



Ayuntamiento de Málaga  
Coordinación General de  
Infraestructuras y Proyectos



# ANTEPROYECTO DEL SOTERRAMIENTO DEL EJE LITORAL EN MÁLAGA

## Documento de Síntesis

Mayo de 2024

# Índice

CONTEXTO

OBJETIVOS

CONDICIONANTES

CRITERIOS DE DISEÑO

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN SELECCIONADA

ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS

ACCESIBILIDAD Y EMERGENCIAS

PRESUPUESTO

CONCLUSIONES



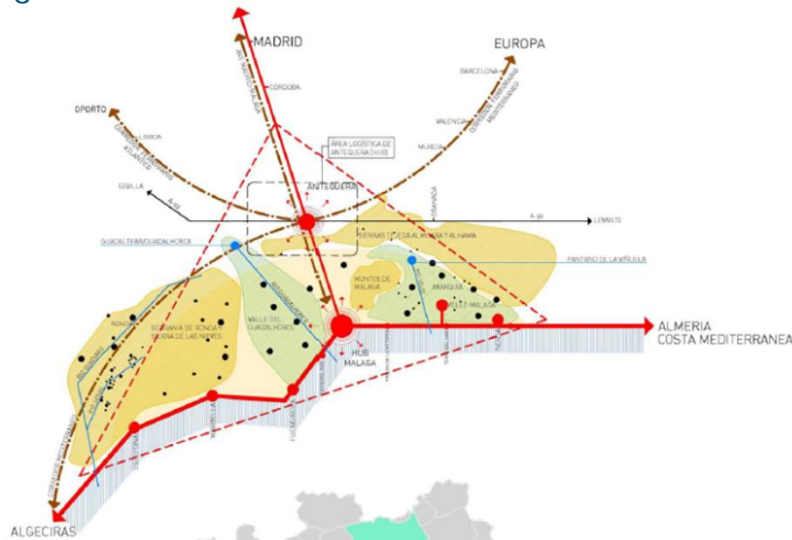
**Ayuntamiento de Málaga**

Coordinación General de  
Infraestructuras y Proyectos



# Contexto

## Plan Málaga Litoral



### Málaga – Región → Objetivo: potenciar la integración metropolitana:

- Nuevo concepto metropolitano: Ciudad-Región
- Corredor litoral muy urbanizado
- HUB de transporte (viajeros)
- Antequera logística (mercancías)
- Necesidad de dinamizar e integrar el área metropolitana

### Área de influencia metropolitana

- Distancia a Málaga menos de 1 hora
- Necesidad de conexión entre los municipios y Málaga
- Funcionamiento en red

### Para potenciar la integración metropolitana → Potenciar el transporte público:

- Ferrocarril: tren litoral en la Costa del Sol, interoperable con el actual Málaga - Fuengirola.
- Potenciar autobuses metropolitanos
  - Estación de los Tilos obsoleta
  - Reubicación de la estación de Muelle Heredia

- Eje este-oeste por el litoral:
  - Comunicación necesaria, inexistencia de otros ejes alternativos
  - Eliminar el tráfico privado en Alameda y paseo del Parque

# Contexto

## Antecedentes – Estudios previos

- El transporte público en Málaga. Estudio previo sobre intercambiadores modales (2003)
- Anteproyecto del eje litoral este. Paseo de los Curas a Paseo Marítimo Pablo Ruíz Picasso (2005)
- Anteproyecto Intercambiador de La Marina (2006)
- Anteproyecto de soterramiento de la Avenida Cánovas del Castillo (2008)
- Anteproyecto Intercambiador de la Explanada (2009)
- PGOU (2011)
- Origen del Plan Málaga Litoral (2019)
  - Informe sobre la articulación del transporte de viajeros metropolitanos e interurbanos y sus relaciones con la movilidad central de la ciudad de Málaga.
  - Estudio urbanístico de las terminales de autobuses metropolitanos e interurbanos y su relación con la centralidad en la ciudad de Málaga propuesta de futuro.
  - Estudio de Alternativas de Ordenación Viaria del Eje Litoral Soterrado (2021).



Soluciones a la organización de la movilidad en el área central de Málaga:

1. Acceso directo a las terminales
2. Integración de los espacios centrales con el puerto y el litoral
3. Comunicaciones internas este-oeste

Propuesta: sección a dos niveles (similar al metro)

Soluciones con o sin conexión a la Av. de Andalucía (2 fases)

# Objetivos del soterramiento

## Plan Málaga Litoral

Entender que Málaga funciona como una ciudad-región

Potenciar el transporte público y la movilidad “blanda”: transporte colectivo, peatón y bicicleta.

Crear un centro de Málaga más potente y con más calidad

Desarrollar la Agenda Urbana y el Plan de Clima:

- Integrar definitivamente la ciudad con el Puerto y el mar
- Limitar efectos del tráfico de paso Este-Oeste en el Área Central – incorporación Bus-VAO
- Mejorar el espacio público y las zonas verdes
- Favorecer un área central de bajas emisiones

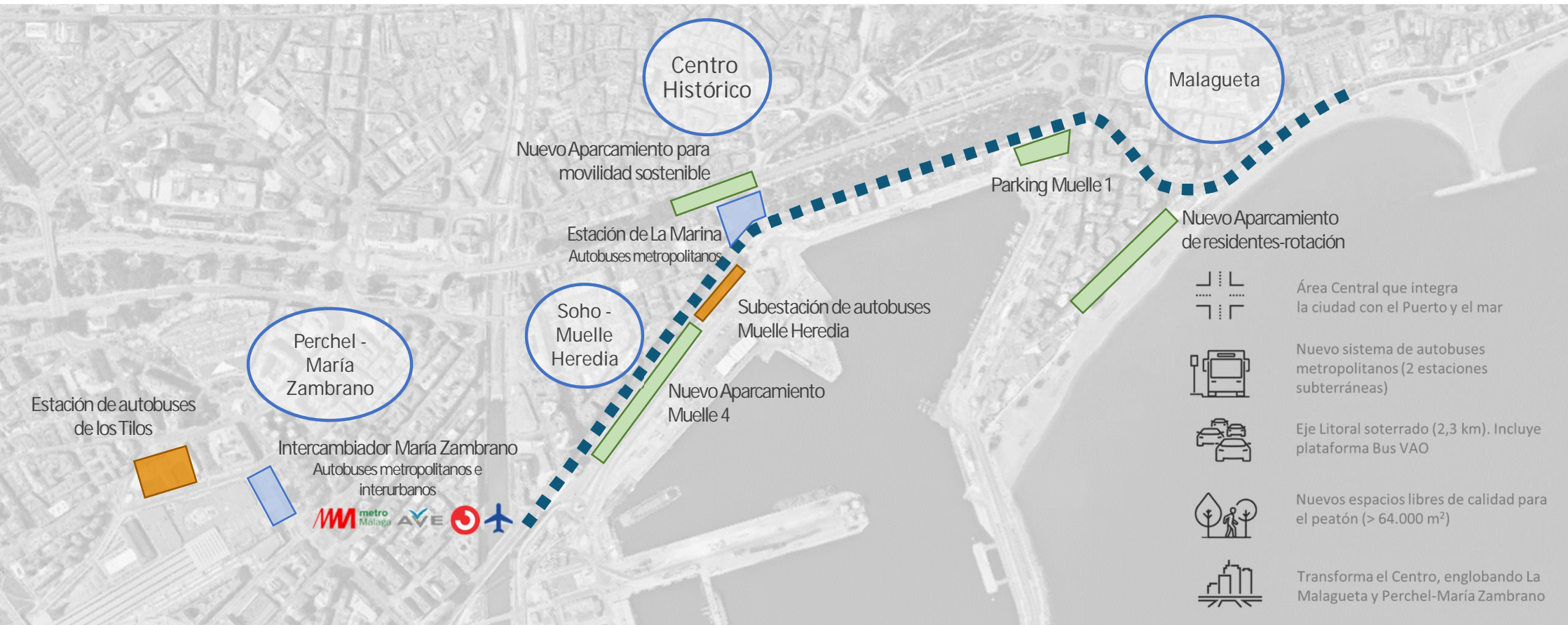


# Condicionantes

## Plan Málaga Litoral - ciudad



Un proyecto global de ciudad: integra urbanismo, transporte y medio ambiente.



- Estaciones actuales
- Nuevas Estaciones subterráneas
- Aparcamientos
- Eje Litoral soterrado - Bus-VAO

# Condicionantes

## Movilidad – situación actual



Ejes viarios principales este-oeste



62.000 vehículos al día por el vial litoral en el Centro (Parque y Paseo de los Curas)

Única alternativa de conexión este – oeste al eje litoral: las rondas de circunvalación (autovías)

Vías principales. Carril bici



Carril bici bidireccional desde Av. Cervantes a Av. Andalucía



Itinerario compartido Heredia-Curas-Cánovas

Elevada circulación de autobuses metropolitanos. Por el Eje Litoral circulan 27 líneas de EMT (60% del total) y 12 interurbanas.

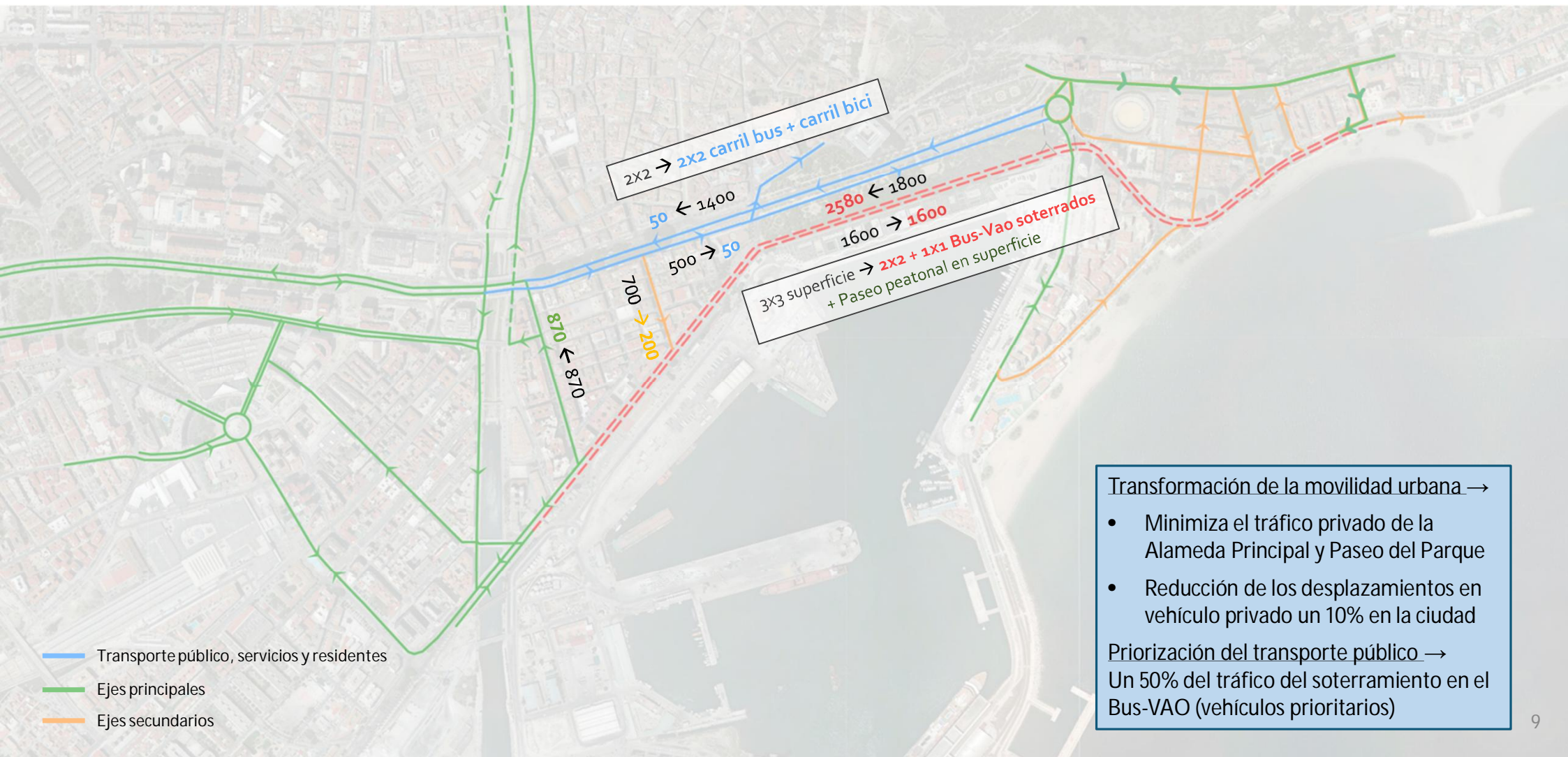
Mejora de la permeabilidad e itinerarios óptimos para peatones.





# Condicionantes

Movilidad – esquema general de partida



# Criterios de diseño

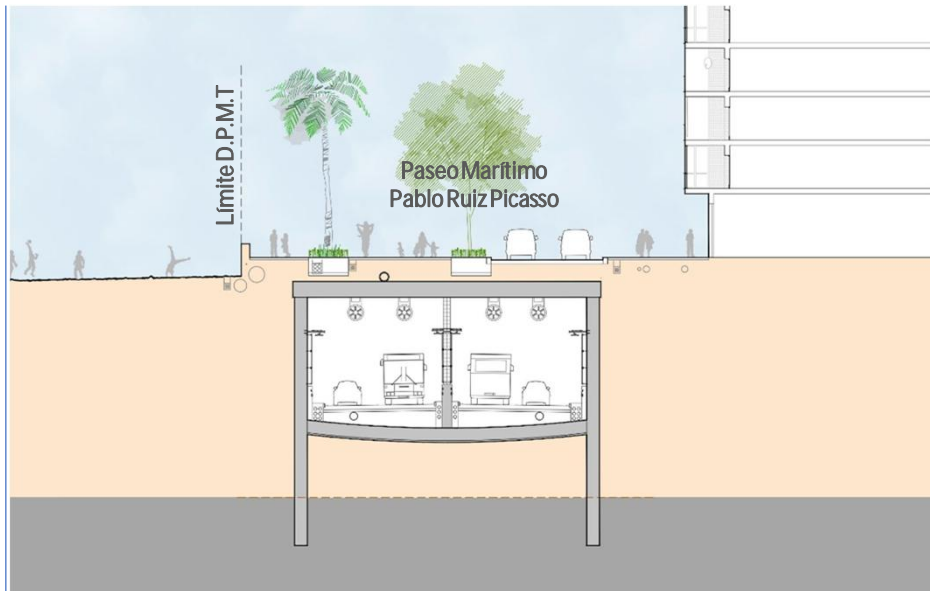


1. Conexiones viarias este-oeste
2. Conexiones con la ciudad, a través de Torrijos (Malagueta) y Alameda Colón (Soho)
3. Potenciar el transporte público
4. Acceso directo a las terminales y aparcamientos
5. Adecuación Red de Saneamiento: nuevos colectores
6. Mínimos condicionantes en superficie: integración de los espacios centrales con el puerto y el litoral
7. Mínima afección a arbolado existente + condiciones para generar +8Ha de nuevos espacios verdes
8. Aplicar máximos criterios de sostenibilidad y seguridad en el túnel

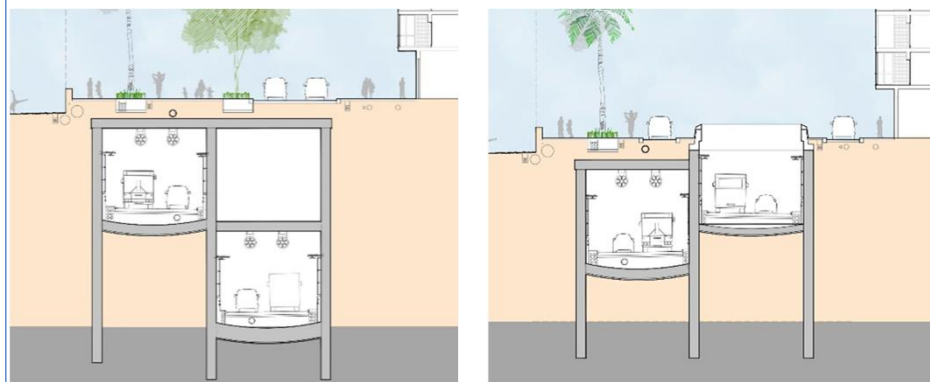


# Descripción de la solución seleccionada

## Paseo Marítimo



Sección en un solo nivel en el inicio del soterramiento



Sección de transición a 2N

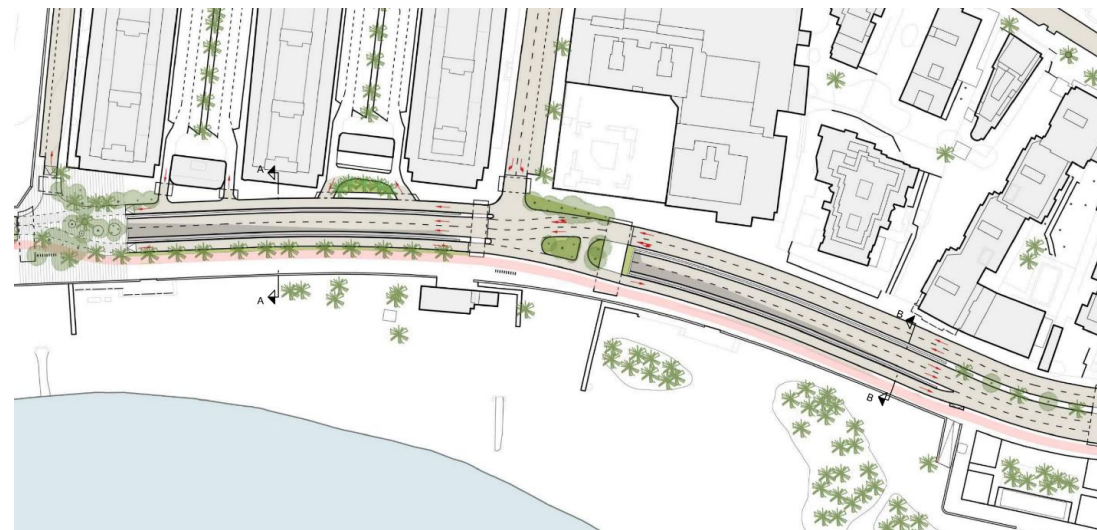
Sección en rampa

Solución en un nivel desde la boca este hasta pasado el Gran Hotel Miramar

Respecto a la configuración urbana, se propone una configuración de rampas asimétricas entre las calles Santa Cristina y la Caleta. Esta configuración:

- Permite incorporación al túnel desde C/ Gutenberg
- Habilita viales laterales y carril bici.
- Mantiene transversalidad peatonal.
- Habilita un espacio entre la línea de detención y el final de la rampa.

Es una solución contemplada en el Estudio de Ordenación Viaria, que no invade el Dominio Público Marítimo Terrestre (D.P.M.T.)



Propuesta bocas este

# Descripción de la solución seleccionada

## Paseo Marítimo



*Vista aérea de la propuesta de ordenación futura en superficie*

# Descripción de la solución seleccionada

Paseo Marítimo



*Vista de acceso al túnel desde la boca este*

# Descripción de la solución seleccionada

## Cánovas del Castillo



Sección en Cánovas a la llegada a Torrijos



Planta ámbito Cánovas del Castillo

A la altura de la plaza de la Malagueta, el túnel pasa a una configuración de doble nivel, situándose el túnel sentido oeste por debajo del túnel este, lo que permite ajustar el ancho de la sección en la avda. Cánovas, reduciendo posibles afecciones a los edificios cercanos.

La presencia de roca obliga a utilizar perforación con hidrofresa para las pantallas.

La geometría propuesta es compatible con el desvío del Arroyo del Calvario.



Vista aérea de la ordenación en superficie

# Descripción de la solución seleccionada

## Cánovas del Castillo



*Vista del túnel bajo avda. Cánovas. Salida hacia plaza Torrijos.*

# Descripción de la solución seleccionada

## Cánovas del Castillo



*Vista aérea de la propuesta de ordenación futura en superficie. Avda. Cánovas del Castillo.*

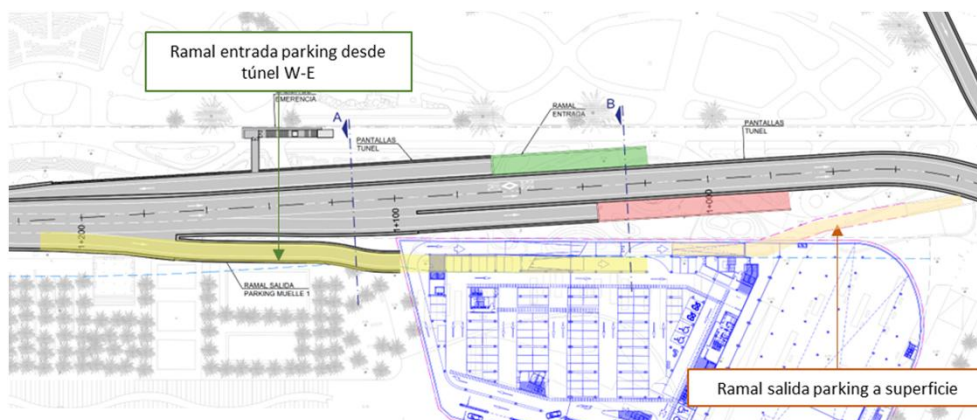


# Descripción de la solución seleccionada

## Torrijos y muelle 1



Planta soterramiento y urbanización en Torrijos



Acceso parking Muelle 1

- Punto más complejo de todo el ámbito, en el que se combina la necesidad de conexión del túnel con la ciudad con la importancia y trascendencia del nudo a nivel urbano
- Punto de encuentro del soterramiento con la Malagueta, el Muelle 1, el Pompidou, el Paseo de los Curas, el Parque de Málaga, el Paseo del Parque, Reding y la conexión con el túnel de la Alcazaba.
- La presencia de las rampas de acceso al túnel condiciona la futura urbanización de la Plaza de Cánovas y entorno Pompidou. Se integran permitiendo la movilidad peatonal con la mínima afección al Parque de Málaga.
- La solución resuelve el nudo de manera correcta, con todos los movimientos asegurados, con trenzados en la incorporación con el carril Bus-VAO.
- Se prevé una conexión directa con el aparcamiento de rotación existente en la esquina de los Muelles 1 y 2.
- La conexión se realizará de forma directa desde los túneles al aparcamiento.

# Descripción de la solución seleccionada

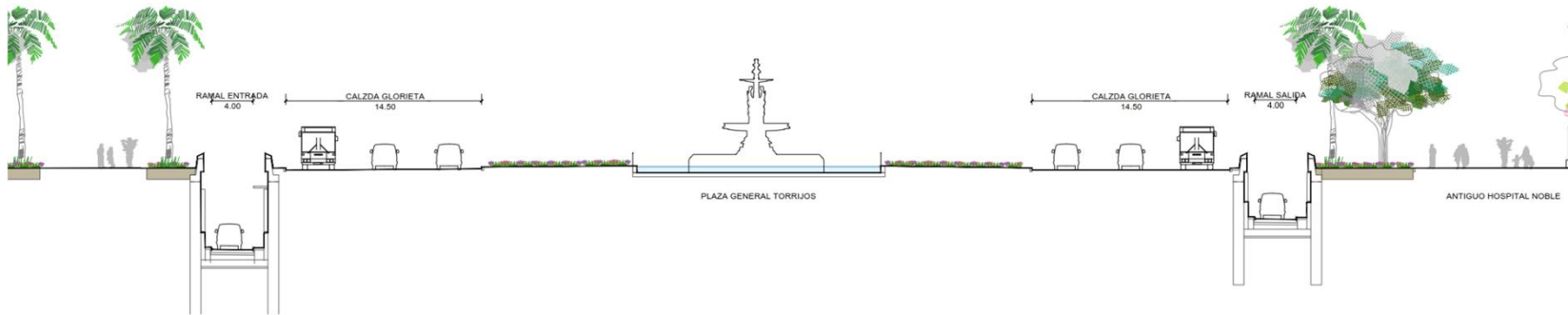
## Torrijos y muelle 1



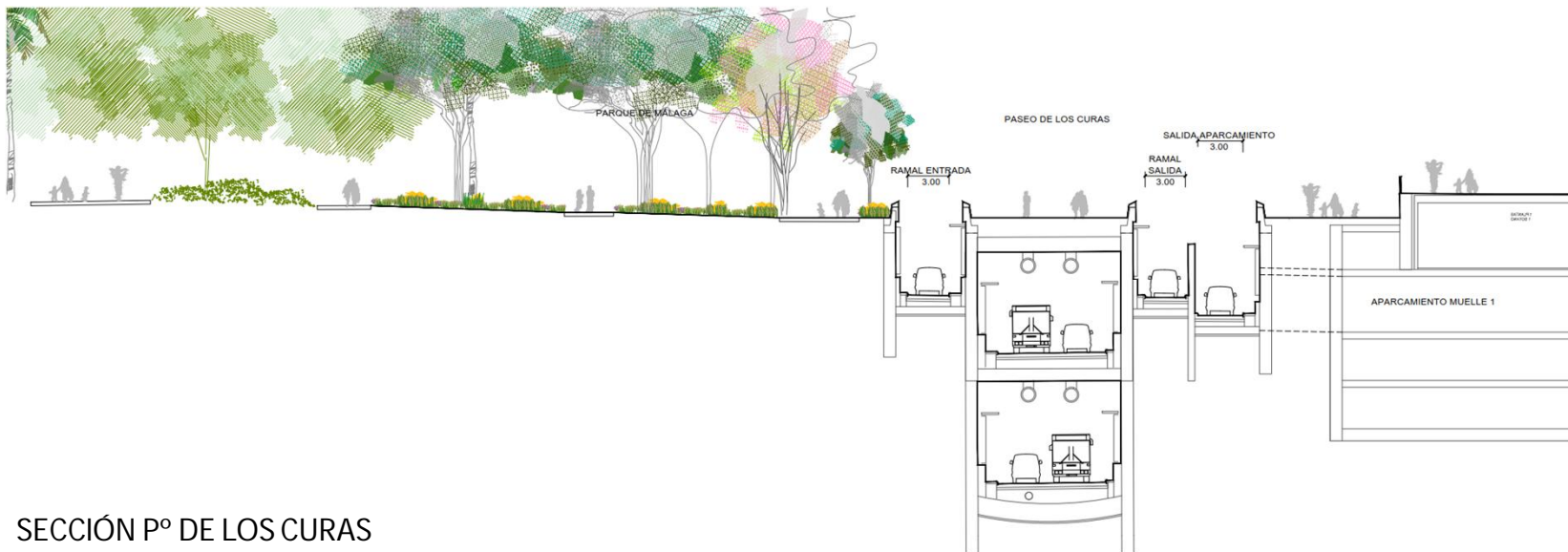
*Vista aérea de la ordenación en superficie propuesta*

# Descripción de la solución seleccionada

## Torrijos y muelle 1 – secciones urbanización



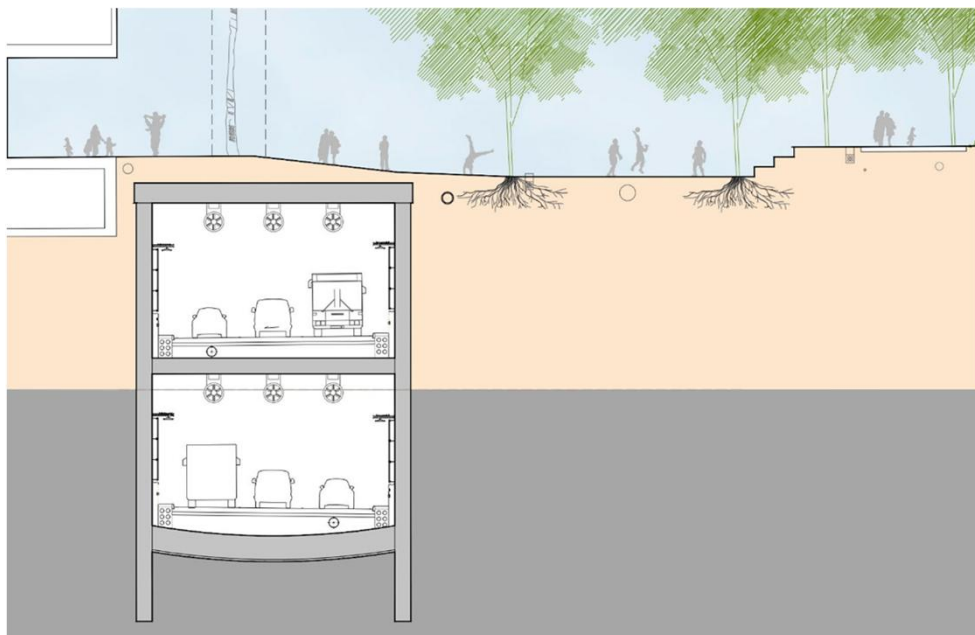
SECCIÓN PLAZA TORRIJOS



SECCIÓN Pº DE LOS CURAS

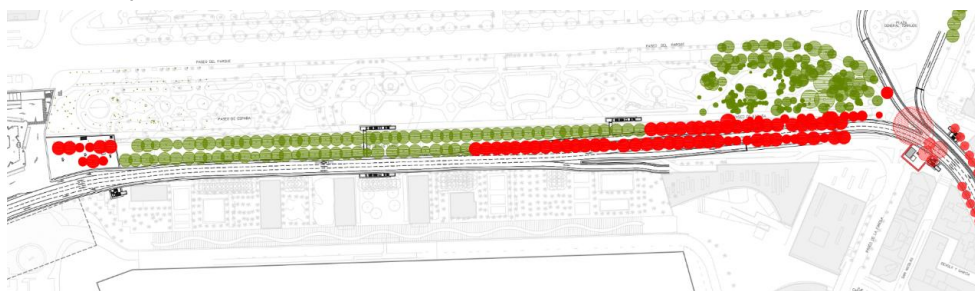
# Descripción de la solución seleccionada

## Paseo de los Curas



- Tramo más relevante en la transformación del Plan Málaga Litoral.
- Condicionado por las dos alienaciones de plátanos y la relación con el Parque.
- La solución seleccionada posibilita salvar los plátanos de mediana e hilera norte, sin perjuicio de que estudios en fases posteriores aconsejen su eliminación.
- Se minimiza la afección al tráfico durante las obras, permitiendo el uso de una calzada durante la ejecución del túnel.
- Se incorporan sistemas de evacuación de los usuarios y sistemas para minimizar el efecto barrera generado por el túnel.
- En cualquier caso, por las características geométricas del túnel y el espacio disponible en superficie, se afectarán algunos árboles. Se evaluará en fases posteriores cómo proceder con éstos.

Sección tipo Paseo de los Curas



Afección arbolado Paseo de los Curas



Ejemplo trasplante en 2012 (izqda) y estado en 2013 (centro) ; trasplante de conjunto de árboles (dcha). Todas ellas, mediante sistema TREEPLATFORM®

# Descripción de la solución seleccionada

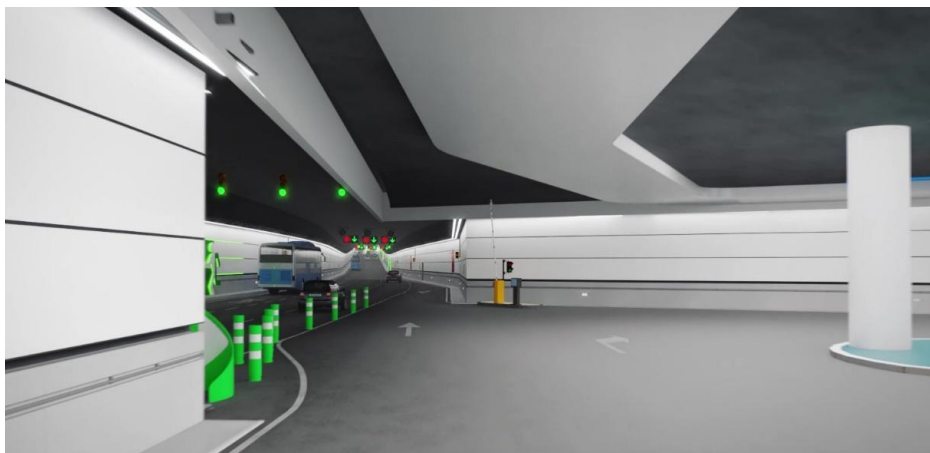
Paseo de los Curas



*Vista del túnel bajo Paseo de los Curas.*

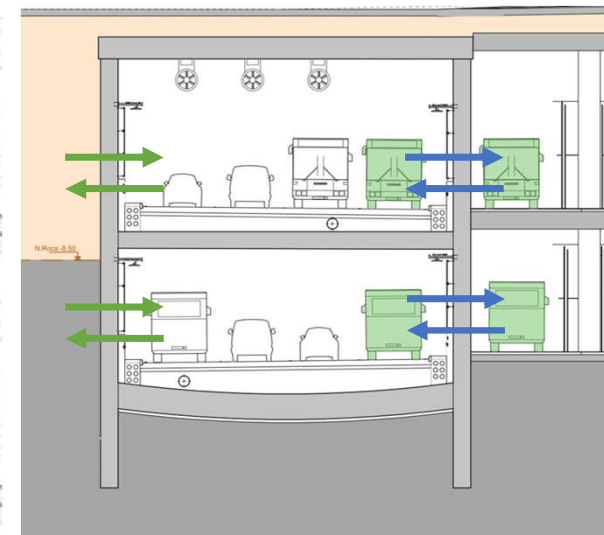
# Descripción de la solución seleccionada

## Intercambiador modal de La Marina



Vistas conexión segundo nivel soterramiento con intercambiador de La Marina

- El tramo del Paseo de los Curas desemboca en la Plaza de La Marina.
- El intercambiador de autobuses de La Marina es el otro punto de conexión del soterramiento con la ciudad en sus más de 2km de longitud.
- La estación contará con dos plantas para el embarque de pasajeros y solo dispondrá de accesos vehiculares desde del túnel.
- Cada planta se conectará a un nivel del túnel, permitiendo la entrada y la salida de los autobuses por cada uno de los niveles.
- La estación tendrá rampas interiores que comuniquen ambos niveles, por lo que los cambios de sentido se realizarán por el interior de la estación utilizando estas rampas.



Planta y sección conexión soterramiento con estación de la Marina

# Descripción de la solución seleccionada

## Avenida Manuel Agustín Heredia



Sección Avenida Heredia



Posibles acceso aparcamiento muelle 4

- A partir del edificio del Instituto de Estudios Portuarios, hacia el Oeste, el túnel vuelve a la configuración de un nivel.
- De esta manera, la situación en la Avenida Heredia es muy similar a la del Paseo Marítimo.
- Al no hallarse roca es necesario realizar un tapón de fondo con columnas de *jet grouting* para minimizar los efectos del bombeo del nivel freático durante la ejecución del túnel.
- Se prevén dos entradas y salidas a los aparcamientos del Muelle 4.
- Los accesos al aparcamiento se sitúan en la nueva rotonda de Alameda de Colón con Avda. Heredia, con acceso desde superficie, y en la plaza de la Marina, con acceso directamente desde los túneles.
- Con esta configuración los accesos a los aparcamientos se sitúan en los extremos.
- Si fuera necesario reubicar un acceso y situarlo entre Alameda de Colón y la plaza de la Marina, tan sólo se deprimirían los ramales de acceso desde túnel E-O, que pasarían por debajo del túnel O-E para conectar con el aparcamiento. No se deprimiría el tronco del túnel.

# Descripción de la solución seleccionada

## Avenida Manuel Agustín Heredia



*Vista aérea de la propuesta de ordenación futura en superficie*



# Descripción de la solución seleccionada

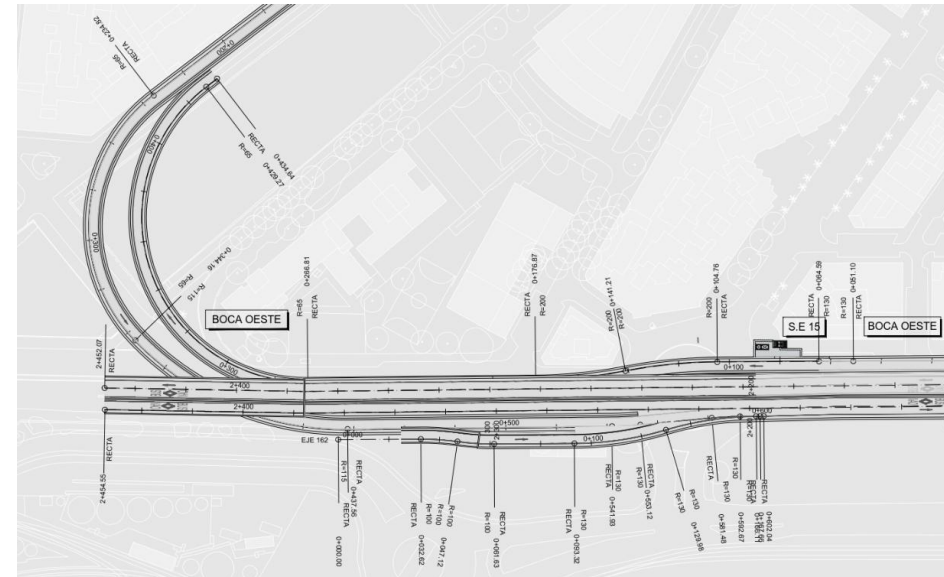
## Boca Oeste



Boca oeste

- Se ha estudiado la compatibilidad del túnel proyectado con la futura prolongación hacia el norte por los márgenes del río Guadalmedina, compatibilizando accesos hacia/desde el oeste.

- La boca oeste se sitúa entre el río Guadalmedina y la calle Alemania para las rampas de acceso al túnel.
- Se habilita un único carril de salida antes de la Alameda de Colón y se configuran dos carriles pasantes bajo la glorieta de Manuel Agustín Heredia, uno exclusivo para BUS-VAO y otro para el resto de los vehículos.



Estudio de compatibilidad con la Alternativa B del E.A.

# Descripción de la solución seleccionada

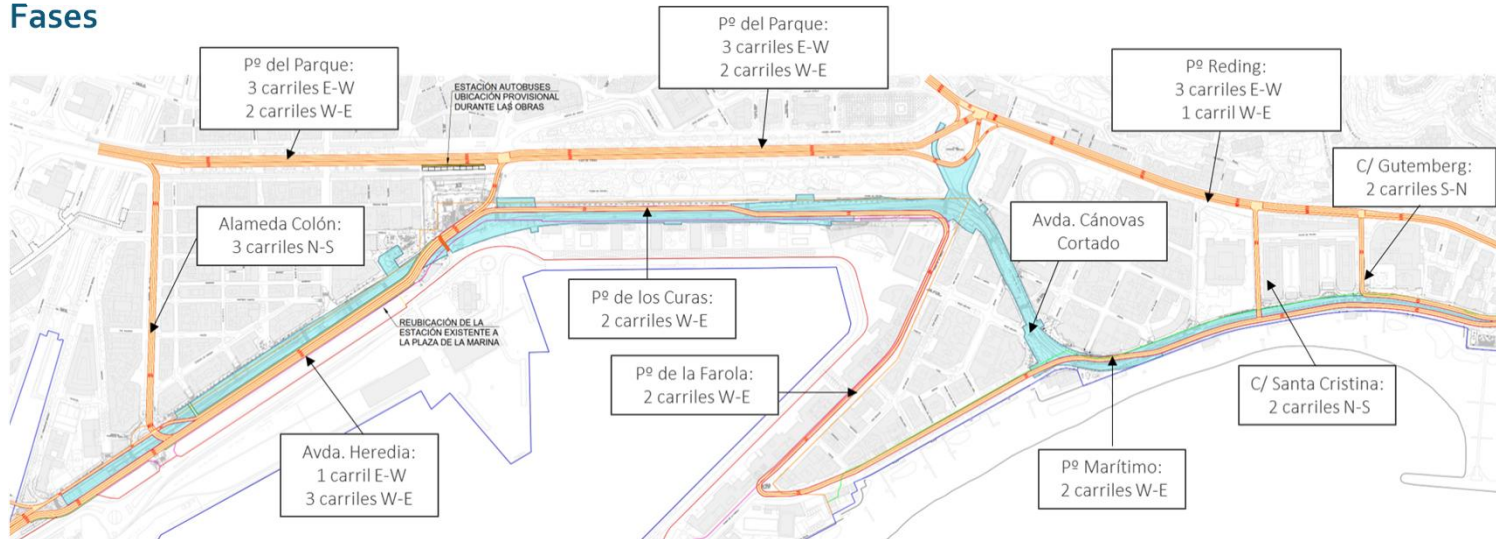
Avenida Manuel Agustín Heredia



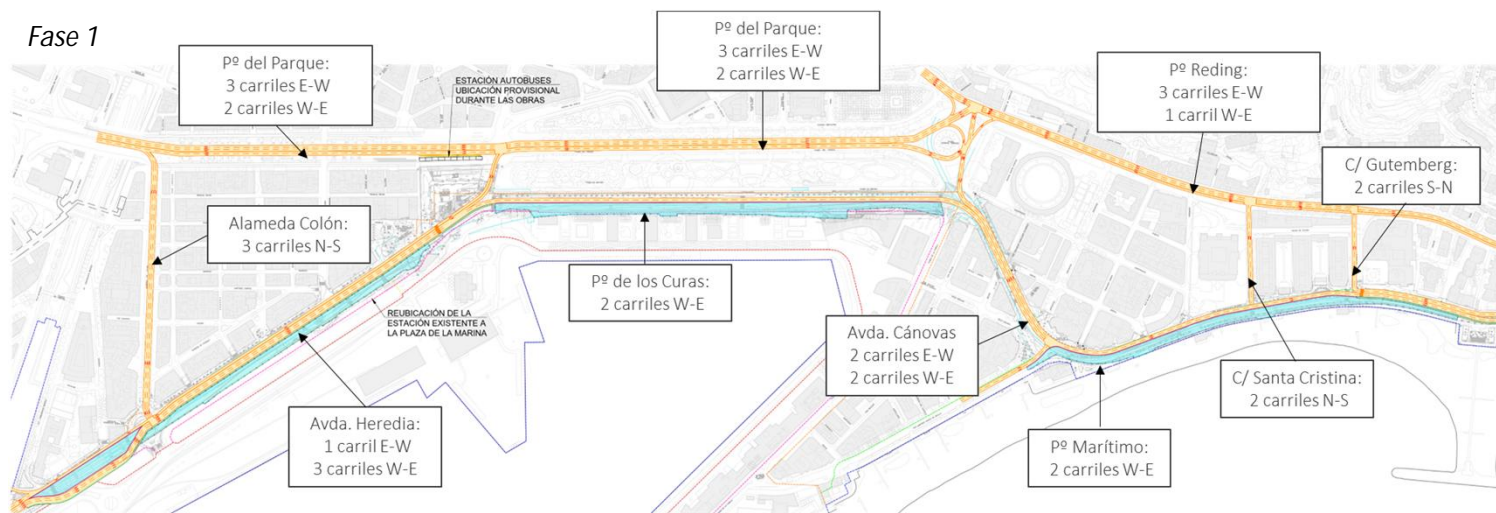
*Vista de rampa de salida en la boca oeste*

# Organización y ejecución de las obras

## Fases



Fase 1



Fase 2

Zona urbana consolidada → limitación de espacio.

Minimizar la afeción al tráfico → mantener recorridos principales

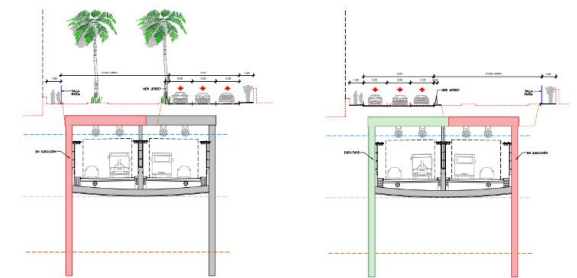
Método constructivo “cut and cover”

Organización de la obra:

Fase 1: desvío y ejecución de pantallas y “mitad” de la losa de cubierta

Fase 2: tráfico sobre “mitad” cubierta construida y ejecución segunda pantalla y resto de losa.

Fase 3: Reposición del tráfico, excavación y ejecución interior del túnel.

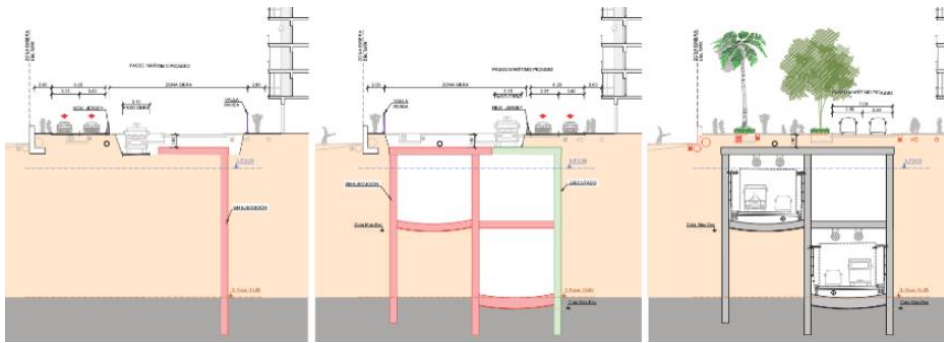


Fase 1

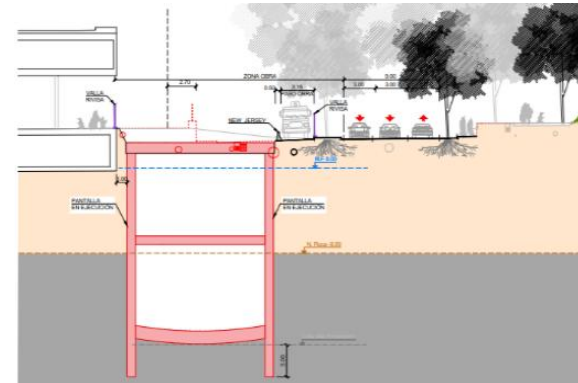
Fase 2

# Organización y ejecución de las obras

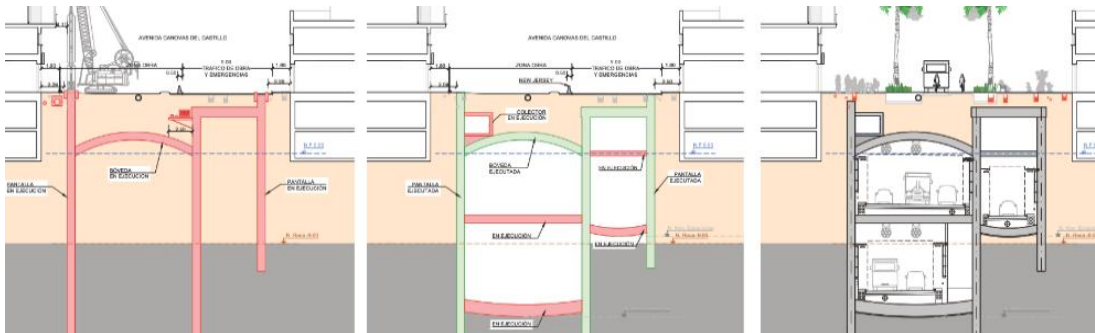
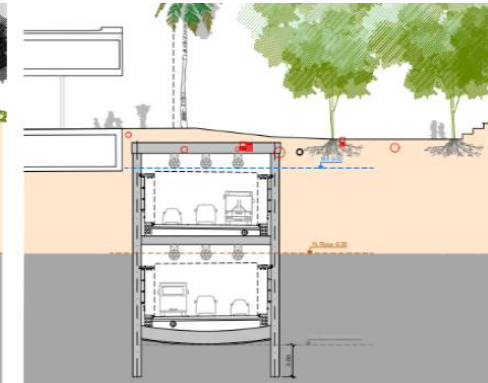
## Secciones de fases de ejecución por ámbitos



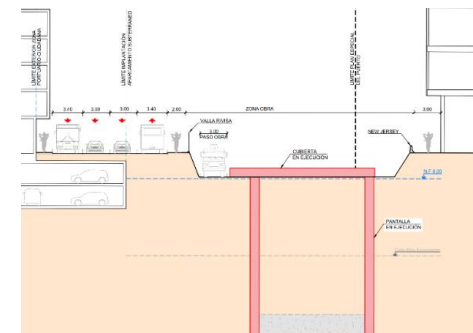
*Paseo Marítimo Pablo Ruiz Picasso. Transición de 1N a 2N*



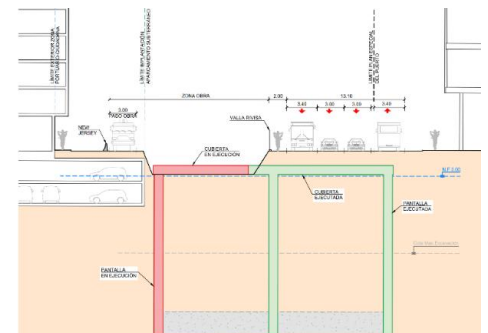
*Paseo de los Curas*



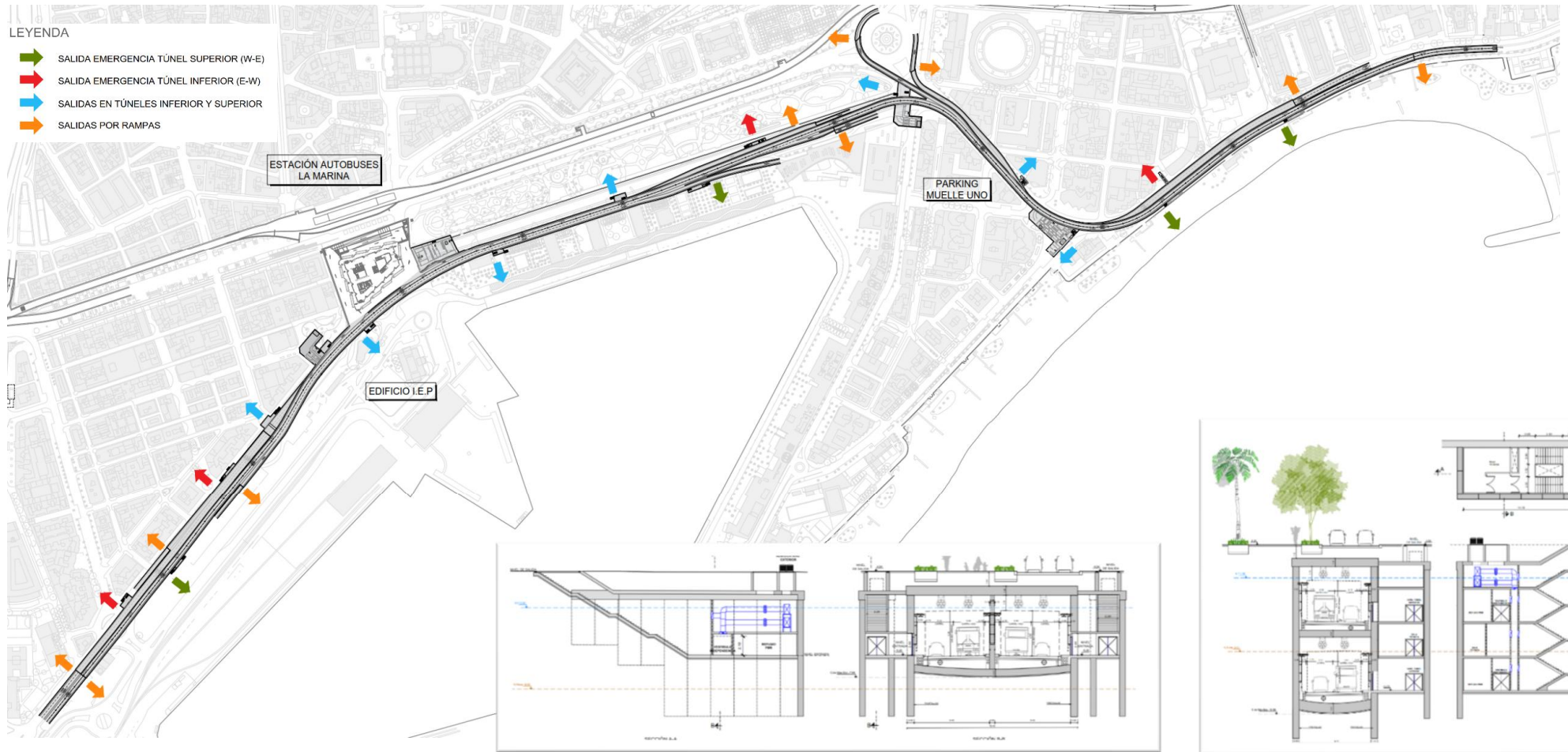
*Av. Cánovas del Castillo. Ramal de salida a plaza del General Torrijos*



*Avenida Manuel Agustín Heredia*



# Accesibilidad y emergencias



Salida de emergencia tipo en zonas 1N

Salida de emergencia tipo en zonas 2N

# Presupuesto estimado de las obras

CONCEPTO	Presupuesto (miles de €)
OBRA CIVIL	168.800,16 m€
INSTALACIONES	32.992,84 m€
ARQUITECTURA Y ACABADOS	14.265,89 m€
INTEGRACIÓN AMBIENTAL (1%)	2.160,59 m€
GESTIÓN DE RESIDUOS (2%)	4.321,18 m€
AUSCULTACIÓN (1%)	2.160,59 m€
SEGURIDAD Y SALUD (1%)	2.160,59 m€
IMPREVISTOS (5%)	10.802,94 m€
TOTAL PEM TÚNEL	237.664,78 m€
URBANIZACIÓN ECOSISTEMA LITORAL	19.805,28 m€
URBANIZACIÓN RESTO DE ÁMBITO	14.912,69 m€
TOTAL PEM TÚNEL Y URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE	272.382,75 m€
TOTAL PEC SIN IVA	324.135,47 m€
TOTAL PEC CON IVA	392.203,92 m€

- Para un túnel de prácticamente 2,2km, la ratio de ejecución material resultante es 110k€/ml.
- A precios 2020-2021, la ratio habitual de ejecución material de túneles urbanos ejecutados mediante pantallas se sitúa en torno a 100k€/ml.
- En caso de soterramientos más complejos (pasos bajo otros túneles, excavaciones en roca o bajo nivel freático) la ratio se suele incrementar en torno a un 20% (ejemplo túnel de la Glorias de Barcelona).
- Estos valores incluyen toda la obra civil, instalaciones y acabados de túnel.

## ANÁLISIS COMPARATIVO DE SOTERRAMIENTOS VIARIOS URBANOS (cifras en miles de €)

	AV. de Portugal Madrid Río (2006) precios 2020		Túneles de Glorias Barcelona (2022) precios 2020		Soterramiento A5 Madrid (2022) precios 2021	
	Longitud	1.668	Longitud	958	Longitud	2.786
	Subtotal	Ratio/ml	Subtotal	Ratio/ml	Subtotal	Ratio/ml
Obra Civil (incl. SSAA y acabados)	134.995	81	104.242	109	226.644	81
Instalaciones	31.315	19	11.893	12	54.753	20
<b>TOTAL PEM</b>	<b>166.310</b>	<b>100</b>	<b>116.135</b>	<b>121</b>	<b>281.397</b>	<b>101</b>



Urbanización sobre soterramiento de la Av. Portugal – extensión de Madrid Río



Túneles de Glorias en Barcelona



Soterramiento de la A-5. Paseo Verde del Suroeste. Madrid



Objetivos y líneas estratégicas marcadas al inicio del anteproyecto:

- ü Crear un centro de Málaga más potente y con más calidad (sin prácticamente condicionantes en superficie) – integración ciudad – puerto - mar
- ü Potenciar el transporte público: Bus-VAO + conectividad con estaciones urbanas soterradas
- ü Eliminar el efecto barrera (ruido, contaminación, accidentes, impacto visual) en Paseo de los Curas y rotonda del General Torrijos
- ü Limitar el efecto del tráfico privado Este – Oeste en el área Central: favorece un área central de bajas emisiones
- ü Mejorar el espacio público y las zonas verdes (mínima afección al arbolado existente)

Además, en futuras fases se pueden explorar criterios de sostenibilidad desde el punto de vista de la eficiencia, de la reducción de huella de carbono, de la circularidad y, por supuesto, económicos.

Confiamos en que, cuando se haga realidad, este proyecto pueda considerarse un proyecto global de ciudad, que integre urbanismo, transporte y medio ambiente.



Ayuntamiento de Málaga

Coordinación General de  
Infraestructuras y Proyectos





Ayuntamiento de Málaga  
Coordinación General de  
Infraestructuras y Proyectos



# ANTEPROYECTO DEL SOTERRAMIENTO DEL EJE LITORAL EN MÁLAGA

## Documento de Síntesis

Mayo de 2024