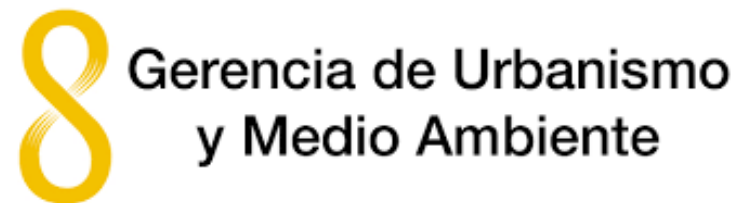


PROMOTOR:



NO8DO
AYUNTAMIENTO
DE SEVILLA

FASE B.

**DOCUMENTO RESUMEN DE ALTERNATIVAS
PARA EL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA**



FECHA:

JULIO 2026

TIPO DE ESTUDIO:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

TÍTULO:

**REORDENACIÓN Y MEJORA DE LA INTEGRACIÓN
URBANA DE LA RONDA URBANA NORTE DE SEVILLA**

AUTORES DEL ESTUDIO:

firmas electrónicas

PEDRO LUIS CHOZA SOTELO
PEDRO JOSE CHOZA LAGARES
JOSE IGNACIO CHOZA HIDALGO
Ingenieros de Caminos Canales y Puertos

JOSE IGNACIO CHOZA SOTELO
Arquitecto

--	--	--

--

EMPRESA CONSULTORA:

BEPEFA
Ingeniería

EL DIRECTOR DEL ESTUDIO:

JORGE ALMAZÁN FERNÁNDEZ DE BOBADILLA
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

FASE B. DOCUMENTO RESUMEN DE ALTERNATIVAS PARA EL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	ANTECEDENTES	1
2.1	EJECUCIÓN DEL ENLACE DE LA AUTOVÍA A-4 CON LA SE-20	1
2.2	LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE LA LÍNEA 3 DEL METRO. OPORTUNIDADES Y AFECCIONES	1
2.3	LA REORDENACIÓN DE LA RUN CONTEMPLADA EN EL PMUS.....	1
2.4	NIVEL DE EJECUCIÓN DEL CIERRE NORTE DE LA SE-40	2
2.5	INICIATIVAS CIUDADANAS SOBRE LA INTEGRACIÓN URBANA DE LA RUN.....	2
3	MEDIDAS DE CONTROL Y REDUCCIÓN DE VELOCIDAD	2
3.1	MEDIDAS EXISTENTES EN EL ÁREA URBANA DE SEVILLA	2
3.2	MEDIDAS EN FASE DE ANTEPROYECTO	2
4	METODOLOGIA DEL ESTUDIO	3
5	ALTERNATIVAS PROPUESTAS.....	5
5.1	TRAMO 1: GLORIETA OLÍMPICA – GLORIETA SAN LÁZARO.....	5
5.1.1	ALTERNATIVA 1.....	5
5.1.2	ALTERNATIVA 2.....	5
5.2	TRAMO 2: GLORIETA SAN LÁZARO - GLORIETA BERROCAL.....	6
5.2.1	ALTERNATIVA 1.....	6
5.2.2	ALTERNATIVA 2.....	7
5.2.3	ALTERNATIVA 3.....	8
5.3	TRAMO 3: GLORIETA BERROCAL.....	9
5.3.1	ALTERNATIVA 1.....	9
5.3.2	ALTERNATIVA 2.....	10
5.3.3	ALTERNATIVA 3.....	11
5.4	TRAMO 4: CALLE MAR DE ALBORÁN - AVDA. PINO MONTANO.....	13
5.4.1	ALTERNATIVA 1.....	13
5.4.2	ALTERNATIVA 2.....	13
5.4.3	ALTERNATIVA 3.....	15
5.4.4	ALTERNATIVA 4.....	16
5.5	PASO INFERIOR DEL PARQUE MIRAFLORES - ENLACE GOTA DE LECHE	18
5.5.1	ALTERNATIVA T4-CERO. ESTADO ACTUAL.....	18
6	ALTERNATIVA COMBINADA PROPUESTA	19
7	ANÁLISIS DE RATIOS Y SUPERFICIES	23
7.1	TRAMO 1.....	23
7.1.1	Superficie destinada a otros usos (aparcamientos) y plazas de aparcamiento.....	23
7.1.2	Acerados y espacios libres.	24

7.1.3	Cobertura arbórea. Número de árboles.	24
7.1.4	Longitud de las vías ciclistas.	24
7.1.5	Tabla de ratios y superficies del tramo.....	25
7.2	TRAMO 2	25
7.2.1	Superficie destinada a otros usos (aparcamientos) y plazas de aparcamiento	25
7.2.2	Acerados y espacios libres.	25
7.2.3	Cobertura arbórea. Número de árboles.	26
7.2.4	Longitud de las vías ciclistas.	26
7.2.5	Tabla de ratios y superficies del tramo.....	26
7.3	TRAMO 3	27
7.3.1	Superficie destinada a otros usos (aparcamientos) y plazas de aparcamiento	27
7.3.2	Acerados y espacios libres.	27
7.3.3	Cobertura arbórea. Número de árboles.	27
7.3.4	Longitud de las vías ciclistas.	27
7.3.5	Tabla de ratios y superficies del tramo.....	28
7.4	TRAMO 4	28
7.4.1	Superficie destinada a otros usos (aparcamientos) y plazas de aparcamiento	28
7.4.2	Acerados y espacios libres.	28
7.4.3	Cobertura arbórea. Número de árboles.	29
7.4.4	Longitud de las vías ciclistas.	29
7.4.5	Tabla de ratios y superficies del tramo.....	29
7.5	RESUMEN	30
8	PRESUPUESTO	31
9	PLANIFICACIÓN	32
10	INFOGRAFÍAS.....	33

1 INTRODUCCIÓN

En este documento se exponen las alternativas planteadas en Fase A del Estudio y se expone la solución propuesta como más idónea, así como infografías que ayudan a interpretar el resultado final.

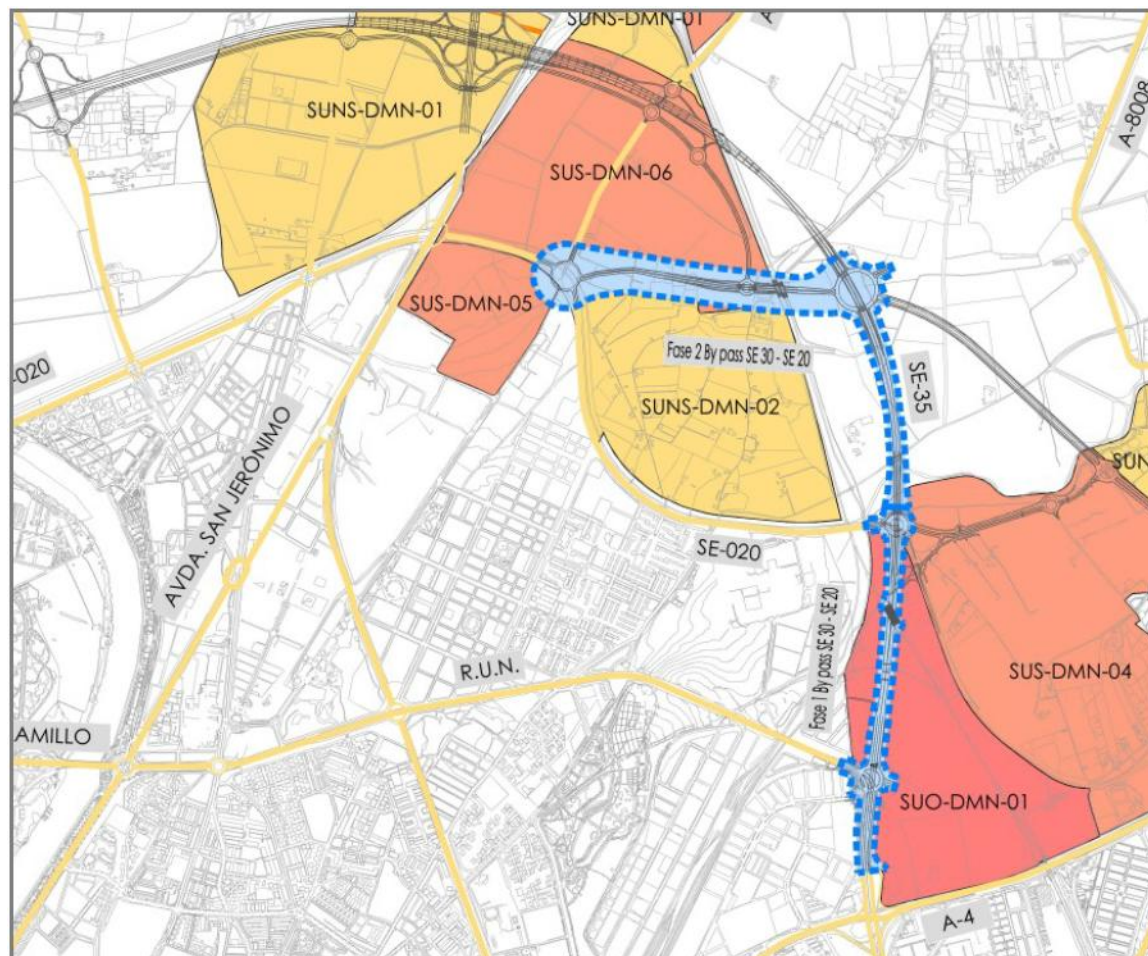
2 ANTECEDENTES

El Consejo de Gobierno de la Gerencia de Urbanismo y Medio Ambiente, en sesión celebrada el 12 de abril de 2023, acordó iniciar un procedimiento de análisis, diagnóstico y evaluación ambiental del sistema general viario previsto en el Plan General de Ordenación Urbanística de Sevilla, destinado a dar servicio a los sectores urbanos situados al norte y al este del término municipal.

Como resultado de dicho acuerdo, y tras la correspondiente licitación, la Gerencia de Urbanismo y Medio Ambiente ha adjudicado recientemente un contrato de Asistencia Técnica para el análisis y estudio de alternativas, la redacción de los documentos necesarios para la tramitación ambiental y la elaboración del Proyecto de Trazado que desarrolle y materialice el sistema general viario del PGOU de Sevilla en los sectores ubicados en el arco noreste de la ciudad.

La ejecución de un tramo del arco norte de esta infraestructura viaria permitirá configurar un itinerario alternativo a la Ronda Urbana Norte —en adelante, RUN— mediante la creación de un bypass entre la SE-30 y la SE-20. Esta actuación contribuirá, asimismo, a articular los desarrollos urbanísticos previstos por el PGOU en este ámbito del municipio, entre los que se encuentran San Nicolás, Higuerón y Buenaire.

El esquema de esta actuación en bypass, cuya definición deberá coordinarse igualmente con el nuevo proyecto urbanístico previsto en el sector de Higuerón Norte, sería el siguiente:



El desarrollo de este bypass intermedio permitirá proyectar y abordar un nuevo diseño de la Ronda Urbana Norte, favoreciendo las condiciones de integración urbana.

2.1 Ejecución del enlace de la autovía A-4 con la SE-20

Recepción municipal de la SE-20. Con fecha 4 de mayo de 2015 se suscribió un Convenio entre ambas Administraciones para la reforma del enlace de la A-4 con la SE-20 con objeto de mejorar la conectividad entre ambas vías y garantizar la futura accesibilidad a los ámbitos previstos en el planeamiento, así como realizar obras de acondicionamiento en la SE-20.

Actualmente, se encuentran en marcha las obras contempladas en el Proyecto de Construcción “Reforma del enlace de la Autovía del Sur (A-4) con la SE-20 (pk 0)”, y que fue aprobado mediante resolución de la Dirección General de Carreteras el 23 de septiembre de 2011.

También con fecha 13 de marzo de 2023 el Ministerio y el Ayuntamiento suscribieron otro Convenio para la cesión al Ayuntamiento de la carretera SE-20 y dos tramos de la N-630, al haber quedado incorporados en la ciudad dando servicio a tráfico de carácter local y disponer de recorridos alternativos a través de vías que mantienen la continuidad de la Red de Carreteras del Estado.

2.2 La ejecución de las obras de la Línea 3 del Metro. Oportunidades y afecciones

La Junta de Andalucía ha iniciado las obras de la línea 3 del Metro de Sevilla, en el tramo Pino Montano – Prado de San Sebastián. Esta actuación, va a generar sin duda un impulso de la actividad en esta zona norte de la ciudad y ha de coordinarse técnicamente con el desarrollo viario de los nuevos sectores.

La línea 3 del Metro de Sevilla, atraviesa la ciudad de Norte a Sur. Su primera fase conectará desde Pino Montano hasta el Prado de San Sebastián, donde se interconecta con la Línea 1, enlazando toda la zona Macarena Norte y la Ronda Histórica. En una segunda fase deberá prolongarse desde el Prado de San Sebastián dirección Sur hacia Bellavista.

La ejecución de la Línea 3 del Metro supondrá un fuerte avance en cuanto a transporte público se refiere de toda la zona Macarena Norte, resolviendo muchas de las carencias de las que históricamente adolece esta zona e impulsando el uso del transporte público. Supondrá por tanto una mejora de las condiciones del transporte colectivo e integración urbana.

Está previsto que, en distintas etapas, desde febrero de 2025 a octubre de 2026 se ejecuten las obras del tramo 2 de la Línea 3 que van a afectar directamente a la Ronda Urbana Norte por tener que atravesarla o encontrarse anexa a ella. El cruce de la misma se producirá soterrado, ubicándose a la altura de la Avenida Parque de los Alcornocales. Desde este punto, junto a la Glorieta Berrocal, donde se ubicará la Estación Los Carteros, discurre paralela a la Ronda hasta la Glorieta de San Lázaro, lugar donde se ubicará la Estación de San Lázaro.

2.3 La reordenación de la RUN contemplada en el PMUS

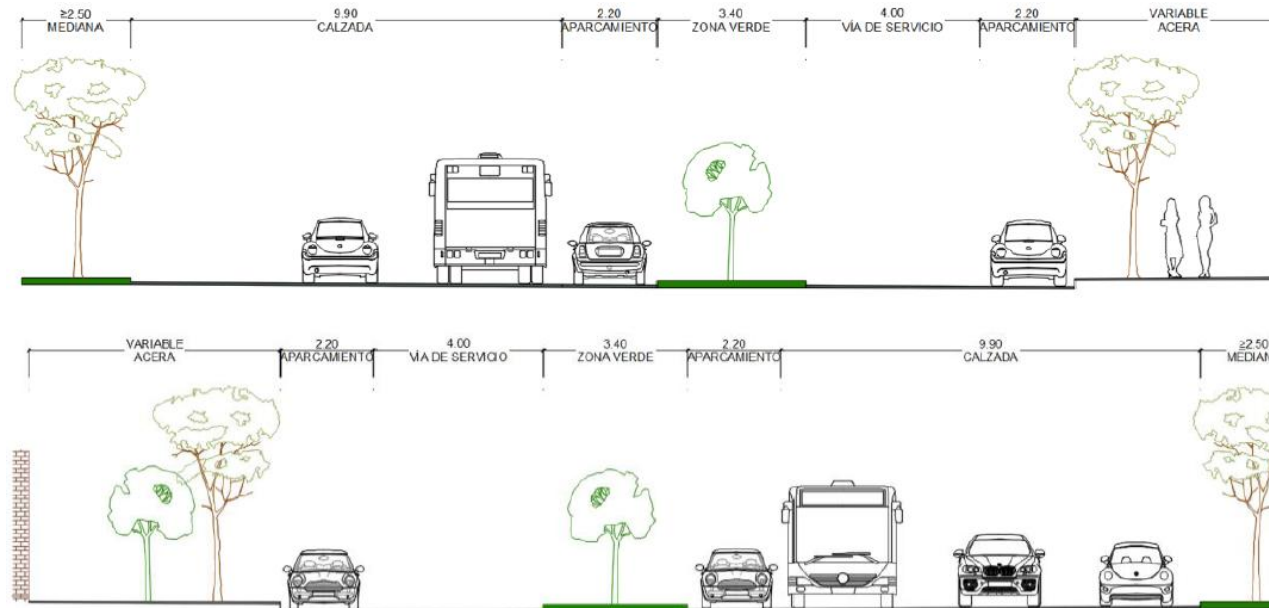
El Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Sevilla 2030 (en adelante PMUS) recoge una serie de medidas que afectan a la RUN enfocadas a la movilidad peatonal, movilidad ciclista y otras medidas complementarias. Estas propuestas deberán ser analizadas también durante el desarrollo de los trabajos de esta Asistencia Técnica.

A continuación, se relacionan con carácter expositivo las medidas contempladas en el PMUS:

Movilidad peatonal:

Se contempla la transformación de la vía hacia un modelo de bulvar urbano, contemplando dos propuestas de secciones de viario para la remodelación:

- La primera propuesta incluye una mediana central con arbolado. Reduce el ancho de carriles, elimina arcenes e incluye aparcamientos en línea en el espacio ocupado por estos.



Esta propuesta coincide en su base con la propuesta del Plan General de Ordenación Urbana del 2006 para la reurbanización de la Ronda Urbana Norte:

“MUV-DMN-06: RONDA URBANA NORTE (Torneo - SE-30). Transformación del carácter de ronda periférica en ronda urbana. Disponer aparcamientos en la calzada principal sobre los arcenes. Mediana central con arbolado, 2,50m. Eliminar las barreras New Jersey. Reducción anchura de los carriles de circulación.”

- La segunda propuesta eliminaría la mediana prevista, convierte las vías de servicio previstas en carriles-bus protegidos, elimina las dos bandas de aparcamiento en las vías de servicio, incluye un carril bici segregado, ubica las zonas verdes hacia los laterales, en concreto entre las bandas de aparcamiento de la calzada y los carriles bus y amplía las aceras y zonas de estancia a ambos lados de la ronda.

Movilidad ciclista:

Se proponen una serie de objetivos y consideraciones que en su base coinciden o son complementarios con los contemplados en el Programa de la bicicleta Sevilla 2020. La reurbanización de la Ronda Urbana Norte debe atender a estas consideraciones y configurar la parte de carriles bici correspondiente para dar lugar al objetivo final de la red propuesta, estudiando además otras posibilidades como puedan ser la ampliación de la red hacia el Polígono Store desde la RUN.

Otras medidas complementarias:

En este punto se recogen otras recomendaciones enfocadas a la mejora de las conexiones con la SE-20 (Ronda Supernorte) y su permeabilidad con la Ronda Urbana Norte (R.U.N.) y Pino Montano.

2.4 Nivel de ejecución del cierre norte de la SE-40

Actualmente quedan 4 tramos por hacer de la SE-40: el paso del río Guadalquivir de Dos Hermanas a Coria (se está redactando proyecto de nuevo puente), el tramo Espartinas - Valencina (pendiente de la licitación de las obras), y los tramos Salteras - La Algaba y La Algaba - La Rinconada, de los cuales se deben de redactar nuevos proyectos que aún no se han licitado.

El cierre norte de la SE-40 contribuirá a que la RUN asuma más funciones urbanas.

2.5 Iniciativas ciudadanas sobre la integración urbana de la RUN

Sobre la RUN, distintas iniciativas ciudadanas han realizado propuestas de intervención de distinta índole que igualmente deberán ser analizadas durante el desarrollo de los trabajos.

3 MEDIDAS DE CONTROL Y REDUCCIÓN DE VELOCIDAD

3.1 MEDIDAS EXISTENTES EN EL ÁREA URBANA DE SEVILLA

El control de la velocidad en el viario urbano de Sevilla descansa sobre dos pilares complementarios: la vigilancia sancionadora, gestionada por el Ayuntamiento a través de la Policía Local y el Centro de Gestión de la Movilidad, y las medidas de pacificación del tráfico, que buscan que la propia configuración de la calle induzca velocidades bajas. Conviene precisar que los radares de la SE-30, la A-49 o la A-4 dependen de la DGT y quedan fuera del ámbito estrictamente urbano, donde la competencia es municipal.

En cuanto a la vigilancia automatizada, Sevilla mantiene una red de cabinas de radar fijo en sus grandes avenidas de penetración y rondas interiores, precisamente los tramos donde la sección amplia (dos o más carriles por sentido) permite límites de 50 km/h y donde históricamente se concentran los excesos y la accidentalidad grave. Entre las ubicaciones tradicionales figuran ejes como la avenida de Kansas City, la ronda del Tamarguillo, la avenida de la Palmera o el entorno de Torneo y las rondas históricas. El número de cabinas supera al de cinemómetros realmente operativos, que rotan entre ellas: una estrategia deliberada para extender el efecto disuasorio a bajo coste. Este dispositivo fijo se complementa con controles móviles de la Policía Local, planificados por distritos y publicados semanalmente, que se orientan sobre todo a vías secundarias, entornos escolares y zonas con quejas vecinales.

Los radares semafóricos o de "foto-rojo", que sancionan el rebase del semáforo en fase roja (conducta estrechamente ligada a la velocidad excesiva en la aproximación al cruce), han tenido en Sevilla una implantación limitada y discontinua en comparación con ciudades como Madrid o Valencia. El Ayuntamiento los ha planteado en cruces de alta siniestralidad peatonal dentro de sus planes de seguridad vial, pero su despliegue efectivo ha sido reducido, en parte por el coste y por la complejidad jurídica de la homologación y la prueba fotográfica.

El tercer bloque es la señalización inteligente y preventiva. El Centro de Gestión de la Movilidad opera una red de paneles de mensaje variable en los accesos y ejes principales, capaces de advertir de retenciones, cortes o límites circunstanciales. A ello se suman los radares pedagógicos o informativos -pantallas que muestran la velocidad sin sancionar-, repartidos por los distritos a petición vecinal y especialmente en travesías interiores de barrio y proximidades de colegios; su eficacia es alta a corto plazo aunque tiende a decaer con la habituación. En el entorno de la Cartuja y otros ámbitos piloto se han ensayado además soluciones de semaforización adaptativa y detección de peatones vinculadas a proyectos de ciudad inteligente.

Por último, el marco que más ha transformado el mapa de velocidades es normativo y físico: desde la reforma estatal de 2021, la inmensa mayoría del callejero sevillano -calles de un carril por sentido- está limitada a 30 km/h, quedando los 50 km/h reservados a las vías con al menos dos carriles por sentido. Para hacer creíbles esos límites, el Ayuntamiento ha desplegado pasos de peatones sobreelevados, lomos reductores, estrechamientos de calzada y orejas en intersecciones, con prioridad en los "entornos escolares seguros" y en los barrios con mayor atropello registrado. La lógica de conjunto es clara: sanción automatizada donde la vía es rápida y ancha, y diseño calmado donde la convivencia con el peatón es la norma.

3.2 MEDIDAS EN FASE DE ANTEPROYECTO

La Ronda Urbana Norte constituye uno de los casos más claros de disonancia entre función y diseño del viario sevillano: aunque es formalmente una vía urbana de titularidad municipal, su sección de gran capacidad, con dos y tres carriles por sentido, medianas amplias y escasa fricción lateral, induce velocidades de operación propias de una vía interurbana, con frecuencia por encima del límite de 50 km/h. Al mismo tiempo, la ronda actúa como costura -y como barrera- entre barrios densamente poblados (Pino Montano, San Jerónimo, Los Carteros, Las Golondrinas), lo que genera cruces peatonales y semaforizados donde conviven flujos de agitación de barrio con tráfico de paso hacia la SE-30 y el eje de Kansas City. Esta combinación de velocidad elevada, intensidades altas y demanda peatonal transversal se traduce en una siniestralidad y una exposición al atropello superiores a la media urbana, además de niveles de ruido que penalizan a las fachadas residenciales colindantes. La conveniencia de la actuación es, por tanto, triple: seguridad vial, salud ambiental y credibilidad del límite vigente, que hoy resulta poco creíble por el propio trazado.

Dado que la ronda debe conservar su función distribuidora, no procede el calmado físico intensivo (pasos sobreelevados o estrechamientos generalizados), incompatible con su intensidad y con el transporte público. El grado de implantación adecuado es un control automatizado de cobertura continua sobre el tronco y selectivo en los cruces. Sobre el tronco, la solución de referencia es el radar de tramo entre glorietas o enlaces sucesivos, que homogeneiza la velocidad en todo el recorrido y evita el efecto "frenazo-acelerón" de los cinemómetros puntuales; subsidiariamente, cabinas fijas en los subtramos de mayor exceso registrado. En los cruces semaforizados con mayor atropello, se propone foto-rojo asociado a cámara homologada, priorizando aquellos con itinerarios escolares o de acceso a equipamientos. El dispositivo se completa con señalización dinámica de aviso previo (obligatoria para el efecto preventivo y conveniente jurídicamente), radares pedagógicos en los ramales de entrada desde los barrios y refuerzo del balizamiento y la iluminación de los pasos de peatones. La implantación sería, en suma, de intensidad media-alta en vigilancia y baja en transformación física, reservando esta última a los puntos de cruce.

En fase de Anteproyecto, la coordinación se articulará en torno a la Delegación de Movilidad como órgano promotor, con el Centro de Gestión de la Movilidad como referente técnico para la integración de los equipos (comunicaciones, plataforma de explotación, paneles) en los sistemas municipales existentes. La Policía Local participará desde el inicio para validar ubicaciones desde la óptica de la prueba sancionadora, la homologación y verificación metrológica de los cinemómetros y la tramitación de denuncias. Será necesaria la interlocución con la DGT en los extremos de conexión con la SE-30, para asegurar coherencia de límites y evitar solapes de vigilancia, así como con las áreas municipales de Urbanismo, Alumbrado y Parques por las afecciones de obra civil, canalizaciones y visibilidad. El Anteproyecto deberá incorporar un estudio de velocidades y siniestralidad tramo a tramo que justifique cada emplazamiento, la preceptiva información a los distritos afectados y un plan de comunicación pública previo a la puesta en servicio, con un periodo inicial de avisos sin sanción. Como entregables de coordinación se fijarán hitos de validación conjunta (ubicaciones, tecnología, presupuesto y fases), de modo que el proyecto constructivo posterior parta de un consenso técnico y administrativo ya cerrado.

4 METODOLOGIA DEL ESTUDIO

Este estudio presenta unas particularidades muy concretas y distintas en fusión de:

- El propio estado actual de la infraestructura
- El entorno que recorre, muy distinto en cada tramo.
- Las calles y avenidas con las que cruza.
- Las obras en ejecución de la Línea 3 del Metro de Sevilla.
- Estudios y proyectos en ejecución durante la realización de este estudio.

La realización de un estudio global, sin distinción de las singularidades de los distritos tramos y circunstancias que caracterizan a cada uno, sería ser ciego a la realidad y las necesidades reales.

Es por ello, por lo que, como se expone más adelante, se realiza una tramificación, analizándose por separado las características y necesidades de cada tramo.

- Tramo 1: Glorieta Olímpica a Glorieta San Lázaro, ambas inclusive.



El tramo de la Ronda Urbana Norte de Sevilla comprendido entre la Glorieta Olímpica y la Glorieta de San Lázaro es una vía urbana arterial de gran capacidad, con calzada desdoblada 3+3 carriles, mediana central y control parcial de accesos mediante glorietas e intersecciones semaforizadas, sin segregación completa del tráfico.

- Tramo 2: desde Glorieta San Lázaro hasta Glorieta Berrocal, ambas exclusive.



La sección transversal de este tramo es de vía urbana arterial con plataforma desdoblada 2+2 ó 3+3 carriles (3,25–3,50 m), mediana central de 1,5 m y Acerados laterales amplios en el lado sur, alcanzando una anchura total aproximada de 25–30 m.

- Tramo 3: Glorieta Berrocal.



El paso inferior en este punto introduce una tipología más próxima a vía rápida urbana, con mayor segregación y eliminación de cruces a nivel. La sección en el paso inferior cuenta con plataforma confinada entre muros, formada por calzada desdoblada 2+2 carriles de 3,50 m, aunque hay espacio para un tercer carril exterior, ya que actualmente existe un cebreado que lo anula, con mediana rígida central de 1,0 m sin arcenes interiores, sin presencia de itinerarios peatonales, con una anchura total aproximada de 16–18 m.

El tráfico principal (este-oeste) usa el paso inferior, con rampas de acceso con pendiente suave ($\approx 4\text{--}6\%$)

El tráfico local y giros se resuelve en la glorieta superior, de planta circular y unos 60 metros de radio exterior.

- Tramo 4: desde la Glorieta Berrocal hasta el paso inferior del Parque Miraflores, ambos exclusive.



Este tramo se define como vía urbana arterial de doble calzada separada de 3 carriles por sentido (carretera urbana tipo "boulevard"), con intersecciones a nivel en glorietas y continuidad longitudinal rectilínea-curvilínea suave, diseñado para alta capacidad y continuidad de flujo, con control de accesos en nodos extremos.

- Tramo 5: desde el paso inferior del Parque Miraflores hasta el enlace Gota de Leche.



También definido como vía urbana arterial de doble calzada separada de 3 carriles por sentido con intersecciones a nivel en glorietas.

Para determinar cuál es la alternativa más eficiente, respecto a la situación actual, se realiza un análisis multicriterio, que tiene como finalidad comparar las diferentes soluciones, homogeneizando y cuantificando variables que resultan relevantes para la decisión final, con el objetivo de introducirlas dentro de un proceso numérico de análisis.

La forma de evaluar cada alternativa consiste en asignarle un “peso” relativo a cada criterio o variable técnica, funcional, ambiental y socioeconómica. Dicha valoración oscila entre 0 y 1, siendo 0 el valor más desfavorable. Así pues, el procedimiento a llevar a cabo es el siguiente:

- Tabla comparativa entre diversos parámetros para las diferentes alternativas.
- Ponderación de los parámetros anteriores.
- Elección de una de las alternativas.
- Análisis de sensibilidad del análisis multicriterio.

El análisis de sensibilidad es fundamental llevarlo a cabo, ya que se trata de un método subjetivo en el que pueden producirse errores que lleven a una clasificación alterada de las alternativas propuestas.

Las variables sobre las que se va a basar el análisis multicriterio son las siguientes:

- Aspecto Económico
- Aspecto Ambiental
- Aspecto Funcional

Estos aspectos engloban otros de más fácil comprensión como:

- Movilidad. Que el tráfico siga funcionando y que los movimientos sean más claros.
- Peatón y bici. Que cruzar, caminar o pedalear sea más continuo y legible.
- Paisaje urbano. Que haya más sombra, vegetación y espacios amables.
- Viabilidad. Que las obras puedan ejecutarse con afecciones asumibles
- Coordinación. Que el proyecto encaje con la Línea 3 del Metro y la SE-35.
- Coste. Que la inversión responda a beneficios reales tramo a tramo.

El objetivo buscado es especialmente urbano: que la Ronda deje de separar y empiece a organizar mejor los movimientos de barrio.

La solución final a proponer combinará las más adecuadas soluciones a cada tramo, haciéndolas compatibles entre ellas, cuidando la homogeneidad del conjunto y ofreciendo una solución global a la Integración Urbana de la Ronda Urbana Norte.

En cualquier caso, la propuesta se someterá a un proceso de participación ciudadana, que podrá aportar algo distinto:

- 1. Recorridos reales. ¿Por dónde cruzas? ¿Dónde esperas? ¿Qué camino haces al parque, al colegio, al trabajo o al transporte público?
- 2. Puntos conflictivos. ¿Dónde hay inseguridad, ruido, falta de iluminación, falta de sombra, dificultades para ir en bici o problemas de aparcamiento?
- 3. Prioridades. ¿Qué debería hacerse antes? ¿Qué tramo tiene más impacto en la vida cotidiana? ¿Qué no debería perderse?.
- 4. Usos posibles. ¿Qué usos tendría sentido incorporar en los nuevos espacios centrales: estancia, juego, sombra, paseo, bici, encuentro?

5 ALTERNATIVAS PROPUESTAS

5.1 TRAMO 1: GLORIETA OLÍMPICA – GLORIETA SAN LÁZARO

5.1.1 ALTERNATIVA 1

5.1.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La alternativa 1 consiste en mantener el estado actual (opción “cero”), limitando las actuaciones a pequeñas mejoras locales: reparación de acerados o bordillos dañados, repintado de marcas viales, renovación de firme, etc., manteniendo la morfología existente de las glorietas y el tramo intermedio de la Av. Juventudes Musicales.

5.1.1.2 MOVILIDAD

Dado que esta alternativa no supone modificaciones morfológicas, no existen cambios apreciables en la movilidad, en ninguno de los modos de transporte.

5.1.1.3 MEDIO AMBIENTE

Dado que se trata de la opción “cero”, en la que se mantiene el estado actual, sólo se realizarían tareas de mantenimiento, como podas, sustitución de árboles en mal estado y otras actuaciones similares.

5.1.1.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

Al tratarse de una alternativa de mantenimiento del estado actual, no se aprecian, a priori, afecciones relevantes sobre las redes existentes de abastecimiento, saneamiento, electricidad, gas o telecomunicaciones. Las actuaciones previsibles quedarían limitadas a ajustes puntuales derivados de reparaciones locales de firmes y acerados, tales como puesta a cota de tapas de arquetas y pozos, reposición o adecuación de imbornales existentes y eventuales reparaciones menores en canalizaciones de alumbrado o semaforización que pudieran verse afectadas por demoliciones superficiales.

En consecuencia, no se prevén reposiciones de entidad ni desvíos significativos de servicios, debiendo bastar, en principio, con labores de protección, señalización y control durante la ejecución. En todo caso, cualquier intervención localizada en el entorno de las glorietas y cruces existentes deberá compatibilizarse con la presencia de conducciones transversales y longitudinales ya inventariadas, especialmente en materia de drenaje y abastecimiento, extremo que habrá de precisarse con mayor detalle en fases posteriores.

5.1.1.5 PLAZO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

Al tratarse de una alternativa de conservación y mantenimiento, su ejecución presenta una complejidad reducida y un plazo comparativamente corto respecto del resto de soluciones estudiadas. Las actuaciones previsibles quedarían limitadas a reposiciones puntuales de firme, bordillos, acerados, marcas viales y elementos menores de urbanización, sin necesidad de modificar la geometría general del viario ni la funcionalidad de las glorietas existentes.

Desde el punto de vista de la programación, la obra podría organizarse por actuaciones localizadas, manteniendo en todo momento la operatividad del corredor mediante ocupaciones parciales de arcén o de carril, preferentemente en horario valle o nocturno en los trabajos sobre calzada. No se prevén fases provisionales complejas ni reposiciones relevantes de servicios, de modo que la secuencia constructiva sería sencilla, con una fase inicial de implantación y señalización, una fase principal de reparaciones puntuales y una fase final de remates, señalización y puesta en servicio.

5.1.1.6 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Se estima que el importe, en términos de PBL s/IVA, estará en el entorno de los 81.000 €.

5.1.2 ALTERNATIVA 2

5.1.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La alternativa 2 se centra en reordenar la zona de aparcamiento situada en la parte más cercana a la glorieta olímpica, actualmente caótica y con predominio del asfalto, ampliando algunos acerados y añadiendo nuevos árboles en los acerados ampliado. Además, se realizarán las pequeñas mejoras locales en las zonas no afectadas por los nuevos elementos.

Los carriles en la zona de aparcamiento se ajustan a 4,00 m de anchura, contra los casi 7 metros actuales. Esto posibilita disponer de más anchura en las aceras, pasando a más de 6 metros en la zona reordenada, separando del tronco de la vía la zona interior tanto visualmente como en cuestiones de acústica, con la disposición de nuevos árboles similares a los existentes en dicho tramo.

Los aparcamientos se han colocado en general en línea con una anchura de 2,50 metros, salvo en los lugares donde la utilización de aparcamientos en batería permite la existencia de un acerado suficientemente amplio.



5.1.2.2 MOVILIDAD

La actuación planteada en la Alternativa 2 no introduce cambios significativos en la movilidad del tramo, ya sea en reparto modal como en intensidades, más allá de pequeños efectos positivos derivados de la optimización de los aparcamientos.

5.1.2.3 MEDIO AMBIENTE

La intervención en este tramo es muy limitada. Se conservará el arbolado existente, salvo en aquellos casos en que su mal estado desaconseje su mantenimiento. Asimismo, se prevé la plantación de nuevos árboles en la acera derecha en sentido este.

Con el fin de completar la avenida en consonancia con la alineación existente en la acera opuesta y reforzar una imagen homogénea en ambos márgenes de la vía, se propone la utilización de *Platanus orientalis*, *Platanus occidentalis* o *Platanus hispanica*.

En los márgenes de la glorieta de San Lázaro se contempla igualmente la plantación de nuevos ejemplares. En este ámbito, las especies seleccionadas serán *Pinus pinea*, *Olea europaea* var. *sylvestris* y *Cupressus sempervirens*, dispuestas en grupos de tres o cinco ejemplares.

5.1.2.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

La actuación planteada en esta alternativa presenta una afección previsiblemente baja o, como mucho, baja-media sobre los servicios existentes, al concentrarse fundamentalmente en la reordenación superficial de una zona de aparcamiento, ampliación de acerados y nueva urbanización de borde, sin modificar de forma sustancial la geometría general del tronco principal ni de los nudos extremos. En este contexto, las interferencias más probables se producirán sobre redes de distribución alojadas en acera o en bandas de servicio, así como sobre elementos superficiales de drenaje urbano.

Las actuaciones esperables se concretan, principalmente, en la protección o adaptación puntual de conducciones de pequeña y media entidad situadas en márgenes, recolocación de imbornales, ajuste de pendientes y

conexiones de drenaje superficial, puesta a cota de tapas de arquetas y pozos, y reposición localizada de canalizaciones de alumbrado, semaforización o telecomunicaciones en aquellas zonas donde se modifique el borde de calzada o la disposición del aparcamiento. No se aprecia, a priori, necesidad de reposiciones de entidad sobre las conducciones principales inventariadas, salvo comprobación posterior de detalle, por lo que la incidencia sobre los servicios urbanos puede considerarse contenida y plenamente asumible dentro de una actuación de urbanización ligera.

5.1.2.5 PLAZO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La alternativa 2 mantiene una complejidad constructiva contenida, si bien superior a la de la opción cero al incorporar una reordenación parcial del espacio de aparcamiento, ampliación de Acerados y nuevas plantaciones. Se trata, no obstante, de una actuación de alcance local, sin transformación sustancial del tronco principal ni de los nudos extremos, por lo que el plazo esperable seguiría siendo reducido o, en todo caso, moderado.

La programación de la obra podría resolverse en una única secuencia principal con afecciones acotadas al borde de la vía, ejecutando en primer lugar las demoliciones y ajustes de bordillos y pavimentos en las zonas de aparcamiento, para continuar con la nueva urbanización, el acondicionamiento de las bandas de estacionamiento y los remates de jardinería. La incidencia sobre el tráfico general sería limitada, pudiendo mantenerse la circulación por el tronco principal con restricciones locales en los accesos a las bolsas de aparcamiento y ocupaciones parciales del viario lateral. Las plantaciones y terminaciones paisajísticas quedarían, como es habitual, en una fase final, una vez completadas las obras de pavimentación y delimitación de espacios.

5.1.2.6 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Se estima que el importe, en términos de PBL s/IVA, estará en el entorno de los 4.453.000 €.

5.2 TRAMO 2: GLORIETA SAN LÁZARO - GLORIETA BERROCAL

5.2.1 ALTERNATIVA 1

5.2.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La alternativa 1 consiste en mantener el estado actual (opción “cero”), limitando las actuaciones a pequeñas mejoras locales: reparación de Acerados o bordillos dañados, repintado de marcas viales, renovación de firme, etc.. Se mantienen el trazado viario y Acerados en su disposición actual.

5.2.1.2 MOVILIDAD

Dado que esta alternativa no supone modificaciones morfológicas, no existen cambios apreciables en la movilidad, en ninguno de los modos de transporte.

5.2.1.3 MEDIO AMBIENTE

Dado que se trata de la opción “cero”, en la que se mantiene el estado actual, sólo se realizarían tareas de mantenimiento, como podas, sustitución de árboles en mal estado y otras actuaciones similares.

5.2.1.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

Como opción de conservación del estado actual, esta alternativa no comporta afecciones significativas adicionales sobre los servicios e infraestructuras existentes. Las actuaciones previsibles quedarían restringidas a trabajos locales de mantenimiento, con incidencia puntual sobre tapas de registro, imbornales, canalizaciones de alumbrado o pequeños elementos de urbanización, sin necesidad de modificar de forma apreciable las redes principales de abastecimiento, saneamiento, energía, gas o telecomunicaciones.

No obstante, al tratarse de un tramo ya condicionado por las obras de la Línea 3 del Metro y por las reposiciones de servicios asociadas a dicha actuación, cualquier intervención deberá coordinarse cuidadosamente con el estado real de dichas redes y con las servidumbres temporales o definitivas derivadas de la obra ferroviaria. En este sentido, más que nuevas reposiciones, lo previsible es la necesidad de protección, comprobación de cotas y ajuste puntual de elementos superficiales allí donde coincidan las labores de conservación con servicios ya repuestos o en proceso de reposición.

5.2.1.5 PLAZO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

Como alternativa de mantenimiento del estado actual, esta solución presenta un plazo reducido y una programación simple, al no introducir modificaciones geométricas ni requerir nuevas conexiones viarias. Las actuaciones quedarían previsiblemente limitadas a reparaciones puntuales de pavimentos, Acerados, bordillos, señalización y elementos de urbanización, con eventuales labores de poda o reposición aislada de arbolado.

No obstante, al tratarse de un tramo urbano sensible y además condicionado por las obras en ejecución de la Línea 3 del Metro, la programación debería coordinarse cuidadosamente con la situación real de ocupación del corredor en cada momento, evitando superponer afecciones innecesarias sobre la movilidad general. Aun así, la escasa entidad de la intervención permitiría organizar los trabajos por sectores cortos y con mantenimiento continuo del tráfico, sin requerir desvíos complejos ni fases provisionales de relevancia.

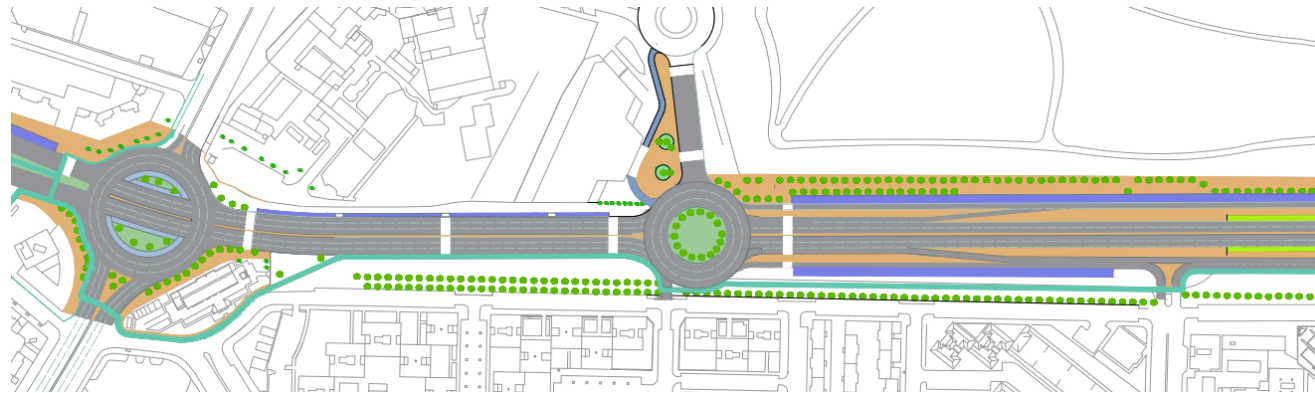
5.2.1.6 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Se estima que el importe, en términos de PBL s/IVA, estará en el entorno de los 100.000 €.

5.2.2 ALTERNATIVA 2

5.2.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La Alternativa 2 se plantea con el objetivo de mejorar la conectividad general del tráfico rodado, incorporando asimismo actuaciones orientadas a la optimización del espacio peatonal y a la mejora, en la medida de lo posible, de las aceras existentes.



La propuesta contempla la implantación de una nueva glorieta de tipología circular en la intersección con la calle Huerta de la Fontanilla, junto al tanatorio, así como la modificación del trazado de esta vía en el tramo que discurre frente a la fachada principal de dicho equipamiento.

Las características geométricas principales de la glorieta proyectada son las siguientes:

- ▶ Diámetro exterior: 64,00 m
- ▶ Diámetro de la isleta central: 34,00 m
- ▶ Calzada anular: tres carriles de 5,00 m de anchura cada uno

Mediante esta actuación se configura un nuevo enlace de acceso desde el norte, que recogerá la futura vía derivada de la eliminación del asentamiento de El Vacie. Esta nueva conexión enlazará con la glorieta proyectada en la calle Huerta de la Fontanilla y, a través de la glorieta de la Astrofísica, garantizará la conexión con la avenida de la Ingeniería y con la A-8005 (carretera de Brenes). De este modo, se da respuesta al previsible incremento de intensidad circulatoria asociado a la conexión con dicha carretera.

Asimismo, se proyecta un acceso específico para los servicios funerarios vinculados al tanatorio, incorporando una salida directa hacia la glorieta de la calle Huerta de la Fontanilla, con objeto de mejorar la funcionalidad y la operatividad de este equipamiento.

En el ámbito colindante con el Parque Norte, se prevé una ligera modificación del viario con el fin de facilitar tanto el acceso al tanatorio como la conexión con la carretera de Brenes. Complementariamente, se incorporan nuevas plazas de aparcamiento y alineaciones de arbolado, considerando la posibilidad de que el parque sea utilizado por usuarios procedentes de zonas más alejadas.

En la zona afectada por las obras actualmente en ejecución correspondientes a la Línea 3 del Metro, se prevé la reposición de las alineaciones de arbolado, evitando su implantación sobre la traza de la infraestructura. En cualquier caso, la definición final de esta actuación quedará condicionada por el desarrollo y alcance de las obras del metro en dicho ámbito.

Desde el punto de vista geométrico, los carriles destinados al tráfico rodado se disponen con una anchura de 3,50 m, mientras que las bandas de estacionamiento en cordón se proyectan con una anchura de 2,50 m.

Por último, en el diseño de la solución se ha procurado que los radios de giro en los itinerarios principales de circulación rodada sean no inferiores a 15,00 m, con el fin de garantizar unas condiciones adecuadas de maniobrabilidad y funcionalidad viaria.

5.2.2.2 MOVILIDAD

La prevista liberación del ámbito actualmente ocupado por los asentamientos irregulares de El Vacie permite considerar la ejecución de la conexión entre la Glorieta de la Astrofísica y la glorieta situada en la calle Huerta de

la Fontanilla, generando una oportunidad para mejorar la permeabilidad del borde norte del sistema viario y reforzar la continuidad de la malla urbana en este sector. En este contexto, se plantea la ordenación de un nuevo nudo viario entre la Ronda Urbana Norte y la calle Huerta de la Fontanilla, en el entorno del tanatorio, mediante la implantación de una glorieta de tipología circular que permita cerrar el anillo circulatorio del tramo y articular, asimismo, las dos vías laterales paralelas a la Ronda.

La nueva glorieta, concebida como elemento principal de distribución del tráfico en el ámbito, canalizaría el futuro acceso desde el norte, recogiendo la vía que previsiblemente podrá ejecutarse tras la desaparición del asentamiento y que enlazará con la glorieta existente en Huerta de la Fontanilla y, a través de la Glorieta de la Astrofísica, con la avenida de la Ingeniería y la A-8005 (carretera de Brenes). Desde el punto de vista funcional, esta actuación permitiría dar respuesta al previsible incremento de los movimientos de tráfico asociado a la mejora de dicha conexión exterior, favoreciendo una distribución más equilibrada de los flujos y reduciendo la dependencia de otros nudos próximos, extremo que, en todo caso, deberá ser verificado mediante el correspondiente estudio de tráfico y capacidad.

Adicionalmente, la propuesta mejoraría de forma significativa la accesibilidad al entorno del tanatorio, del cementerio y de los espacios colindantes, contemplando incluso la posibilidad de disponer un acceso específico para los servicios funerarios, con conexión de salida hacia la glorieta de la calle Huerta de la Fontanilla, lo que contribuiría a ordenar de manera más eficiente los movimientos asociados a este uso dotacional. Del mismo modo, la actuación reforzaría la integración funcional del ámbito de Huerta de la Fontanilla y del borde del Polígono Norte con la red viaria del entorno, así como la conexión con el sector de Parque Norte, donde se prevé una ligera adaptación del viario para facilitar los accesos locales.

La propuesta se completa con la reordenación de la sección transversal de las vías laterales, contemplando la implantación de bandas de aparcamiento en cordón en aquellos tramos en los que resulte compatible con las condiciones de circulación, visibilidad y seguridad vial, así como la redistribución del espacio disponible para incrementar la superficie peatonal y mejorar las condiciones de accesibilidad universal del ámbito. A nivel geométrico, la ordenación se apoya en criterios de funcionalidad viaria que consideran carriles de circulación de 3,50 m de anchura, bandas de estacionamiento de 2,50 m y el mantenimiento, en los itinerarios principales, de radios de giro no inferiores a 15,00 m, con objeto de garantizar condiciones adecuadas de maniobrabilidad, especialmente en un entorno con presencia de vehículos de servicio y de acceso a equipamientos.

5.2.2.3 MEDIO AMBIENTE

La segunda alternativa para este tramo contempla la creación de una nueva glorieta junto al tanatorio, así como la repoblación de las zonas que han quedado desprovistas de arbolado como consecuencia de las obras del metro.

Se propone la plantación de ejemplares de Pinus pinea, especie de gran porte, tanto en la margen derecha como en la izquierda, incorporando de forma puntual otras especies en lugares singulares, como la acacia de Constantinopla (Albizia julibrissin) o el árbol del amor (Cercis siliquastrum).

En la glorieta se prevé una plantación estructurada en torno a nodos formados por árboles de gran copa -laurel de Indias (Ficus microcarpa) y ombú (Phytolacca dioica)-, dispuestos en grupos monoespecíficos de tres ejemplares.

Al igual que en otras alternativas y tramos, se conservará el arbolado existente, salvo en aquellos casos en que su mal estado desaconseje su mantenimiento, supuesto en el que se procurará su sustitución por nuevos ejemplares.

5.2.2.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

La implantación de una nueva glorieta en el entorno de Huerta de la Fontanilla y la reordenación asociada de viales, accesos y bandas laterales introduce una afección de entidad media sobre los servicios existentes, superior a la de las alternativas de mera conservación pero todavía encuadrable, en gran medida, en el ámbito de las reposiciones localizadas propias de una actuación urbana en superficie. Las interferencias más probables se producirán sobre redes de distribución situadas en márgenes y aceras -abastecimiento, gas, electricidad,

telecomunicaciones y alumbrado-, así como sobre la red de drenaje superficial, que deberá adaptarse a la nueva geometría del nudo.

Resulta razonable prever la necesidad de proteger y, en determinados puntos, desviar tramos cortos de conducciones de pequeña y media entidad, adaptar acometidas y arquetas en fachadas o bandas de servicio, recolocar imbornales, reconstruir conexiones de pluviales y poner a cota pozos y registros afectados por las nuevas rasantes. En cambio, no se aprecia, con la información actualmente disponible, una afección sistemática que obligue por sí sola a una reposición integral de las grandes conducciones del corredor, si bien la proximidad de redes relevantes en San Lázaro y la existencia de reposiciones ya vinculadas a la Línea 3 del Metro obligan a extremar la coordinación entre ambas actuaciones y a verificar en fases posteriores el encaje definitivo de la solución.

Especial atención deberá prestarse al entorno del tanatorio y del borde de Parque Norte, donde confluyen servicios longitudinales y transversales y donde, además, la actuación puede superponerse con ámbitos ya alterados por el metro. En consecuencia, esta alternativa debe entenderse como una solución con afecciones moderadas, dominadas por ajustes locales y coordinación de redes, más que por grandes desvíos estructurales.

5.2.2.5 PLAZO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

5.2.2.6 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Se estima que el importe, en términos de PBL s/IVA, estará en el entorno de los 4.758.000 €.

5.2.3 ALTERNATIVA 3

5.2.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La Alternativa 3 se concibe a partir del mismo planteamiento funcional que la alternativa anterior, esto es, favorecer la conexión entre la carretera de Brenes y la Ronda Urbana Norte, objeto del presente estudio. Para ello, se propone la modificación del trazado de la calle Huerta de la Fontanilla a partir de la glorieta existente situada en la conexión entre los dos tramos de dicha calle y la vía objeto de estudio.

A diferencia de la Alternativa 2, en este caso se sustituye la solución de glorieta circular por una glorieta de tipología hipodámica con isleta central de 329 m de longitud y 30 m de anchura. Esta configuración permite generar un espacio central de carácter urbano tipo bulevar, en el que se integran zonas ajardinadas, alineaciones de arbolado y áreas de estancia y paseo peatonal.



La implantación y orientación de esta glorieta se han definido atendiendo a las alineaciones de las edificaciones residenciales existentes, con el objetivo de reforzar la integración urbana de la actuación y priorizar la calidad espacial del entorno sobre la mera presencia visual del tráfico rodado. Asimismo, se propone la eliminación de la vía de servicio existente junto al Parque Norte, incorporando su funcionalidad al tronco principal del viario, lo que permite incrementar el espacio disponible para el peatón en el ámbito de la glorieta hipodámica.

De forma complementaria, se proyecta un acceso específico para los servicios funerarios vinculados al tanatorio, mediante una conexión de salida hacia la glorieta de la calle Huerta de la Fontanilla, con objeto de facilitar la operatividad y funcionalidad de este equipamiento.

En la zona afectada por las obras actualmente en ejecución de la Línea 3 del Metro, se prevé la disposición de alineaciones de arbolado, evitando su implantación sobre la traza de la infraestructura, que discurre bajo la franja ocupada por los carriles de circulación situados al sur de la glorieta hipodámica. En todo caso, la definición final de esta actuación quedará condicionada por el desarrollo y alcance de las obras del metro en dicho ámbito.

Desde el punto de vista geométrico, los carriles de tráfico rodado se proyectan con una anchura de 3,50 m, mientras que las bandas de estacionamiento en línea disponen de una anchura de 2,50 m. Por último, se ha procurado que los radios de giro en los itinerarios principales de circulación sean no inferiores a 15,00 m, valor que coincide con el radio adoptado en los extremos de la glorieta hipodámica, garantizando así unas condiciones adecuadas de maniobrabilidad y funcionalidad viaria.

5.2.3.2 MOVILIDAD

Desde el punto de vista de la movilidad, esta alternativa mantiene las ventajas asociadas a la creación de un nuevo punto de conexión junto al parque, mejorando la articulación entre la Ronda Urbana Norte, la calle Huerta de la Fontanilla y los viarios laterales del entorno. En este sentido, la modificación del trazado de dicha calle y la reorganización del sistema viario permiten ordenar de forma más eficiente los movimientos de acceso, salida y distribución local del tráfico, reforzando la conectividad general del ámbito.

No obstante, la geometría hipodámica introduce un matiz funcional relevante respecto a una glorieta convencional, al ordenar los movimientos de forma más acorde con la directriz longitudinal de la R.U.N. y preservar con mayor claridad la continuidad del itinerario principal, circunstancia especialmente favorable en un corredor con elevada intensidad circulatoria. Asimismo, la eliminación de la vía de servicio existente junto al Parque Norte y su incorporación al tronco principal contribuyen a simplificar la sección viaria y a racionalizar los movimientos, reduciendo interferencias y mejorando la lectura funcional del conjunto.

De forma complementaria, la solución incorpora un acceso específico para los servicios funerarios vinculados al tanatorio, mediante una conexión directa de salida hacia la glorieta de la calle Huerta de la Fontanilla, lo que mejora la operatividad de este equipamiento y minimiza afecciones sobre la circulación general del entorno.

+Por otra parte, la mayor longitud del ámbito central facilita la implantación de un tratamiento urbano más sólido en el espacio intermedio, de manera que la propuesta no se limita a resolver los giros y conexiones del tráfico rodado, sino que contribuye también a estructurar un frente más permeable entre ambos márgenes, favoreciendo unas condiciones de cruce y de relación peatonal más integradas en el conjunto del entorno.

Desde el punto de vista geométrico, la disposición de carriles de 3,50 m, bandas de estacionamiento en cordón de 2,50 m y radios mínimos de giro de 15,00 m en los itinerarios principales permite asegurar unas condiciones adecuadas de maniobrabilidad, capacidad funcional y compatibilidad entre la circulación de paso, los movimientos locales y la accesibilidad a los usos implantados en el ámbito.

5.2.3.3 MEDIO AMBIENTE

En esta alternativa se mantiene el criterio general de la anterior, basado en el empleo de Pinus pinea y en la incorporación puntual de acacia de Constantinopla (Albizia julibrissin) o árbol del amor (Cercis siliquastrum).

En la glorieta hipodámica, debido a sus grandes dimensiones, se considera un espacio idóneo para el paseo. Por ello, se propone una plantación estructurada en torno a nodos compuestos por árboles de gran copa -laurel de Indias (Ficus microcarpa) y ombú (Phytolacca dioica)-, dispuestos en grupos monoespecíficos de tres ejemplares. Estos se complementan con paseos sombreados mediante alineaciones paralelas de arbolado de gran porte -

paraíso (Melia azedarach) y tipuana (Tipuana tipu)- y de porte medio -acacia de Constantinopla (Albizia julibrissin) y árbol del amor (Cercis siliquastrum)-. De forma puntual, se prevé además la incorporación de palmeras como elementos de acento.

Al igual que en otras alternativas y tramos, se conservará el arbolado existente, salvo en aquellos casos en que su mal estado desaconseje su mantenimiento.

5.2.3.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

La solución hipodrómica prevista en esta alternativa incrementa la ocupación en planta y la extensión longitudinal de la intervención respecto de la alternativa anterior, por lo que la afección sobre los servicios urbanos ha de considerarse, en términos comparativos, media y localmente media-alta. Aunque la actuación sigue siendo básicamente superficial, su mayor desarrollo y la integración del espacio central y de los bordes viarios hacen previsible una incidencia más extensa sobre las bandas de servicios existentes, particularmente en aceras, márgenes y conexiones laterales.

En este contexto, cabe prever afecciones sobre conducciones de abastecimiento de distribución, redes de gas y telecomunicaciones alojadas junto a fachadas, canalizaciones eléctricas y de alumbrado, así como sobre la red de drenaje, que deberá adaptarse a una geometría más compleja y a una nueva disposición de escurrimientos. Las actuaciones más probables consistirán en protecciones y desvíos cortos, reposición localizada de canalizaciones, traslado de báculos o elementos de señalización y semaforización, recrecido o sustitución puntual de pozos y arquetas, recolocación de imbornales y ejecución de pequeños ramales o colectores auxiliares que aseguren la correcta evacuación de aguas superficiales.

A diferencia de la alternativa circular, la mayor longitud del ámbito intervenido y la supresión o integración de la vía de servicio implican una mayor probabilidad de interferir con servicios longitudinales hoy situados en los bordes del corredor. No obstante, tampoco en este caso se deduce, a nivel de Fase A, la necesidad de una reposición generalizada de las grandes arterias del ámbito, debiendo centrarse el análisis posterior en precisar qué afecciones son realmente incompatibles con la solución final y cuáles pueden resolverse mediante protección o pequeños ajustes. Todo ello deberá coordinarse, además, con las redes ya repuestas o condicionadas por la Línea 3 del Metro.

5.2.3.5 PLAZO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La alternativa 3 comparte con la anterior la necesidad de crear un nuevo nodo de conexión y reorganizar de forma sustancial el borde norte del corredor, pero introduce una glorieta hipodrómica de mayor desarrollo longitudinal y un tratamiento urbano central de tipo bulevar, lo que incrementa tanto la ocupación de obra como la complejidad de la secuencia constructiva. Por ello, su plazo previsible debe considerarse alto en términos comparativos dentro de este tramo, y en general superior al de la alternativa 2.

La programación requeriría igualmente una fase previa de localización y, en su caso, reposición de servicios, así como una coordinación estrecha con las obras del Metro y con la disponibilidad real de los terrenos y conexiones en el entorno de Parque Norte. A ello se suma la necesidad de compatibilizar la implantación de la nueva geometría viaria con la continuidad del tráfico en la R.U.N., en Huerta de la Fontanilla, en los accesos al tanatorio y en los viarios laterales, lo que previsiblemente obligaría a una construcción por sectores sucesivos y a transiciones provisionales más elaboradas que en la solución circular.

La mayor longitud del espacio central, la supresión o integración de la vía de servicio y el carácter más intensamente urbanizado de la propuesta hacen aconsejable una secuencia en la que primero se materialicen los bordes funcionales del sistema y, solo una vez asegurada la circulación provisional, se acometan el ámbito central, los itinerarios peatonales y los tratamientos paisajísticos. En términos de programación, es una alternativa viable, pero claramente más exigente que la anterior en gestión de fases, ocupación espacial y coordinación de frentes de obra.

5.2.3.6 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Se estima que el importe, en términos de PBL s/IVA, estará en el entorno de los 4.740.000 €.

5.3 TRAMO 3: GLORIETA BERROCAL

5.3.1 ALTERNATIVA 1

5.3.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La alternativa 1 consiste en mantener el estado actual (opción “cero”), limitando las actuaciones a pequeñas mejoras locales: reparación de acerados o bordillos dañados, repintado de marcas viales, renovación de firme, etc. Se mantienen el trazado viario y acerados en su disposición actual.

5.3.1.2 MOVILIDAD

Dado que esta alternativa no supone modificaciones morfológicas, no existen cambios apreciables en la movilidad, en ninguno de los modos de transporte.

5.3.1.3 MEDIO AMBIENTE

Dado que se trata de la opción “cero”, en la que se mantiene el estado actual, sólo se realizarían tareas de mantenimiento, como podas, sustitución de árboles en mal estado y otras actuaciones similares.

5.3.1.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

La conservación de la glorieta de Berrocal en su configuración actual implica, desde el punto de vista de los servicios afectados, una incidencia muy reducida. No se prevén modificaciones de entidad sobre las redes existentes de abastecimiento, saneamiento, drenaje, alumbrado, electricidad, gas o telecomunicaciones, más allá de las derivadas de labores puntuales de conservación o mejora superficial.

Las actuaciones previsibles quedarían limitadas, por tanto, a ajustes localizados de tapas de pozos y arquetas, reposición puntual de imbornales o elementos de drenaje, y eventuales reparaciones menores en canalizaciones de alumbrado o señalización. Especialmente en este nudo, donde existe un sistema específico de drenaje asociado al paso inferior, resulta importante que cualquier intervención de mantenimiento preserve la funcionalidad de las instalaciones existentes y el acceso a los elementos de explotación, sin que se aprecie, en principio, necesidad de nuevas reposiciones.

5.3.1.5 PLAZO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La alternativa 1 presenta el menor plazo y la menor complejidad de este tramo, al limitarse a actuaciones de mantenimiento sobre una infraestructura existente, sin alteración de la geometría de la glorieta ni del paso inferior. En consecuencia, la programación sería sencilla y compatible con el mantenimiento del funcionamiento actual del nudo, actuando de forma localizada sobre firmes, bordillos, acerados, señalización y otros elementos menores.

La singularidad del ámbito aconseja, no obstante, extremar la planificación de los cortes de carril y de las ocupaciones puntuales, dado que se trata de un punto especialmente sensible para la movilidad general de la Ronda. Por ello, la obra debería organizarse mediante intervenciones de corta duración y baja ocupación, preferentemente en periodos de menor demanda, sin que resulten necesarias fases provisionales complejas ni actuaciones estructurales específicas.

5.3.1.6 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Se estima que el importe, en términos de PBL s/IVA, estará en el entorno de los 105.000 €.

5.3.2 ALTERNATIVA 2

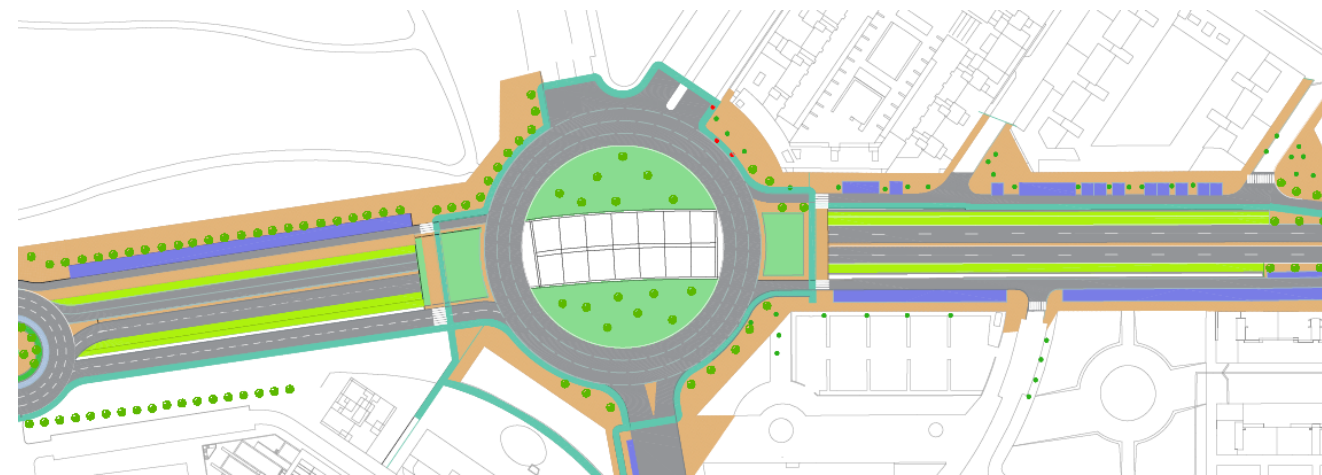
5.3.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se ha estudiado una segunda alternativa para la glorieta de Berrocal, que mantiene el paso inferior existente en dicho ámbito. Esta solución incorpora un sistema de revegetación de los muros mediante la ejecución de un jardín vertical, dispuesto con una ligera inclinación, lo que permite reservar el espacio necesario para el arcén de la calzada. Con esta actuación se persigue atenuar la percepción rígida y dura asociada a los actuales paramentos de hormigón.

Asimismo, se prevé la cubrición parcial de la vía, aprovechando los estribos existentes en el borde exterior de la glorieta. Esta intervención mejora la conectividad peatonal y ciclista entre ambos márgenes de la ronda, favoreciendo la continuidad de los itinerarios no motorizados.

La propuesta incluye también la implantación de nuevas plazas de aparcamiento en línea junto al Parque Norte, con una anchura de 2,50 m, con objeto de dar respuesta a la demanda potencial generada por usuarios procedentes de zonas residenciales más alejadas.

En relación con la ordenación ciclista, se modifica la disposición de los carriles bici, situándolos junto a las calzadas. En el caso de la vía de servicio localizada al norte, el carril bici se adosa al muro del paso inferior, minimizando así las interferencias con el tránsito peatonal. Esta reordenación permite, además, habilitar plazas de aparcamiento en batería en los espacios existentes entre el arbolado actual, aprovechando la nueva posición del itinerario ciclista.



Por último, se reduce la anchura de la vía de servicio de 9,00 m a 4,00 m, lo que hace posible la implantación de nuevas bandas de aparcamiento en batería, con un fondo de 5,00 m.

5.3.2.2 MOVILIDAD

La alternativa planteada para la glorieta de Berrocal no supone una afección significativa sobre la movilidad general del ámbito, al mantener la funcionalidad principal de la infraestructura existente y concentrar las modificaciones en aspectos puntuales de ordenación y mejora urbana. En este sentido, se conserva el paso inferior actual, garantizando la continuidad del tráfico rodado en condiciones similares a las existentes.

Las actuaciones previstas introducen, principalmente, mejoras en la permeabilidad peatonal y ciclista, mediante la optimización de la superficie peatonal y la reordenación de los itinerarios ciclistas, sin alterar de forma sustancial la operatividad del viario. Del mismo modo, la nueva disposición del carril bici contribuye a una mejor organización de los espacios de circulación, reduciendo interferencias entre peatones y ciclistas.

Por otra parte, la implantación de nuevas plazas de aparcamiento y el ajuste de la sección de la vía de servicio constituyen actuaciones de alcance local, asociadas a la ordenación del borde urbano y al aprovechamiento más eficiente del espacio disponible, sin que ello implique una modificación relevante de la capacidad o del esquema general de movilidad del entorno. En conjunto, la propuesta puede considerarse compatible con el funcionamiento actual del sistema viario, incorporando mejoras de conectividad y ordenación sin generar impactos significativos sobre la movilidad.

5.3.2.3 ESTRUCTURAS

1. Análisis de Condicionantes y Problemática Inicial

La ejecución de un forjado de grandes dimensiones sobre una luz de 26 m presenta desafíos críticos en cuanto a estados límite de servicio (deformaciones) y peso propio. Una solución convencional de hormigón armado requeriría un canto estimado de L/18 o L/20, situándose en el rango de los 1.30 - 1.50 m. Esta solución resulta inviable debido a la carga muerta masiva que transmitiría a la subestructura y a la complejidad de su cimbrado.

2. Solución Estructural Propuesta: Integración de Estampidores

Para optimizar el sistema, se propone una **solución mixta acero-hormigón** basada en la configuración de cerchas metálicas de gran canto. La clave reside en la reutilización funcional de los estampidores existentes (espaciados cada 10 m):

- **Configuración de Cordones:** Los estampidores actuales se integrarán como el **cordón inferior** de una viga de celosía, trabajando predominantemente a tracción, según el esquema de cargas. El **cordón superior** se proyectará de forma que supere el límite del muro de contención, buscando una entrega directa sobre una cimentación profunda mediante **pilotes**, garantizando así una transferencia de cargas vertical y estable.
- **Emparrillado Secundario:** Sobre estas cerchas principales de 26 m de luz, se dispondrá un sistema de vigas secundarias metálicas (correas) vinculadas a los nudos o montantes de las vigas principales. El intereje de estas correas se limitará a un máximo de 3 m.
- **Optimización de la Losa:** Gracias a esta reducción del vano (de 26 m a 3 m de luz efectiva para la losa), es posible proyectar una losa de hormigón (posiblemente sobre chapa colaborante) de tan solo **25-30 cm de espesor**. Esto supone una reducción de peso propio superior al 75% respecto a la solución maciza inicial.

3. Ventajas del Modelo

- **Eficiencia Material:** Se minimiza el uso de hormigón en zonas de gran luz, sustituyéndolo por una estructura de acero más ligera y rígida.
- **Estabilidad Global:** El apoyo del cordón superior en pilotes exteriores descarga al muro de contención de momentos flectores excesivos derivados de la nueva losa.
- **Constructibilidad:** El emparrillado metálico sirve de plataforma de trabajo, eliminando la necesidad de apuntalamientos complejos desde la cota inferior.

5.3.2.4 MEDIO AMBIENTE

En esta alternativa, la actuación principal consiste en la instalación de una pared vegetal en los muros del paso inferior de la glorieta, con el fin de ocultar los paramentos de hormigón existentes. Para ello, se propone la ejecución de un jardín vertical, ligeramente inclinado, que contribuya a mejorar la percepción del espacio y a dotar al paso de una imagen más amable y agradable, sustituyendo visualmente el hormigón por vegetación.

En los márgenes de la glorieta se plantea una plantación estructurada en torno a nodos formados por árboles de gran copa -laurel de Indias (*Ficus microcarpa*) y ombú (*Phytolacca dioica*)-, dispuestos en grupos monoespecíficos de tres ejemplares. Esta composición se complementa con paseos sombreados mediante alineaciones paralelas



de árboles de gran porte -paraíso (*Melia azedarach*) y tipuana (*Tipuana tipu*)- y de porte medio -acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*) y árbol del amor (*Cercis siliquastrum*)-.

Sobre las plataformas dispuestas aprovechando los estribos en la parte exterior de la glorieta se prevé la implantación de césped y especies arbustivas de pequeño porte, con el objetivo de no sobrecargar visual ni estructuralmente dichos espacios.

Se conservarán todos los árboles posibles, salvo aquellos cuyo estado fitosanitario desaconseje su mantenimiento. No obstante, será necesario trasplantar tres ejemplares afectados por el trazado de alguna de las vías previstas, contemplándose su trasplante a otra ubicación siempre que resulte viable.

5.3.2.5 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

La conservación del paso inferior, unida a la cubrición parcial prevista y a la reordenación de márgenes, carril bici, vía de servicio y aparcamientos, introduce una afección de entidad media sobre los servicios del ámbito, concentrada sobre todo en las zonas laterales y en los elementos vinculados al drenaje y a la urbanización superficial. La solución no parece requerir, a priori, una transformación general de las grandes conducciones que atraviesan o bordean la glorieta, pero sí obliga a revisar cuidadosamente su compatibilidad con la nueva ordenación y con los apoyos o espacios ocupados por la actuación estructural.

Las interferencias más probables se producirán sobre las redes de pluviales en bordes y rampas, sobre imbornales, pozos y arquetas, sobre canalizaciones de alumbrado y señalización, y sobre servicios de distribución situados en márgenes o vías de servicio, incluyendo gas, telecomunicaciones y conducciones de abastecimiento de menor entidad. Del mismo modo, la ejecución de la cubrición parcial y la nueva configuración peatonal y ciclista exigen garantizar el mantenimiento de la funcionalidad del sistema actual de drenaje del paso inferior, así como la accesibilidad a instalaciones y registros existentes.

Por tanto, en esta alternativa resultan previsibles la recolocación de elementos de drenaje superficial, la adaptación de pendientes y sumideros, el recrecido o reposición puntual de pozos y tapas, el desplazamiento localizado de báculos y canalizaciones, y la protección o reposición corta de redes situadas en los bordes de la actuación. A nivel de Fase A, la afección debe considerarse relevante pero controlable, siempre que la definición posterior precise el encaje estructural y preserve el funcionamiento hidráulico y de explotación del nudo.

5.3.2.6 PLAZO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La conservación del paso inferior, combinada con la revegetación de muros, la cubrición parcial apoyada en los estribos existentes y la reordenación de carriles bici, vía de servicio y aparcamientos, sitúa esta alternativa en un escenario de complejidad alta, aunque inferior al de una transformación completa de la glorieta en superficie. Su plazo estimable sería, por tanto, claramente superior al de la opción cero, tanto por la presencia de trabajos estructurales como por la necesidad de intervenir en un nudo en servicio.

La programación debería contemplar una fase previa de auscultación y comprobación estructural de los elementos existentes que vayan a integrarse en la solución, así como la resolución previa de interferencias en márgenes, drenaje, alumbrado, señalización y resto de servicios afectados por la nueva ordenación superficial. Una vez resuelto lo anterior, la secuencia más razonable consistiría en ejecutar primero las actuaciones laterales y de borde, esto es, vía de servicio, carril bici, aparcamientos y adecuación de márgenes, para liberar espacio operativo y minimizar interferencias sobre el tronco principal.

La cubrición parcial constituye el hito más condicionante de la programación, al requerir compatibilizar trabajos estructurales con la continuidad del tráfico por el paso inferior y por la glorieta superior, previsiblemente mediante fases parciales, protecciones provisionales y restricciones puntuales de circulación. Por ello, aunque esta alternativa permite conservar en gran medida la funcionalidad básica del nudo durante buena parte de la obra, su ejecución debe considerarse delicada y con un plazo medio-alto, especialmente por la dependencia de la secuencia estructural y de los medios auxiliares asociados.

5.3.2.7 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

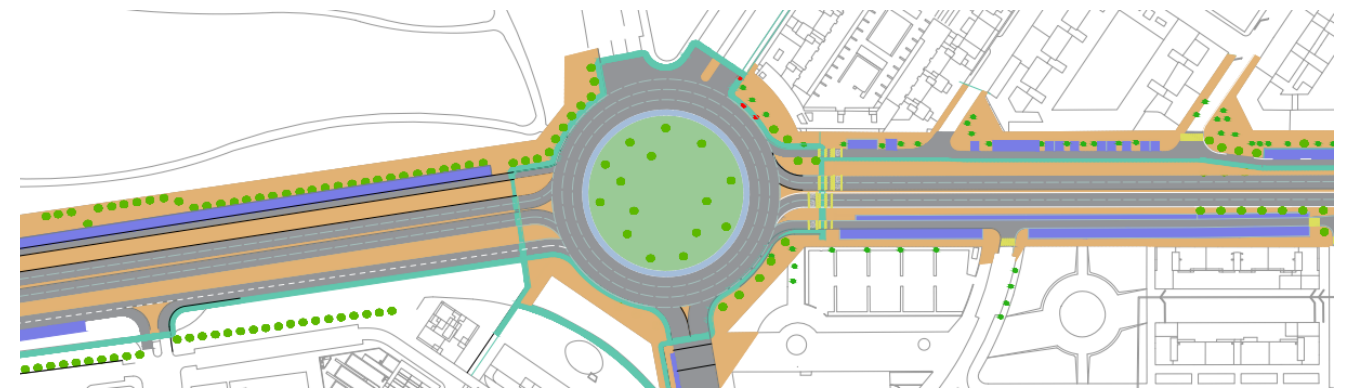
Se estima que el importe, en términos de PBL s/IVA, estará en el entorno de los 6.439.000 €.

5.3.3 ALTERNATIVA 3

5.3.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se ha estudiado una tercera alternativa para la glorieta de Berrocal, consistente en el aterramiento del paso inferior existente y la restitución íntegra de la circulación a cota de rasante. Esta solución mantiene las dimensiones actuales de la glorieta y elimina la discontinuidad urbana y funcional generada por las rampas de acceso al paso inferior.

La propuesta implica una ordenación del tráfico completamente en superficie, lo que conlleva una reducción de la velocidad de circulación y favorece un funcionamiento más calmado y homogéneo del nudo. De este modo, se mejora la integración del ámbito en el entorno urbano y se reduce el efecto barrera asociado a la infraestructura actual.



En esta alternativa adquiere especial relevancia la geometría de las intersecciones entre los distintos movimientos de tráfico. En particular, se conserva un radio mínimo de giro de 15,00 m, considerado suficiente para garantizar la operatividad de la solución y la adecuada canalización de los flujos circulatorios.

5.3.3.2 MOVILIDAD

La transformación de la Glorieta Berrocal en una glorieta completa, mediante la supresión del paso inferior actualmente existente, permitiría reforzar la continuidad urbana entre ambos márgenes de la Ronda Urbana Norte y mejorar las condiciones de permeabilidad peatonal en este ámbito, al hacer posible la implantación de nuevos itinerarios de acerado y una ordenación del espacio más favorable al tránsito peatonal, al eliminarse la barrera física inherente al paso inferior.

No obstante, desde el punto de vista funcional, los resultados obtenidos a partir de la estimación realizada sobre la matriz origen-destino para el año de redacción ponen de manifiesto una situación claramente condicionante para esta alternativa. En particular, el análisis efectuado sobre los accesos indica que la mayor parte de las entradas presentarían condiciones de funcionamiento muy deficientes, con **niveles de servicio F en cinco de las siete incorporaciones analizadas**, mientras que únicamente dos accesos operarían con nivel de servicio A. Este resultado evidencia una fuerte penalización de la capacidad del nudo en caso de resolver en superficie la totalidad de los movimientos, especialmente teniendo en cuenta la elevada carga circulatoria que soporta el eje principal de la Ronda Urbana Norte, tanto en términos absolutos como en relación con el resto de movimientos.

	1	2	3	4	5	6	7	Nivel Sat.	T. cola (s)	NS
1	8354	561	4545	694	4621	0	0	Congestión	2851,41	F
2	0	0	0	0	0	42009	0	Congestión	9714,29	F
3	9682	8449	5570	6469	4982	0	0	Adecuado	4,90	A
4	7307	3364	514	982	601	0	0	Congestión	9011,82	F
5	7307	3364	514	982	601	0	0	Adecuado	4,72	A
6	0	0	0	0	0	0	51385	Congestión	12976,33	F
7	9682	8449	5570	6469	4982	0	0	Congestión	10287,07	F



En este contexto, la eliminación de la continuidad a distinto nivel del movimiento principal supondría trasladar al anillo de la glorieta unos volúmenes de tráfico muy elevados, incompatibles, en principio, con un funcionamiento admisible del conjunto de la intersección. La matriz OD estimada refleja, además, la existencia

de relaciones de tráfico de gran magnitud entre determinados accesos, lo que refuerza la previsión de episodios de saturación severa, incremento de demoras y posibles afecciones sobre la estabilidad del funcionamiento general del nudo, particularmente en los periodos de máxima demanda.

En consecuencia, aunque la solución presenta un indudable potencial de mejora en términos de integración urbana y accesibilidad peatonal, los resultados preliminares del análisis funcional apuntan a que su implantación podría comprometer de forma significativa la operatividad de la glorieta y, por extensión, del conjunto de la Ronda. Por ello, su idoneidad debe considerarse, a priori, limitada.

5.3.3.3 MEDIO AMBIENTE

La alternativa 3 de este tramo contempla el aterramiento del paso inferior, trasladando la circulación a la cota de la calle. En consecuencia, al eliminarse dicho paso inferior, desaparece también la solución de jardín vertical planteada en la alternativa anterior. Desde el punto de vista ambiental y paisajístico, la actuación resulta muy similar a la propuesta precedente.

Tanto en los márgenes de la glorieta como en su interior, se prevé una plantación estructurada en torno a nodos formados por árboles de gran copa -laurel de Indias (*Ficus microcarpa*) y ombú (*Phytolacca dioica*)-, dispuestos en grupos monoespecíficos de tres ejemplares. Esta composición se complementa con árboles de gran porte -paraíso (*Melia azedarach*) y tipuana (*Tipuana tipu*)- y de porte medio -acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*) y árbol del amor (*Cercis siliquastrum*)-.

En las plataformas generadas sobre los estampidores se prevé la incorporación de tratamientos vegetales de carácter complementario, en coherencia con la ordenación paisajística general del tramo.

Se conservarán todos los árboles posibles, salvo aquellos cuyo estado desaconseje su mantenimiento. No obstante, será necesario trasplantar tres ejemplares afectados por el trazado de alguna de las vías previstas, contemplándose su trasplante a otra ubicación siempre que resulte viable.

5.3.3.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

La ejecución de esta alternativa no supone, en principio, una afección especialmente significativa sobre las redes de servicios existentes, ya que la actuación se desarrolla íntegramente dentro de un ámbito viario ya urbanizado y sobre una intersección actualmente resuelta mediante una infraestructura también viaria. Desde este punto de vista, la principal incidencia se concentraría en la adaptación de los elementos superficiales y en el ajuste de las redes vinculadas a la nueva configuración en planta y en alzado de la glorieta, más que en la reposición de conducciones de entidad.

La afección más previsible se produciría sobre la red de drenaje superficial, al modificarse la disposición de bordillos, pendientes e imbornales respecto de la situación actual, por lo que sería necesario recolocar sumideros, ajustar cotas de pozos y tapas y adaptar puntualmente las conexiones de saneamiento para garantizar la correcta evacuación de escorrentías. Del mismo modo, podrían requerirse reposiciones localizadas de alumbrado, semaforización, canalizaciones y otros elementos de urbanización en aquellos puntos directamente afectados por la nueva ordenación. En conjunto, no se prevén, a este nivel de estudio, interferencias de especial entidad sobre las redes principales, por lo que la afección sobre servicios e infraestructuras puede considerarse moderada y asumible dentro de una actuación de reurbanización del nudo.

5.3.3.5 PLAZO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

El aterramiento del paso inferior y la restitución íntegra del tráfico a cota de rasante convierten esta alternativa en la de mayor complejidad y mayor plazo previsible de todas las consideradas en la glorieta de Berrocal. A la propia magnitud de los movimientos de tierras, rellenos, demoliciones, adaptación del drenaje y reurbanización completa del nudo se añade la dificultad de mantener operativa una intersección que, según el propio análisis funcional del borrador, presenta una situación muy condicionante cuando todos los movimientos se resuelven en superficie.

Desde el punto de vista de la programación, esta solución exigiría necesariamente varias fases provisionales de tráfico, con una complejidad muy superior a la de las demás alternativas del tramo. Antes de abordar el aterramiento del paso inferior sería preciso disponer una ordenación transitoria capaz de sostener la circulación

general, lo que previsiblemente obligaría a actuar sobre los bordes del nudo, habilitar desvíos o configuraciones provisionales de carriles y ejecutar por etapas sucesivas las demoliciones, rellenos y conformación definitiva de la glorieta. La adaptación del sistema de drenaje del punto bajo y de los elementos asociados al paso inferior introduciría, además, una condición técnica adicional de relevancia.

En términos comparativos, se trata de una alternativa de plazo alto o muy alto, con fuerte afección a la explotación del viario y con una programación especialmente sensible a la estabilidad del tráfico durante la obra. A ello se suma que, desde la propia lógica del estudio, es una opción cuya dificultad no es solo constructiva, sino también operativa, circunstancia que penaliza su viabilidad temporal frente a soluciones que conservan el paso inferior existente.

5.3.3.6 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Se estima que el importe, en términos de PBL s/IVA, estará en el entorno de los 8.777.000 €.

5.4 TRAMO 4: CALLE MAR DE ALBORÁN - AVDA. PINO MONTANO

5.4.1 ALTERNATIVA 1

5.4.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La alternativa 1 consiste en mantener el estado actual (opción “cero”), limitando las actuaciones a pequeñas mejoras locales: reparación de acerados o bordillos dañados, repintado de marcas viales, renovación de firme, etc.. Se mantienen el trazado viario y acerados en su disposición actual.

5.4.1.2 MOVILIDAD

Dado que esta alternativa no supone modificaciones morfológicas, no existen cambios apreciables en la movilidad, en ninguno de los modos de transporte.

5.4.1.3 MEDIO AMBIENTE

Dado que se trata de la opción “cero”, en la que se mantiene el estado actual, sólo se realizarían tareas de mantenimiento, como podas, sustitución de árboles en mal estado y otras actuaciones similares.

5.4.1.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

Al mantenerse el estado actual, no se aprecian afecciones relevantes adicionales sobre los servicios e infraestructuras existentes en este tramo. Las intervenciones previsibles se limitarían a reparaciones locales de urbanización y pavimento, con incidencia puntual sobre tapas, arquetas, imbornales, alumbrado o pequeñas canalizaciones superficiales, sin alterar de forma significativa la disposición general de las redes.

No obstante, se trata de un ámbito especialmente condicionado por las obras de la Línea 3 del Metro y por las reposiciones ya ejecutadas o previstas en relación con dicha infraestructura. Por ello, incluso en una alternativa de mantenimiento, toda actuación deberá coordinarse con la situación real de los servicios repuestos y con los condicionantes de explotación y conservación del metro, de modo que la afección sobre los servicios urbanos previsiblemente sea escasa, pero no exenta de una importante necesidad de compatibilización.

5.4.1.5 PLAZO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La alternativa 1, al mantener el estado actual y limitarse a reparaciones y reposiciones locales, presenta un plazo reducido y una programación directa, sin necesidad de reconfigurar el esquema viario ni de alterar la funcionalidad general del tramo. Las labores quedarían centradas en mantenimiento de pavimentos, acerados, bordillos, señalización y pequeñas actuaciones complementarias de conservación.

Ahora bien, al tratarse de un ámbito que en el borrador aparece fuertemente condicionado por la implantación de la Línea 3 del Metro en superficie y subsuelo, la organización temporal de estos trabajos debería subordinarse a la situación real de las obras ferroviarias y a la disponibilidad efectiva de las distintas franjas del corredor. Aun así, por su escasa entidad, esta alternativa seguiría siendo la de ejecución más rápida del tramo y la única claramente compatible con una explotación prácticamente continua del viario sin desvíos de entidad.

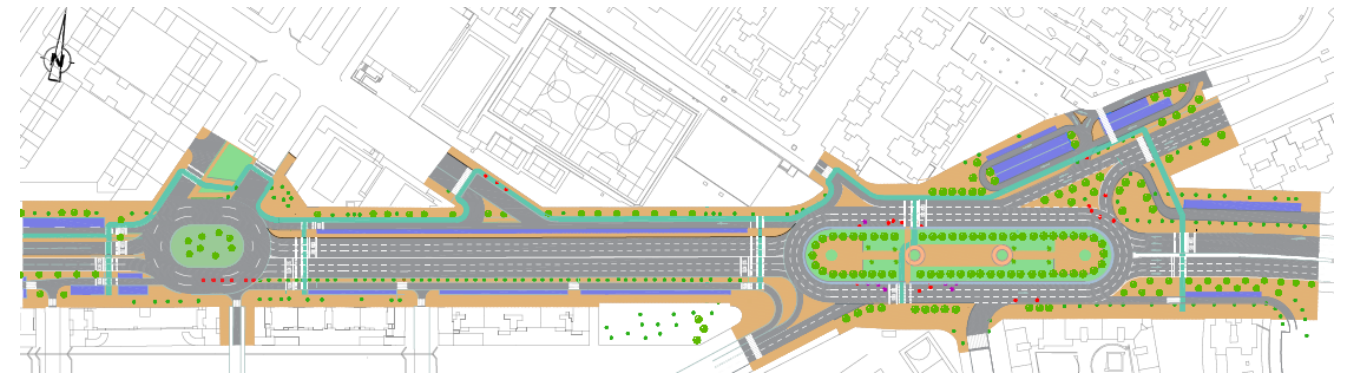
5.4.1.6 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Se estima que el importe, en términos de PBL s/IVA, estará en el entorno de los 138.000 €.

5.4.2 ALTERNATIVA 2

5.4.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La alternativa planteada prioriza la funcionalidad del tráfico rodado, manteniendo tres carriles de circulación, además de una vía de servicio, hasta la glorieta de Mar de Alborán. Asimismo, se prevé la disposición de plazas de aparcamiento en ambas vías de servicio.



Como elemento principal de ordenación se proyecta una glorieta hipodrómica de 164 m de longitud y 30 m de anchura, sin incluir los carriles destinados al tráfico rodado. Esta configuración permite generar un espacio central de carácter tipo bulvar, dotado de zonas ajardinadas, arbolado y áreas de paseo para el tránsito peatonal.

En el nuevo trazado asociado a esta glorieta hipodrómica, la conexión entre las calles Mar Mediterráneo y Cortijo de Las Casillas se resuelve mediante la incorporación de un carril como prolongación de la primera, enlazando con los carriles de la glorieta. Esta solución favorece un trenzado más cómodo y funcional para los vehículos en las maniobras de entrada. En cuanto a la salida, se diseña un carril específico en el arco de acceso a la glorieta, con objeto de facilitar la evacuación temprana de los vehículos con destino a las calles Cortijo de Las Casillas y Huerta del Rosal.

Adicionalmente, se reordena la bolsa de aparcamiento situada entre las calles Mar Mediterráneo y Cortijo de Las Casillas, resolviendo la conexión entre ambas previamente a su enlace con la glorieta e incorporando aceras y alineaciones de arbolado.

Por otra parte, en la conexión de la calle Mar de Alborán con la Ronda se dispone una segunda glorieta hipodrómica de menores dimensiones, con 38,80 m de longitud y 22 m de anchura. En este caso, el carril interior presenta un radio de 11 m, condicionado por la anchura disponible en el ámbito de implantación, que impide su ampliación. No obstante, la anchura prevista para los carriles, de 4,90 m, contribuye a minimizar esta limitación geométrica.

Esta glorieta permite habilitar movimientos de conexión entre ambos márgenes y con la Ronda que en la situación actual no resultan posibles, incrementando así la permeabilidad y funcionalidad de la red viaria.

5.4.2.2 MOVILIDAD

La implantación de una glorieta hipodrómica en sustitución de la intersección con la calle Parque de los Alcornocales permite completar la funcionalidad de este nodo desde el punto de vista de la explotación viaria, al incorporar de forma directa el movimiento desde la R.U.N., en sentido este, hacia dicha calle. La habilitación de esta relación origen-destino incrementa la conectividad del sistema y mejora la accesibilidad del viario local, al tiempo que introduce una alternativa funcional para determinados itinerarios que, en la situación actual, deben canalizarse forzosamente a través de la glorieta de la avenida de Pino Montano. En términos operativos, esta nueva configuración puede contribuir a una redistribución espacial de la demanda, reduciendo la intensidad de circulación concentrada en dicho nodo y favoreciendo un reparto más equilibrado de los flujos en la red inmediata.

Asimismo, la transformación de la actual glorieta partida hipodrómica en una glorieta hipodrómica completa, con mayor desarrollo longitudinal, supone una mejora de la consistencia geométrica y funcional del tramo. Esta solución permite ordenar de manera más homogénea los movimientos de circulación, reducir discontinuidades

en el esquema de funcionamiento del sistema y mejorar la legibilidad del nodo para los usuarios. Desde el punto de vista del tráfico, esta homogeneización de trayectorias favorece una menor complejidad en la toma de decisiones, disminuye la probabilidad de maniobras erráticas o cambios bruscos de trayectoria y contribuye a una circulación más estable y predecible. Todo ello resulta potencialmente favorable tanto para la seguridad vial como para la eficiencia operativa del conjunto.

Desde la perspectiva de la movilidad peatonal, la nueva configuración genera un espacio central de mayor entidad, lo que permite una mejor ordenación de los cruces transversales y una mayor permeabilidad entre ambos márgenes del corredor. Esta circunstancia mejora la continuidad de los itinerarios peatonales, reduce el efecto barrera asociado a la infraestructura y refuerza la conectividad transversal del entorno urbano. En consecuencia, la actuación no solo introduce mejoras en la movilidad motorizada, sino que también incrementa la funcionalidad del sistema desde un enfoque multimodal.

Por otra parte, la interacción funcional entre ambas glorietas puede considerarse compatible con un funcionamiento conjunto adecuado, habida cuenta de la existencia de regulación semafórica y de una separación longitudinal suficiente para limitar la propagación directa de colas entre nodos consecutivos. Este aspecto resulta especialmente relevante en términos de capacidad y nivel de servicio, al reducir el riesgo de interferencias operativas entre intersecciones próximas. Adicionalmente, la reconfiguración de la calle Telegrafistas contribuye a disminuir la fricción entre los movimientos asociados a esta vía y la salida de la R.U.N. hacia la avenida de Pino Montano, reduciendo la probabilidad de bloqueo del área de conflicto y la aparición de fenómenos de *spillback*. En conjunto, la ordenación propuesta introduce mejoras en la distribución de movimientos, en la fluidez de la circulación y en la robustez operativa del sistema viario analizado.

5.4.2.3 MEDIO AMBIENTE

En esta alternativa se disponen dos nuevas glorietas hipodrómicas. En ambos casos resulta necesario o trasplantar aproximadamente 20 árboles y 7 palmeras, al verse afectados por la resolución del trazado viario.

Se prevé completar el arbolado con especies acordes con las ya existentes en cada zona. En la acera de la margen derecha, incluyendo la curva de la glorieta de Los Carteros, se plantea una plantación lineal central de *Pinus pinea*, especie de gran porte. En la acera de la margen izquierda, hasta la glorieta de Los Carteros, se propone la plantación de acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*) y árbol del amor (*Cercis siliquastrum*).

En la glorieta de Mar de Alborán se prevé una plantación estructurada en torno a nodos formados por árboles de gran copa -laurel de Indias (*Ficus microcarpa*) y ombú (*Phytolacca dioica*)-, dispuestos en grupos monoespecíficos de tres ejemplares. Esta composición se complementa con árboles de gran porte -paraíso (*Melia azedarach*) y tipuana (*Tipuana tipu*)- y de porte medio -acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*) y árbol del amor (*Cercis siliquastrum*)-.

En la glorieta hipodrómica de Los Carteros se propone igualmente una plantación protagonizada por nodos formados por árboles de gran copa -laurel de Indias (*Ficus microcarpa*) y ombú (*Phytolacca dioica*)-, también en grupos monoespecíficos de tres ejemplares. Esta ordenación se completa con paseos sombreados mediante alineaciones paralelas de árboles de gran porte -paraíso (*Melia azedarach*) y tipuana (*Tipuana tipu*)- y de porte medio -acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*) y árbol del amor (*Cercis siliquastrum*)-, incorporándose además palmeras de forma puntual como elementos de acento.

En el entorno de la glorieta de Los Carteros se prevé, asimismo, una plantación complementaria del arbolado existente, compuesto en su mayor parte por plátanos -*Platanus orientalis*, *Platanus occidentalis* o *Platanus hispanica*- y tipuanas (*Tipuana tipu*).

5.4.2.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

La implantación de dos glorietas hipodrómicas, junto con la reordenación de vías de servicio, conexiones locales y bolsas de aparcamiento, introduce en este tramo una afección media-alta sobre los servicios existentes, al superponerse además con uno de los ámbitos más intensamente condicionados por las reposiciones asociadas a la Línea 3 del Metro. La actuación afecta a una porción significativa de la plataforma y de los bordes viarios, por lo que cabe prever interferencias tanto con redes longitudinales en margen como con servicios transversales en los entornos nodales.

Las afecciones más sensibles se producirán previsiblemente sobre la red de drenaje, tanto por la necesidad de adaptar la evacuación superficial a la nueva geometría de las glorietas como por la presencia de colectores y conducciones de entidad en el entorno. En fase de anteproyecto resulta razonable anticipar la recolocación de numerosos imbornales, la adaptación o reconstrucción puntual de pozos y arquetas, la ejecución de ramales de conexión y pequeños colectores auxiliares, así como la protección o compatibilización de las conducciones principales ya repuestas o previstas por el metro. Del mismo modo, las bandas laterales y vías de servicio podrán requerir ajustes localizados sobre abastecimiento de distribución, redes de gas, telecomunicaciones, baja y media tensión, alumbrado y semaforización.

Ahora bien, dado que una parte sustancial de las grandes afecciones ya ha sido o está siendo tratada en el marco de la obra ferroviaria, no debe presumirse automáticamente una nueva reposición integral de todas las redes principales por efecto de esta alternativa. Más bien, lo esperable es una combinación de coordinación estricta con las reposiciones del metro, protección de infraestructuras ya ejecutadas y desvíos o ajustes complementarios allí donde la geometría final de la ordenación urbana no resulte compatible con su posición definitiva.

5.4.2.5 PLAZO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La implantación de dos glorietas hipodrómicas, la reordenación de las vías de servicio, la modificación de conexiones locales, la reorganización de aparcamientos y la urbanización del espacio central configuran una actuación de complejidad alta y de plazo elevado. La solución exige transformar de manera sustancial la geometría del tramo y actuar sobre nodos de tráfico relevantes, todo ello en un corredor de elevada intensidad circulatoria y además condicionado por la coexistencia con la obra del Metro.

La programación debería contemplar una fase previa especialmente relevante de localización y reposición de servicios, así como de coordinación de interferencias con las obras ya en ejecución. Posteriormente, la secuencia más lógica pasaría por construir en primer lugar los márgenes exteriores, las vías de servicio y las conexiones laterales que permitan mantener o restituir itinerarios provisionales de circulación, para después acometer por sectores las dos glorietas y, en particular, la glorieta hipodrómica principal, cuya longitud y ocupación condicionan de forma notable la gestión del tráfico durante la obra.

La configuración del espacio central como ámbito ajardinado y peatonal, junto con el trasplante de arbolado y palmeras, hace aconsejable reservar para una fase final todos los trabajos de urbanización fina, plantaciones y remates. En conjunto, esta alternativa debe considerarse una de las más exigentes del estudio en términos de programación, por la magnitud de la transformación, el número de frentes de obra y la necesidad de compatibilizar continuamente ejecución y explotación.

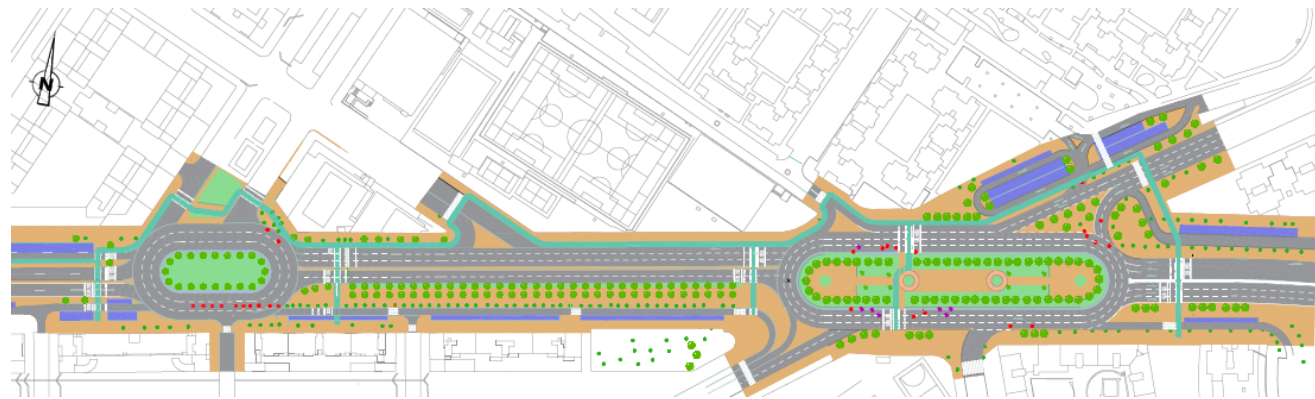
5.4.2.6 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Se estima que el importe, en términos de PBL s/IVA, estará en el entorno de los 6.932.000 €.

5.4.3 ALTERNATIVA 3

5.4.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta alternativa se orienta a minimizar la incidencia del tráfico rodado sobre el entorno urbano inmediato, priorizando una mayor calidad del espacio público y unas mejores condiciones de relación entre la infraestructura viaria y las áreas residenciales colindantes. Con este objetivo, se reduce la sección destinada a la circulación a partir de la glorieta hipodrómica, se amplían los espacios peatonales y se disminuye la superficie reservada al aparcamiento, generando un ámbito más habitable y aumentando la separación entre el tráfico y las viviendas.



Para ello, se elimina la vía de servicio situada en el margen norte en el tramo en el que no existen edificaciones residenciales, manteniéndose en ese sector únicamente tres carriles de circulación en el tronco principal. En el margen sur, por el contrario, se conserva la vía de servicio, al tiempo que se amplía el acerado mediante la supresión de uno de los carriles del tronco, que pasa a disponer de dos carriles en sentido este.

Como consecuencia de esta reordenación, el eje del tronco principal se desplaza hacia el norte, adoptándose una solución que prioriza la obtención de un espacio urbano de mayor calidad frente a criterios estrictamente vinculados al diseño viario convencional. Esta disposición permite configurar, entre la vía de servicio y el tronco principal, un acerado de 13 m de anchura, favoreciendo la implantación de un espacio peatonal de mayor amplitud y confort. Asimismo, en el tramo de vía de servicio más próximo a las viviendas se disponen plazas de aparcamiento en cordón.

Las glorietsas previstas, así como sus conexiones asociadas, mantienen la misma configuración definida en la alternativa anterior, por lo que no se introducen variaciones en la ordenación de dichos elementos.

Del mismo modo, al igual que en la opción precedente, se modifica la bolsa de aparcamiento situada entre las calles Mar Mediterráneo y Cortijo de Las Casillas, resolviéndose la conexión entre ambas con anterioridad a su enlace con la glorieta. Esta actuación se completa con la incorporación de aceras y arbolado, mejorando la ordenación del espacio y su integración urbana.

5.4.3.2 MOVILIDAD

En línea con las consideraciones ya realizadas en la Alternativa 2 respecto a la ordenación funcional de este ámbito, la presente alternativa incorpora, además, la reducción anticipada de la sección de la R.U.N. a dos carriles por sentido en el entorno entre los dos nodos planteados para el tramo, suprimiendo el tercer carril allí donde éste no opera como carril pasante continuo, sino como carril vinculado a maniobras de incorporación o salida. De este modo, la propuesta no introduce tanto una reducción sustancial de la capacidad troncal como una racionalización de la disposición de carriles en coherencia con el funcionamiento efectivo del tramo.

Esta configuración refuerza la lectura unitaria del sistema viario y favorece una implantación más ordenada de la glorieta hipodrómica completa, al simplificar las transiciones laterales y clarificar la jerarquía entre movimientos pasantes y movimientos asociados al acceso local. Ello puede contribuir a mejorar la legibilidad del conjunto y a integrar con mayor coherencia la nueva regulación del nodo con la interacción entre la glorieta de Parque de los Alcornocales y la de la avenida de Pino Montano, en los términos ya señalados.

Desde el punto de vista espacial, la sección más contenida resultante permite asimismo un mejor encaje de la solución en clave urbana, facilitando la ordenación de márgenes y de los cruces peatonales. En todo caso, el comportamiento final de la alternativa deberá valorarse atendiendo de forma específica a la operación de las maniobras de convergencia y divergencia, así como al funcionamiento conjunto de ambos nodos bajo las condiciones reales de demanda del corredor.

5.4.3.3 MEDIO AMBIENTE

En esta alternativa se plantean dos nuevas glorietsas hipodrómicas. En ambos casos será necesario remover o trasplantar aproximadamente 20 árboles y 7 palmeras, al resultar imprescindible para resolver el trazado de las vías.

Se prevé completar el arbolado con las mismas especies existentes en cada zona.

En la acera de la margen derecha se propone la plantación de dos alineaciones paralelas y alternas a ambos lados de la acera, formadas por Acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*) y Árbol del Amor (*Cercis siliquastrum*). En los tramos donde la anchura sea inferior a 7 m, se dispondrá una única alineación con una de estas dos especies.

En la glorieta de Mar de Alborán se prevé una plantación estructurada mediante nodos compuestos por árboles de gran copa, como Laurel de Indias (*Ficus microcarpa*) y Ombú (*Phytolacca dioica*), dispuestos en grupos monoespecíficos de tres unidades. Esta plantación se completará con árboles de porte grande, como Paraíso (*Melia azedarach*) y Tipuana (*Tipuana tipu*), así como con especies de porte mediano, como Acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*) y Árbol del Amor (*Cercis siliquastrum*).

En la glorieta hipodrómica de Los Carteros se proyecta igualmente una plantación protagonizada por nodos formados por árboles de gran copa, como Laurel de Indias (*Ficus microcarpa*) y Ombú (*Phytolacca dioica*), también en grupos monoespecíficos de tres unidades. Asimismo, se dispondrán paseos sombreados mediante alineaciones paralelas de árboles de porte grande, como Paraíso (*Melia azedarach*) y Tipuana (*Tipuana tipu*), y de porte mediano, como Acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*) y Árbol del Amor (*Cercis siliquastrum*). Se incorporarán además palmeras puntuales a modo de acento paisajístico.

En el entorno de la glorieta de Los Carteros se realizará una plantación complementaria del arbolado existente que se conserva, constituido mayoritariamente por plátanos (*Platanus orientalis*, *Platanus occidentalis* o *Platanus hispanica*) y tipuanas (*Tipuana tipu*).

5.4.3.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

Esta alternativa incrementa la afección sobre los servicios respecto de la anterior, al no limitarse a actuar en los nodos, sino reordenar de forma más profunda la sección longitudinal del corredor, desplazando el eje del tronco principal, suprimiendo una vía de servicio y ampliando de manera significativa los espacios peatonales. En consecuencia, la incidencia sobre las bandas de servicios existentes debe considerarse media-alta y más extendida a lo largo del tramo.

La modificación global de la sección hace previsible la necesidad de adaptar un mayor número de conducciones longitudinales situadas en márgenes y aceras, incluidas redes de abastecimiento de distribución, gas, telecomunicaciones, electricidad, alumbrado y canalizaciones asociadas a la urbanización. A ello se suma una afección relevante sobre la red de pluviales, ya que la nueva disposición de bordillos, pendientes, bandas peatonales y calzadas obliga a redefinir la recogida de escorrentías en una longitud apreciable del corredor. Por tanto, cabe prever reposición de imbornales, adecuación de pozos y tapas, ejecución de nuevos tramos de drenaje superficial y conexión con los sistemas existentes o ya repuestos en el ámbito del metro.

En los entornos de las glorietsas y cruces, además, no puede descartarse la necesidad de ajustes más sensibles sobre algunos servicios principales, en función del encaje definitivo de la solución y de la posición real de las redes repuestas. En todo caso, a nivel de Fase A, la clave de esta alternativa no es tanto anticipar grandes desvíos generalizados como reconocer que su mayor alcance longitudinal aumenta claramente la probabilidad de afecciones acumuladas y la necesidad de una intensa coordinación entre urbanización, drenaje y reposiciones previas del corredor.

5.4.3.5 PLAZO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La alternativa 3 mantiene la complejidad asociada a las dos glorietas hipodrómicas de la solución anterior, pero añade una reconfiguración más profunda de la sección transversal del corredor, con desplazamiento del eje del tronco principal, supresión de la vía de servicio en un margen, ampliación significativa de espacios peatonales y redistribución de carriles. Todo ello hace que su plazo previsiblemente se sitúe, como mínimo, en el mismo orden que el de la alternativa 2, e incluso con una mayor exigencia de coordinación en determinados tramos.

Desde el punto de vista de la programación, no basta en este caso con resolver los nuevos nodos; resulta además necesario reconstruir una parte sustancial de la sección longitudinal entre ellos. Por ello, la obra debería organizarse en fases sucesivas de creación de plataforma provisional, desplazamiento de tráfico, demolición y reconstrucción de bordes, y ejecución final del tronco reordenado, manteniendo siempre una continuidad mínima de circulación. La coexistencia con la obra del Metro y la interacción con los servicios urbanos y el arbolado refuerzan el carácter condicionado de esta programación.

Se trata, en suma, de una alternativa de plazo alto, cuya principal dificultad no reside solo en los nodos proyectados, sino en la reordenación global del tramo entre ellos. La mejora urbana obtenida se apoya en una intervención de mayor alcance físico, lo que inevitablemente se traduce en una secuencia de obra más larga y sensible a incidencias de explotación.

5.4.3.6 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

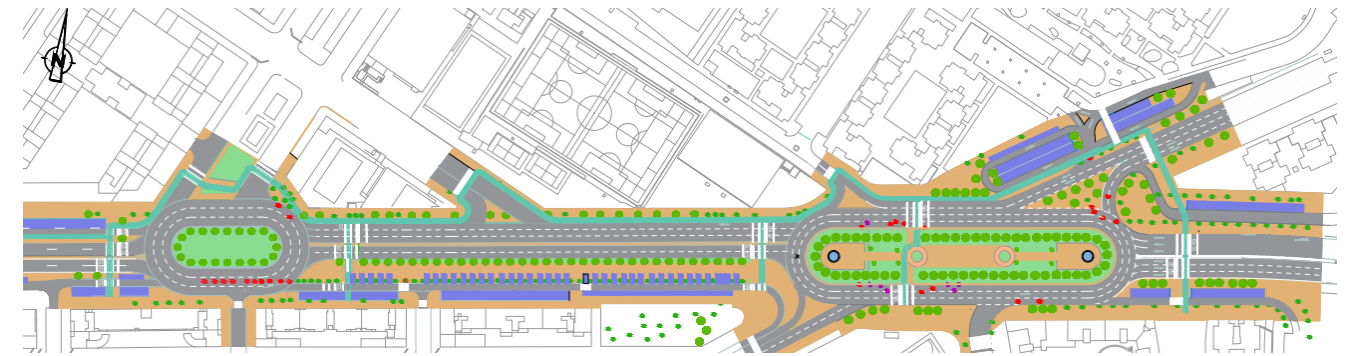
Se estima que el importe, en términos de PBL s/IVA, estará en el entorno de los 4.494.000 €.

5.4.4 ALTERNATIVA 4

5.4.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La alternativa 4 plantea una solución intermedia entre las dos opciones precedentes, combinando criterios de funcionalidad viaria y de mejora del entorno urbano. Su configuración mantiene la sección transversal definida en la alternativa 3, conservando, en el tramo donde no existen edificaciones residenciales, tres carriles en sentido oeste y suprimiendo la vía de servicio. En sentido este, por su parte, se mantienen dos carriles de circulación, junto con un acerado ampliado y una calle de servicio.

Sobre esta calle de servicio se incrementa la dotación de aparcamiento respecto a la alternativa anterior, mediante la implantación de plazas en batería entre el arbolado existente y la ampliación de la zona de estacionamiento en el extremo este del ámbito. Esta disposición permite compatibilizar la existencia de un espacio urbano de uso cualificado para los residentes con una mayor capacidad de aparcamiento, reforzando así la funcionalidad del entorno para los vecinos de la zona.



Al igual que en las alternativas anteriores, se reordena la bolsa de aparcamiento situada entre las calles Mar Mediterráneo y Cortijo de Las Casillas, resolviéndose la conexión entre ambas con carácter previo a su enlace con la glorieta. Esta actuación se completa con la incorporación de aceras y arbolado, favoreciendo una mejor ordenación e integración urbana del espacio.

El resto de las características de la solución coincide con las definidas para la alternativa 3.

5.4.4.2 MOVILIDAD

En continuidad con los criterios funcionales ya expuestos para este ámbito en las dos propuestas anteriores, la presente alternativa plantea una ordenación asimétrica de la sección de la R.U.N. entre ambos nodos, de modo que la comunicación en sentido oeste-este se resuelve con dos carriles, mientras que el sentido contrario mantiene tres. Esta disposición permite ajustar la sección transversal a la configuración de los movimientos asociados al tramo y al encaje de la glorieta hipodrómica completa, si bien introduce una diferenciación funcional entre sentidos que exige una resolución particularmente cuidada de las transiciones y de la lectura del conjunto.

La solución persigue compatibilizar una cierta contención de la ocupación viaria en el sentido oeste-este con el mantenimiento de una mayor capacidad disponible en el sentido opuesto, donde el tercer carril conserva una mayor utilidad operativa para acoger entradas y salidas de la Ronda. No obstante, esta organización puede hacer más sensible el funcionamiento del tramo en el sentido con dos carriles, especialmente en la proximidad de los puntos de aproximación a los nodos, por lo que su idoneidad debe valorarse no solo desde el punto de vista geométrico, sino también en relación con la distribución efectiva de los movimientos y con el comportamiento del tráfico en condiciones de demanda elevada.

En este contexto, la alternativa mantiene coherencia con la interacción prevista entre la glorieta de Parque de los Alcornocales y la de la avenida de Pino Montano, al tiempo que permite una implantación más ajustada de la solución. Con todo, el equilibrio alcanzado entre ambos sentidos de circulación resulta más dependiente del funcionamiento conjunto del tramo y de la correcta resolución de las maniobras de convergencia, divergencia y formación de colas, aspectos que adquieren aquí una relevancia particular en la valoración final de la propuesta.

5.4.4.3 MEDIO AMBIENTE

En esta alternativa se proyectan dos nuevas glorietas hipodrómicas. En ambos casos será necesario remover o trasplantar aproximadamente 20 árboles y 7 palmeras, al resultar imprescindible para resolver adecuadamente el trazado de las vías.

Se prevé completar el arbolado con especies del mismo tipo que las existentes en cada ámbito de actuación.

En la acera de la margen derecha se propone la plantación de dos alineaciones paralelas y alternas a ambos lados, compuestas por Acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*) y Árbol del Amor (*Cercis siliquastrum*). En aquellos tramos donde la anchura de la acera sea inferior a 7 m, se dispondrá una única alineación de una de estas dos especies.

En la glorieta de Mar de Alborán se plantea una plantación estructurada en torno a nodos formados por árboles de gran copa, como Laurel de Indias (*Ficus microcarpa*) y Ombú (*Phytolacca dioica*), dispuestos en grupos monoespecíficos de tres ejemplares. Esta composición se completará con árboles de porte grande, como Paraíso (*Melia azedarach*) y Tipuana (*Tipuana tipu*), así como con especies de porte mediano, como Acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*) y Árbol del Amor (*Cercis siliquastrum*).

En la glorieta hipodrómica de Los Carteros se prevé igualmente una plantación basada en nodos compuestos por árboles de gran copa, como Laurel de Indias (*Ficus microcarpa*) y Ombú (*Phytolacca dioica*), también en grupos monoespecíficos de tres ejemplares. Además, se crearán paseos sombreados mediante alineaciones paralelas de árboles de porte grande, como Paraíso (*Melia azedarach*) y Tipuana (*Tipuana tipu*), y de porte mediano, como Acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*) y Árbol del Amor (*Cercis siliquastrum*). Se incorporarán asimismo palmeras puntuales como elementos de acento paisajístico.

En el entorno de la glorieta de Los Carteros se realizará una plantación complementaria del arbolado que se mantiene, constituido en su mayor parte por plátanos (*Platanus orientalis*, *Platanus occidentalis* o *Platanus hispanica*) y tipuanas (*Tipuana tipu*).

5.4.4.4 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

La alternativa 4 comparte buena parte de las afecciones ya indicadas para la alternativa 3, puesto que mantiene la misma lógica general de reordenación del tramo y la misma transformación nodal básica. En consecuencia, la incidencia sobre los servicios debe considerarse igualmente media-alta, tanto por la remodelación de las glorietas como por la necesidad de reorganizar la sección longitudinal, las calles de servicio y las bandas de aparcamiento.

En esta opción adquiere un peso adicional la ordenación del aparcamiento en batería y la mayor funcionalidad conferida a la calle de servicio, lo que previsiblemente concentra una parte relevante de las afecciones en la franja más próxima a fachadas y bordes urbanos. Ello hace esperable una mayor interacción con redes de distribución urbana alojadas en acera -gas, telecomunicaciones, electricidad, abastecimiento de pequeña y media entidad y alumbrado-, así como con acometidas, arquetas, registros y elementos de drenaje superficial. Será igualmente necesaria la adaptación de imbornales y pendientes, el ajuste de tapas y pozos y, en su caso, la reposición localizada de canalizaciones o servicios incompatibles con la nueva disposición del estacionamiento y de la urbanización.

Al igual que en la alternativa anterior, el hecho de encontrarse en un ámbito ya fuertemente condicionado por el metro obliga a considerar como prioritaria la compatibilización con las reposiciones ya ejecutadas o previstas, evitando duplicidades y limitando, en la medida de lo posible, las nuevas afecciones de entidad a aquellos puntos en los que la solución final lo exija de forma estricta. En suma, se trata de una alternativa con afección relevante sobre servicios urbanos, pero dominada previsiblemente por ajustes longitudinales y reposiciones localizadas de carácter urbano.

5.4.4.5 PLAZO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La alternativa 4 comparte la mayor parte de los condicionantes constructivos de la alternativa 3, al mantener la misma lógica general de reordenación asimétrica de la sección y la misma configuración básica de los nodos. En

consecuencia, su plazo esperable también debe considerarse alto y comparable al de aquella, sin perjuicio de que la distinta disposición del aparcamiento y de algunos ajustes locales pueda introducir matices en la secuencia de ejecución.

La programación seguiría requiriendo una fase previa de reposición y protección de servicios, coordinación con las obras del Metro y organización de desvíos provisionales, tras la cual deberían abordarse, de forma escalonada, la construcción de las nuevas glorietas, la reconfiguración de la plataforma del tronco y la ordenación de la calle de servicio y de las bandas de aparcamiento. La implantación de plazas en batería entre arbolado existente obliga, además, a una ejecución particularmente cuidada de las zonas de borde, por la necesidad de compatibilizar la obra con la conservación o trasplante de ejemplares y con el mantenimiento de accesibilidad local.

Por tanto, más que una reducción sustancial del plazo respecto de la alternativa 3, lo esperable es una complejidad de programación similar, con diferencias localizadas derivadas del mayor peso funcional del aparcamiento y de la necesidad de ajustar con precisión las transiciones entre la calle de servicio, los espacios peatonales y el tronco principal.

5.4.4.6 ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Se estima que el importe, en términos de PBL s/IVA, estará en el entorno de los 4.587.000 €.

5.5 PASO INFERIOR DEL PARQUE MIRAFLORES - ENLACE GOTA DE LECHE

5.5.1 ALTERNATIVA T4-CERO. ESTADO ACTUAL

Tal como se ha indicado anteriormente, este tramo tiene su origen en el enlace de la antigua A-4 en su llegada a Sevilla, a la altura del enlace de la Gota de Leche. Desde este punto y en dirección norte, la Ronda Urbana Norte dispone de tres carriles por sentido y presenta varias intersecciones semaforizadas que dan acceso a los polígonos industriales de Calonge y Store, además del paso sobre las vías de ferrocarril de entrada a la ciudad de Sevilla.

Inmediatamente después, la rasante desciende ligeramente para atravesar un falso túnel que permite dar continuidad norte-sur al parque de Miraflores.



En conjunto, este tramo presenta características propias de una vía de alta capacidad, si bien condicionadas por la presencia de intersecciones semaforizadas que, especialmente en horas punta, generan retenciones significativas, alcanzando en ocasiones colas que se extienden hasta el propio enlace de la Gota de Leche. En este contexto, resulta conveniente la ejecución de los viales y remodelaciones actualmente previstos en el marco de la SE-35 y de su conexión con la SE-20, con el fin de reducir la intensidad de tráfico soportada por la Ronda Urbana Norte, eliminar, en la medida de lo posible, los semáforos más conflictivos que originan dichas retenciones y favorecer con ello un desvío significativo de los tráficos de largo recorrido hacia el norte, aliviando la carga circulatoria de la Ronda Urbana Norte, especialmente en los movimientos este-oeste.

Se decide reservar las decisiones sobre la actuación en este tramo a lo que se establezca en el Estudio en redacción: *“Análisis, Estudio de alternativas, tramitación ambiental y Proyecto de Trazado para el desarrollo y ejecución del sistema general viario de los sectores Norte y Este del PGOU”*.

5.5.1 ALTERNATIVA 2.

Este tramo, como ya se ha comentado se trata de una vía de alta capacidad en entorno de polígonos industriales. Los extremos de los polígonos Calonge y Store están separados físicamente por la Ronda Urbana Norte y asu vez entre ellos por la playa de vías ferroviarias.

No existe actualmente conexión entre estos extremos de los polígonos con el resto, por lo que se considera conveniente conectarlos. Esto facilitará la movilidad entre unas y otras manzanas de los polígonos, evitándose tener que acceder para ello a la Ronda Urbana Norte.



Se propone:

- rehabilitar el camino existente en el lateral oeste de las vías del ferrocarril, incorporando además de un vial de 6 metros, un acerado accesible de 1,80 m. para conectar el Polígono Store.
- Construir igualmente un vial al este de las vías de 6 m y 1,80 m de acerado, para conectar el Polígono Calonge.

6 ALTERNATIVA COMBINADA PROPUESTA

Una vez finalizada la fase a en la que se han planteado alternativas por tramos se propone una combinación de alternativas en los cuatro primeros tramos ya que el último de ellos desde el parque Miraflores hasta el enlace de la gota de leche se decide reservar sin actuación a la espera de lo que se decida en el proyecto en redacción

El cuadro de alternativas propuestas es el siguiente

TRAMO	ALTERNATIVAS			
	CERO	2	3	4
1.- GLORIETA OLIMPICA – GLORIETA SAN LÁZARO		X		
2.- GLORIETA SAN LÁZARO - GLORIETA BERROCAL			X	
3.- GLORIETA BERROCAL		X		
4.- CALLE MAR DE ALBORÁN - AVDA. PINO MONTANO				X
5.- PARQUE MIRAFLORES – GOTA DE LECHE		X		

Hagamos un recorrido completo de la RUN, según la Propuesta combinada:

El tramo inicial desde la glorieta Olímpica hasta la glorieta San Lázaro está densamente repartido entre calzadas, aceras, carril bici, arbolados existentes, aparcamientos y zonas ajardinadas, con muy pocas posibilidades razonables de modificación y alto tráfico viario ya que ambas glorietas recogen y canalizan gran cantidad de tráfico desde distintas procedencias





En todas estas imágenes podemos observar la densidad de elementos, calzadas, isletas, Acerados, carriles bici, isletas ajardinadas, arboleda, etc



En este estudio no consideramos modificaciones sustanciales de esta glorieta ni del tramo hasta la glorieta Olímpica, más allá de algunos detalles como pequeñas modificaciones de trazado del carril bici o nuevas plantaciones de árboles, si se considerara oportuno por parte de GMUS y Parques y Jardines.

El resultado de la combinación de alternativas elegidas en cada uno de los tramos da como resultado una **Ronda Urbana Norte muy integrada en el entramado urbano en todo su tramo central**, desde la glorieta San Lázaro hasta el Parque Miraflores, con mayor permeabilidad transversal, amplia vegetación, mayor aprovechamiento de los espacios, continuidad y compatibilidad del tráfico en bicicleta.

En el tramo del **Parque Norte** se aprovecha la franja ocupada por el metro para ubicar una de las calzadas de la glorieta hipodrómica, con ello se consigue liberar una gran superficie como isleta central de la glorieta hipodrómica, que se asimila a un gran bulevar central que pudiera tener diversos aprovechamientos, además de recoger gran cantidad de arbolado y quizás algún elemento ornamental.

La expectativa de recuperación del Parque Norte, así como la zona de asentamientos chabolistas invita a pensar en un mayor uso y disfrute de este parque por lo que se permite cierta cantidad de aparcamientos en línea en esa zona.

Respecto a la **glorieta Berrocal**, cuyo funcionamiento desde el punto de vista viario está bastante al límite se propone el mantenimiento del paso inferior pero para conseguir una mayor integración y adicionalmente aumentar el efecto de reducción de ruidos la instalación de un jardín vertical que dará un aspecto más amable y contribuirá a un mayor disfrute del recorrido con menores velocidades.

La incorporación junto a la glorieta de dos grandes losas sobre los estandieres actuales ofrece una mayor posibilidad de conectividad transversal por encima de la utilidad que actualmente tienen los Acerados perimetrales de la glorieta.

El mantenimiento del paso inferior bajo la glorieta Berrocal implica necesariamente el mantenimiento de los viales laterales situados entre el paso inferior y las edificaciones próximas paralelas viales sin los cuales no sería posible la comunicación accesos a la glorieta y salidas desde la misma.

Mar de Alborán – Avda. Pino Montano. El tramo más urbano con más edificaciones



próximas a ambos lados y mayor necesidad de integración y permeabilidad transversal es el que discurre desde la glorieta Berrocal, pasando por la confluencia de las avenidas de Agricultores y Mar de Alborán así como la glorieta de Los Carteros (cruce con la Avda. de Pino Montano).

Es un tramo de alta concentración de habitantes y de movimientos de todo tipo de los mismos.

Es el tramo en el que debe realizarse mayor esfuerzo de integración urbana, liberando parcialmente a la vía del gran tráfico que soporta, pero a su vez permitiendo un uso razonable de dicha vía para las comunicaciones de agitación local, no tanto de largo recorrido.

Es por ello por lo que se proponen sendas glorietas hipodrómicas que recogen los movimientos de las calles adyacentes.

La primera de ellas se sitúa en el cruce con la calle Mar de Alborán encima de la infraestructura de la línea 3 del Metro. En este punto se consigue incorporar nuevos movimientos actualmente no presentes en dicho cruce, así como tranquilizar el tráfico y remodelar el trazado de los carriles bici y nuevas zonas verdes y arbolado.



La siguiente glorieta hipodrómica, de mayores dimensiones, se situará en la ubicación actual de la glorieta partida Los Carteros, cuyas dimensiones son insuficientes para recoger todos los movimientos de los viales adyacentes.

Al plantearse ahora realizar una glorieta no partida de mayor tamaño, ésta podrá utilizarse para canalizar y recoger todos los viales que acometen a la misma. De igual manera al ser una glorieta no partida contribuirá a la tranquilización del tráfico.



Estos viales son las calles Cortijo de las Casillas y Mar Mediterráneo.

Esta solución permite realizar una mejor distribución de la actual bolsa de aparcamientos que presenta cierto desorden en su funcionamiento.

La nueva disposición simplifica los recorridos y acceso a la nueva glorieta, al tiempo que sigue manteniendo una optimización de plazas utilizables.

El tramo final, desde el falso túnel bajo el Parque Miraflores hasta la Gota de Leche”, de carácter muy industrial y gran cantidad de tráfico se reserva para ser definido en el proyecto en redacción.



En esta zona encontramos una glorieta partida semaforizada que hacia el sur da acceso al Polígono industrial Store y por el norte conecta con la carretera de Miraflores.

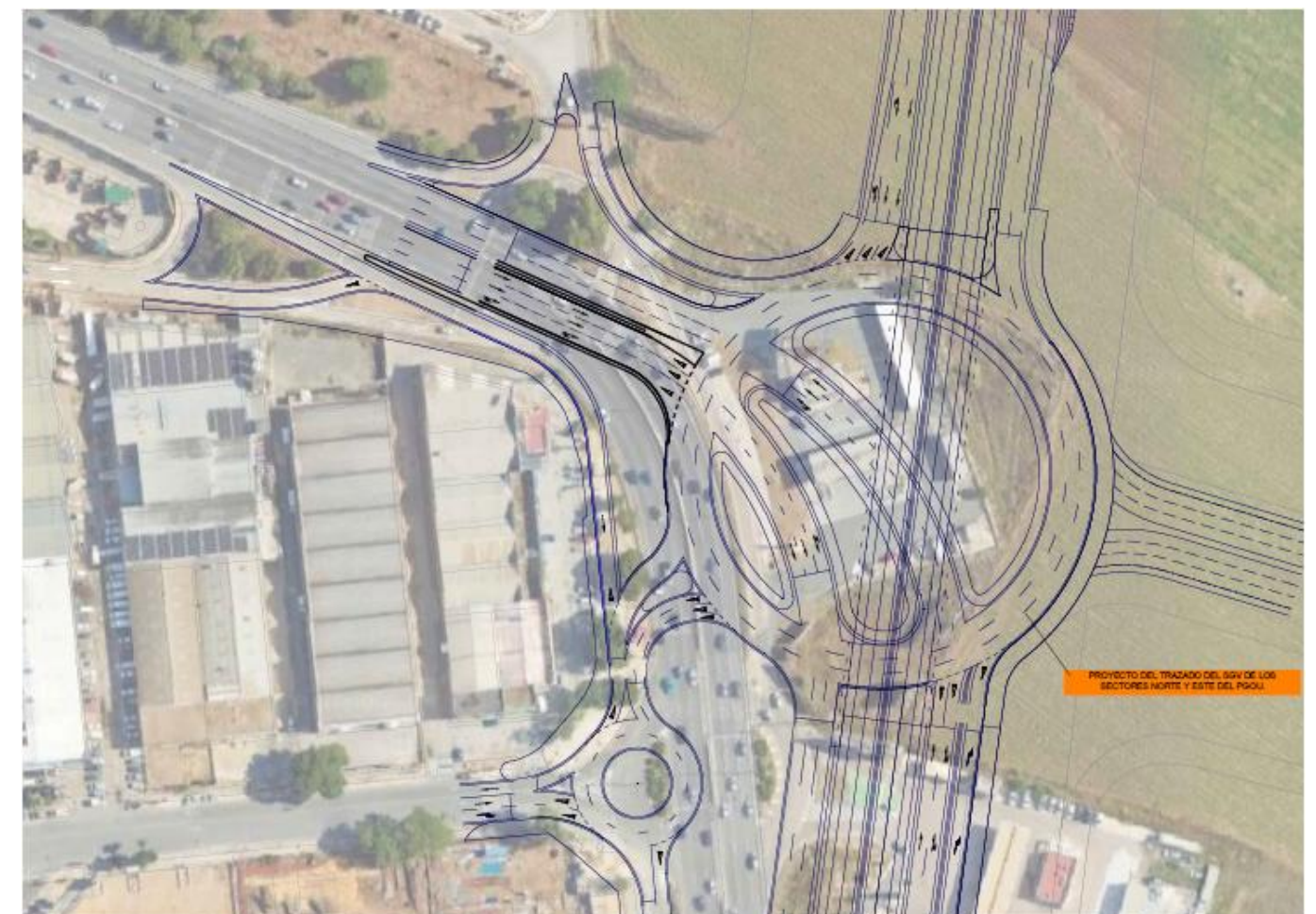
A continuación, se propone la conexión de los polígonos industriales por debajo de la estructura de la RUN sobre la playa de vías ferroviarias, a ambos lados de éstas.



En este tramo la actuación se está desarrollando ya en el proyecto de trazado del SGV de los sectores norte y este del PGOU, que arranca de la curva cerrada y semaforizada de ese tramo urbano.



A la derecha el enlace conocido como “Gota de Leche”, inicio de la SE-30 y conexión con la antigua N-IV hacia el norte y con la Avda. Kansas City como acceso a Sevilla.



7 ANÁLISIS DE RATIOS Y SUPERFICIES

A continuación comparativa de parámetros entre la propuesta y la situación actual:

- Superficie destinada a otros usos (aparcamientos) y plazas de aparcamiento
- Acerados y espacios libres.
- Cobertura arbórea. Número de árboles y superficie de sombra generada.
- Longitud de las vías ciclistas.

7.1 Tramo 1

7.1.1 Superficie destinada a otros usos (aparcamientos) y plazas de aparcamiento

El tramo 1 es el que experimenta menos cambios en la propuesta, cuyo objetivo para esta zona es organizar los aparcamientos y ganar más espacio para el peatón.

La superficie actualmente ocupada por aparcamientos en el tramo 1 es de 1.405 m² aproximadamente. La distribución es algo caótica en algunas zonas y las dimensiones son pequeñas en muchos casos y ocupando parte de la zona troncal de la vía de circulación



Los aparcamientos en el tronco de la vía están en ambas direcciones. No obstante, en la dirección Este-Oeste se mantienen, dado que no hay alternativas para dichos aparcamientos.



En la propuesta se reordenan los aparcamientos en la zona sur más cercana a la glorieta Olímpica, y se eliminan los aparcamientos del tronco de la vía en dirección Este.

Se ha reducido la superficie de aparcamientos para mejorar los Acerados y la cobertura arbórea.

7.1.2 Acerados y espacios libres.

En el tramo 1, se aumenta la superficie de acerado, para posibilitar el incremento de la cobertura arbórea y mejorar el ámbito destinado al peatón. Es por esta razón que se disminuye el número de aparcamientos, como hemos visto en el apartado anterior.

Los espacios libres se concentran en la mediana de la vía principal, en la que se ubica además el carril bici. En la propuesta se mantiene esta zona libre y no se crean nuevas.



7.1.3 Cobertura arbórea. Número de árboles.

En el tramo 1, la disminución de superficie de aparcamientos y el incremento del acerado posibilitan la colocación de nuevos árboles, dando un aspecto más humano al espacio ocupado por la Ronda. Se disponen nuevos árboles en el acerado ampliado junto a los carriles en dirección Este y en el acerado ampliado en la Glorieta de San Lázaro.

La siguiente imagen ilustra la situación actual de arbolado del tramo.



7.1.4 Longitud de las vías ciclistas.

EN el tramo 1, las vías ciclistas se organizan en torno al carril situado en la zona ajardinada de la mediana, con conexiones a la zona Norte y la Sur.

En la propuesta se mantiene la organización general, incrementando la longitud para mejorar la conectividad.



En este tramo no se incluyen fuentes ni láminas de agua.

7.1.5 Tabla de ratios y superficies del tramo

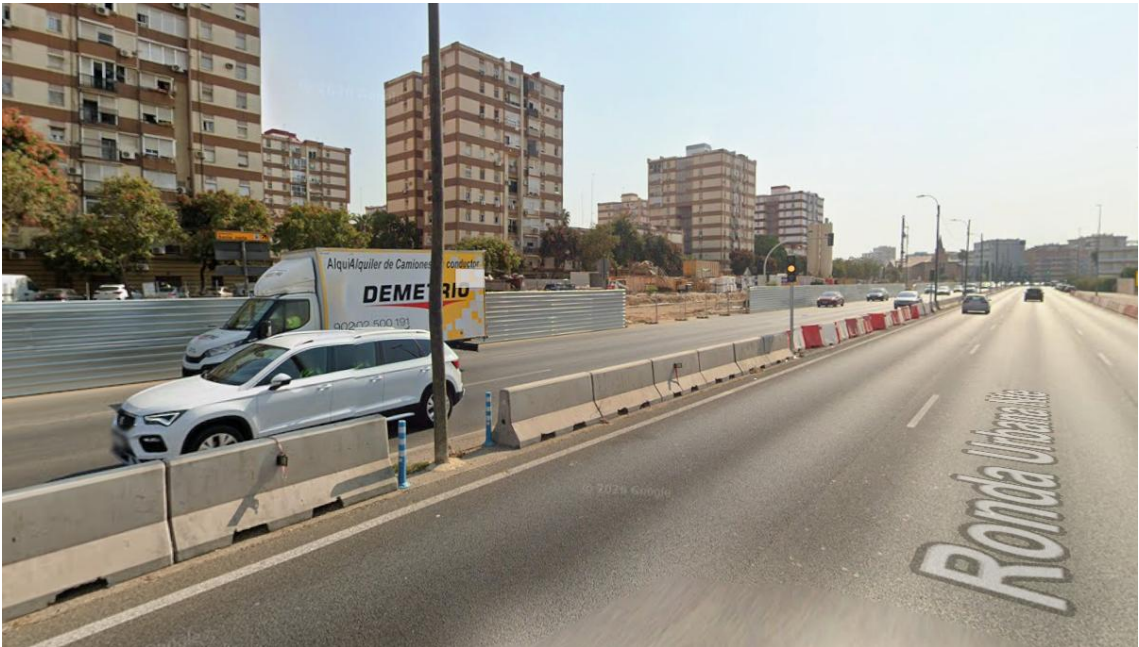
TRAMO 1		
Superficie de calzada	Actual	18.800
	Propuesta	16.491
	Diferencia	-2.309
Superficie e incremento de espacios libres y zonas verdes	Actual	3.578
	Propuesta	4.100
	Diferencia	522
Superficie e incremento de Acerados	Actual	7.713
	Propuesta	9.500
	Diferencia	1.787
Cobertura arbórea: n.º de árboles y superficie de sombra	Actual	85
	Propuesta	280
	A trasplantar	
	Diferencia	195
Longitud vías ciclistas	m2 sombra nueva	15.315
	Actual	802
	Propuesta	988
Fuentes y láminas de agua	Diferencia	186
	Actual	-
	Propuesta	-
Superficie de jardín vertical	Diferencia	-
	Actual	-
	Propuesta	-
	Diferencia	-

7.2 Tramo 2

7.2.1 Superficie destinada a otros usos (aparcamientos) y plazas de aparcamiento

En el tramo 2 la superficie de la calzada destinada a aparcamientos se incrementa levemente respecto de la situación actual. Dicho incremento se produce en la zona situada junto al parque, para posibilitar el acceso al mismo de personas residentes en las zonas más alejadas del parque.

Esta zona está afectada por las obras del metro, por lo que en la zona afectada no se han considerado superficies ni plazas de aparcamiento.



Se adjunta cuadro comparativo de la situación actual y la propuesta.

7.2.2 Acerados y espacios libres.

En el tramo 2 se plantean cambios importantes con aumento de Acerados y espacios libres.

Se incrementa levemente la superficie de Acerados, pero la superficie de espacios libre se ve incrementada considerablemente, al disponer una glorieta hipodrómica de grandes dimensiones que dota al gran parte del tramo de un carácter de bulvar. En dicha glorieta se sitúan espacios que pueden dedicarse al paseo, a juegos de niños, zona para mascotas y otros usos similares.

Se prevé la posibilidad de situar fuentes en el espacio interior de la glorieta.

Se adjunta cuadro comparativo en el que no se incluyen datos de la afección por las obras del metro.

7.2.3 Cobertura arbórea. Número de árboles.

La cobertura arbórea crece considerablemente, teniendo en cuenta que no se contabiliza la zona afectada por las obras del metro, en la que no hay árboles y se prevé su colocación, ya que al no existir árboles en la actualidad, desvirtuaría la comparativa.

Los nuevos árboles se colocan en el espacio situado delante del tanatorio, en el acerado junto al parque y algunos en la mediana y, sobre todo en el perímetro de la glorieta hipodrómica.

7.2.4 Longitud de las vías ciclistas.

La longitud de las vías ciclistas en la propuesta es muy similar a la existente. En este caso se ha considerado el carril que había antes de las obras del metro, ahora inexistente. En la propuesta se recupera, situándolo junto a la calzada para interferir lo menos posible con el tránsito de los peatones. La longitud es muy similar en ambos casos. La diferencia se produce sobre todo por la conexión entre la zona norte y la Sur de la vía.

En las siguientes imágenes se observa el trazado anterior del “carril bici” y el estado actual con las obras de la línea 3 del Metro:



Vista aérea situación previa



Vista situación actual

7.2.5 Tabla de ratios y superficies del tramo

		TRAMO 2
Superficie de calzada	Actual	28.289
	Propuesta	15.544
	Diferencia	-12.745
Superficie e incremento de espacios libres y zonas verdes	Actual	6.835
	Propuesta	10.900
	Diferencia	4.065
Superficie e incremento de Acerados	Actual	6.100
	Propuesta	14.780
	Diferencia	8.680
Cobertura arbórea: n.º de árboles y superficie de sombra	Actual	160
	Propuesta	210
	A trasplantar	8
	Diferencia	50
	m2 sombra nueva	3.927
Longitud vías ciclistas	Actual	586
	Propuesta	595
	Diferencia	9
Fuentes y láminas de agua	Actual	-
	Propuesta	3
	Diferencia	3
Superficie de jardín vertical	Actual	-
	Propuesta	-
	Diferencia	-

7.3 Tramo 3

7.3.1 Superficie destinada a otros usos (aparcamientos) y plazas de aparcamiento

En el tramo 3, actualmente existen plazas de aparcamiento en cordón, y casi todas en la parte Norte, en la vía en dirección Este Oeste.

En la propuesta se han colocado plazas de aparcamiento tanto en la zona Sur como en la Norte, todas en batería, para aumentar el número de plazas.

7.3.2 Acerados y espacios libres.

La existencia del paso inferior en este tramo dificulta las posibilidades de modificación de Acerados y espacios libres. No obstante, se aprovechan los estampidores para crear una plataforma de paso a ambos lados de la glorieta para facilitar el tránsito peatonal y la conectividad entre las dos zonas a los lados de la ronda.



Se produce un pequeño incremento de las aceras y de los espacios libres, que se refleja en el cuadro siguiente.

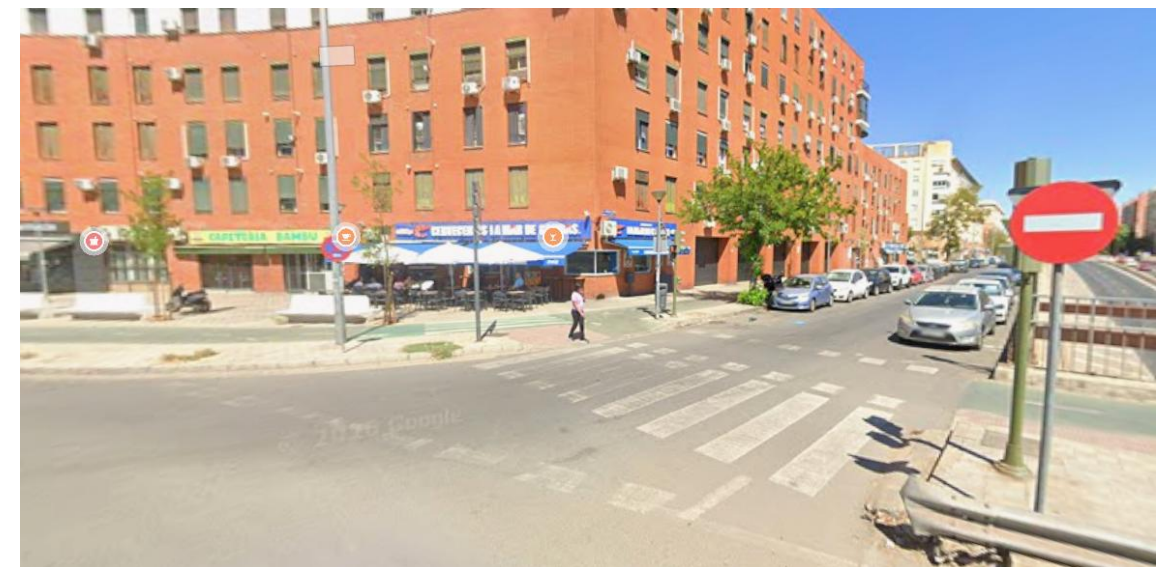
Además de los espacios libre indicados, se propone para los muros del paso inferior un sistema de jardín vertical que haga más estético y humano, de forma que se oculten las paredes de hormigón actuales.

La superficie aproximada de jardín vertical propuesto es 1786 m2

7.3.3 Cobertura arbórea. Número de árboles.

Al igual que con los espacios libres, las posibilidades de colocar nuevos árboles están muy restringidas por la existencia del paso inferior. No obstante, se colocan algunos árboles más en tramos de acera donde hay opciones y en la mediana.

En las imágenes siguientes se ve la situación del arbolado actual.



7.3.4 Longitud de las vías ciclistas.

La actuación sobre las vías ciclistas consiste principalmente en el cambio de posición del carril principal, sacándolo del acerado de la margen Norte para colocarlo junto al muro del paso inferior, para evitar interferencias con la zona peatonal y colocar aparcamientos en batería. Existe un pequeño incremento de longitud por la disposición de una conexión con la zona Sur en el extremo Este del tramo.

En la imagen se observa la disposición del carril en la acera, con poco espacio para los peatones



7.3.5 Tabla de ratios y superficies del tramo

TRAMO 3		
Superficie de calzada	Actual	28.289
	Propuesta	22.300
	Diferencia	-5.989
Superficie e incremento de espacios libres y zonas verdes	Actual	4.810
	Propuesta	8.532
	Diferencia	3.722
Superficie e incremento de Acerados	Actual	9.353
	Propuesta	11.620
	Diferencia	2.267
Cobertura arbórea: n.º de árboles y superficie de sombra	Actual	43
	Propuesta	120
	A trasplantar	77
	m2 sombra nueva	6.048
Longitud vías ciclistas	Actual	1.004
	Propuesta	1.192
	Diferencia	188
Fuentes y láminas de agua	Actual	-
	Propuesta	-
	Diferencia	-
Superficie de jardín vertical	Actual	-
	Propuesta	1.786
	Diferencia	-

7.4 Tramo 4

7.4.1 Superficie destinada a otros usos (aparcamientos) y plazas de aparcamiento

En el tramo 4 se amplían tanto los Acerados como las zonas libres y se reduce tanto la superficie de aparcamientos como el número de los mismos. Los aparcamientos de se reorganizan, colocando en batería la mayor cantidad posible.



7.4.2 Acerados y espacios libres.

Como queda de manifiesto en toda la propuesta, el objetivo es hacer de la ronda un elemento más urbano y humano, por lo que se han dispuesto mayor superficie de Acerados y de espacios libres en toda la actuación.

En el tramo 4 la existencia de 2 glorietas hipodrómicas, junto con la ampliación de algunas zonas verdes hace que la superficie de espacios libres aumente notablemente con respecto a la situación actual

En la imagen puede observarse la glorieta partida que se sustituye por una glorieta hipodrómica con espacio de paseo y esparcimiento:



Además de lo anterior, está prevista la implantación de dos fuentes, una en cada extremo de la glorieta.

7.4.3 Cobertura arbórea. Número de árboles.

La cobertura arbórea mejora considerablemente, al disponer árboles en las glorietas y en las zonas libre nuevas. La eliminación de la glorieta partida hace que sea necesario trasplantar algunos árboles. El grueso de los nuevos árboles se sitúa en la glorieta hipodrómica situada entre la Av de Pino Montano y la calle Cortijo de las Casillas, y en el borde del troco principal en dirección Este.

En la imagen, vista de la glorieta actual desde la Av de Pino Montano, se puede observar la escasa densidad de árboles existente en la actualidad.



7.4.4 Longitud de las vías ciclistas.

En la actualidad no hay vías ciclistas en el tramo 4, en el que se prevé la implantación de una carril bici por el borde Norte de la vía llegando hasta la c/ Huerta del Rosal, donde atraviesa la calzada para conectar con la Av de la Mujer

Trabajadora. Se prevé una conexión atravesando la glorieta hipodrómica tipo bulevar y otras dos conexiones al principio del tramo y otra hasta la avenida de Pino Montano y calle Telegrafistas.

7.4.5 Tabla de ratios y superficies del tramo

TRAMO 4		
Superficie de calzada	Actual	30.858
	Propuesta	20.946
	Diferencia	-9.912
Superficie e incremento de espacios libres y zonas verdes	Actual	2.809
	Propuesta	8.410
	Diferencia	5.601
Superficie e incremento de Acerados	Actual	10.489
	Propuesta	14.800
	Diferencia	4.311
Cobertura arbórea: n.º de árboles y superficie de sombra	Actual	121
	Propuesta	356
	A trasplantar	37
	Diferencia	235
Longitud vías ciclistas	m2 sombra nueva	18.457
	Actual	-
	Propuesta	822
Fuentes y láminas de agua	Diferencia	822
	Actual	-
	Propuesta	2
Superficie de jardín vertical	Diferencia	2
	Actual	-
	Propuesta	-
	Diferencia	-

7.5 Resumen

A modo de resumen, se incluye el cuadro comparativo con los parámetros de los cuatro tramos:

		TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TOTAL
Superficie de calzada	Actual	18.800	28.289	28.289	30.858	106.236
	Propuesta	16.491	15.544	22.300	20.946	75.281
	Diferencia	-2.309	-12.745	-5.989	-9.912	-30.955
Superficie e incremento de espacios libres y zonas verdes	Actual	3.578	6.835	4.810	2.809	18.032
	Propuesta	4.100	10.900	8.532	8.410	31.942
	Diferencia	522	4.065	3.722	5.601	13.910
Superficie e incremento de Acerados	Actual	7.713	6.100	9.353	10.489	33.655
	Propuesta	9.500	14.780	11.620	14.800	50.700
	Diferencia	1.787	8.680	2.267	4.311	17.045
Cobertura arbórea: n.º de árboles y superficie de sombra	Actual	85	160	43	121	409
	Propuesta	280	210	120	356	966
	A trasplantar		8		37	45
	Diferencia	195	50	77	235	557
	m2 sombra nueva	15.315	3.927	6.048	18.457	43.747
Longitud vías ciclistas	Actual	802	586	1.004	-	268
	Propuesta	988	595	1.192	822	3.597
	Diferencia	186	9	188	822	1.205
Fuentes y láminas de agua	Actual	-	-	-	-	-
	Propuesta	-	3	-	2	5
	Diferencia	-	3	-	2	5
Superficie de jardín vertical	Actual	-	-	-	-	-
	Propuesta	-	-	1.786	-	1.786
	Diferencia	-	-	-	-	-

Nota importante: los valores reflejados son orientativos, como corresponde al nivel de estudio de alternativas en el que este estudio se encuentra. En sucesivos documentos como Anteproyectos y Proyectos de Construcción

8 PRESUPUESTO

Se presenta a continuación el presupuesto estimado por tramo, para la alternativa propuesta:

TRAMO	PBL s/IVA
TRAMO 1	4.453.000,00 €
TRAMO 2	4.740.000,00 €
TRAMO 3	6.439.000,00 €
TRAMO 4	4.587.000,00 €
TRAMO 5	300.000,00 €
TOTAL	20.519.000,00 €
IVA (21%)	4.308.990,00 €
PBL, i/IVA	24.827.990,00 €

Asciende el presupuesto total estimado a la expresada cantidad de VEINTICUATRO MILLONES OCHOCIENTOS VEINTISIETE MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS.

9 PLANIFICACIÓN

La planificación para ejecutar las obras que se proponen para la integración urbana de la Ronda Urbana Norte podría plantearse de distinta manera según la zona y el grado de intervención y actuación que propone realizar en cada tramo.

TRAMO	1.- GLORIETA OLIMPICA – GLORIETA SAN LÁZARO
INVERSIÓN	BAJA
PLANIFICACION	INDEPENDIENTE. Puede realizarse en cualquier momento dado que no se trata de actuaciones importantes, ni suponen cortes de trafico

TRAMO	2.- GLORIETA SAN LÁZARO - GLORIETA BERROCAL
INVERSIÓN	ALTA
PLANIFICACION	CONDICIONADA. Sólo puede realizarse después de la finalización de la infraestructura del Metro. Sería deseable que las obras del Metro se finalizaran no reponiendo los viales anteriores, sino la solución que se propone. CORTO PLAZO

TRAMO	3.- GLORIETA BERROCAL
INVERSIÓN	MODERADA
PLANIFICACION	INDEPENDIENTE. Puede realizarse en cualquier momento dado que no se trata de actuaciones importantes, ni suponen cortes de tráfico. Los jardines verticales pueden ejecutarse sin cortes, dado que actualmente existe un tercer carril inutilizado que puede utilizarse auxiliaramente para la obra. Las losas sobre los estampidores se podrán construir utilizando éstos como colaborantes y estructura soporte, sin necesidad de cimbra. Por lo que los cortes de tráfico serán los mínimos necesarios para el montaje de la estructura auxiliar, encofrados perdidos y, en su caso un apoyo central provisional si fuera necesario.

TRAMO	4.- CALLE MAR DE ALBORÁN - AVDA. PINO MONTANO GLORIETA MAR DE ALBORÁN (SOBRE L-3 METRO)
INVERSIÓN	Muy baja
PLANIFICACION	CONDICIONADA. Sólo puede realizarse después de la finalización de la infraestructura del Metro. Sería deseable que las obras del Metro se finalizaran no reponiendo los viales anteriores, sino la solución que se propone. CORTO PLAZO.

TRAMO	4.- CALLE MAR DE ALBORÁN - AVDA. PINO MONTANO TRAMO ENTRE GLORIETAS Y GLORIETA LOS CARTEROS
INVERSIÓN	ALTA
PLANIFICACION	SEMI-INDEPENDIENTE. Puede realizarse en cualquier momento, pero parece recomendable realizarse antes de finalizarse las obras del Metro, dado que supone cortes de trafico y podrían compatibilizarse con los actuales desvíos.

TRAMO	5.- PARQUE MIRAFLORES – GOTA DE LECHE
INVERSIÓN	MUY BAJA en este anteproyecto. Alta en el proyecto SE-35 en redacción.
PLANIFICACION	La actuación concreta planteada se puede planificar con independencia del resto. La actuación general que se plantea en la RUN, es MUY DEPENDIENTE de la ejecución de las obras de conexión SE-35, ya que ésta deberá acoger gran parte del tráfico este-oeste por el norte de Sevilla

	2026	2027		2028	
	2º SEMESTRE	1º SEMESTRE	2º SEMESTRE	1º SEMESTRE	2º SEMESTRE
REDACCIÓN PROYECTO DE CONSTRUCCION					
OBRAS					
1.- GLORIETA OLIMPICA – GLORIETA SAN LÁZARO					
2.- GLORIETA SAN LÁZARO - GLORIETA BERROCAL					
3.- GLORIETA BERROCAL					
4.1- GLORIETA MAR DE ALBORÁN					
4.- MAR DE ALBORÁN - AVDA. PINO MONTANO					
5.1- POLÍGONOS INDUSTRIALES					
5.1- ENLACE CON SE-35					

10 INFOGRAFÍAS

Se presentan en el Documento aparte – INFOGRAFÍAS diversas infografías de perspectivas de la RONDA URBANA NORTE de Sevilla tras la intervención propuesta.
Las infografías corresponden a los tres tramos centrales de los estudiados, ya que en éstos se concentran las intervenciones de mayor calado.