



ECOSISTEMA LITORAL

Memoria descriptiva

01. OBJETIVOS

02. PRINCIPIOS DE DISEÑO

03. NUEVA PLAZA DE LA MARINA

04. INTEGRACIÓN PARQUE Y PALMERAL

05. SISTEMA MODULAR: EL QUIOSCO

06. ECOSISTEMA SOSTENIBLE

07. PAISAJE Y BIODIVERSIDAD

08. OPTIMIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

09. IMPLEMENTACIÓN POR FASES

10. PRESUPUESTO Y MANTENIMIENTO

ANEXOS TÉCNICOS

ANEXO I. Ciclo del agua y drenaje sostenible

ANEXO II. Captación solar fotovoltaica

ANEXO III. Estudio del impacto de las fases en el tráfico y viabilidad constructiva

ANEXO IV. Estudio de compatibilidad estructural de las pérgolas

01. OBJETIVOS

Una intervención integradora y ejemplar en la gestión ecológica, que maximizará la conectividad ciudad-mar generando una nueva centralidad llena de vida.

Málaga se acerca al mar

El Parque de Málaga y el Palmeral de las Sorpresas quedan desconectadas debido a la prioridad vehicular y el desnivel topográfico que produce el Paseo de los Curas, estableciendo además un entorno inseguro para el peatón. El plan Málaga Litoral establece las bases para el soterramiento de la vía rodada y la cubrición con un parque lineal que conectará Málaga con su frente marítimo y el puerto.

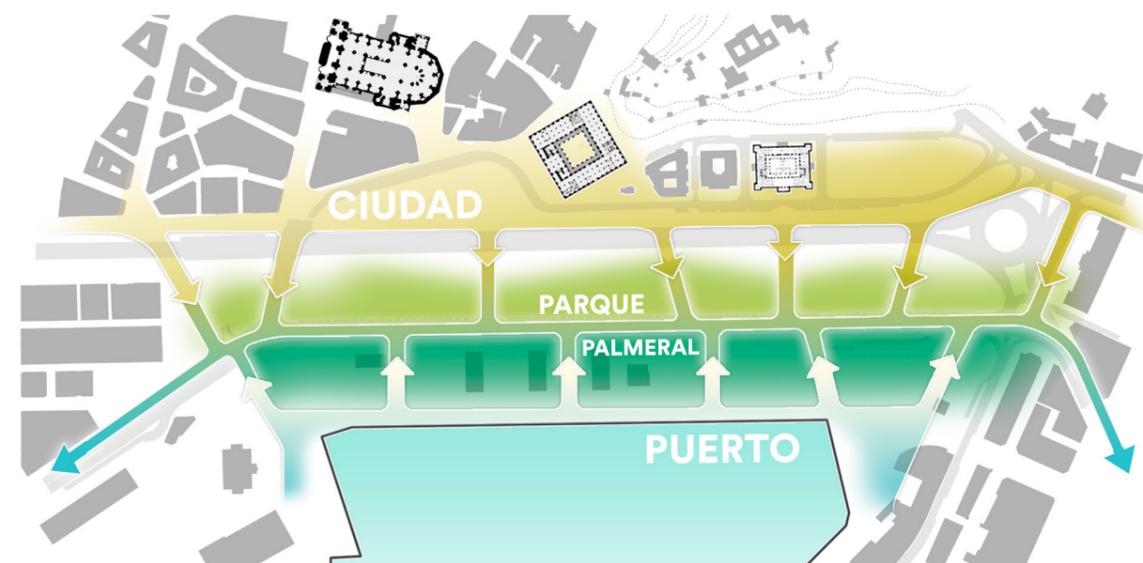
La propuesta se establece como una solución integral y equipada que favorece la conexión Ciudad - Puerto estableciendo recorridos y zonas estanciales que configurarán un nuevo ecosistema de relaciones urbanas vinculado estrechamente a las preexistencias del lugar. La intervención aspira a redefinir el frente litoral de Málaga, convirtiéndolo en un lugar activo y lleno de vida que además potencie la cohesión de todo el tejido urbano existente con el entorno marítimo. Para ello se establecen los siguientes objetivos:

- **Maximizar la conectividad:** La combinación de recorridos principales y secundarios establecen un sistema claro de circulación que favorece la permeabilidad peatonal y la accesibilidad universal hacia el mar.

- **Actuación integradora y unitaria:** La propuesta desdibuja los límites entre el Parque de Málaga y el Palmeral de las sorpresas, generando una transición gradual que homogeneiza y unifica la diversidad de elementos que configuran actualmente esta zona.

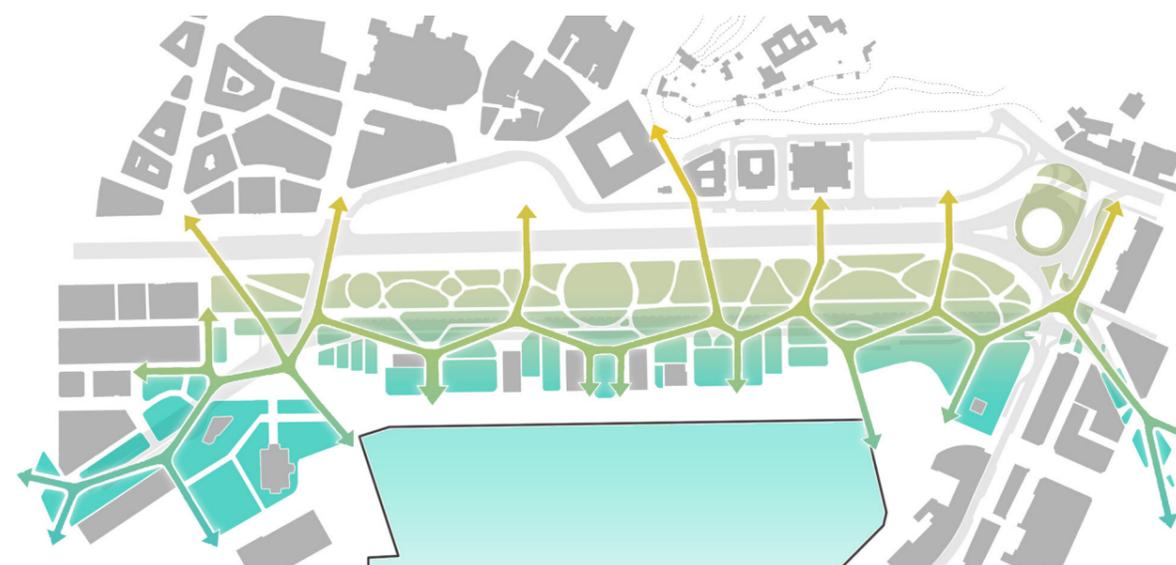
- **Nueva centralidad en la Plaza de la Marina:** La nueva plaza de la Marina será un espacio de gran representatividad urbana que actuará, además, como un importante nodo intermodal de transporte para la ciudad. Equipada por multitud de programas diversos, y ofreciendo un espacio público de calidad que favorezca el confort de los ciudadanos, se convertirá en la pieza angular de la interrelación entre ciudad, naturaleza y puerto. La relocalización de la Plaza de la Marina, ahora más cercana al mar, reconoce además la confluencia de los principales ejes peatonales y visuales hacia calle Larios, la Catedral, el muelle Heredia y el Palmeral de las Sorpresas.

- **Sostenible y ejemplar en la gestión de los recursos:** La intervención propone estrategias innovadoras de gestión del agua, preparando esta zona de la ciudad ante futuras situaciones de emergencia climática. Una gestión responsable de un recurso que cada vez se hace más escaso, pero que al mismo tiempo se presenta con frecuencia en forma de lluvias torrenciales que colapsan la ciudad. La propuesta aspira además a un concepto de sostenibilidad más educativa, concienciando a la sociedad a través de la visibilización de los procesos ecológicos que tienen lugar en el parque.



1| Conexión Ciudad-Puerto

Máxima permeabilidad en las circulaciones peatonales que conectan los principales edificios y ejes urbanos existentes con el puerto a través de la intervención. La calle Larios, la Catedral, el Museo o el Ayuntamiento participan ahora del nuevo frente litoral.



2| Eje Malagueta-Marina

La conexión entre la Playa de la Malagueta y el muelle Heredia transcurre como un itinerario paisajístico que participa de la naturaleza poniendo en valor las estrategias de sostenibilidad de la propuesta y el ciclo del agua. Un sistema interconectado que homogeneiza y unifica la intervención.



Vista aérea de la integración de la propuesta con el Parque de Málaga y el Palmeral de las Sorpresas

02. PRINCIPIOS DE DISEÑO

Un emblema de la regeneración urbana del lugar, la recuperación de la naturaleza en la ciudad y el compromiso de Málaga con un futuro más sostenible.

Claves para una intervención integrada y sostenible

La escala y complejidad de la intervención hace necesario establecer una serie de capas de contenido que dan solución de manera específica a los diferentes condicionantes y objetivos de la propuesta. A continuación, los principios de diseño que moldean cada uno de los estratos que componen la propuesta:

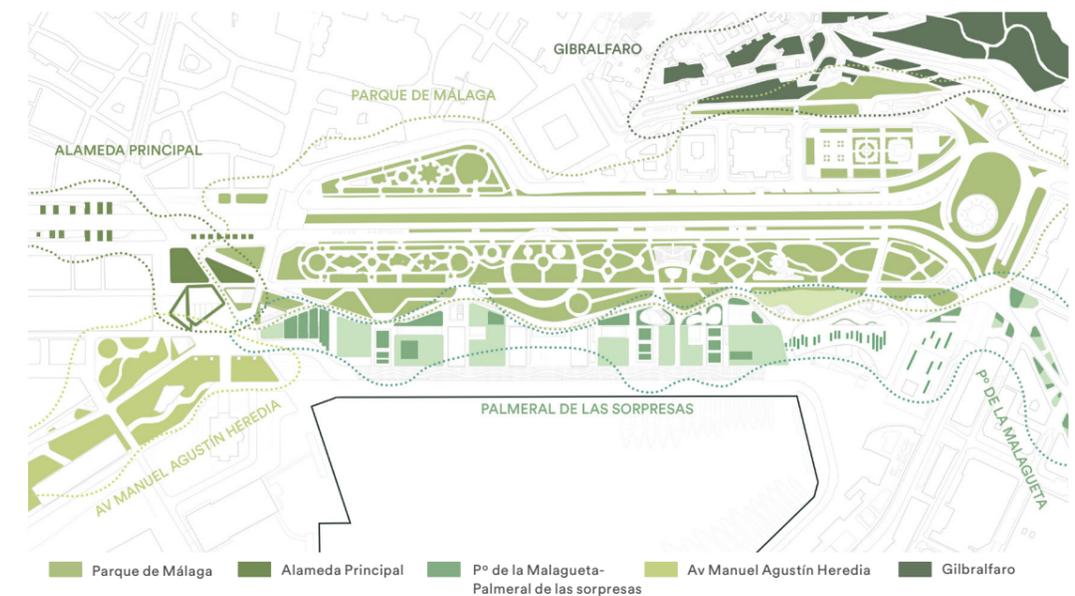
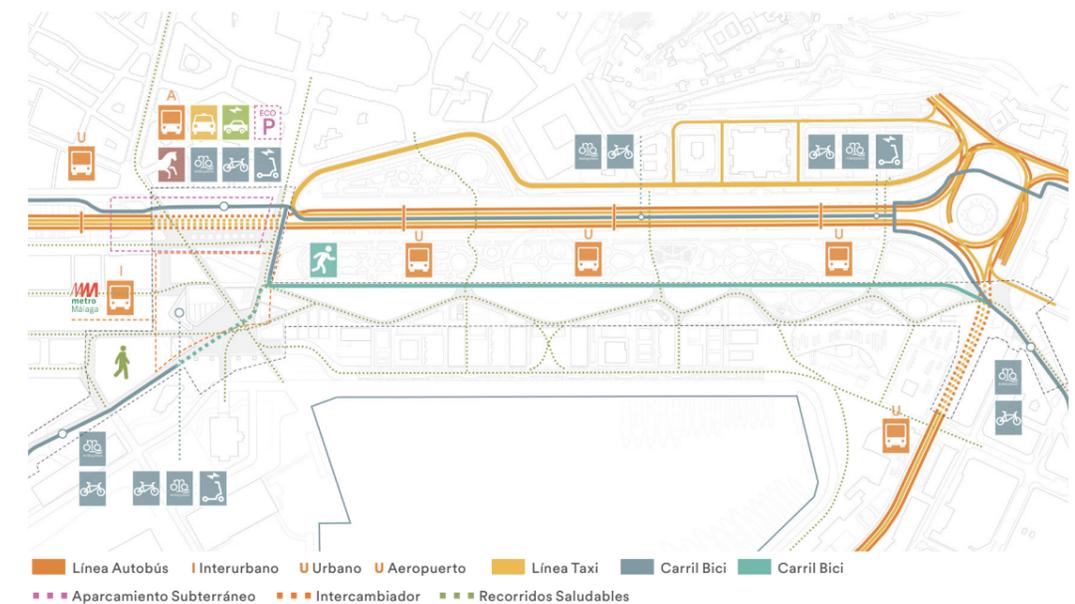
Movilidad sostenible y vida sana

Aprovechando el carácter intermodal de la nueva Plaza de la marina se establece una estrategia de movilidad sostenible a 3 escalas. A nivel territorial, el intercambiador de autobuses interurbanos soterrado, la futura conexión con el Metro, y la presencia de autobuses urbanos y la playa de taxis en superficie favorecen la utilización del transporte público. A nivel ciudad, se complementa el sistema de cargadores de vehículos eléctricos bajo rasante con puntos de carga en superficie, además de un nuevo trazado de carril bici que conecta con los existentes. Se incorporan estratégicamente bolsas de aparcamiento de bicicletas que refuerzan su fácil utilización. A nivel barrio se potencian los itinerarios peatonales ofreciendo una mayor conectividad con el entorno.

Biodiversidad y renaturalización de la ciudad

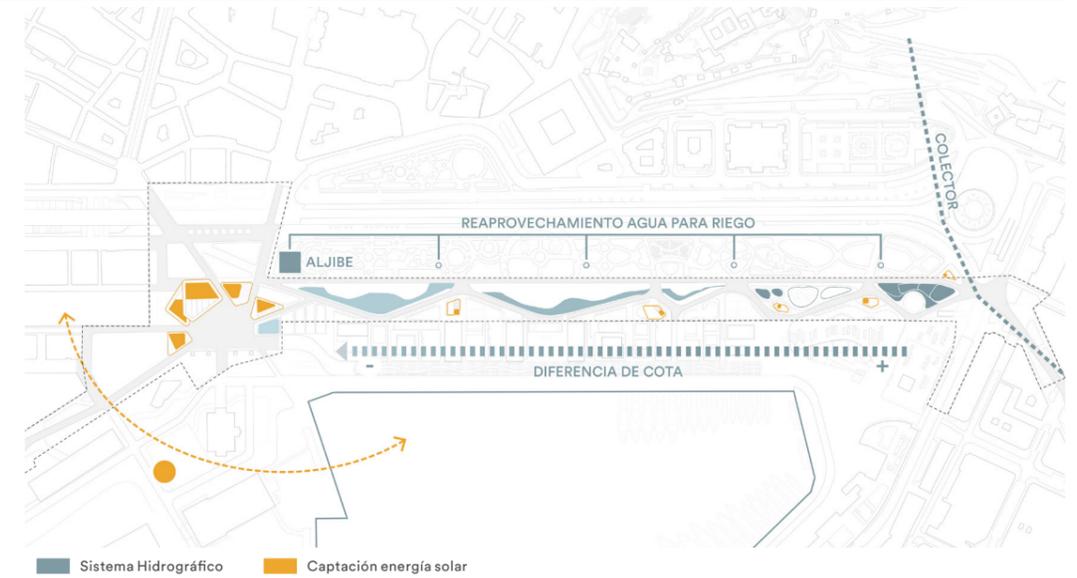
En la actualidad, las diversas zonas verdes de especial relevancia existentes en el ámbito o en sus proximidades quedan distanciadas e inconexas, perdiendo la gran oportunidad de generar continuidades que favorezcan la biodiversidad y vertebran los diferentes itinerarios tanto urbanos como paisajísticos que incluyen. La propuesta aspira a potenciar la relación entre estos espacios verdes existentes con una intervención que las conecte y las amplifique. El gran parque interconectado que Málaga necesita. Un lugar dónde convergen espacios verdes de diferente carácter como las zonas arboladas de la Alameda Principal, la naturaleza del Gibralfaro y las jacarandas de la Avenida Manuel Agustín Heredia con el Parque de Málaga y el Palmeral de las Sorpresas.

“Generación de identidad a través de la sostenibilidad”



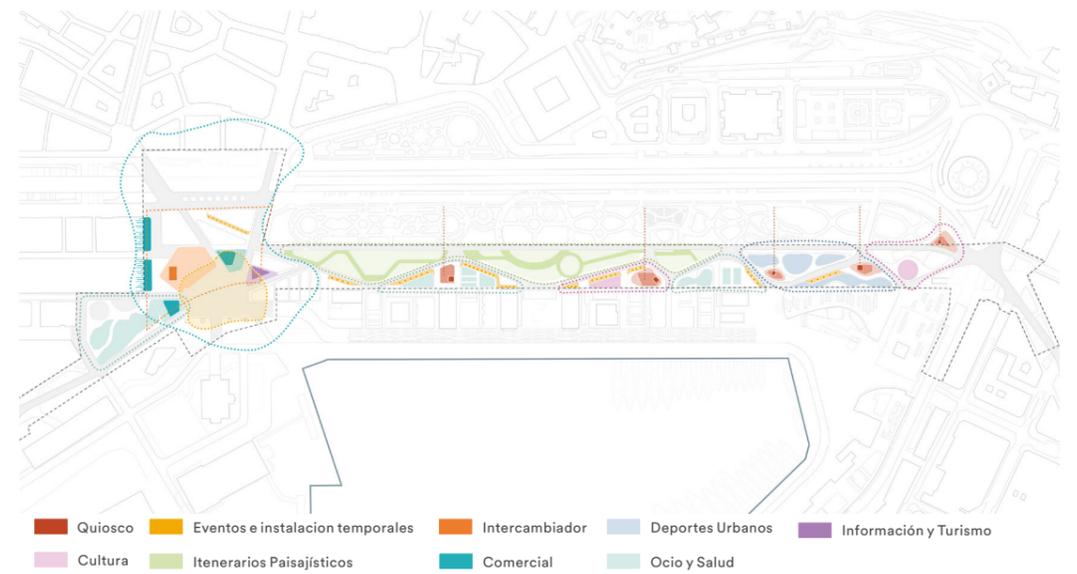
Captación de energías renovables y aprovechamiento del agua

En términos generales, la estrategia de gestión de los recursos disponibles en el ámbito se organiza en dos estratos. En el estrato inferior, coincidente con el plano del suelo, se potenciará la recogida de aguas pluviales para su posterior utilización en el riego y la filtración de los excedentes al terreno de manera natural a través de SUDS y otros sistemas y drenaje. Este proceso se materializa a través de un reconocible ciclo del agua que muta a lo largo de su recorrido dando lugar a diversos paisajes naturales. En el estrato superior, coincidente con las pérgolas sobre el intercambiador de autobuses, se ubicarán placas solares de máxima eficiencia que generarán energía limpia para la puesta en funcionamiento de la zona de intervención y el intercambiador soterrado.



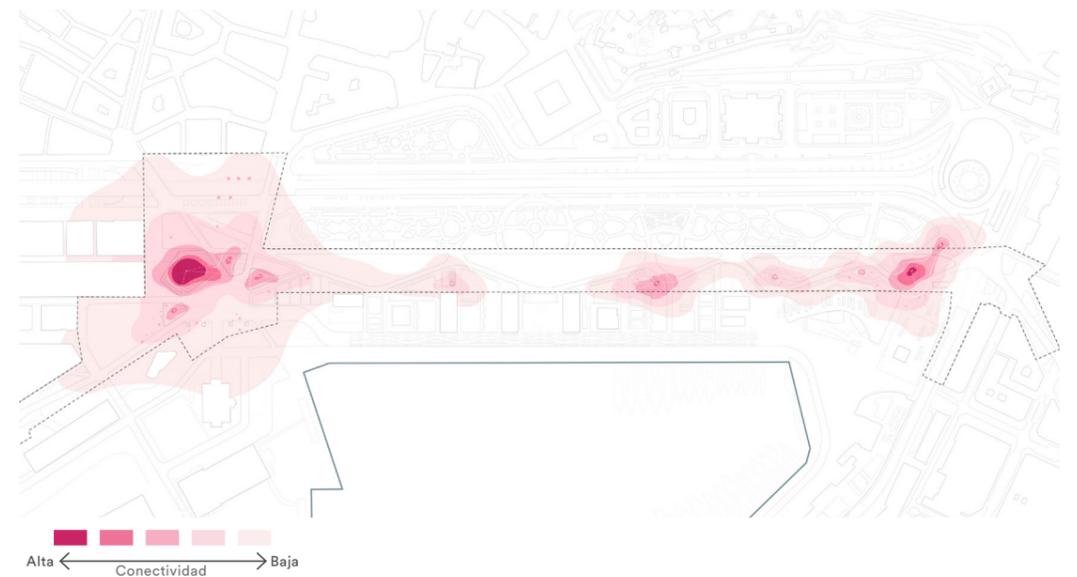
Espacio público activo y accesible

La propuesta organiza una gran espacio público equipado con programa diverso que se especializa en función de su ubicación. La plaza de la Marina se convierte, por un lado, en un "hub" intermodal de transportes y, por otro, en un foco de ocio y recreo apoyado por diversas instalaciones tanto exteriores como interiores en los pabellones que definen la plaza. El punto de información turística se ubica en la charnela entre la plaza, el Parque de Málaga y el Muelle 1, en la intersección de los principales flujos turísticos. A lo largo de su desarrollo lineal se organizan bolsas con programas diversos por zonas, en las cuales se ubican quioscos modulares que apoyan e intensifican la actividad principal.



Transformación digital

El diseño contará con medidas que favorezcan la conectividad digital y la monitorización de procesos. La plaza contará con pantallas digitales que retransmitirán información sobre los autobuses en tiempo real, extendiendo el intercambiador hacia el espacio público en cota superior. Además, se ubicarán otras pantallas interactivas a lo largo de la intervención con información sobre los niveles de contaminación, la biodiversidad del parque o los beneficios de los sistema de gestión de agua implementados. Se integrarán zonas wifi en las inmediaciones de la Plaza de la Marina así como en los quioscos modulares. Se habilitarán áreas de recarga para vehículos eléctricos en la zona de la avenida y se implementarán sistemas inteligentes de control de la iluminación y el riego.



El nuevo Parque tiene el propósito de erigirse en un nuevo centro social y natural para Málaga, conectando distintas partes de la ciudad de una manera fluida y amable. Se convertirá así en un paisaje en sí mismo, un ecosistema urbano y cívico.



Vista Aerea desde Plaza de la Marina



Llegada a Plaza de la Marina desde calle Larios



Paisaje de marismas Itinerario paisajístico



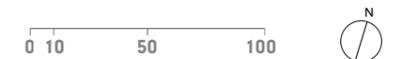
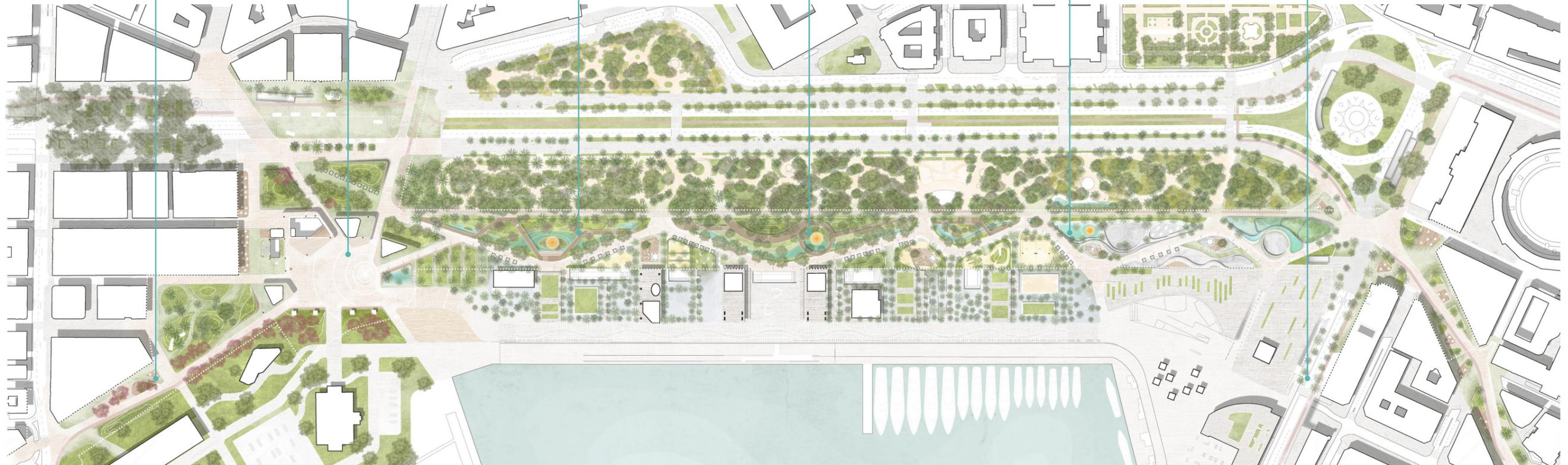
Paisaje de ribera Zonas de control pluviométrico



Paisaje de laguna Jardines de lluvia



Vista Aerea desde Avda. Cánovas del Castillo



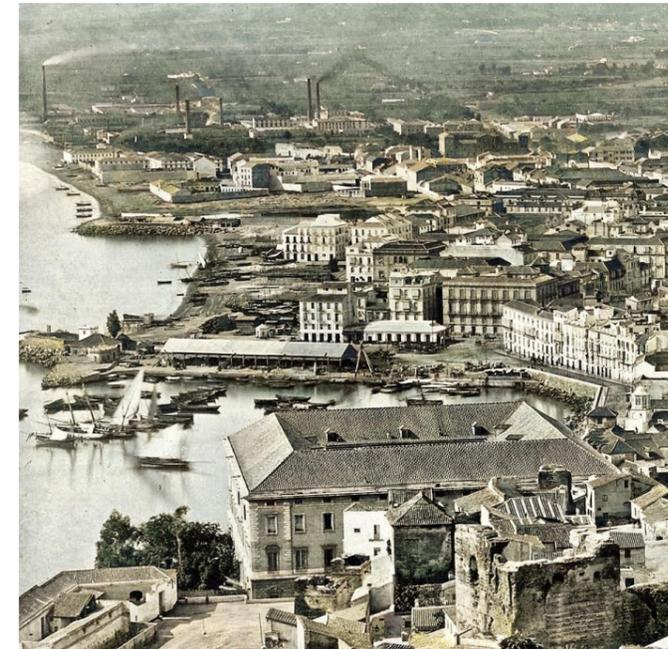
03. NUEVA PLAZA DE LA MARINA

Un nuevo espacio público para Málaga que pone el foco en potenciar las sinergias entre la ciudad y el puerto a través un propuesta innovadora, sostenible ecológica y socialmente, y llena de actividad.

Estrategias generales

El puerto de Málaga siempre ha sido la puerta de entrada y salida de Málaga, en su punto más cercano al centro histórico se ubica la Plaza de la Marina. Con los progresivos cambios urbanísticos y el terreno ganado al mar, esta plaza ha ido perdiendo su carácter de antesala del puerto, hasta convertirse en un espacio infrautilizado y que no responde a las necesidades actuales.

El proyecto ofrece una oportunidad de revalorización de este espacio potenciando su carácter de puerta mar generando una nueva centralidad para la ciudad de Málaga y el puerto. Como punto esencial en el nuevo parque que conectará todo el frente marítimo, será un atractor social que permita, gracias a su multifuncionalidad el uso continuo todo el año, tanto de malagueños como viajeros.



1. Imagen histórica del frente marítimo y su relación con el mar.



2. Plaza de la Marina vinculada al mar y el puerto.

Aproximación al mar

La plaza de la Marina, históricamente el punto de encuentro entre la ciudad y el Puerto, ha ido alejándose progresivamente del mar debido a las diversas operaciones de ampliación del puerto.

El futuro soterramiento del Eje Litoral ofrece la posibilidad de recuperar esta relación de proximidad tan vinculada a la identidad y la cultura de Málaga. La propuesta acercará de nuevo la plaza al mar, aproximando así la ciudad al puerto.



1. Proximidad histórica de la plaza y el mar.



2. Continuidad de la ciudad hacia el puerto.



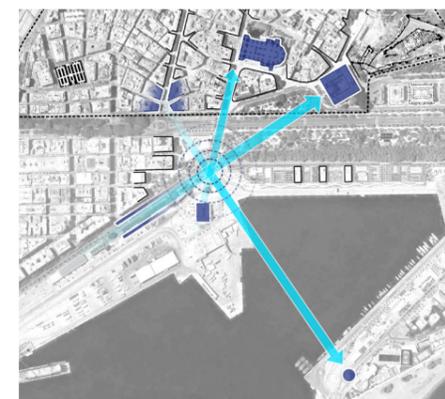
3. Relocalización de la plaza.

Convergencia de ejes visuales

La nueva Plaza de la Marina se sitúa en el lugar estratégico dónde confluyen los principales ejes visuales del entorno.

Desde calle Larios a la Farola, de la estación marítima a la Catedral y desde la Avenida Manuel Agustín Heredia hacia el Ayuntamiento y el Gibralfaro.

Una panorámica 360°, que forma parte del principio generador de la nueva plaza y su entorno.



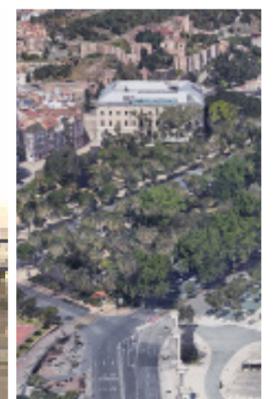
1. Convergencia de ejes visuales.



2. Eje Catedral



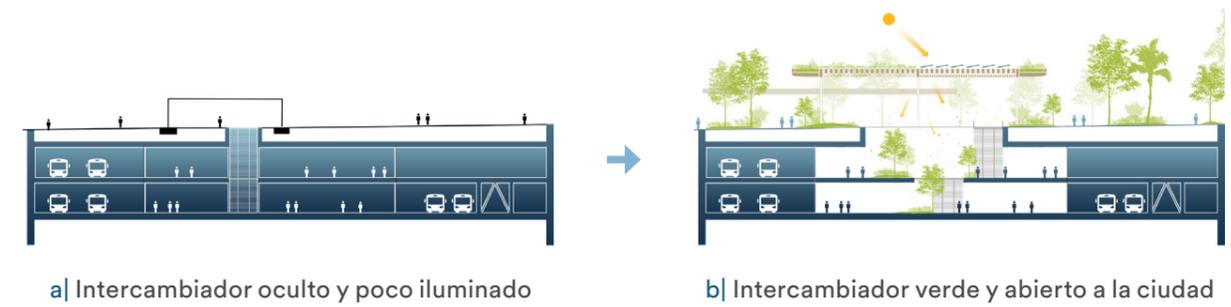
3. Eje Farola



4. Eje Gibralfaro

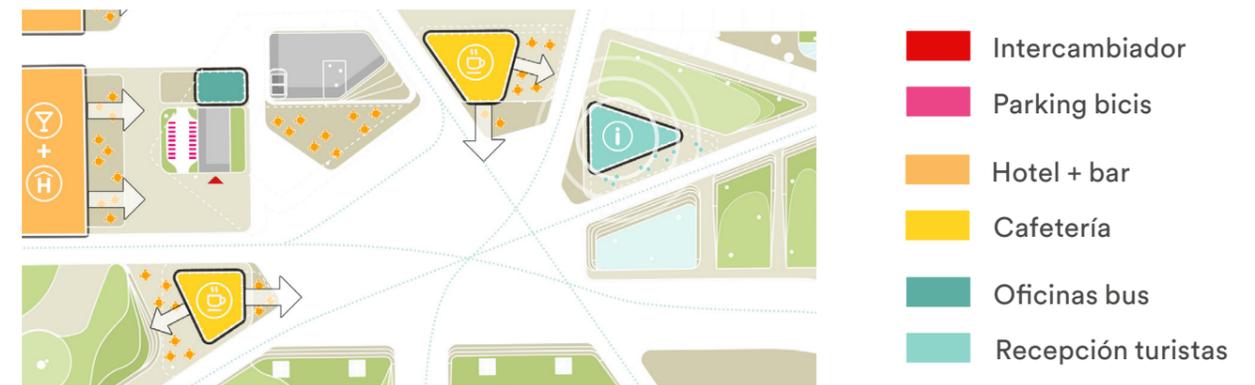
Modelo de intercambiador exterior y abierto

El diseño original propone un intercambiador poco iluminado y oculto bajo la plaza que no participa de su actividad urbana. La propuesta, sin embargo, opta por un modelo exterior cubierto, más verde e integrado con el parque. El nuevo intercambiador se relaciona con la Plaza de la Marina de manera tangencial, sin producir en ella discontinuidades urbanas. El patio intermodal extiende el intercambiador hacia la plaza y por extensión hacia Málaga, activando su espacio público y los espacios comerciales en superficie.



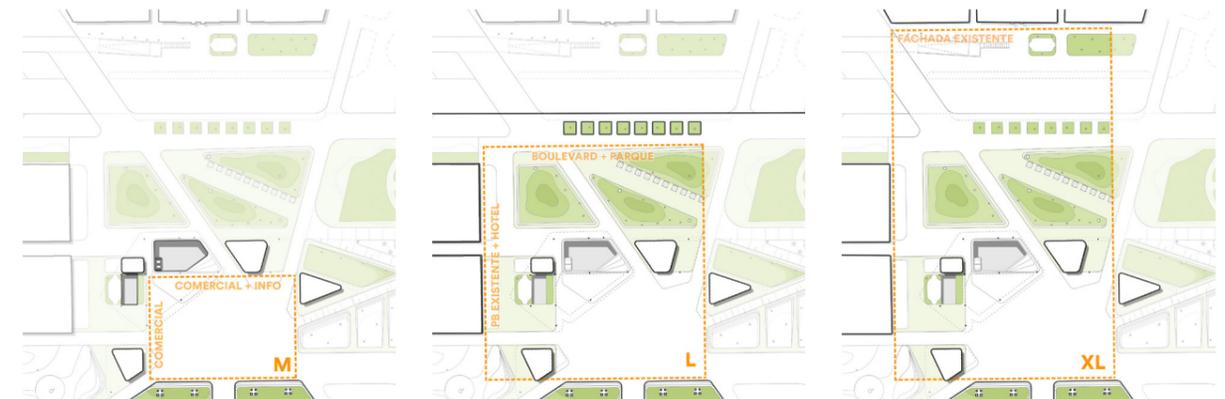
Activación del espacio público

Actualmente la plaza está definida físicamente por su principal defecto, el desnivel en su perímetro. La propuesta aspira a redefinir estos límites con programa diverso: restauración, centro de recepción de turistas, gradas desde dónde disfrutar del paisaje, aparcamientos de bicicletas, espacios en sombra para descansar, áreas para eventos estacionales como la feria del libro o mercados de proximidad, y el intercambiador de autobuses. Todo ello en una superficie continua, accesible y con vistas al mar.



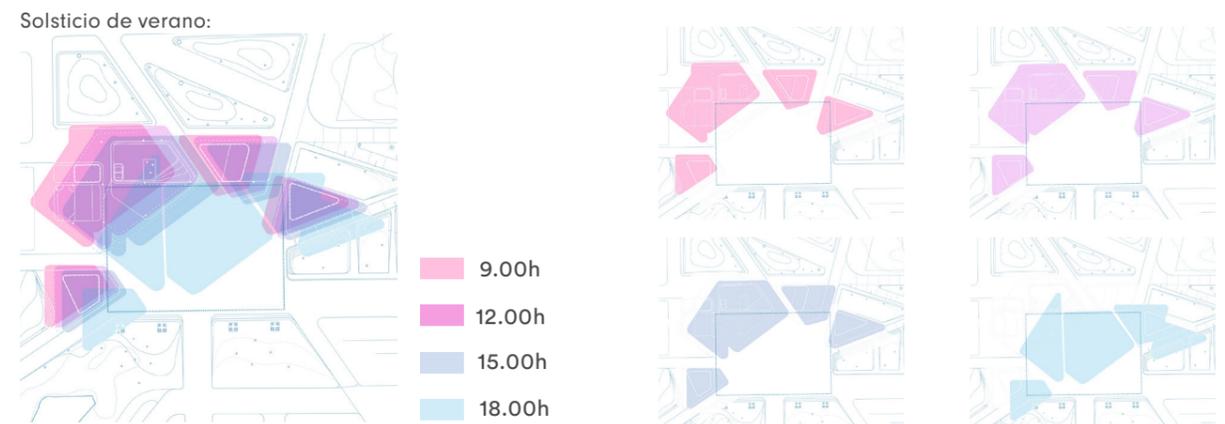
Límite de la plaza a 3 escalas

La plaza se configura en tres escalas que responden a naturalezas distintas. La “M” responde al espacio más representativo, con una geometría reconocible, actividad comercial y el intercambiador. La “L” extiende el Parque de Málaga hacia el oeste hasta integrar el frente comercial existente. La “XL” sobrepasa el la avenida a través de una plataforma de tráfico pacificado dónde se reubicarán los coches de caballos, los buses urbanos, el aerobus y la playa de taxis, ampliando así el carácter intermodal de la plaza.



Sistema de espacios en sombra

El conjunto de pérgolas propuesto sirve de soporte para los paneles fotovoltaicos a la vez que ofrece espacios en sombra en las inmediaciones de la plaza, especialmente en aquellas zonas estancias que albergan programa. Además, protegen el patio intermodal del intercambiador favoreciendo una mayor apertura hacia la ciudad. Se disponen de tal manera que favorecen el asoleo en invierno y protegen la plaza en meses estivales, especialmente por la tarde que es cuando más se requiere.



Plaza de la Marina a 3 niveles

La Plaza de la Marina se convierte en el punto neurálgico de la ciudad, no sólo por lo que pasa en superficie, donde será un espacio representativo de gran actividad urbana, sino por su configuración también bajo rasante donde se ubicará un importante intercambiador de transportes, conectado al Metro y a los autobuses interurbanos.

También se considera la Plaza como un generador activo de energía limpia, a través de unas pérgolas de madera capaces de captar la energía solar y destinarla al autoconsumo del intercambiador, a la recarga de vehículos eléctricos y a las necesidades del Parque.

Pérgola fotovoltaica

El sistema de pérgolas permite la incorporación de captadores solares capaces de generar una energía de 23MWh/mes. Solamente con ello se consigue la energía necesaria para cubrir el 15% de las necesidades del intercambiador, alimentar 90 vehículos públicos eléctricos al mes recorriendo 1700km cada uno o el abastecimiento de la totalidad del parque.

Adaptabilidad de escalas

La plaza de la Marina se entiende como un buffer activo entre el puerto y la ciudad. Este espacio se concibe desde un punto de vista peatonal como punto de entrada a Málaga. Con colocación del punto de información Turística, se convierte en un espacio acogedor para el viajero.

Intercambiador

El Intercambiador actuará como un atractor de actividad a la Plaza de la Marina, haciendo que se convierta en un verdadero nodo intermodal. Así no sólo el intercambiador se inserta en la plaza sino que participa de todo su funcionamiento a través de promover una movilidad sostenible.

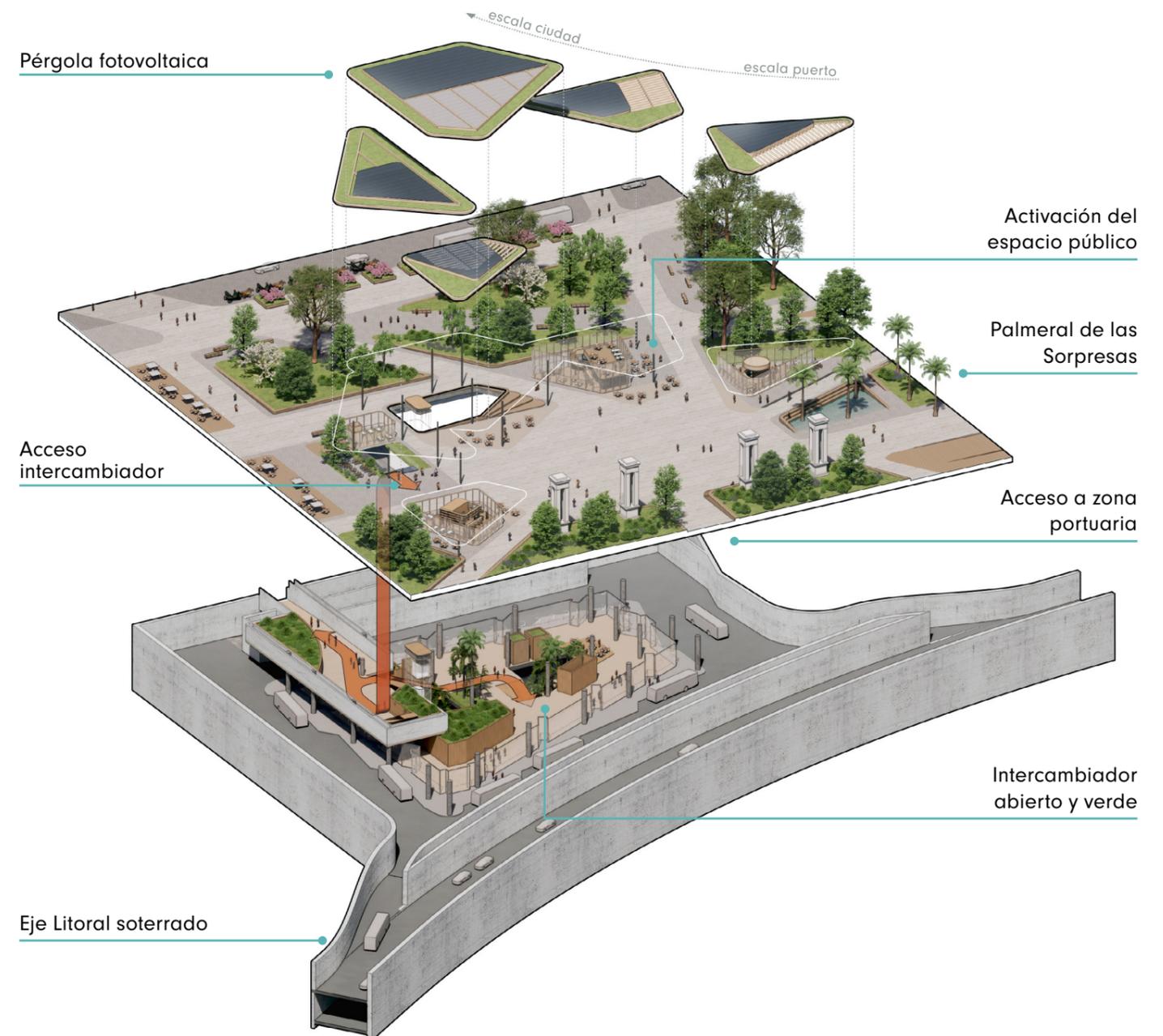
Conexión Palmeral

El Palmeral de las Sorpresas existente se integra en la plaza para una mayor conexión con la zona del paseo del Muelle 1. La plaza de la Marina se convierte en el contrapunto urbano al museo del Pompidou y permitiendo el acceso de una manera mucho más natural al centro de Málaga.

Conexión puerto

Las columnas que anuncian la entrada al puerto se reubican de una manera lógica, alineándose con la nueva entrada al puerto. Así actúan como frente marítimo de la plaza y revalorizan el acceso peatonal a la zona portuaria, permitiendo en el futuro una mayor integración con la ciudad.

La energía generada por las pérgolas fotovoltaicas de la Plaza de la Marina junto a la posible ubicación de paneles sobre los edificios existentes en el Palmeral de las Sorpresas puede cubrir hasta el 40% de energía anual demandada de toda la actuación (intercambiador + paseo).





PLAZA DE LA MARINA

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. Entrada Intercambiador | 9. Entrada del Puerto |
| 2. Restauración | 10. Cochec de caballos |
| 3. Centro de turismo | 11. Patio intermodal |
| 4. Cargador de bicicletas | 12. Parada de taxis |
| 5. Parking de bicicletas | 13. Parada de autobuses |
| 6. Frente comercial existente | 14. Pavimento filtrante |
| 7. Puestos temporales | 15. Suelo natural filtrante |
| 8. Oficinas Intercambiador | 16. Jardines de lluvia |





Flexibilidad, adaptabilidad y eventos urbanos

El espacio en superficie de la Plaza de la Marina se concibe como un acercamiento al mar de la ciudad de Málaga. Se apuesta por una gran extensión que aporte valor a esta parte de la ciudad a través de su flexibilidad para la adaptación a distintos escenarios.

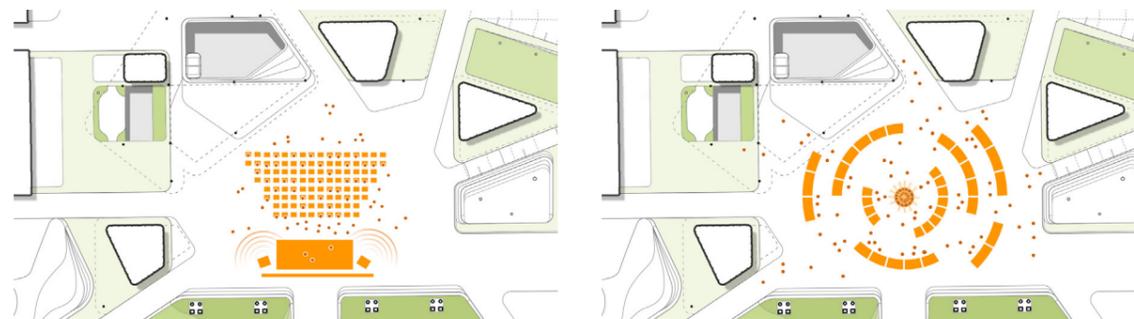
En este espacio se organizan, en la actualidad, grandes eventos como la Feria del Libro o la instalación del árbol de Navidad. Desde la propuesta se persigue que esta adaptabilidad se convierta en una cualidad intrínseca de la plaza. La plaza de la Marina se convierte así en un espacio que participa de la vida cotidiana de la ciudad de Málaga, pero también de sus fechas más señaladas a lo largo de las estaciones del año.

Con 3200m² de espacio libre en un rectángulo de 67m x 48m, ofrece la posibilidad de organizar distintos eventos urbanos de diferentes envergaduras. Desde conciertos al aire libre o cine de verano, a mercados de productos de proximidad o navideños. La plaza se presenta como un entorno cambiante y polivalente, con el mar y la ciudad de Málaga como telón de fondo.

La posibilidad de participar en la vida cultural o deportiva de la ciudad en un entorno renaturalizado y recuperado, permitirá a Málaga expandirse en el terreno internacional y ser foco de atracción para futuros visitantes e inversiones.

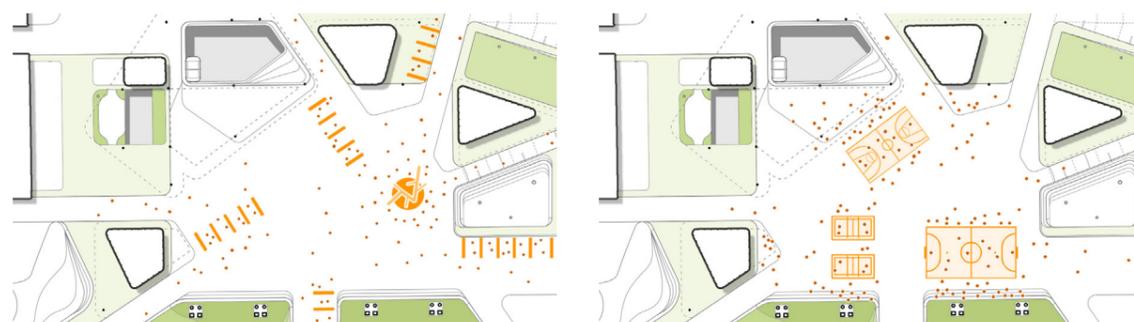


Vista de la Plaza de la Marina desde el acceso al puerto hacia la ciudad.



a| Concierto de verano

b| Mercadillo navideño



c| Exposición al aire libre

d| Eventos deportivos



Vista de la Plaza de la Marina desde debajo de la pérgola del intercambiador durante un evento urbano

04. INTEGRACIÓN PARQUE Y PALMERAL

El nuevo paseo completa la conexión entre el Parque de Málaga y el Palmeral de las Sorpresas, aprovechando los elementos y conexiones existentes para optimizar la conectividad y amplificar la experiencia del usuario.

Estrategias generales

La voluntad del nuevo parque es la de coser dos piezas importantes de la ciudad de Málaga separadas en la actualidad por una vía rodada altamente transitada. La propuesta aspira a conectar las zonas más relevantes a ambos lados del Paseo de los Curas para conseguir desdibujar los límites del Parque de Málaga y el Palmeral de las Sorpresas.

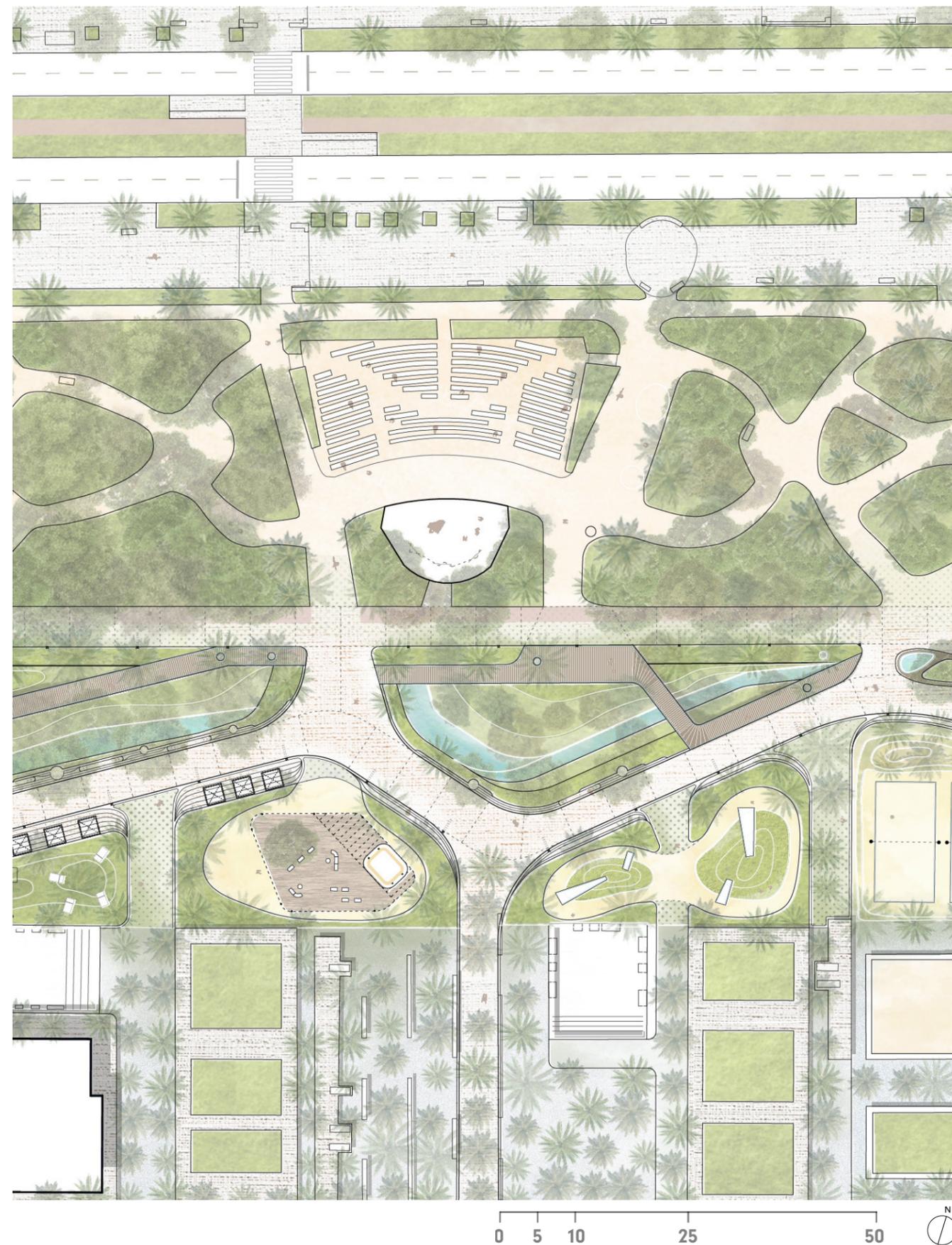
En la zona del Parque, el proyecto incorpora su exuberancia tropical, su diversidad y su frondosidad, en la zona del Palmeral, la propuesta activa programáticamente todo el frente marítimo, para dar cobijo a las distintas actividades que se van desarrollando de manera secuencial a lo largo de toda la intervención: zonas de juegos, áreas para la tercera edad, zonas deportivas, zonas de café, mediateca, espacios de cultura, etc.

La conexión con los elementos existentes como el Auditorio Eduardo Ocón, el Centro Pompidou o la Plaza de la Marina van configurando un itinerario fluido que conecta los distintos puntos de interés.

Zona central

La zona central del nuevo parque se dispone como una secuencia lineal que incorpora un itinerario paisajístico en forma de pasarela de madera, sobre cada uno de los espacios naturalizados vinculados al ciclo del agua en sus diferentes fases y con paisajes y experiencias sensoriales distintas. Estas zonas, con alta presencia de agua, además de actuar como un regulador de temperatura natural, también actúan como aliviaderos en caso de lluvias torrenciales, ya que permiten acumular gran cantidad de agua y canalizarla gradualmente hacia el aljibe.

Además, se plantean varias zonas estanciales con una respuesta de programa que va desde zonas de fuentes para el baño, deportes, zonas infantiles, etc. Se recupera la zona trasera del Palmeral de las Sorpresas como frente activo del nuevo parque lineal. Los quioscos se colocan de manera que den soporte a dichas actividades y faciliten el buen uso del parque en todos sus puntos. Los paquetes de programa y los paisajísticos se entrelazan generando sinergias que nutren de actividad al parque.





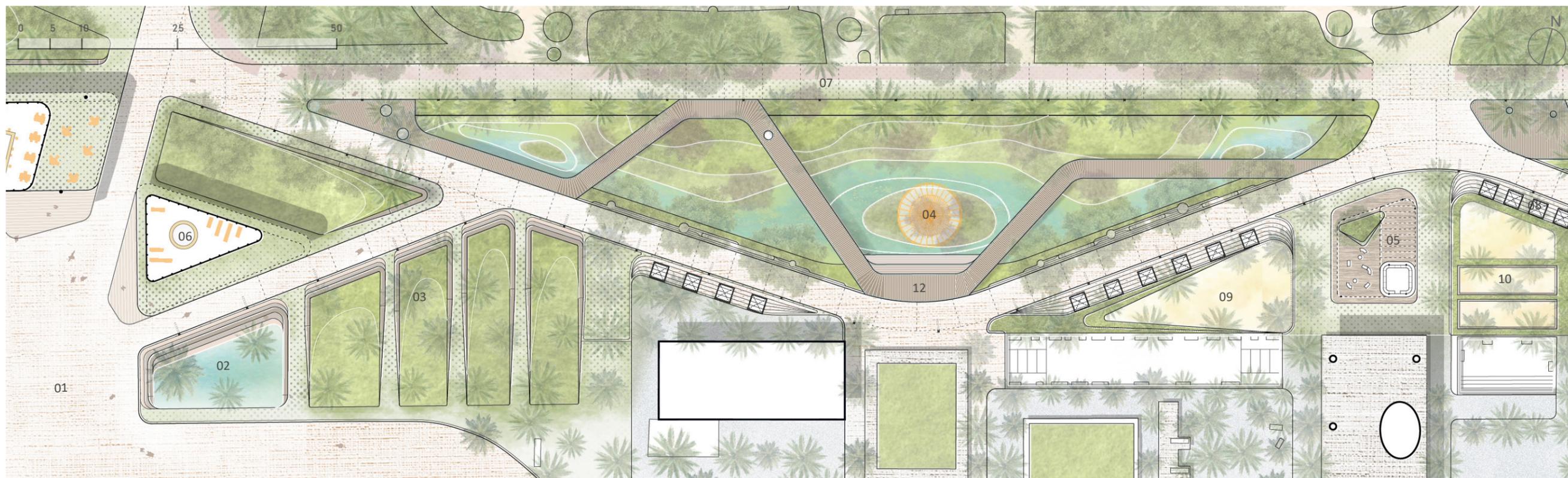
Zona de Jardines de Alfonso Canales

La propuesta enfatiza la conexión con los Jardines existentes, así como la conservación y celebración de la Ceiba protegida "Barrilito". La propuesta se integra con el entorno y las edificaciones existentes, optimizando su funcionamiento, garantizando el acceso y generando un nuevo frente activo de calidad que además contempla la futura implantación de edificios en la zona portuaria según los planes aprobados.



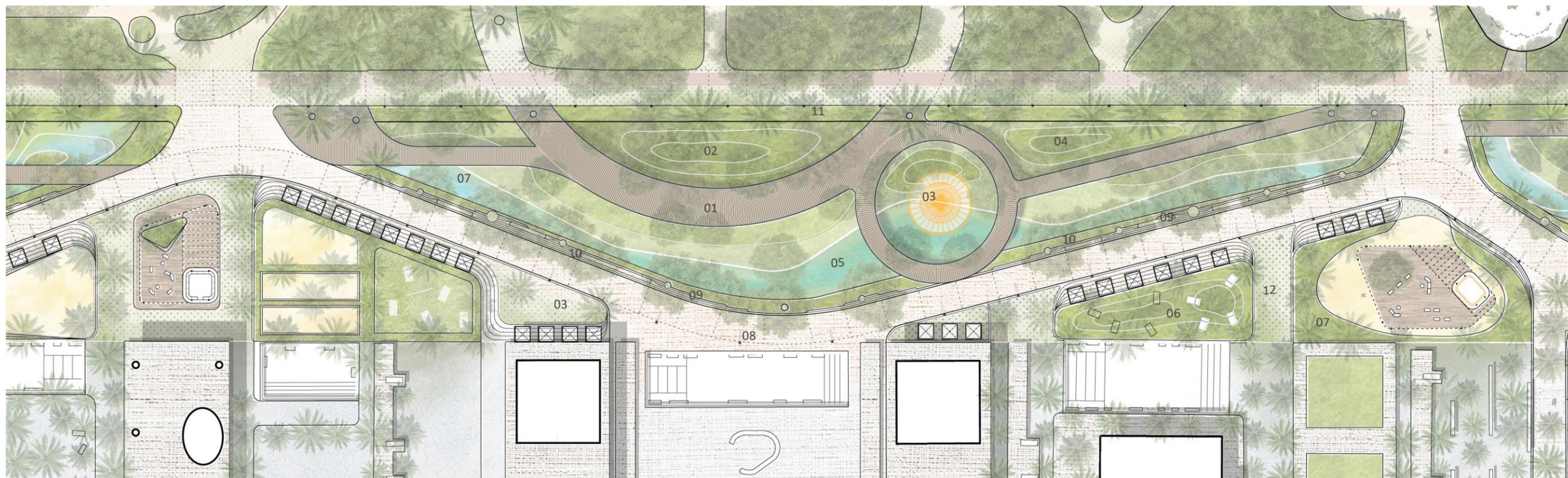
Zona de Plaza del General Torrijos

Mediante la modificación propuesta de los accesos al Eje Litoral, el proyecto prioriza el acceso peatonal entre el Parque y la Avenida de Cánovas del Castillo. Se eliminan las barreras arquitectónicas previstas y se genera una plataforma peatonal que contempla la disposición de un frente pacificado al tráfico. El Centro Pompidou se abre a la ciudad en un punto anteriormente congestionado por el paso de vehículos.



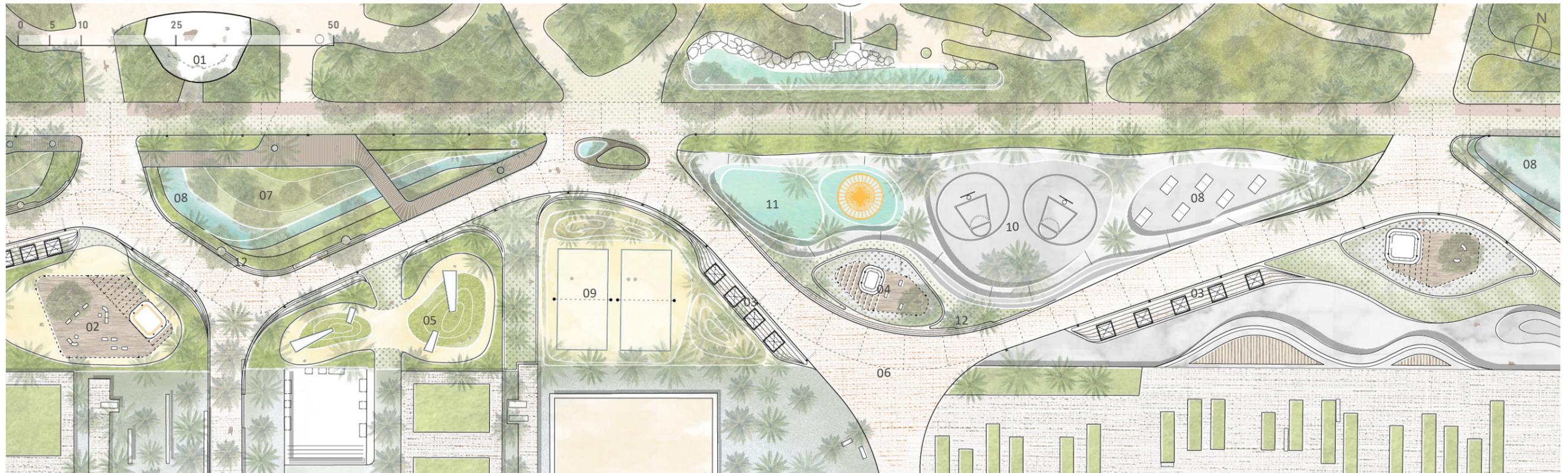
Conexión Parque - Plaza de la Marina
 Nueva centralidad en la ciudad

- | | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 1. Plaza de la Marina | 4. Captador de humedad | 7. Paseo de España existente | 10. Zona de petancas |
| 2. Jardín de lluvia | 5. Quiosco cafetería | 8. Puestos temporales | 11. Restaurante existente |
| 3. Reubicación palmeras | 6. Centro de turismo | 9. Zona de mascotas | 12. Punto de contacto agua |



Conexión Parque - Palmeral I
 Zona de alto interés paisajístico

- | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Itinerario paisajístico | 4. Zona filtrante - SUDS | 7. Reubicación de palmeras | 10. Borde de ribera |
| 2. Topografía natural | 5. Zona impermeable - Canal | 8. Acceso Palmeral de las Sorpresas | 11. Vegetación existente |
| 3. Captador de humedad | 6. Zona de descanso y relax | 9. Masa arbórea: Almedes | 12. Pavimento mixto filtrante |



Conexión Parque - Palmeral II
 Actividad deportiva y estilo de vida saludable

- | | | | |
|---------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1. Auditorio Eduardo Ocón | 4. Quiosco deportivo | 7. Suelo natural filtrante | 10. Zona de baloncesto |
| 2. Mediateca | 5. Zona de juego | 8. Suelo impermeable | 11. Juegos de agua |
| 3. Puestos temporales | 6. Pavimento filtrante | 9. Zonas de Volley | 12. Masa arbórea: Almeces |



Adecuación P. del General Torrijos
 Resolución de las discontinuidades urbanas

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1. Sistema de macrófitas | 4. Terrazas comerciales | 7. Salida parking Muelle 1 | 10. Conexión Muelle 1 |
| 2. Espacio cultural | 5. Skatepark | 8. Conexión Pº de la Malagueta | 11. Carril bici |
| 3. Plaza Pompidou | 6. Plataforma pacificada | 9. Zona de ping pong | 12. Quiosco digital |

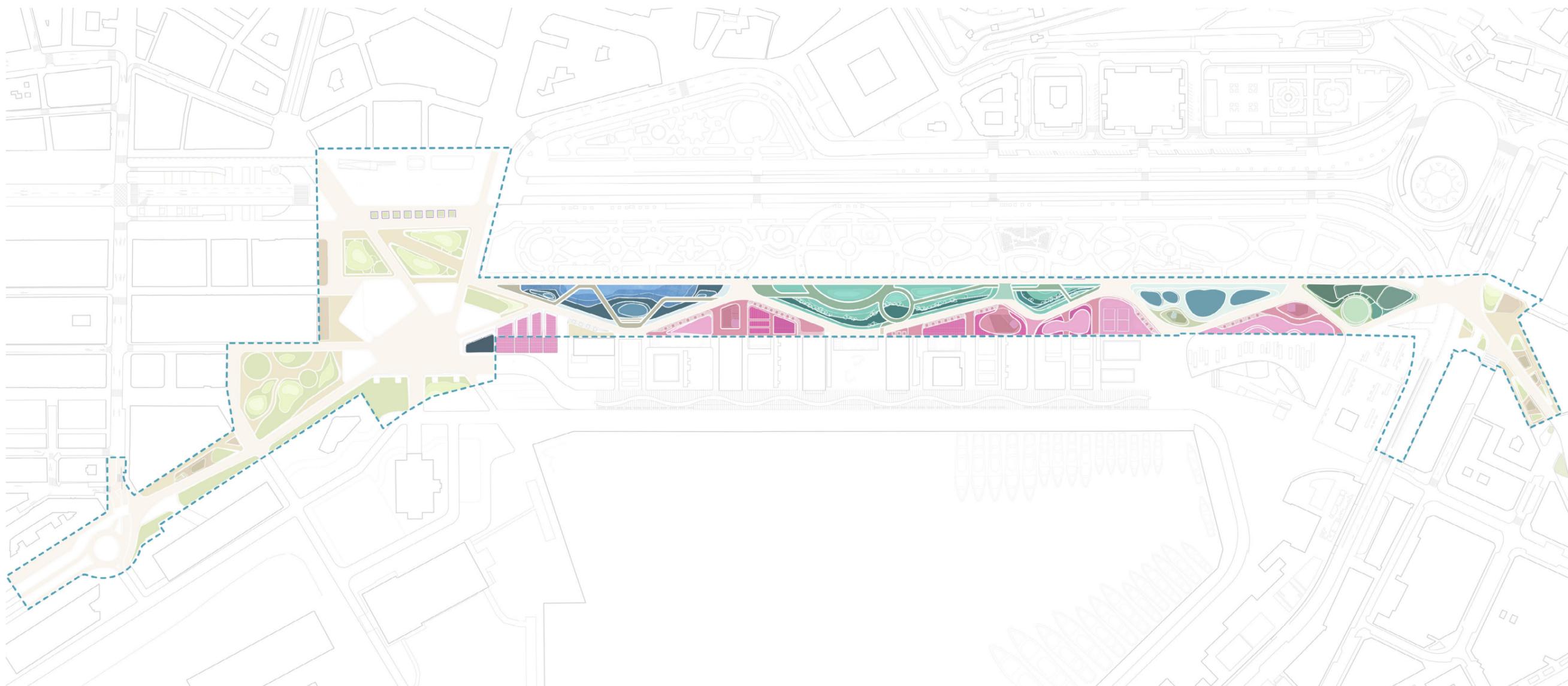
Atmósferas

El carácter zigzagueante del recorrido principal en la zona del parque define bolsas de vegetación y programa que, en función de su posición en el conjunto y su relación con el agua, presentan caracteres muy diferentes. Se han diferenciado 3 categorías de atmósferas, zona de laguna, zona de ribera y zona de marisma, que responden principalmente a las siguientes características: estado del agua, flora y fauna específica, y condiciones de borde.

Esta secuencia de espacios naturales con características diversas, enriquecen la experiencia del parque y aprovechan la diferencia de cota actual con el Paseo de los Curas con un doble objetivo: minimizar el volumen de relleno necesario reduciendo así los costes de la operación, y crear espacios topográficamente diversos que además favorezcan una gestión del agua de lluvia ejemplar e innovadora sin comprometer la accesibilidad universal de todos sus espacios.

“Un catalizador para la transformación ecológica de Maálaga”

■ Marismas ■ Ribera ■ Jardín de lluvia ■ Laguna ■ Sensorial





Zona de Marisma

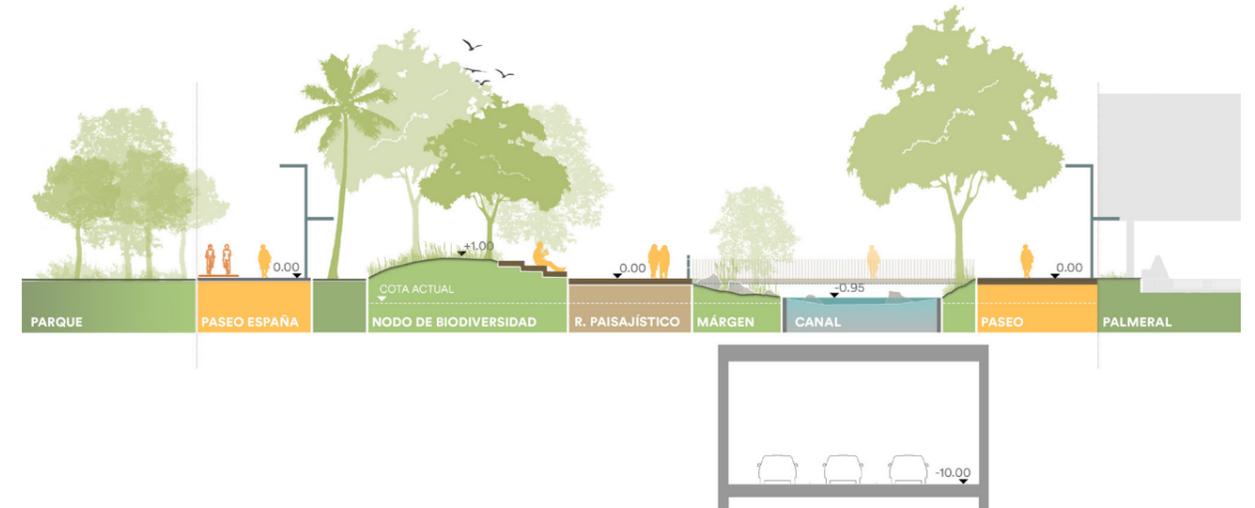
Este ámbito se caracteriza por su borde blando y naturalizado que difumina los límites entre la vegetación arbustiva y el agua. Genera un ecosistema rico en fauna y flora que además contribuye a la reducción de la escorrentías, previniendo las inundaciones. El sistema de pasarelas de madera que acompañan al usuario a través de un itinerario recreativo de carácter paisajístico pone en valor los captadores de humedad ambiental, a modo de "esculturas de agua", escenificando la sensibilidad de la intervención en su preocupación por una gestión responsable del agua que, de otra manera, quedaría oculta bajo el terreno con sistemas muy eficientes pero invisibles a la percepción del ciudadano.





Zona de Ribera

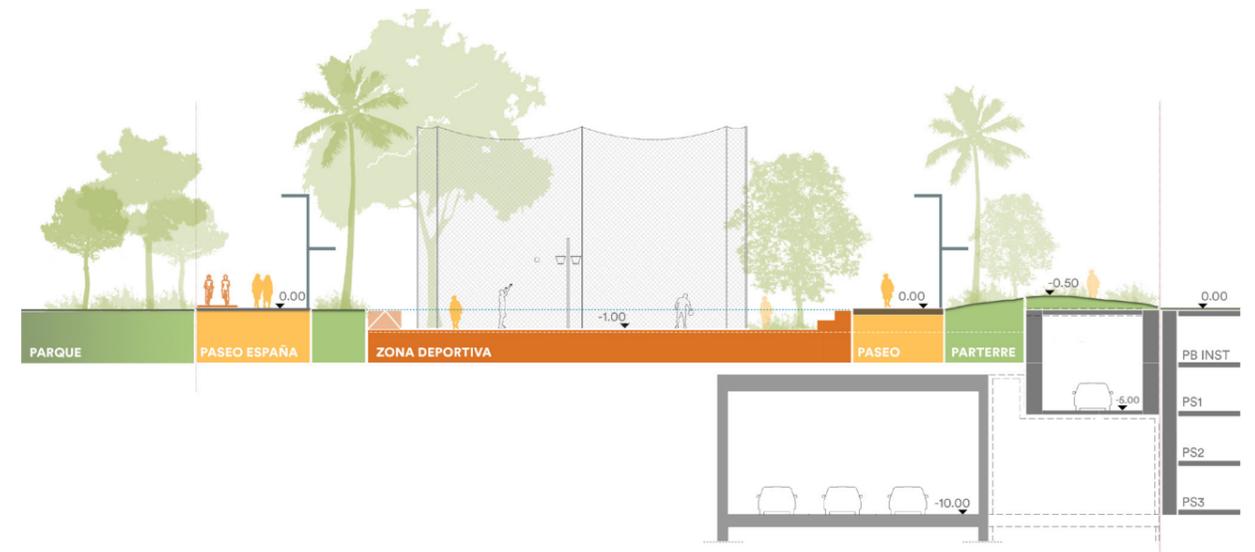
Este ámbito se caracteriza por presentar un contacto con el agua naturalizado y similar al margen de un río. Los bordes rocosos y con vegetación tapizante se intercalan para generar un paisaje diverso y abrupto. Cuenta con zonas estanciales tales como gradas, plataformas o senderos, que permiten a los ciudadanos acercarse al agua desde los recorridos principales. El movimiento del agua a través de las rocas genera un agradable sonido que, junto a las sombras tupidas de los árboles, convierten este ámbito en un lugar ideal para descansar o realizar un picnic al aire libre. En caso de lluvias torrenciales, actúa como aliviadero de su entorno, reduciendo las inundaciones y reaprovechando el agua para riego.





Zona de laguna

Este ámbito se caracteriza por presentar bordes y pavimentos más construidos, además de saltos de agua. La zona de laguna se divide en dos: un área dónde se ubican zonas de juegos para niños y pistas deportivas, y un área dónde se pre-trata el agua de pluviales proveniente del nuevo colector bajo la plaza del General Torrijos a través de un sistema de plantas macrófitas que la filtran y depuran para, una vez recorrido el ciclo paisajístico completo, ser utilizada como agua de riego. La zona de laguna en su totalidad actúa como un Jardín de Lluvia, son áreas inundables capaces de acumular suficiente volumen de agua como para mitigar el estrés que puede sufrir la red de alcantarillado pública en caso de lluvia extrema.



05. SISTEMA MODULAR: EL QUIOSCO

El Parque se concibe con el usuario en el centro del diseño, con múltiples puntos de atracción y actividad. Los quioscos se distribuyen de una manera estratégica para dar la mejor cobertura al Parque.

Un parque activo y lleno de vida

Los nuevos quioscos del parque están especialmente diseñados para ser flexibles y adaptarse a múltiples configuraciones en función de su ubicación y el uso que albergan.

No solo se diseñan desde un punto de vista constructivo o eficiente, sino como zonas estanciales o de recreo. Se puede dotar de distintos usos a dichos quioscos, de manera que contribuyan a complementar e intensificar la experiencia que los usuarios del parque pueden tener a lo largo de todo el recorrido.

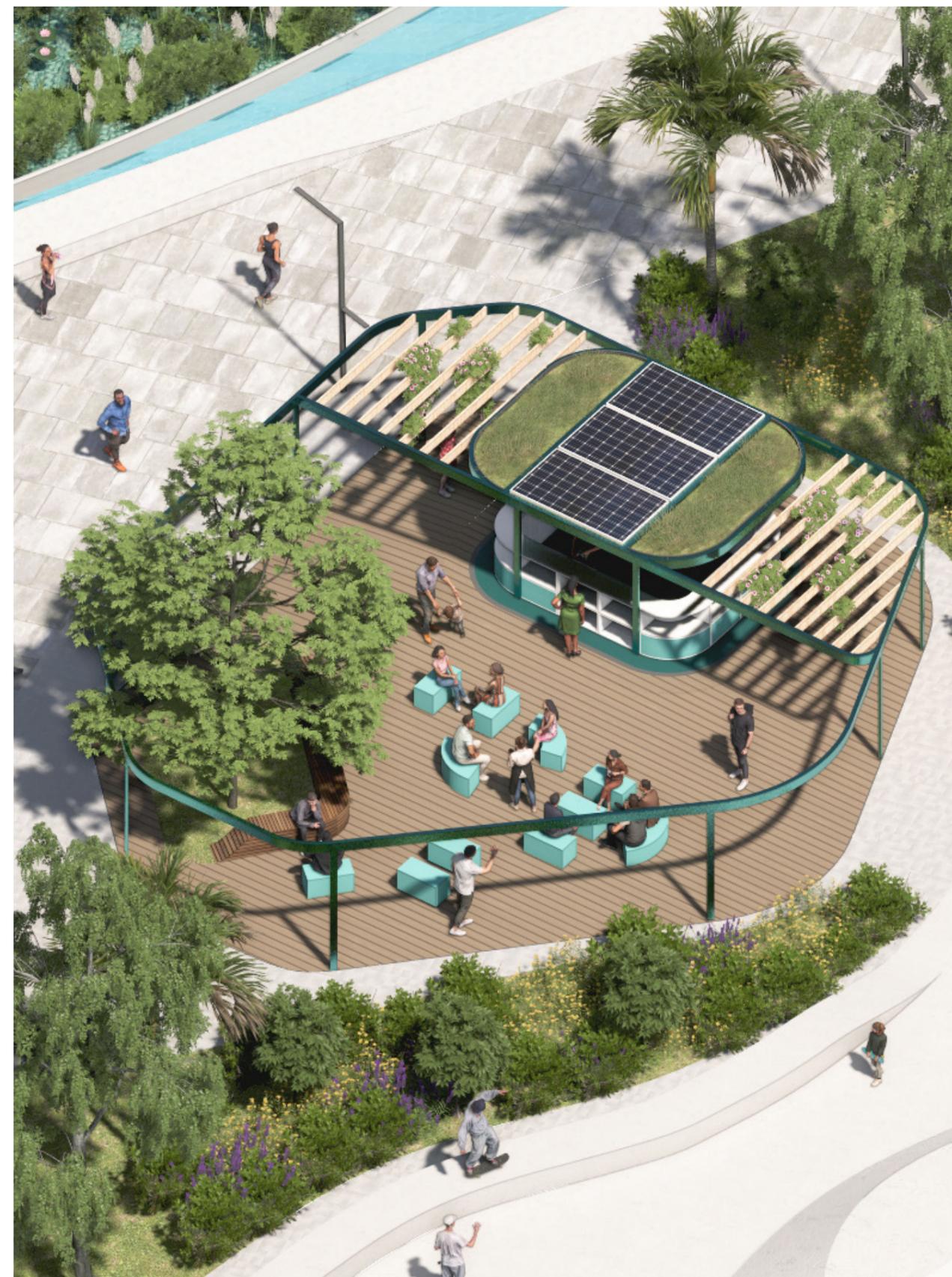
Así, sus usos, pueden llegar a ser desde una cafetería dónde disfrutar de un entorno natural, a una mediateca dónde poder disponer de servicios culturales y educativos recreativos para todas las edades. Libros, contenido digital, juegos para niños o material deportivo puede ser alquilado o prestado desde estos quioscos, mejorando las prestaciones del parque y enfocando el desarrollo del espacio público de Málaga hacia un modelo más interactivo y socialmente sostenible.

Un sistema modular que se expande hacia el exterior para llenar el espacio público de actividad y vida, generando espacios estanciales que se nutren del entorno naturalizado del parque y que garantizará el éxito de la intervención en una gran franja temporal del día, reduciendo la sensación de inseguridad actual.

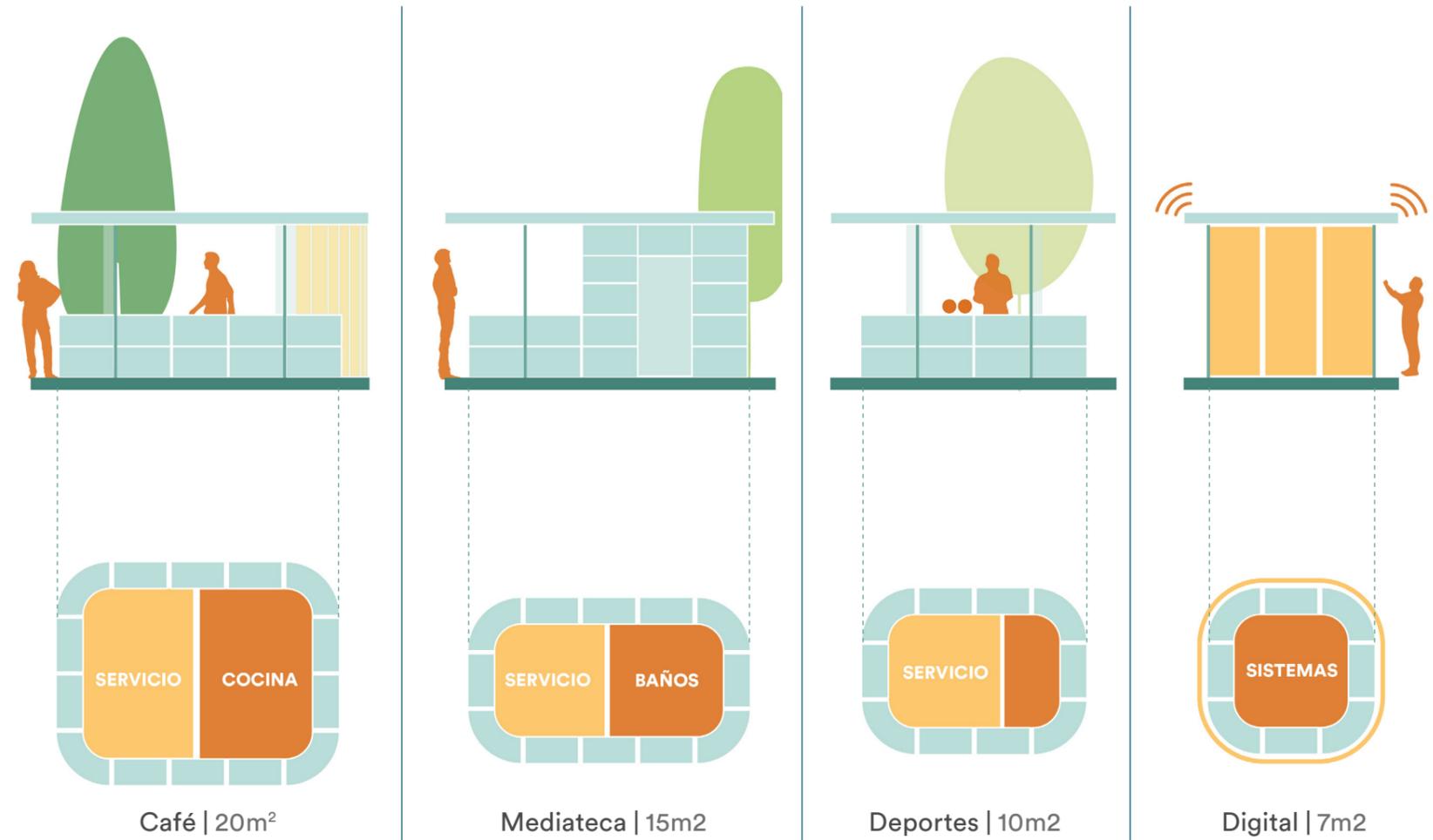
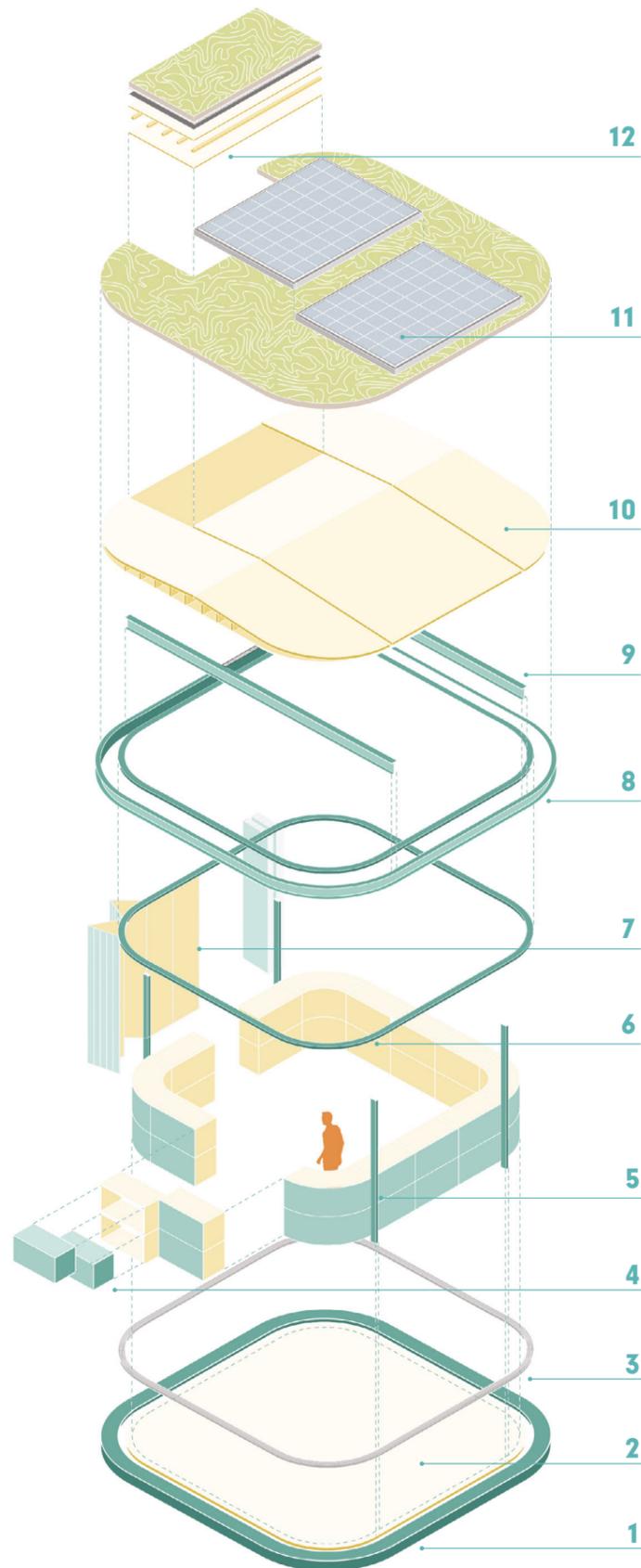
Un sistema, múltiples soluciones

El quiosco se diseña con medidas estandarizadas que permiten definir un módulo tridimensional de 90x45x270cm en acero y madera, con el que se construyen la totalidad de situaciones previstas.

El sistema está conformado únicamente por dos módulos tipo, que se especializan ligeramente en función del uso que albergan: el módulo lineal, para el desarrollo, y el módulo curvo, para las esquinas. Cada módulo contempla una parte proporcional de cerramiento vertical que permite abrir o cerrar completamente el módulo en función de las necesidades. La incorporación de instalaciones fotovoltaicas permiten convertirlos en establecimientos autosuficientes y de bajo consumo. También a través de la digitalización, estos quioscos pueden convertirse en apoyo para posibles apps que informen al usuario de las condiciones del Parque: Temperatura, Humedad, Ruido, etc. Estos quioscos pueden ser fácilmente desmontados, reciclados o reubicados en función de las necesidades de la ciudad y del parque.



Axonometría del quiosco cafetería y su implantación en el entorno inmediato



- 1| Perfil metálico de remate
- 2| Solera de hormigón en masa
- 3| Guía inferior de aluminio reciclado
- 4| Mobiliario modular de madera 90×45×45cm en dos piezas, exterior fijo e interior extraíble. (6uds x módulo)
- 5| Perfil tubular metálico de 10×5cm para estructura vertical (x4uds)
- 6| Rail superior de aluminio reciclado para soporte del cerramiento
- 7| Cerramiento vertical de aluminio reciclado con acabado interior de madera - Apertura en librillo
- 8| Viga de borde UPN180
- 9| Viga de atado IPE180
- 10| Forjado OSB - Formación de pendiente
- 11| Paneles fotovoltaicos alta eficiencia
- 12| Lámina impermeabilizante + geotextil + sustrato vegetal

06. ECOSISTEMA SOSTENIBLE

El objetivo principal es la generación de identidad a través de un potente concepto de sostenibilidad. La construcción sostenible, con materiales reciclados y reciclables convertirá al Parque en un referente del aprovechamiento de recursos.

Estrategias generales

El Parque será un referente en gestión de los recursos energéticos, los recursos hídricos y la huella de carbono embebida en los materiales. Para ello, tiene como objetivos:

- Restauración de la relación del parque con el agua, favoreciendo así la aceptación social y la recuperación de una identidad colectiva vinculada al agua.
- Una capacidad de captación solar que haga toda la propuesta autosuficiente energéticamente y que pueda disponer de excedente para la recarga de vehículos eléctricos y las necesidades del intercambiador.
- Una gestión del agua eficiente que permita reutilizar el agua recogida por escorrentía natural para riego, y la recuperación de distintos ecosistemas que favorezcan la fauna y los microorganismos, así como la conversión del parque en un refugio climático.
- Los materiales utilizados tendrán el mínimo impacto en la huella de carbono y se establecerán mecanismos para que los mismos puedan incluso fijar el CO2 del ambiente.

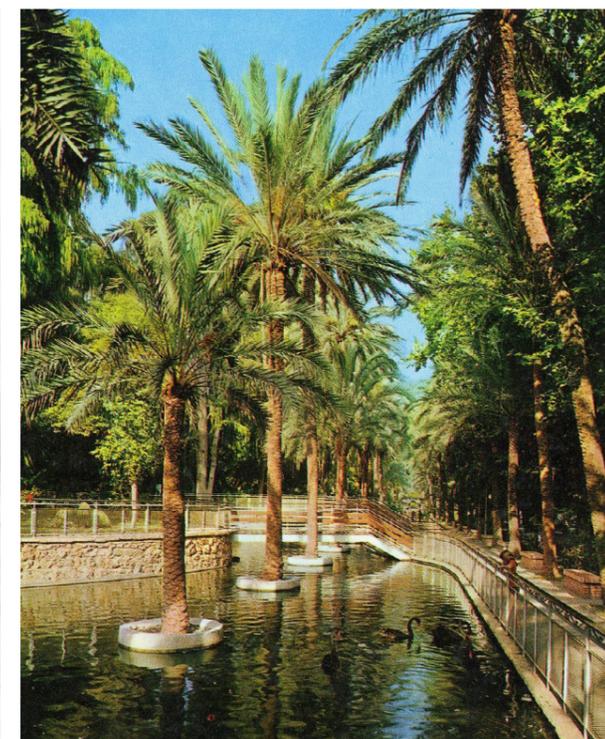
Identidad y cultura

La ciudad de Málaga y sus ciudadanos han estado social y culturalmente vinculados al agua y al puerto. Hace años, el Parque de Málaga contenía en su desarrollo algunos espacios que recreaban zonas acuáticas que reconocían el valor de su presencia en el espacio público. El agua como espacio de socialización, de relajación, de disfrute o, incluso, de contemplación.

Esta vinculación con la identidad colectiva de los malagueños es recogida por la propuesta con el objetivo de garantizar una mayor aceptación social y un marcado sentimiento de pertenencia. La intervención entiende la identidad y la apropiación colectiva como un aspecto fundamental de la sostenibilidad en tanto que la sociedad, compartiendo los valores y las memorias del parque, será más proclive a participar de su conservación y su puesta en valor.



Niños jugando y socializando en el antiguo frente del puerto



Zonas con presencia de agua en el Parque, años 70-80

Materiales naturales

El proyecto utilizará materiales reciclados, reciclables o de origen certificado. Así la huella de carbono integrada en dichos materiales se reduce sustancialmente. En los quioscos y pabellones el acero y aluminio proviene de elementos reciclados, refundidos y puestos en obra, de manera que se ahorra todo el proceso generativo, de una gran demanda energética. La madera certificada utilizada permite disponer de materiales con bajo impacto medioambiental, muy fácilmente desmontables y con unas prestaciones óptimas para exteriores. Los pavimentos pétreos o de hormigón se realizarán con una técnica que permite la fijación de CO2 obteniendo un material de altas prestaciones.



Vista de la Zona de Ribera en su conexión con el Palmeral de las Sorpresas

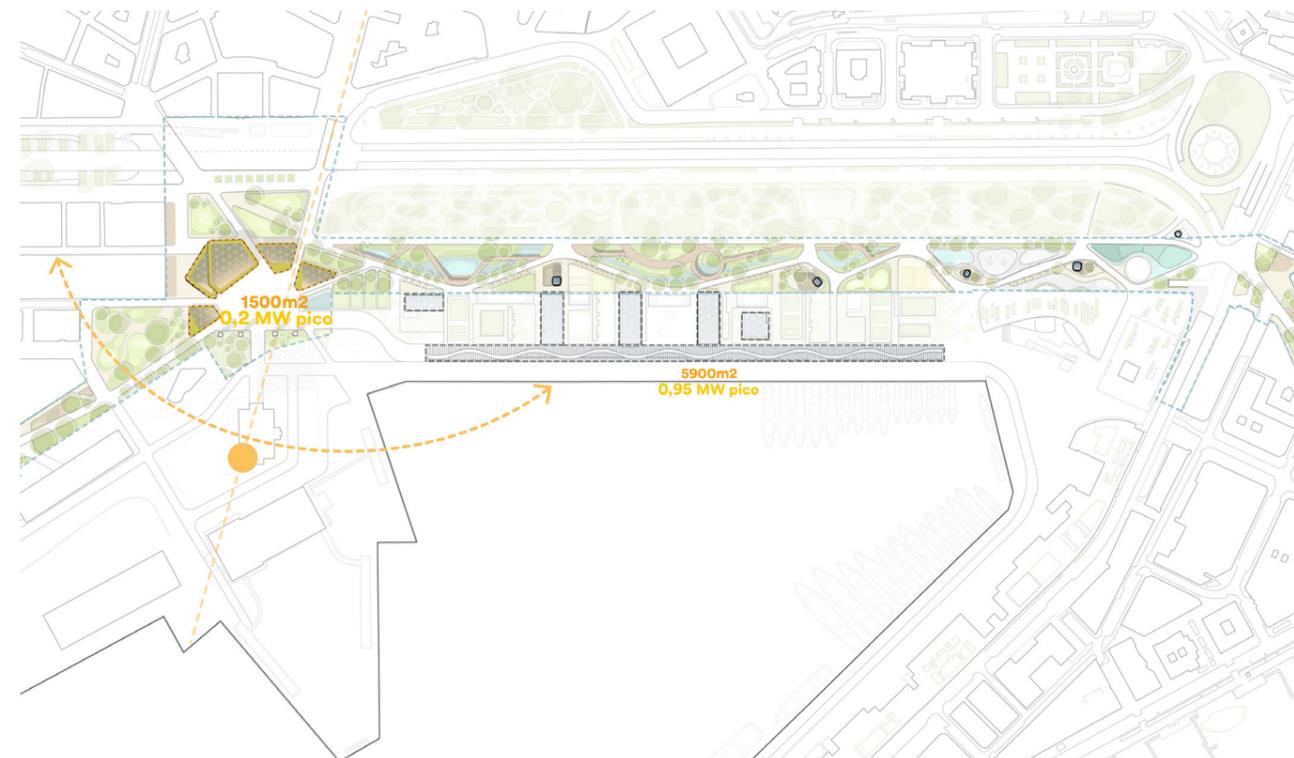
Captación solar

Los paneles fotovoltaicos se instalarán principalmente en las pérgolas de cubrición del intercambiador, así como en distintos elementos distribuidos por el parque para dar sombra o los propios quioscos.

Con un potencial total de 5900m² de superficie captadora instalada, se consigue aprox 1MW de potencia pico. Incluso en los meses de invierno se generará energía suficiente para el alumbrado y demanda del parque, contribuyendo a reducir la demanda de las infraestructuras del intercambiador hasta un 40%.

En los meses de verano será capaz de devolver a la red el excedente generado.

Las pérgolas fotovoltaicas, además, proporcionarán sombra en la Plaza de la Marina además de ser la cubrición de una estación intermodal abierta que minimizará así su consumo energético.

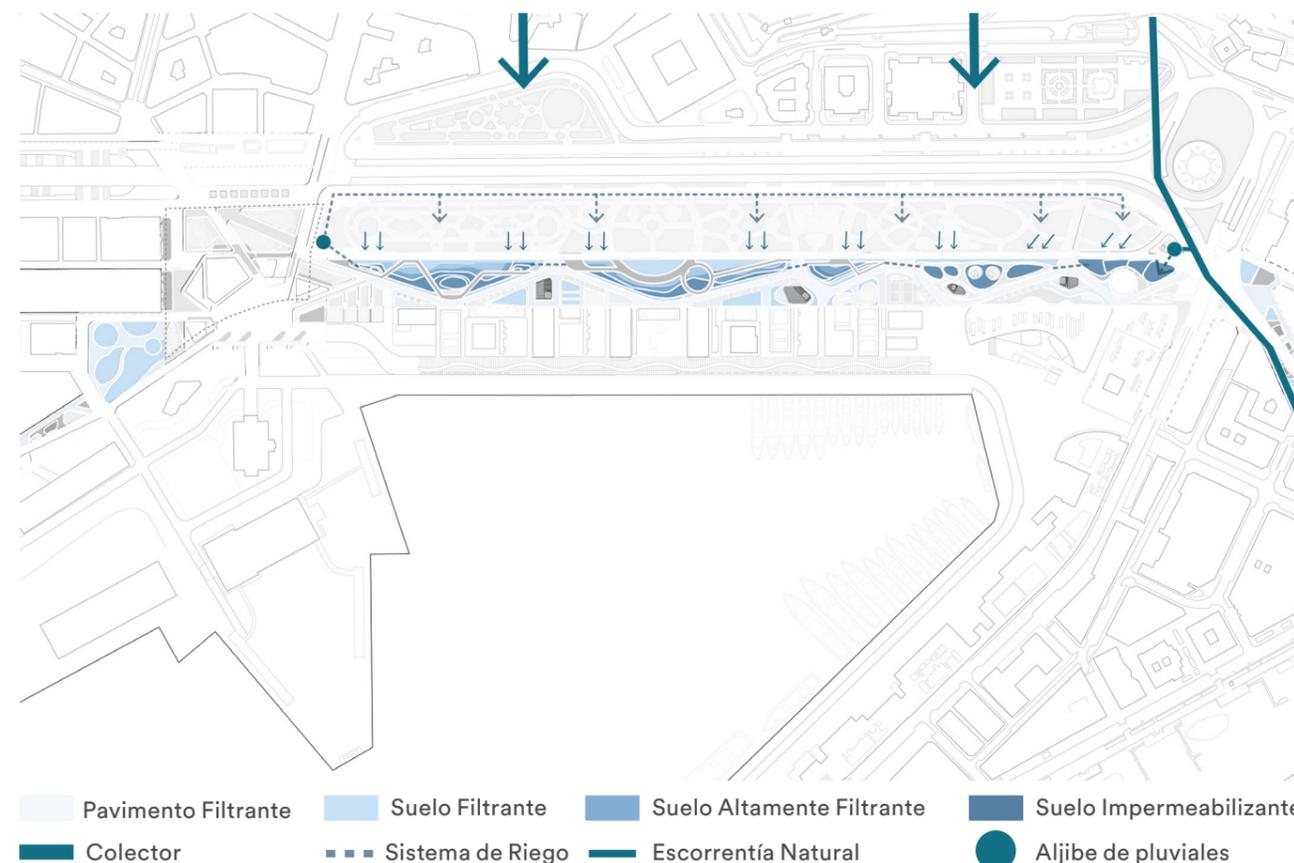


Gestión del agua

La recuperación del agua como elemento de diseño responde a una necesidad estructural del futuro parque. El tratamiento del agua de lluvia de una superficie tan extensa forma parte intrínseca del diseño general del proyecto.

Se propone que la gran mayoría de superficie transitable se componga de pavimentos permeables, de esta manera se puede filtrar el agua a través de sistemas SUDs para su posterior utilización tanto en el riego como en el uso para fuentes y otros elementos.

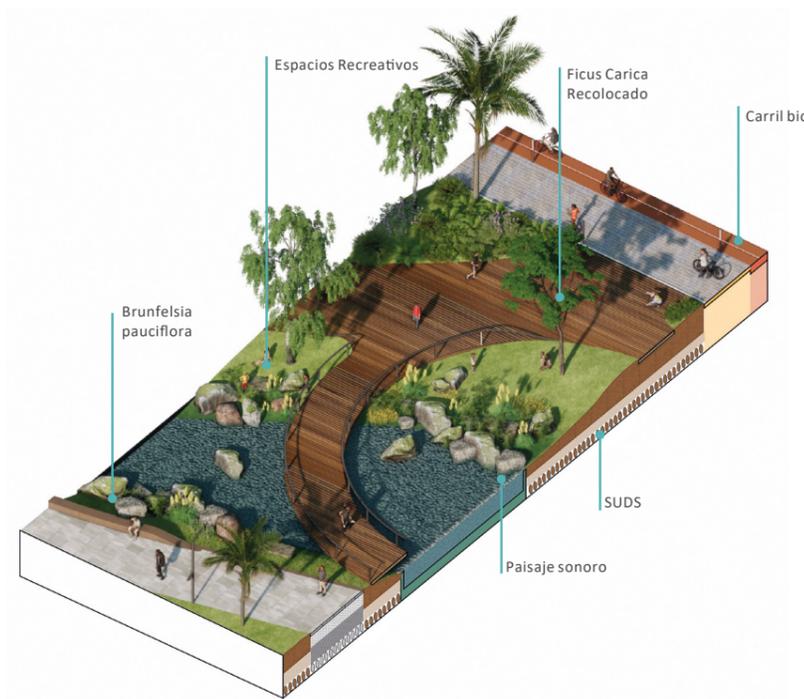
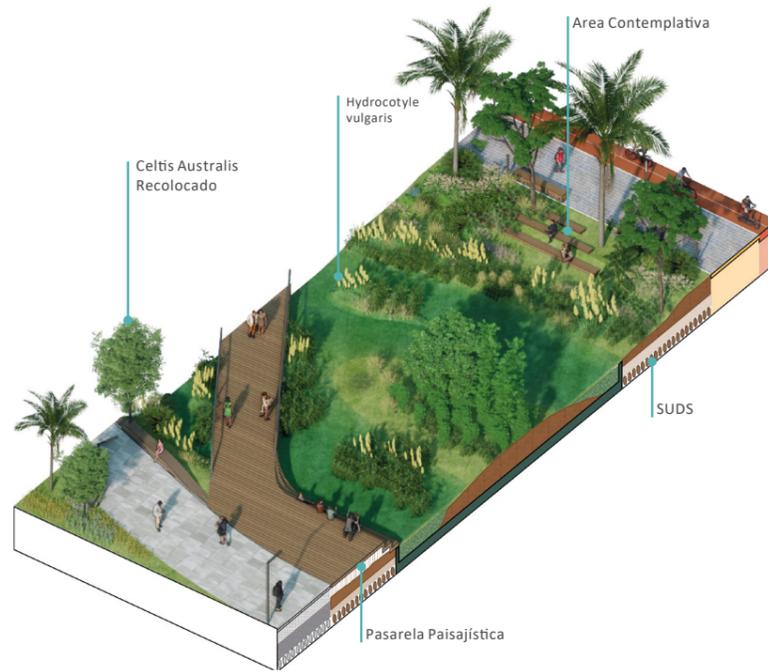
Además se propone un sistema de purificación natural del agua a través de plantas macrófitas y aprovechando el desnivel natural de la actuación. Dicho sistema permite que el agua pueda jugar distintos roles en el parque. Se utiliza desde un punto de vista ecológico para la recuperación de ecosistemas naturales, así como para la creación de itinerarios sensoriales o espacios recreativos. Así como la creación de distintos "jardines de lluvia" que permitan gestionar el drenaje en caso de lluvias torrenciales.



Depuración natural

El innovador sistema de captación, recolección y puesta en valor del agua de lluvia tiene como objetivo hacer visible el proceso a la ciudadanía, haciendo comprensible y poniendo en valor la gestión del agua, y además entender que existen soluciones para abordar la emergencia climática de los años venideros para la que nuestras ciudades aún no están preparadas sin renunciar a aspectos recreativos o incluso identitarios debidos a su presencia en nuestro entorno. Un entorno ecológicamente sostenible también puede

ser divertido, biodiverso o albergar agua. Es por eso que la propuesta, a través de sus 3 zonas paisajísticas diferenciadas, establece un recorrido hídrico que acompaña al usuario a través de un itinerario paisajístico cambiante cuya constante es el agua. El ciclo del agua se inicia con un proceso de depuración mediante plantas macrófitas presentes en la zona de laguna. El agua desciende atravesando la zona de ribera y laguna hasta acumularse en un aljibe de aguas pluviales existente.



MOVIMIENTO DEL AGUA

Zona de laguna - Plantas macrófitas

Las láminas de agua se organizan como vasos comunicantes, situadas a diferentes niveles, y albergan las subestructuras necesarias para que las plantas macrófitas proliferen en flotación sobre la superficie cubriendo la totalidad de lámina. Las raíces, que crecerán hacia el fondo, depuran el agua ya que se nutren de la materia orgánica en suspensión, mejorando la DBO y la DQO del agua. Este sistema de depuración natural permite reutilizar el agua obtenida de colector general de pluviales previsto para riego.

- Agua es depuración -

Zona de ribera - Espacio recreativo y de descanso

El agua se presenta en movimiento, generando un paisaje sonoro y estimulante que, junto al mobiliario urbano, invita a crear situaciones relajadas y recreativas. La similitud de los elementos que definen el paisaje con la ribera de un río, tanto los naturales como los contruídos, permiten al ciudadano experimentar parte de la sensación que percibiría en mitad de la naturaleza. Este ámbito es clave para entender el recorrido del agua en su totalidad y la analogía con el ciclo natural del agua.

- Agua es movimiento -

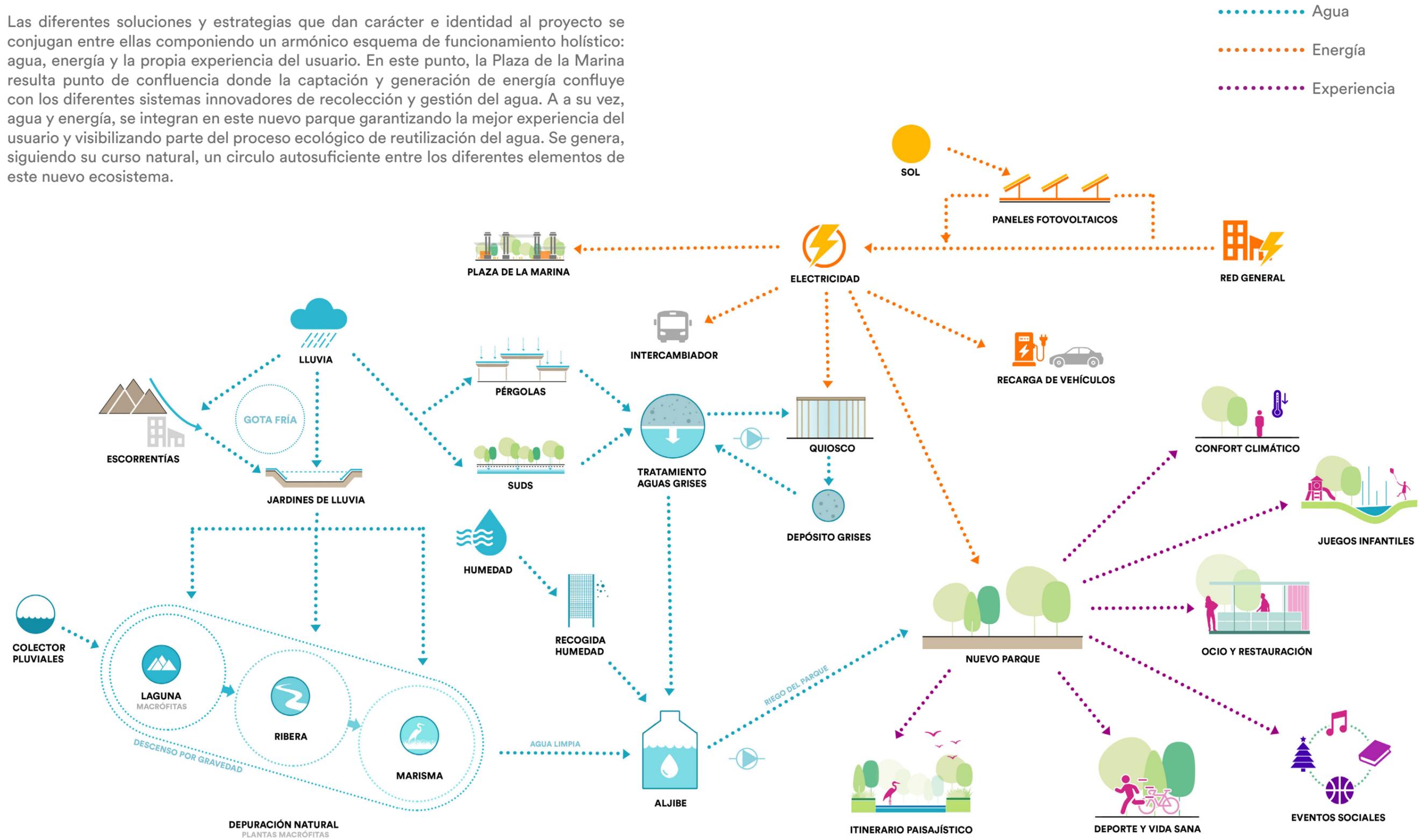
Zona de marisma - Contemplación y biodiversidad

Es un ámbito en que el agua se presenta de una manera tranquila, casi estanca. Un ecosistema complejo y lleno de vida donde cohabitan numerosas especies de aves, arbustos y árboles. Tiene un marcado carácter contemplativo ya que es un lugar, a diferencia de la zona de ribera, de difícil acceso. Es por ello que adquiere especial importancia la pasarela paisajística desde dónde disfrutar del entorno adentrándose en él. Las "esculturas de agua" se exhiben en este punto a modo de concienciación social.

- Agua es vida -

Esquema de funcionamiento holístico

Las diferentes soluciones y estrategias que dan carácter e identidad al proyecto se conjugan entre ellas componiendo un armónico esquema de funcionamiento holístico: agua, energía y la propia experiencia del usuario. En este punto, la Plaza de la Marina resulta punto de confluencia donde la captación y generación de energía confluye con los diferentes sistemas innovadores de recolección y gestión del agua. A su vez, agua y energía, se integran en este nuevo parque garantizando la mejor experiencia del usuario y visibilizando parte del proceso ecológico de reutilización del agua. Se genera, siguiendo su curso natural, un círculo autosuficiente entre los diferentes elementos de este nuevo ecosistema.



07. PAISAJE Y BIODIVERSIDAD

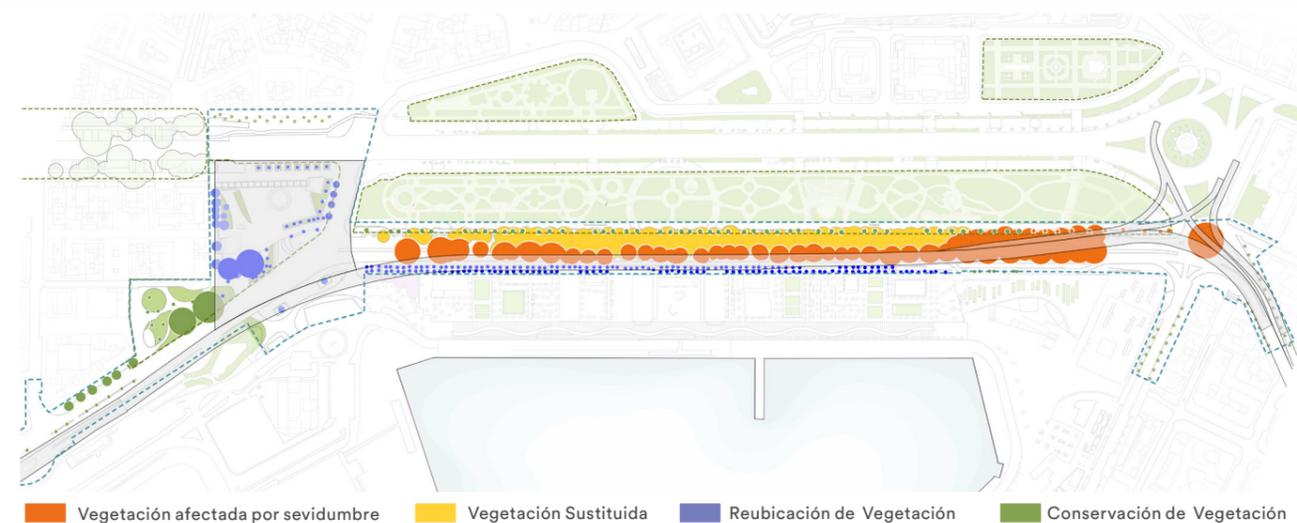
La selección de especies autóctonas para el nuevo parque reduce la necesidad de mantenimiento y garantiza una correcta adecuación al entorno desde el inicio.

Estrategias generales

La propuesta se caracteriza por ofrecer diversidad de paisajes y, por lo tanto, variedad de especies que cohabitan maximizando la diversidad biológica de este nuevo ecosistema. Los diferentes paisajes tienen factores comunes tales como la utilización de especies autóctonas de bajo mantenimiento, la diversidad cromática y la adecuación a determinadas condiciones específicas en función de su relación con el agua. El concepto de paisaje se estructura en dos estratos con objetivos distintos. Por un lado se promueve la continuidad de la masa arbórea "histórica" que caracteriza los principales ejes que confluyen en la intervención, y por otro se generan nuevas atmósferas que acompañan las temáticas de cada una de las fases del ciclo del agua.

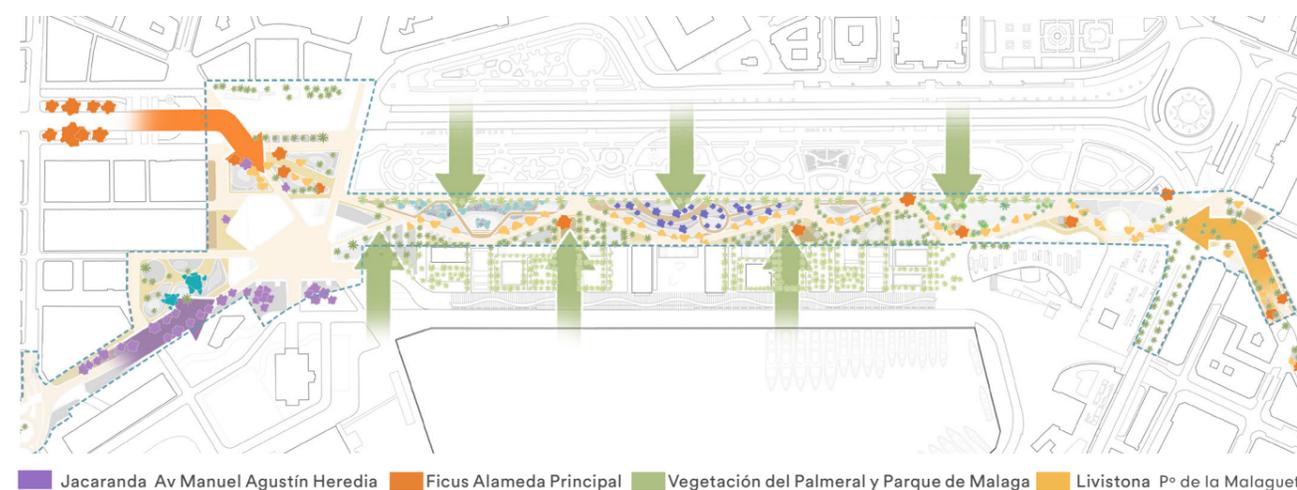
Conservación y reubicación de especies

La excavación prevista para el soterramiento del Eje Litoral afecta de manera directa a un gran número de árboles existentes, tanto a las palmeras del Palmeral de las Sorpresas como a los plataneros del Paseo de los Curas. Los 131 plataneros afectados no se reubicarán en la propuesta, ya que está prevista su sustitución progresiva debido a que están enfermos. La propuesta incorporará los restantes en sus primeras fases, para posteriormente reemplazarlos con almeces. De las 247 palmeras afectadas se reubicarán estratégicamente 216 (87%), promoviendo así la transición gradual entre el Palmeral de las sorpresas y el Parque de Málaga. Las jacarandas, ficus, y almeces existentes en el entorno de la Plaza de la Marina que se verán afectadas por la excavación del intercambiador también se reubicarán en su totalidad. El parterre que separa el Paseo de España del Paseo de los Curas se mantiene, así como la totalidad de la especie que actualmente alberga.

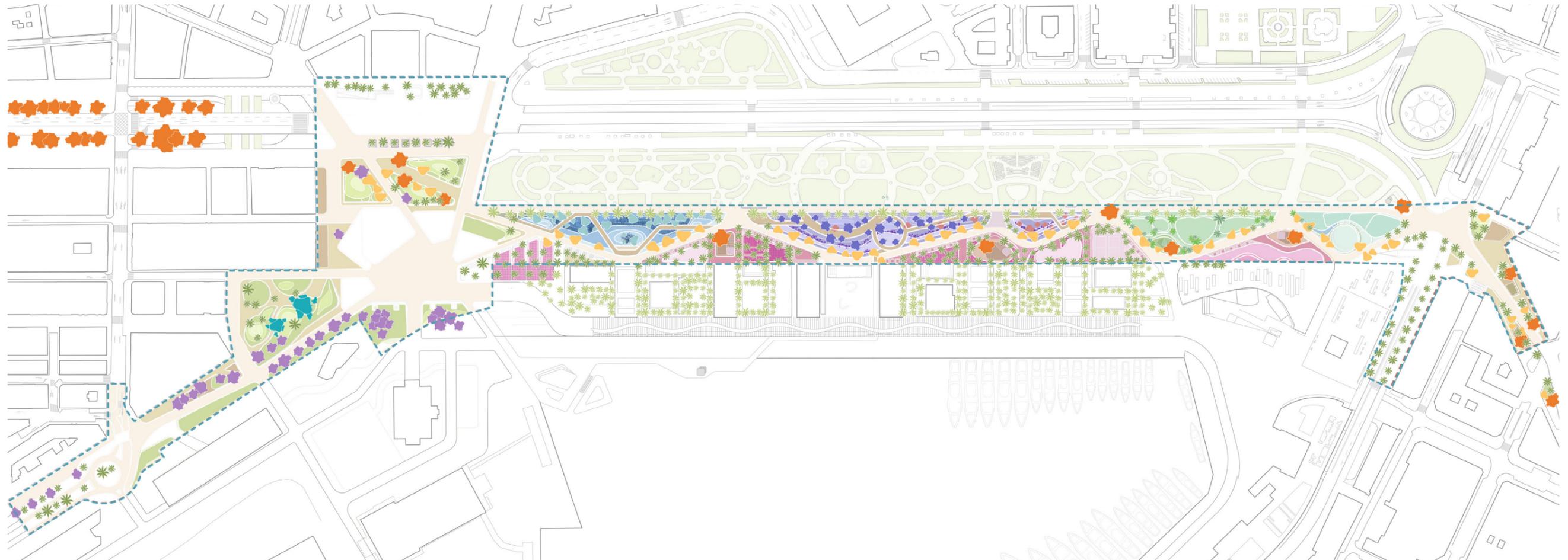


Continuidad de la flora histórica

Los principales ejes arbolados que confluyen en el ámbito son: las jacarandas de la Avenida Manuel Agustín Heredia que continuarán hasta la nueva Plaza de la Marina, los ficus de la Alameda principal que guiarán al peatón desde la calle Larios hasta el intercambiador y las palmeras que provienen de la Malagueta y se fusionan con el Parque en sus conexiones con el Centro Pompidou. La biodiversidad del Parque de Málaga se extiende hacia el Palmeral con una continuación de su variedad de especies tales como *Bismarckia nobilis*, *Acer Negundo*, *Ficus Carica* o *Brunfelsia Pauciflora* entre otras. El Palmeral, como ya se ha mencionado con anterioridad, se extiende en dirección al Parque de Málaga a través de la relocalización estratégica de las palmeras que de otro modo no sobrevivirían. Con este conjunto de continuidades longitudinales y transversales, la propuesta se integra con todo su perímetro y desdibuja los límites actuales.



La selección de especies ubicadas en las zonas adyacentes al parque se derivan de las ya existentes en el mismo, eligiendo aquellas que mejor se adecuan a la creación de las atmósferas de laguna, ribera y marismas.



- | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Acer Negundo 22 uds | Ficus Carica 28 uds | Bambusa Vulgaris 32 uds | Ficus Elástica 24 uds | Celtis Australis 44 uds | Liviston Chinensis 13 uds | Bismarkia nobilis 13 uds | Livistona Nitida 216 uds
Reubicadas | Jacaranda Mimosifolia 35 uds | Ceiba Speciosa 2 uds |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Paisajes del agua

La intervención propone, en la zona del parque, una doble estrategia que se deriva de la bolsas de vegetación y programa resultantes del zigzagueante recorrido principal. La bolsas próximas al Parque siguen las temáticas del ciclo del agua: laguna, ribera y marismas, proponiendo en cada uno de los paquetes vegetación específica. Las próximas al Palmeral de las Sorpresas, sin embargo, albergan un programa más estancial y ligado a la experiencia activa, es por eso que se conciben estos paquetes como nodos de percepción sensorial en los que se priorizan especies aromáticas y otras de elevado interés cromático.

	<p>Marismas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de escorrentía - Ecosistema fértil de fauna y flora <p>Vegetación: Cotula coronopifolia, Hydrocotyle vulgaris, Juncus</p>		<p>Tapizante</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tolerante al clima cálido - Tolerancia a la sequía <p>Vegetación: Cynodon dactylon African tamarisk, Zoysia Tenuifolia</p>		<p>Paisaje sensorial</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flora aromática autóctona - Especies de interés cromático - Integración en el paisaje existente <p>Vegetación: Lavandula, Mentha arvensis, Salvia divinorum</p>
	<p>Ribera</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vegetación Autoctona de río Genil - Espacios verdes de interacción <p>Vegetación: Brunfelsia pauciflora, Phragmites australis, Juncus</p>		<p>Macrófitas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biorremediación - Fitodepuración - Purificación <p>Vegetación: Typha latifolia, Schoenoplectus lacustris, Sparganium erectum</p>		

08. OPTIMIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

La resolución en superficie de las discontinuidades que generan los accesos y salidas al cajón soterrado como condición de partida garantiza la permeabilidad a lo largo de todo el frente marítimo.

Estrategias de mejora de los accesos al Eje Litoral soterrado

Los accesos al Eje Litoral soterrado se convertían en barreras que comprometían la continuidad peatonal en superficie. Además, propiciaban la creación de una nueva rotonda en las inmediaciones del Centro Pompidou que ofrecía prioridad al vehículo frente al peatón. Una ligera modificación en el trazado de los túneles permite centralizar todos los accesos en la nueva rotonda y liberar la plataforma en superficie para el peatón y otros modos sostenibles. La propuesta optimiza tiempos y costes de construcción al proponer un tramo de 150m en doble cajón compartido.

Estado actual

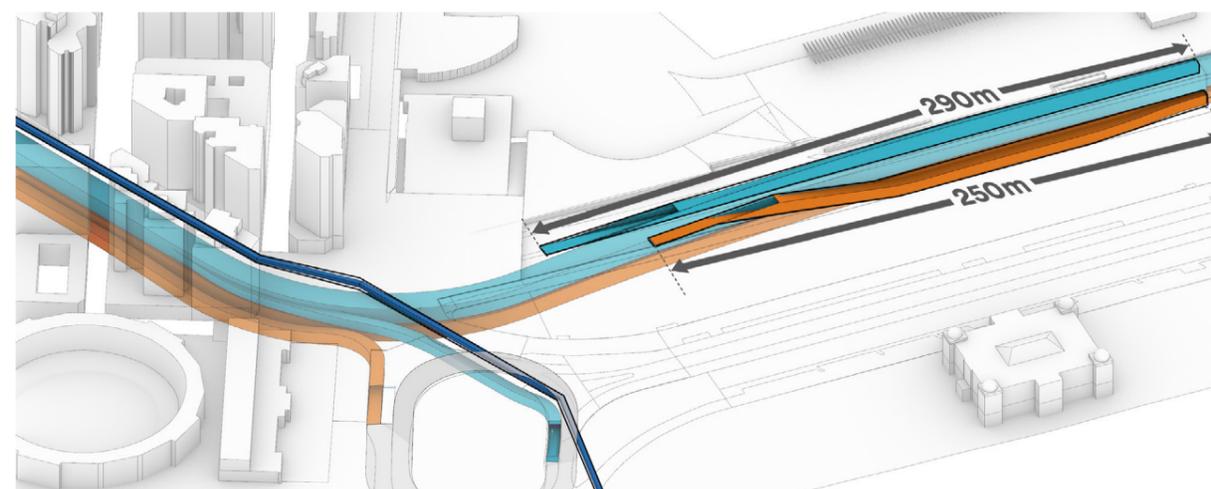
La propuesta parte de la solución aportada para las rampas de acceso, en la que las rampas de salida y entrada del Eje Litoral, en los sentidos Este y Oeste respectivamente, se colocan en el extremo de la intervención con la Plaza del General Torrijos.

Este hecho provoca que además de la barrera arquitectónica que eso supone en la conexión Pompidou-Parque de Málaga, se tenga que disponer de una rotonda adicional para distribuir los flujos de vehículos rodados, con lo que se penaliza por un lado la continuidad peatonal del parque y por otro la conexión de la Avda Cánovas del Castillo que se prevé peatonal.

Modificación propuesta

Como solución alternativa, se plantea la unificación de las rampas de acceso y salida en la futura rotonda ovalada, y en la que los accesos comparten rampa. Este funcionamiento además de ser más eficiente en términos circulatorios, también es mucho más racional en términos constructivos, ya que permite la construcción simultánea de la salida Este y el acceso Oeste, compartiendo un tramo de 150m en doble cajón superpuesto que reduce los costes.

Con ello se consigue además omitir la rotonda de conexión del Parque con Avda Cánovas del Castillo obteniendo un parque continuo desde la Plaza de la Marina hasta la playa de la Malagueta.



Se ha comprobado además la viabilidad de este nuevo sistema con los cruces entre túneles de acceso y el futuro colector de aguas pluviales del eje Avda Cánovas, así como los cruces entre ambos túneles de acceso y salida. Existe una viabilidad completa, con pendientes suaves y accesos poco forzados.

Accesos al aparcamiento existente y servidumbres

La eliminación de la glorieta frente al Centro Pompidou exige una solución para la salida del aparcamiento existente que anteriormente se conectaba a ésta directamente en superficie.

Para favorecer la continuidad del espacio público en superficie sin afectar a las servidumbres existentes (instalaciones y servicios), se propone un soterramiento controlado hasta conectar con el Paseo de la Farola, así se desvincula el funcionamiento del parking y el Eje Litoral.

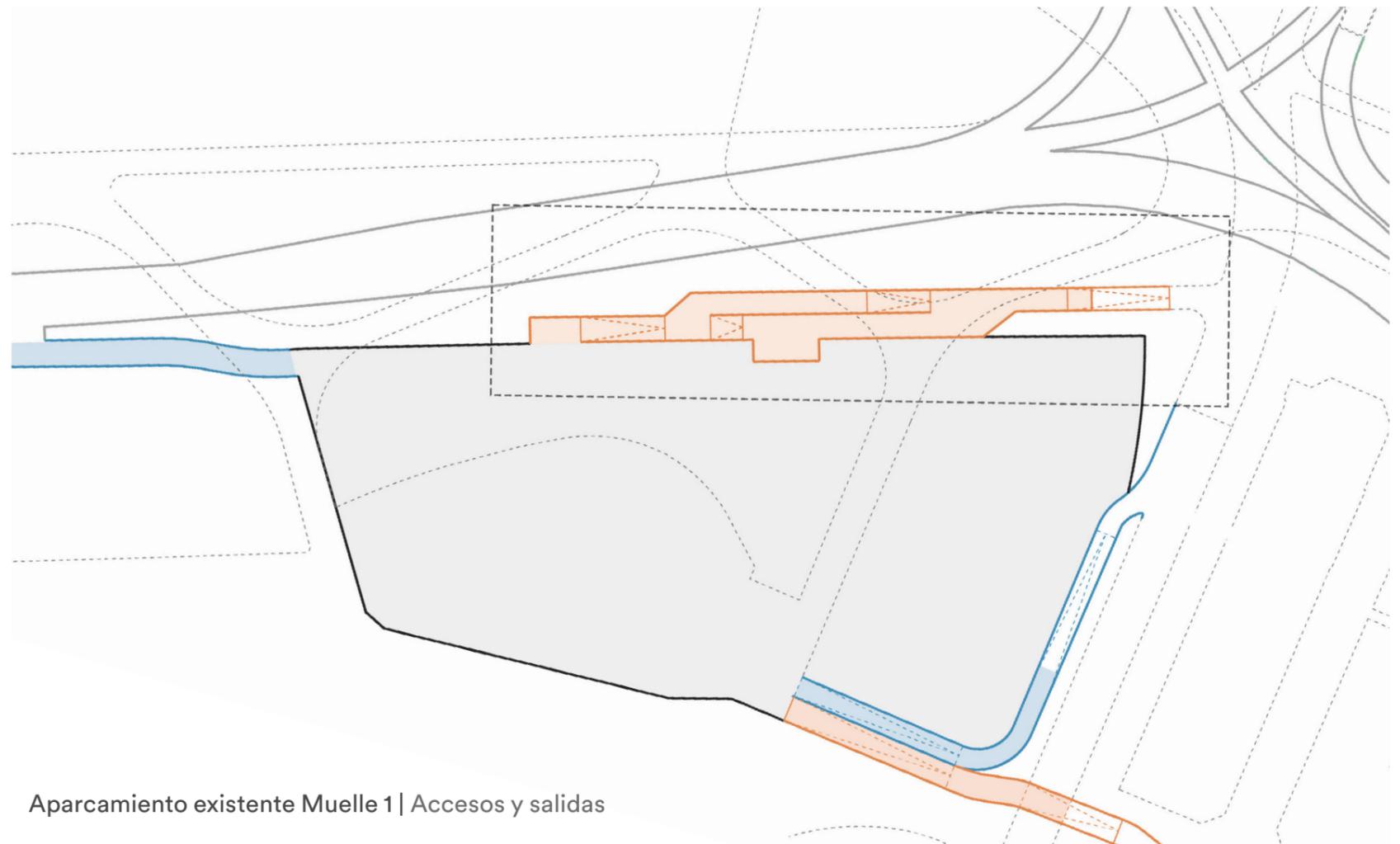
De esta manera se optimiza la conexión a pie del Centro Pompidou y el Muelle 1 con el resto de la propuesta y la futura peatonalización de la Avenida Cánovas del Castillo.



Sección | Adecuación de gálibos



Planta | Detalle vía de servicio y salida



Aparcamiento existente Muelle 1 | Accesos y salidas

09. IMPLEMENTACIÓN POR FASES

La propuesta está diseñada para ser flexible en su implantación y resiliente en el tiempo, garantizando la mayor viabilidad en diferentes escenarios futuros.

Resiliencia y adaptabilidad

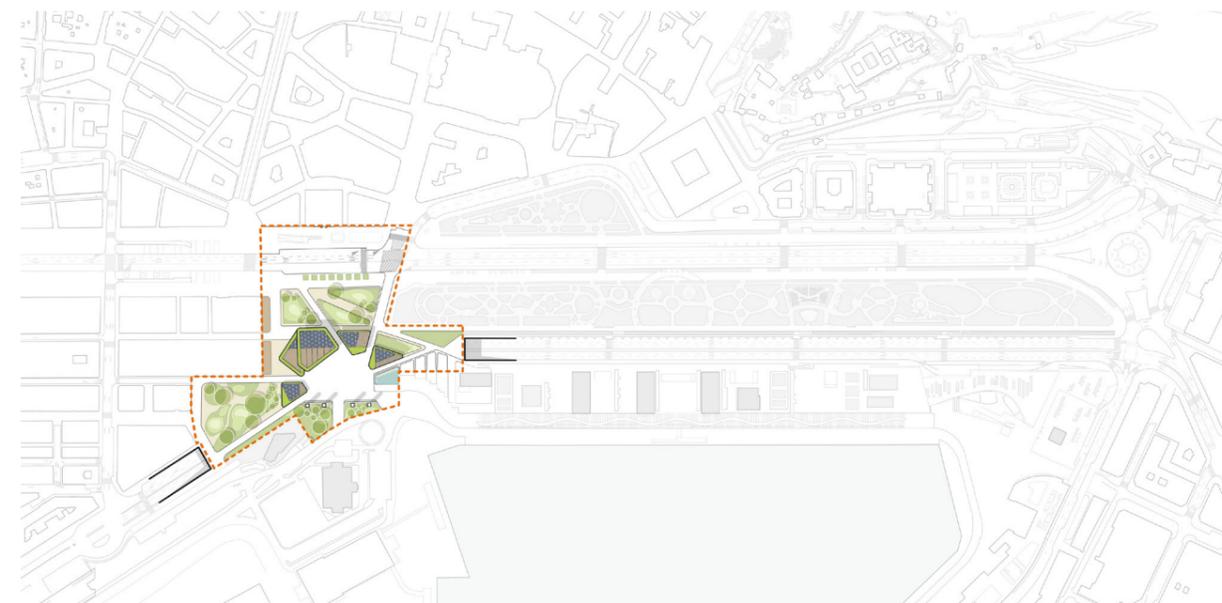
La intervención propone una visión ampliada de los posibles escenarios futuros a los que deberá ser capaz de responder, más allá de la resolución estricta de los límites del ámbito definidos en las bases de este concurso. Teniendo en cuenta la elevada inversión que requieren las operaciones previas a la reurbanización del frente litoral y la Plaza de la Marina, se ha tenido en cuenta en el diseño una posible implementación por fases que garantice la viabilidad tanto económica como constructiva si, llegado el momento de la construcción, la situación financiera del organismo promotor de las obras fuera diferente a la actual. Las 3 fases que se plantean son escenarios independientes y autónomos, que no requieren de la construcción de las operaciones consecutivas para tener carácter final y ser eficaces.

En lugar de imaginar un estado final del soterramiento del Eje Litoral y el intercambiador de la Marina sobre el que ubicar un proyecto relativamente acotado, la propuesta aspira a mejorar tanto la infraestructura planteada, de manera que se potencien las relaciones peatonales entre todos los puntos de la intervención sin excepción, hasta la relación del futuro intercambiador con la Plaza de la Marina y, por consiguiente, con la ciudad.

Una vez construido el intercambiador de autobuses, la plaza será un punto clave para Málaga, tanto en términos de recepción de visitantes como en su condición de charnela entre el tejido urbano del casco histórico con el frente marítimo. Su importancia a nivel de transportes, así como la necesaria remodelación que deberá sufrir para ofrecer una mejor relación con el puerto y el Parque de Málaga, esta vez sin barreras arquitectónicas ni desniveles urbanos, la convierte en el objetivo del primer escenario de implantación al que se denomina Fase 0.

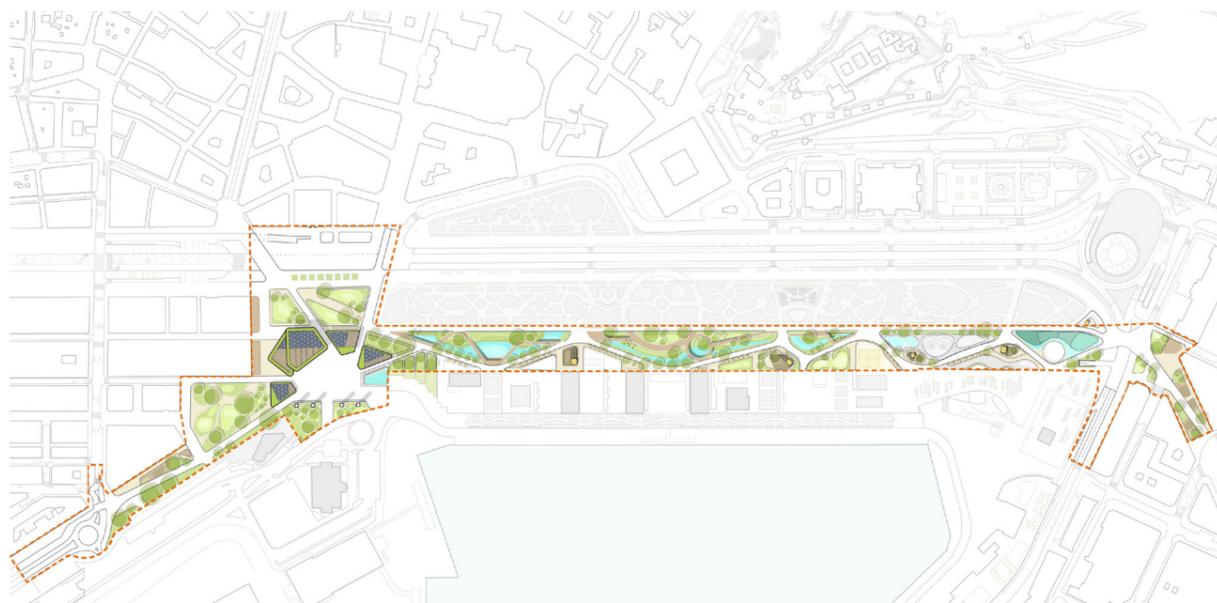
Desde el primer momento, la propuesta de Fase 0 habilitará la creación de una nueva centralidad en la ciudad, incidiendo en resolver problemas de movilidad interurbana y reconectando la ciudad con el puerto y el exitoso muelle 1. Los escenarios, además de autónomos entre sí, también son agregativos. Esto implica que, de así requerirlo, la denominada Fase 1 podría ser una continuación a futuro de una ya operativa Fase 0.

La Fase 1 será la estrictamente delimitada por el ámbito del concurso, entendiendo las complejidades que conllevaría realizar modificaciones que excedan los límites acordados con el Plan Especial del Puerto. La Fase 2 será una Fase 1 ampliada, entendiendo que a futuro el puerto operativo podría desplazarse hacia el exterior de la ciudad como ya ocurrió con la operación del Muelle 1. En este hipotético escenario, la propuesta estaría preparada para extenderse hasta el mar y realizar pequeñas operaciones de optimización en cuanto a funcionalidad y presencia vegetal en el Palmeral de las Sorpresas.



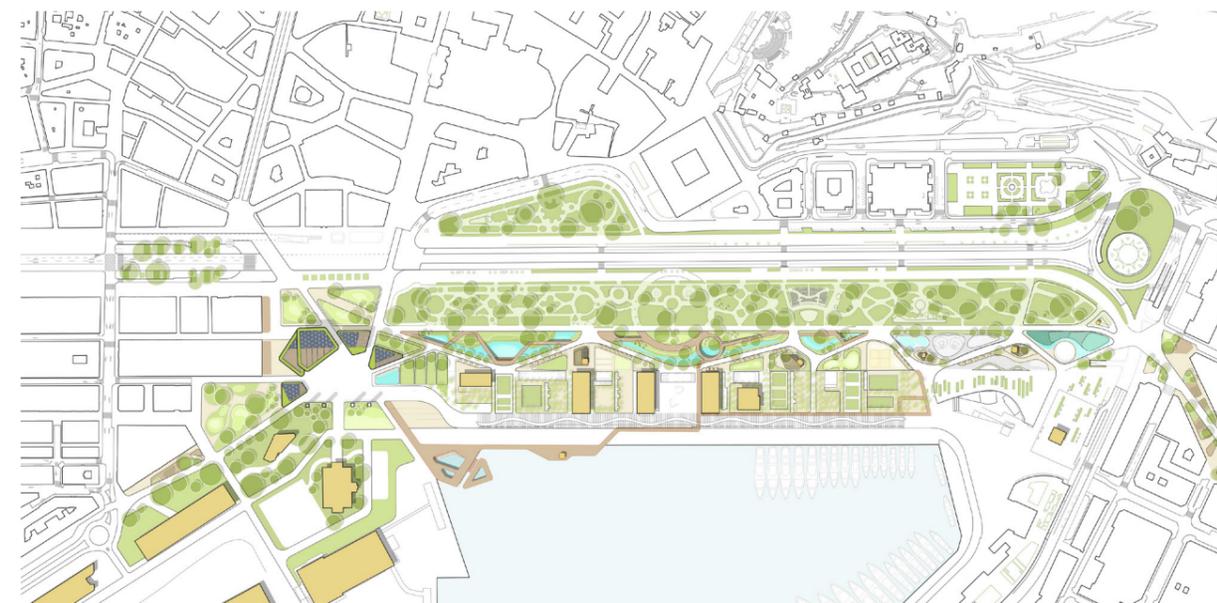
Fase 0 | Plaza de la Marina + intercambiador

Construcción y puesta en funcionamiento del intercambiador y la Plaza de la Marina en su nueva ubicación, más cercana al mar y haciendo partícipe al puerto de su actividad urbana. El soterramiento del intercambiador de autobuses implicaría la creación de dos accesos en rampa provisionales, que mantendrían el tráfico en superficie sobre el Paseo de los Curas en un estado similar al actual. Se ha estudiado la posibilidad de implantar pasos elevados que favorezcan una conexión segura entre el parque y el palmeral. En el caso de implantar dichos pasos elevados, estarían ubicados de tal manera que serían compatibles con el estado final de Fase 1. Una vez soterrado este tramo del cajón, tanto la plaza en su conexión con el puerto y el muelle 1, como el intercambiador y el Eje Litoral serían perfectamente operativos.



Fase 1 | Integración Parque - Palmeral

Construcción de la Plaza de la Marina y su extensión a través del Paseo de los Curas, conectando el Palmeral de las Sorpresas con el Parque de Málaga a través de un conjunto de recorrido e itinerarios paisajísticos con la presencia constante del agua. Además de resolver la permeabilidad entre la ciudad y el mar, la Fase 1 da respuesta al soterramiento completo del Eje Litoral en este ámbito, resolviendo además las discontinuidades que generaban las rampas de acceso y salida al cajón. Se elimina la rotonda prevista al final del Paseo de los Curas en su llegada a la Plaza del General Torrijos, favoreciendo la máxima continuidad en superficie con el Centro Pompidou y la futura peatonalización de la Avenida Cánovas del Castillo hasta la Playa de la Malagueta.



Fase 2 | Extensión hacia el mar

Teniendo en cuenta el éxito que ha supuesto en la ciudad de Málaga la revitalización del puerto y su apertura a la ciudad en las zonas del Muelle 1 y Muelle 2, se ha previsto un escenario ampliado que contempla el futuro desplazamiento del puerto operativo. De esta manera se libera el frente marítimo más cercano al centro histórico de la ciudad, un lugar con un gran potencial y sobre el que la propuesta sería capaz de expandirse para acabar llegando al mar. Un lugar de reconexión y con carácter lúdico que recuperaría la ya casi olvidada que relación que un día Málaga y sus ciudadanos tuvieron con el mar y el puerto. Por otro lado, se realizarían pequeñas operaciones de mejora en el Palmeral de las Sorpresas de cara a consolidar su conexión con la operación en el Paseo de los Curas.

10. PRESUPUESTO Y MANTENIMIENTO

La propuesta garantiza racionalidad económica con altas prestaciones.
El nuevo parque para Málaga será también sostenible económica y socialmente.

FASE 0		
CAPITULOS	PRESUPUESTO	%
01 TRABAJOS PREVIOS Y SERVICIOS AFECTACOS Limpieza, preparación del área de actuación, análisis de servicios afectados y conexiones provisionales o definitivas para la ejecución de la obra,	184.365,07 €	2,86
02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Topografía, excavaciones, aperturas de zanjas, aporte de terreno, material de drenaje y aporte de tierra vegetal,	166.326,83 €	2,58
03 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Red pluvial recogida agua de lluvia y Red fecal recogida de agua de limpieza y elementos sanitarios en equipamientos.	292.190,74 €	4,53
04 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO Y RED RIEGO Red de abastecimiento de agua potable para fuentes y equipamientos y Red de riego para vegetación, láminas de agua, limpieza y baldeo.	279.560,46 €	4,34
05 INSTALACIÓN ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO Red eléctrica de alumbrado y equipamientos. Red de distribución interior en equipamientos. Farolas, balizas y elementos alumbrado en plazas, calles y zonas verdes.	414.684,73 €	6,43
06 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES. PANTALLAS INFORM. Y PUBLICI Red de telecomunicaciones en equipamientos, plazas, calles y zonas verdes, zonas wifi, zonas de carga, pantallas informativas y de publicidad.	235.827,65 €	3,66
07 ENERGÍAS RENOVABLES, PLACAS FOTOVOLTAICAS, PLANTAS MACRÓFITAS Pérgola del intercambiador con Placas fotovoltaicas en Plaza de la Marina y Sistema de aprovechamiento del agua de lluvia y de la humedad a través de un sistema de filtración mediante plantas macrófitas	1.186.772,21 €	18,41
08 PAVIMENTACIÓN Paseos peatonales con pavimentación dura, blanda, de madera y carriles bici.	1.122.259,78 €	17,41
09 ZONAS VERDES. JARDINERÍA Plantación de árboles, arbustos, setos, monte bajo, césped y plantas herbáceas	550.644,27 €	8,54
10 LÁMINAS DE AGUA Láminas de agua con profundidad en algunos casos casi nula y en otros con una profundidad de 50 cm y fuetes decorativas.	135.699,00 €	2,10
11 MOBILIARIO URBANO Bancos, papeleras, contenedores de basura y fuentes	215.617,00 €	3,34
12 EQUIPAMIENTOS Pergolas, kioscos, zonas de juegos y parques infantiles.	991.629,97 €	15,38
13 ZONAS DE JUEGOS Pistas de volley, Canchas de basket, SkatePark, Zona de toboganes, Zonas de arena, Areas de césped.	0,00 €	0,00
14 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMINETO Y DEFENSAS Señalética para la circulación y el tránsito de peatones .	43.569,00 €	0,68
15 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Clasificación, carga y transporte a vertedero de todos los residuos sólidos generados durante la ejecución de la obra.	362.228,62 €	5,62
16 SEGURIDAD Y SALUD Instalaciones provisionales en obra, protecciones colectivas e individuales y señalización necesaria durante todo el proceso constructivo para garantizar la seguridad de los trabajadores y de las zonas colindantes a la obra.	178.965,62 €	2,78
17 CONTROL DE CALIDAD Ensayos, pruebas y controles necesarios de todos los materiales y elementos constructivos para garantizar la correcta ejecución y durabilidad de los mismos.	86.598,56 €	1,34
TOTAL PRESUPUESTO (sin iva)	6.446.939,51 €	100,00

FASE 1 TODA LA ACTUACIÓN		
CAPITULOS	PRESUPUESTO	%
01 TRABAJOS PREVIOS Y SERVICIOS AFECTACOS Limpieza, preparación del área de actuación, análisis de servicios afectados y conexiones provisionales o definitivas para la ejecución de la obra,	507.528,77 €	3,39
02 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Topografía, excavaciones, aperturas de zanjas, aporte de terreno, material de drenaje y aporte de tierra vegetal,	410.817,09 €	2,74
03 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Red pluvial recogida agua de lluvia y Red fecal recogida de agua de limpieza y elementos sanitarios en equipamientos.	637.090,53 €	4,25
04 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO Y RED RIEGO Red de abastecimiento de agua potable para fuentes y equipamientos y Red de riego para vegetación, láminas de agua, limpieza y baldeo.	599.344,22 €	4,00
05 INSTALACIÓN ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO Red eléctrica de alumbrado y equipamientos. Red de distribución interior en equipamientos. Farolas, balizas y elementos alumbrado en plazas, calles y zonas verdes.	1.002.192,57 €	6,69
06 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES. PANTALLAS INFORM. Y PUBLICI Red de telecomunicaciones en equipamientos, plazas, calles y zonas verdes, zonas wifi, zonas de carga, pantallas informativas y de publicidad.	532.668,80 €	3,56
07 ENERGÍAS RENOVABLES, PLACAS FOTOVOLTAICAS, PLANTAS MACRÓFITAS Pérgola del intercambiador con Placas fotovoltaicas en Plaza de la Marina y Sistema de aprovechamiento del agua de lluvia y de la humedad a través de un sistema de filtración mediante plantas macrófitas	1.570.965,26 €	10,49
08 PAVIMENTACIÓN Paseos peatonales con pavimentación dura, blanda, de madera y carriles bici.	2.009.699,96 €	13,42
09 ZONAS VERDES. JARDINERÍA Plantación de árboles, arbustos, setos, monte bajo, césped y plantas herbáceas	1.498.006,40 €	10,00
10 LÁMINAS DE AGUA Láminas de agua con profundidad en algunos casos casi nula y en otros con una profundidad de 50 cm y fuetes decorativas.	1.335.106,93 €	8,91
11 MOBILIARIO URBANO Bancos, papeleras, contenedores de basura y fuentes	561.304,71 €	3,75
12 EQUIPAMIENTOS Pergolas, kioscos, zonas de juegos y parques infantiles.	1.805.584,56 €	12,06
13 ZONAS DE JUEGOS Pistas de volley, Canchas de basket, SkatePark, Zona de toboganes, Zonas de arena, Areas de césped.	1.156.787,34 €	7,72
14 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMINETO Y DEFENSAS Señalética para la circulación y el tránsito de peatones .	86.475,00 €	0,58
15 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Clasificación, carga y transporte a vertedero de todos los residuos sólidos generados durante la ejecución de la obra.	698.958,78 €	4,67
16 SEGURIDAD Y SALUD Instalaciones provisionales en obra, protecciones colectivas e individuales y señalización necesaria durante todo el proceso constructivo para garantizar la seguridad de los trabajadores y de las zonas colindantes a la obra.	386.956,63 €	2,58
17 CONTROL DE CALIDAD Ensayos, pruebas y controles necesarios de todos los materiales y elementos constructivos para garantizar la correcta ejecución y durabilidad de los mismos.	177.985,65 €	1,19
TOTAL PRESUPUESTO (sin iva)	14.977.473,20 €	100,00

Total	Ud (m)	Sup. ud (m)	Sup. Total (m²)
Láminas de agua	7	3655	3700 m²
Zonas Blandas	18	40487	40487 m²
Zonas Duras	5	1587	7935 m²
Kioscos	57	6	880 m²
Pasarelas	561	2244	2244 m²
Plaza de la Marina	1	4236	4236 m²
Pérgolas	4	2694	2694 m²
Zonas de juegos	14	3496	3650 m²
Mobiliario Urbano			

Zonas de juegos	Ud (m)	Sup. ud (m)	Sup. Total (m²)
Pistas Volley	2	130	300 m²
Canchas de Basket	2	100	200 m²
Zona inundable	1	325	350 m²
SkatePark	1	1000	1000 m²
Zona rectángulos arena	1	230	250 m²
Toboganes	2	843	850 m²
Zona rectángulos césped	1	170	200 m²
Arenero	4	468	500 m²

Kioscos	Ud (m)	Sup. ud (m)	Sup. Total (m²)
Kioscos	53	6	320 m²
Kioscos XL	4	582	560 m²

Láminas de agua	Ud (m)	Sup. ud (m)	Sup. Total (m²)
Marisma	1	1280	1300 m²
Costa	1	195	200 m²
Ribera	2	898	900 m²
Sierra	3	1282	1300 m²

SUPERFICIE TOTAL DE LA PROPUESTA	69500 m²
---	-----------------

RATIOS €/m²	€/m²
--------------------	-------------

LÁMINAS DE AGUA	360,00
PAVIMENTACIÓN ZONAS DURAS	120,00
PAVIMENTACIÓN ZONAS BLANDAS	65,00
PAVIMENTACIÓN MADERA	110,00
PISTA DEPORTIVA. CANCHA DE BASKET	125,00
PISTA DEPORTIVA. PISTA DE VOLLEY	110,00
PISTA DEPORTIVA. SKATEPARK	185,00
PISTA DEPORTIVA. TOBOGANES	145,00
ZONA DE ESTAR. CESPED	105,00
ZONA DE ESTAR. ARENERO	95,00
KIOSKOS	510,00
ZONAS PERGOLADAS CON PLACAS FOTOVOLTAICAS	410,00
ZONAS VERDES (media)	70,00

RATIO MEDIO DE LA PROPUESTA	215,83
------------------------------------	---------------

Estrategias de mantenimiento y coste aproximado

Se plantea un paisajismo suave con bajo mantenimiento gracias a la utilización de especies autóctonas de la zona, así como la gestión de escorrentías de una manera natural para el riego.

Para el cálculo del mantenimiento se ha tomado como referencia un Parque similar en la ciudad de Málaga. Hemos podido comprobar que el 50 % del importe se corresponde con salarios del personal y el otro 50 % es material de utillaje y reposiciones.

Para más detalle, consiste fundamentalmente en: costes de administración, salarios, gastos de riego, siega y perfilado de césped, abonado, aireación, escarificado y resiembra, entrecavado, rastrillado, escardado y eliminación de malas hierbas, conservación de la estructura de los elementos vegetales, conservación del arbolado, mantenimiento de la red de riego, labores de reposición, poda, recorte de arbustos, ornamentación de plazas y jardines, así como limpieza y mantenimiento de estas áreas, de las zonas pavimentadas, superficies de agua, pérgolas y equipamientos, se estima en las siguientes cantidades:

- El Coste de mantenimiento del Parque de Málaga junto con la superficie de actuación del concurso, se estima en unos 12 €/m² al año, tal y como se ha planteado en nuestra propuesta, a través del sistema de recogida de aguas y su posterior utilización para el riego, en base a los ahorros calculados derivados de la gestión avanzada de escorrentías y su aprovechamiento en el propio ámbito de actuación, éste coste se puede reducir a unos 8 €/m² al año.
- Coste de Mantenimiento de la Actuación en el espacio delimitado para esta fase del Plan Litoral: 560.000,00 €/año
- Coste de Mantenimiento de la Actuación en el espacio delimitado como fase 0: 193.000,00 €/año

Por lo expuesto, la propuesta presentada presenta una oportunidad de inversión en una racionalización de la gestión hídrica que tiene inputs positivos directos e indirectos. Por un lado tenemos una compensación hídrica que supondrá la reducción de los consumos, manenimiento y reparaciones del riego, y por otro también esa integración de la gestión de las escorrentías facilitará y reducirá los gastos periódicos de mantenimiento del parque asociados a los episodios de lluvias.

En base a los órdenes antes expuestos, es inmediato que el retorno de la inversión es muy favorable. Todo ello sin contar otras potencialidades medibles en términos económicos como la reducción de costes de tratamientos y depuración convencional de efluentes, y otras más difícilmente cuantificables como aquellas de tipo ambiental.

ANEXOS TÉCNICOS

ANEXO I. CICLO DEL AGUA Y DRENAJE SOSTENIBLE

1.1 Introducción. Objetivos

El objetivo del concepto propuesto para el ciclo del agua se basa en una aproximación moderna, en la que se reconoce la importancia y valor del recurso hídrico, y se persigue su integración en la propuesta como un elemento más de diseño y de valor.

Lo que en un primer término supone una importante racionalización de los recursos de captación y tratamiento de las escorrentías mediante el aprovechamiento de infiltración, laminación, y evapotranspiración, así como su aprovechamiento para el riego, en realidad tiene un alcance mucho mayor, de preservación de ecosistemas en un ámbito sensible con este, de encuentro entre aguas dulces y saladas, gestión de microorganismos y nutrientes del subsuelo, eliminación de sustancias contaminantes, y regulación climática y creación de nuevos ambientes.

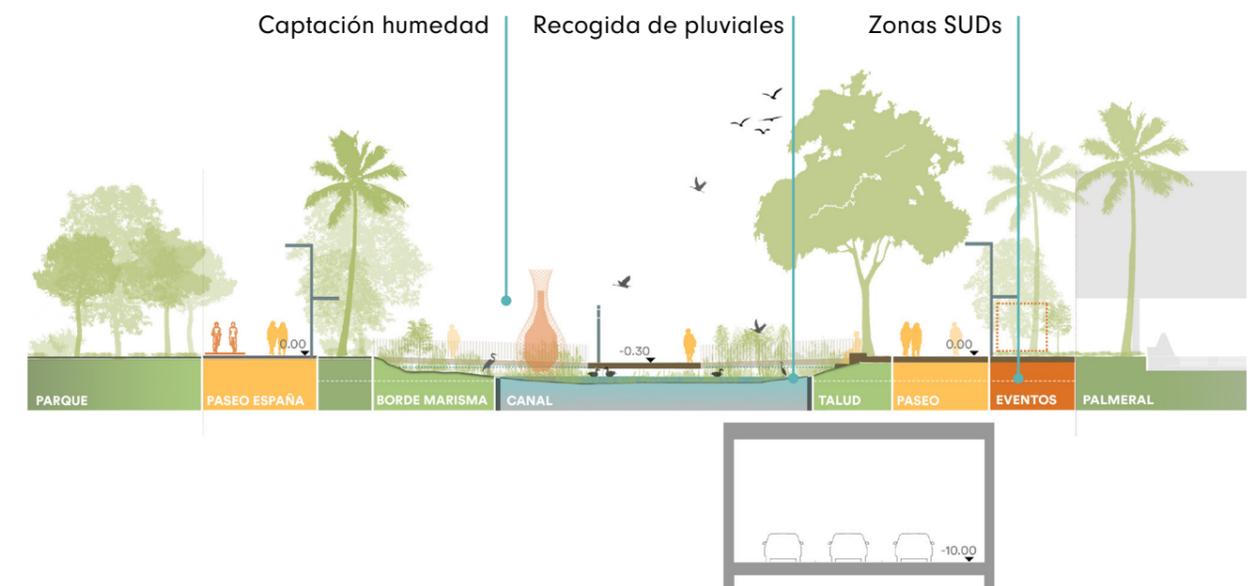
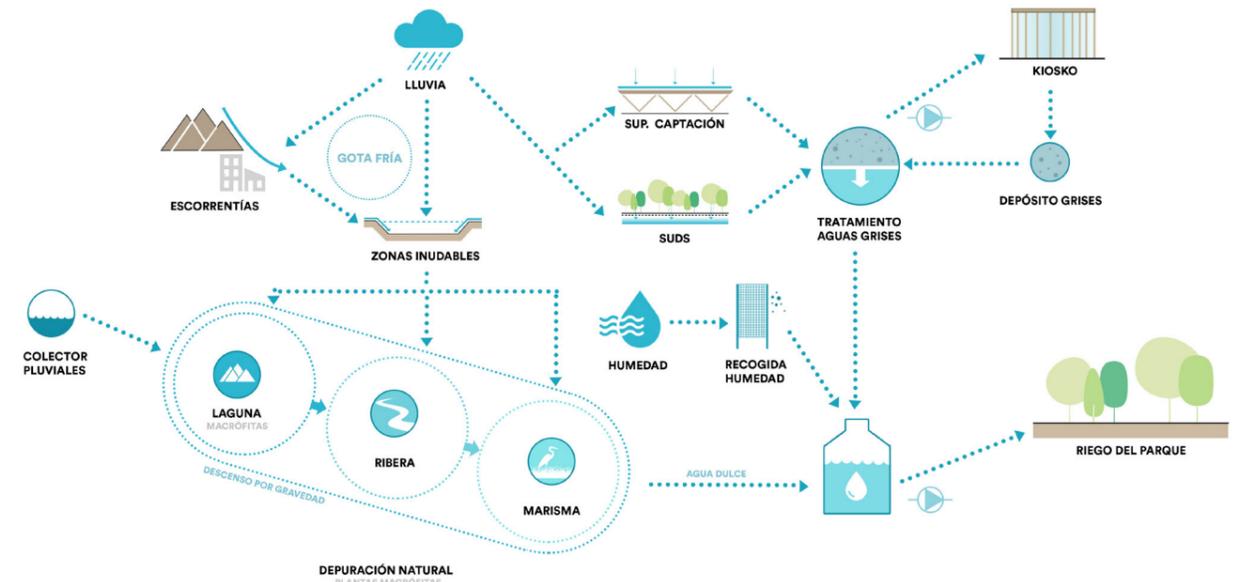
Con ello además estamos eludiendo el planteamiento clásico de intervención mediante la implementación de grandes superficies impermeables, que alteran sustancialmente los regímenes hídricos de los terrenos, con una gestión ineficiente de los caudales acumulados, efectos de isla de calor, y sin atención a los ecosistemas.

1.2 Esquema funcional

El esquema general de funcionamiento del ciclo propuesto comprende la identificación de los inputs de escorrentía, gestionando su colección, laminación y tratamiento, para su uso posterior para el quiosco previsto, y el riego del parque.

A reseñar el aprovechamiento de la humedad mediante sistemas dedicados. También la propuesta de estudio de conexión del cercano colector previsto en las inmediaciones, no ya como elemento de aliviadero, sino de aportación de caudales para periodos deficitarios.

Las distintas soluciones deberán coordinarse con las necesidades y características de su ámbito de implantación y su disposición en el esquema general de las actuaciones previstas.



1.3 Elección y diseño de soluciones de drenaje sostenible

1.3.1 Concepto general

En la definición de la red de drenaje y alcantarillado, así como en la elección de los pavimentos y acabados de la urbanización se tendrá en consideración lo dispuesto en:

- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía
- Ordenanza del Ciclo Integral del Agua del Excmo. Ayuntamiento de Málaga
- Reglamento Del Servicio De Saneamiento del Excmo. Ayuntamiento de Málaga
- Ordenanzas de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de Málaga

A modo de referencia de diseño, se propone asimismo atender lo dispuesto en la GUÍA BÁSICA DE DISEÑO DE SISTEMAS DE GESTIÓN SOSTENIBLE DE AGUAS PLUVIALES EN ZONAS VERDES Y OTROS ESPACIOS LIBRES DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID, documento de referencia de esta urbe, como pionera en la gestión eficiente y sostenible del agua.

En cualquier caso, las soluciones se coordinarán con las Normas Técnicas de Drenaje Sostenible, en elaboración por EMASA, vigentes en el momento de su diseño y ejecución.

1.3.2 Tipos y principios básicos de soluciones

Los criterios generales de diseño e implantación de los SUDs se pueden resumir en los siguientes:

- Infiltración directa al terreno de escorrentías (en las zonas adecuadas y con tratamiento de la calidad del agua).
- Acumulación y laminación de escorrentías.
 - o Con vertido directo a la red de alcantarillado, sin infiltración al terreno.
 - o Con infiltración al terreno.

Las soluciones propuestas comprenderán:

- Pavimentos permeables.
- Alcorques estructurales.
- Jardines de lluvia (parterres inundables).
- Pozos y zanjas de infiltración.
- Celdas y cajas reticulares.
- Drenes filtrantes.
- Cunetas vegetadas.
- Biofiltración (como posibilidad de medida de innovación).

La inclusión de pavimentos permeables junto con la plantación de vegetación, sumadas a la correcta gestión del agua, supondrán una mejora de las características ambientales de entorno, reduciendo la contaminación por partículas en suspensión y el efecto isla de calor generado por el pavimento asfáltico de las calles y carreteras.

Asimismo, se plantearán soluciones encaminadas a retener, tratar y reutilizar las aguas pluviales dentro del espacio público, con el fin de reducir o suprimir los vertidos a la red de alcantarillado. Es decir, se incorporará el empleo de técnicas de drenaje sostenible (SUDs) con el objetivo de fomentar la retención en origen de las escorrentías, de modo que sólo ante eventos de lluvia de magnitud significativa se produzca un rebose hacia la red de colectores municipales.



Fuente: Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres del Ayuntamiento de Madrid

Como alternativa a dichas soluciones impermeables, se propondrá la incursión de superficies permeables alternadas con las primeras, mediante la instalación de losas, o adoquines ejecutados con juntas de material permeable y asentados sobre bases de firme porosas.

Para las zonas ajardinadas, se promoverá favorecer la permeabilidad mediante la utilización de acolchados u otras tecnologías con el mismo fin, al objeto de facilitar la infiltración en el terreno y evitar en lo posible la compactación del suelo.

Tanto para el diseño de pavimentos permeables como para la incorporación y dimensionamiento de SUDs (Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible) se seguirán las recomendaciones de la Guía Básica de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Libres Espacios.

Las soluciones propuestas estarán adaptadas en definitiva al estudio particular de los siguientes parámetros: de funcionalidad, efectividad (capacidad de laminación e infiltración), sostenibilidad (capacidad de tratamiento del agua), coste (construcción y mantenimiento), y compatibilidad de su implantación (por ejemplo los jardines de lluvia o parterres inundables presentan una notable capacidad de laminación y tratamiento del terreno, pero requieren cierta separación respecto a cimentaciones cercanas).

1.3.3 Flujo de trabajo

El proceso de diseño será acorde al siguiente esquema de trabajo:

1. Reconocimiento del Lugar
2. Identificación SUDs adecuados
3. Dimensionamiento
4. Tramitación autorizada del vertido

1.3.3.1 Reconocimiento del lugar

Para determinar las técnicas SUDs más adecuadas, en primer lugar, se tienen que evaluar los siguientes aspectos, entre otros:

- La topografía y orografía de cada parque o zona verde a estudiar, para conocer los patrones del drenaje natural.
- La geología y geotecnia de la zona, teniendo en cuenta los materiales limitantes según la técnica a emplear y analizar su idoneidad para proceder a la técnica de infiltración al terreno.
- La hidrología
- La pluviometría de la zona

Se analizará la posibilidad y comportamientos de infiltración al terreno. A nivel geológico ubicado en terrenos de cuenca aluvial, con presencia de esquistos, gneises, pizarras, y localmente calizas y areniscas, de baja permeabilidad y por tanto más lentos en su capacidad de infiltración, por lo que las soluciones deberán tender a mayorar las superficies de contacto frente a la capacidad de retención

Otra cuestión importante a considerar, con significativa incidencia potencial sobre el ciclo del agua será el efecto de la ejecución del paso inferior a lo largo del paseo de los Curas, en relación a la posible generación de un efecto barrera respecto al freático, y especialmente frente a una posible crecida inducida del mismo del lado interior de la estructura, que anegue los niveles superficiales del suelo, con incidencia en pavimentos, estructuras, y vegetación.

Para ello, en base a las conclusiones del estudio geotécnico específico y de filtración que deberán realizar los responsables de la ejecución del paso para la caracterización de los terrenos de cara a dicha construcción, se caracterizará la estructura y permeabilidad de los mismos, así como su gradiente hidráulico.

No obstante, podemos extraer algunas conclusiones a priori. La situación de partida de la estructura del paso se verá condicionada por el nivel del mar del lado exterior, y un freático del lado interior a altura algo mayor que la anterior. Esta situación, en tanto a que se mantenga cierta comunicación, hará que el nivel del mar condicione una inercia hidráulica del freático en el lado interior.

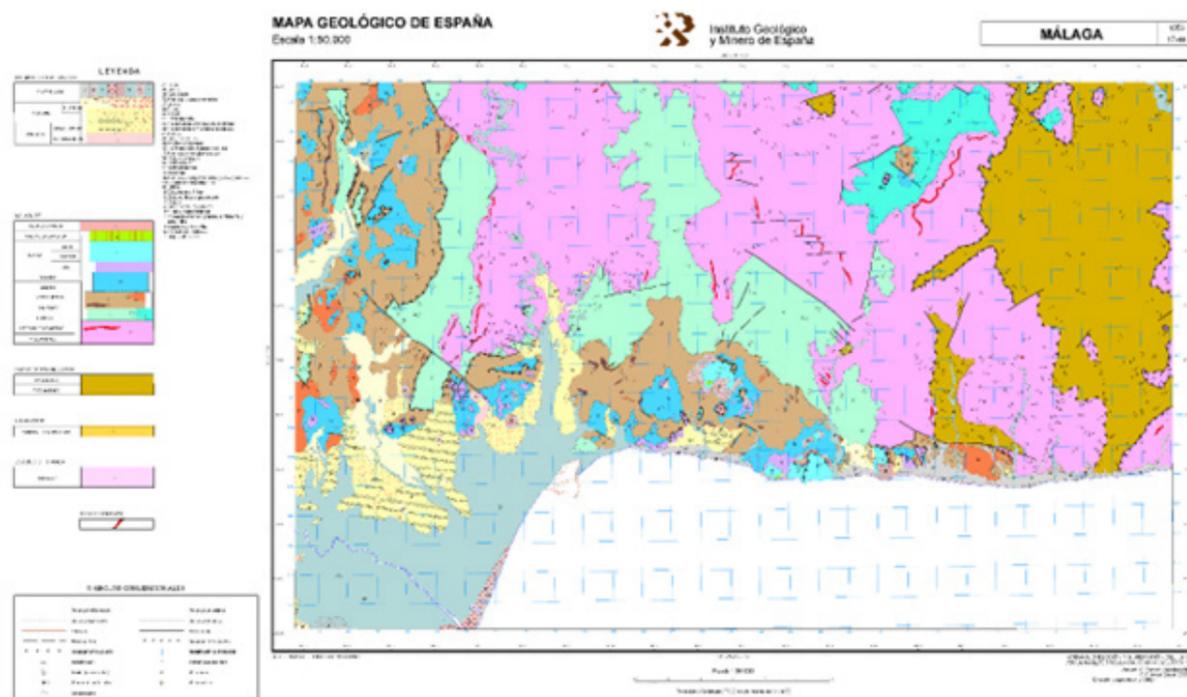
Sobre esta situación de partida, podemos distinguir dos escenarios, que se analizan a continuación.

En un primer escenario general, tras la introducción de la estructura, si los suelos bajo la estructura son suficientemente permeables, las líneas de filtración se ajustarían al nuevo gradiente no siendo esperable un aumento significativo de la altura del nivel freático, y por tanto se prevé un ascenso del freático del lado interior, que se evalúa como acotado y poco significativo, en tanto que el paso introduce un obstáculo en el campo potencial de aguas embebidas pero seguiría manteniendo una circulación y trasvase bajo las pantallas del mismo, así como en sentido longitudinal y paralelo al paso hacia los extremos del mismo, a la altura de sus rampas de acceso.

En un segundo caso, en que la solución de ejecución del paso se basara en el empotramiento de un horizonte rocoso y/o muy impermeable, la circulación bajo el mismo se vería prácticamente interrumpida, y solo sería efectiva en sentido longitudinal hacia las rampas de los extremos.

Para este segundo caso, se estima necesaria la implementación de soluciones que contengan la crecida interior del nivel freático. La introducción de maquinaria de bombeo por sí misma se evalúa como escasamente eficaz o eficiente en tanto a que su radio de acción obligaría a la introducción de múltiples elementos a lo largo de la traza, siendo además un elemento activo con necesidades de consumos y mantenimientos.

Es por ello que se propone la introducción de un dren exterior a la pantalla aguas arriba, independiente del resto de medidas de drenaje y filtración asociadas a la ejecución del paso, y dispuesto a la altura de control del freático que se determine como crítica, que canalice los efluentes correspondientes a la crecida inducida del nivel del agua, y



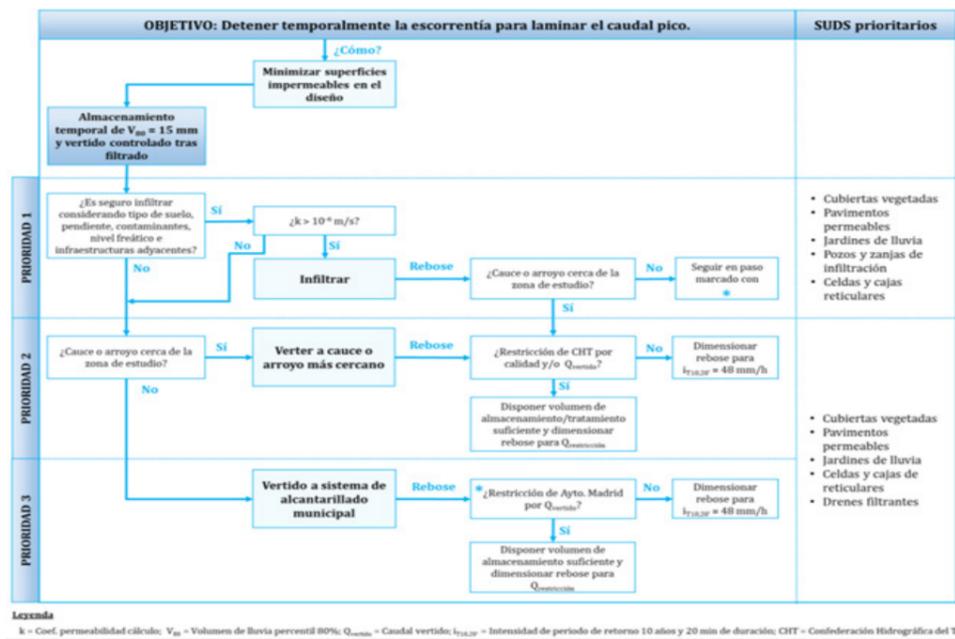
Fuente: Mapa Geológico de España. Portal de IGME.

facilite su canalización y trasvase transversal a la altura de los extremos, a la altura de las rampas, y que evacuaría al mar en el inicio y fin del tramo soterrado. Esta medida se complementaría con piezómetros de aguas subterráneas, para el control y seguimiento del funcionamiento efectivo de la propuesta.

Esta medida también se considera efectiva como refuerzo y control para el primer escenario general descrito

1.3.3.2 Identificación de SUDs adecuados

En el proceso de diseño se deberán tener en cuenta diferentes aspectos que nos marcará la manera de proceder en cada caso. La guía básica anteriormente citada propone el siguiente esquema de trabajo, que será el que adoptaremos en la redacción del proyecto de drenaje.



1.3.3.2.1 Pavimentos permeables

Para los caminos no vegetados de la actuación de parque entre el Parque de Málaga y el Palmeral de las Sorpresas, y en los pavimentos asociados a las bolsas verdes en la zona de la Plaza de la Marina que no estén situados sobre el intercambiador, se propone la implantación de pavimentos permeables.

Se trata de pavimentos que permiten la filtración de la escorrentía hacia la capa inferior del mismo, para su almacenamiento y evacuación por infiltración y/o a través de drenes. Se complementarán en su caso con otras soluciones de SUDs, como las celdas y cajas reticulares, a disponer bajo los mismos.

La capa superficial se adecuará al diseño paisajístico pudiendo ser de pavimento continuo, como hormigón o asfalto poroso, o modular, como los adoquines porosos, los adoquines permeables por junta o el césped reforzado.

La sección de la subestructura portante estará ajustada a las acciones de cálculo con una estructura portante suficiente para el tráfico a que vaya a ser sometido, peatones y/o vehículos, disponiéndose una lámina de geotextil entre el terreno natural y la subbase.

Mediante su utilización se prevé conseguir diversos efectos positivos, entre los que destacaría una notable reducción del caudal punta y el volumen de la escorrentía de aguas pluviales, así como una mejora de la calidad del agua al retener sedimentos, aceites, grasas, metales pesados y algunos nutrientes.

Se estudiará en cualquier caso su ubicación, de modo que no se planteen en zonas sometidas a escorrentías procedente de superficies con alto potencial de arrastre, y en ningún caso de áreas vegetadas hacia el pavimento permeable, para evitar su colmatación.



Fuente: Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres del Ayuntamiento de Madrid

1.3.3.2.2 Alcorques estructurales

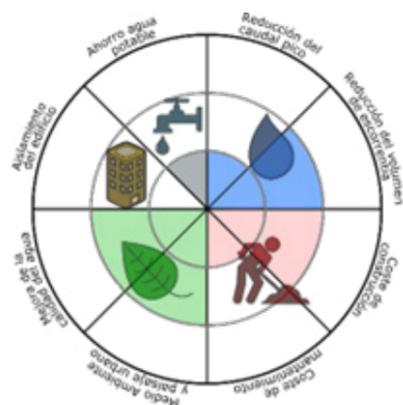
Se estudiará la posibilidad de implantación de alcorques estructurales en paseos y la plaza de la Marina.

También conocidos como alcorques de infiltración, comprenden el suelo estructural formado por gravas o celdas rellenas de tierra vegetal generalmente una membrana lateral, con huecos por tanto para el almacenamiento del agua, del aire y el desarrollo de las raíces, que alberga la escorrentía temporalmente y permite el desarrollo de las raíces, pudiendo el agua infiltrarse al terreno o ser dirigido hacia el siguiente elemento del sistema de drenaje.

El éxito de esta medida es muy sensible a la compatibilidad de la especie escogida y sus raíces con las condiciones de almacenamiento drenaje.

Su peso en el esquema general del planteamiento respecto a otras técnicas SUDs es relativo, dado que no ofrece una gran reducción del volumen de escorrentía, está condicionado por la presencia de servicios urbanos enterrados siendo sensible además a las actuaciones de ejecución y mantenimiento de los mismos, y su coste de instalación es superior al de un alcorque tradicional. Sin embargo, puede resultar adecuado para la

implantación de algunas especies adaptadas a sus condiciones, en combinación con un elemento que permita monitorizar el almacenamiento de agua, como un tubo ranurado colocado en vertical y provisto de una tapa permite la monitorización y control del saludable desarrollo del ejemplar, de forma que además de los beneficios al mismo, permite minimizar las operaciones de reparación de pavimentos y servicios enterrados y aumentar la seguridad de los viandantes y la supresión de diferencias de cota, al evitar que las raíces rompan el pavimento en busca de agua y aire.



Fuente: Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres del Ayuntamiento de Madrid

1.3.3.2.3 Jardines de lluvia (parterres inundables)

Para la banda de conexión proyectada entre el Parque de Málaga y el Palmeral de las Sorpresas, en la traza del tramo a soterrar del paseo de los Curas, se propone la implantación de jardines de lluvia, eje de la recreación de los ambientes propuestos de laguna, ribera y marisma.

Consistirán en depresiones cubiertas de vegetación, que faciliten el almacenamiento superficial de escorrentía, y que reducen los contaminantes mediante la filtración de la escorrentía a través de la vegetación y el suelo preparado inferior. La vegetación propuesta también contribuye a su vaciado mediante la transpiración.

Se planteará preferentemente la infiltración del agua al terreno.

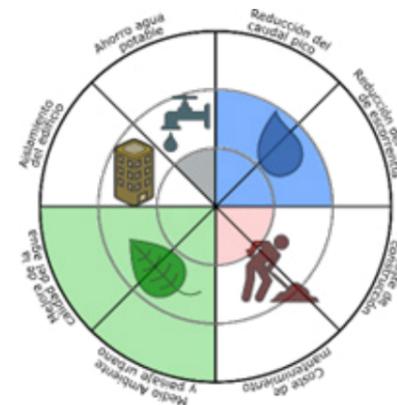
Será de especial atención la zona del parque sobre la traza de la estructura del paso soterrado que resulta penalizada por el peso adicional del agua acumulada y embebida por el terreno, así como los posibles problemas por filtraciones que estas aguas pueden producir. Por ello se minimizará la huella de las zonas de acumulación sobre la cubierta, y se estudiará la instalación de un drenaje subsuperficial para evacuar controladamente la escorrentía almacenada, debiendo reforzarse en todo caso la impermeabilización de la estructura del paso.

Geométricamente, el almacenamiento temporal superficial tendrá a una altura preferentemente inferior a 0,30 m; y el sustrato de suelo preparado con material

orgánico, un espesor de al menos 0,20-0,50 m. Las pendientes laterales de referencia serán 3H:1V.

Mediante su utilización se prevé conseguir diversos efectos positivos, con una instalación sencilla y poco costosa, entre los que destacaría una mejora significativa de la calidad del agua y del aire, la mejora estética del entorno al introducir áreas de almacenamiento efímero de agua, y su contribución a la biodiversidad local, con oportunidades para hábitats de pequeños animales, aves e insectos.

Se estudiará en cualquier caso su ubicación de detalle, de modo que como se mencionaba anteriormente conviva con el túnel propuesto, así como su ubicación no cercana a edificaciones, sobre las que pueda provocar daños por humedades.



Fuente: Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres del Ayuntamiento de Madrid

1.3.3.2.4 Pozos y zanjas de infiltración

Para los encuentros de zonas ataluzadas y caminos en las zonas del Parque de Málaga y el Palmeral de las Sorpresas, se propone el estudio de implantación de zanjas de infiltración.

Consistirán en son excavaciones en el terreno que captan y almacenan temporalmente la escorrentía de superficies impermeables (o que hayan alcanzado su límite de permeabilidad) contiguas, antes de su infiltración al subsuelo. Son lineales, poco profundas y están rellenas de material drenante (granular o sintético); la superficie puede recubrirse de hierba, grava, arena o vegetación, sirviendo de pretratamiento.

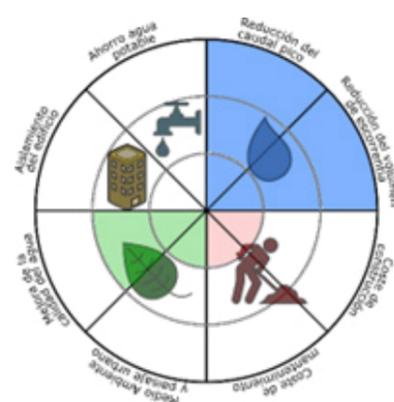
Se debe revestir el sistema para prevenir que las partículas finas lo colmaten con una lámina de geotextil; también suele colocarse un geotextil a unos 20 cm de la superficie para proteger la parte inferior de la entrada de sedimentos, y facilitar las labores de mantenimiento.

Es importante destacar que su implantación requiere en cualquier caso lugares con elevada permeabilidad, sin altas cargas de finos (para evitar colmatación) y distancia al nivel freático > 1 m. Se estudiará la aptitud de las zonas concretas para la implementación

de estos sistemas.

Su dimensionamiento requiere que deben vaciarse por infiltración completamente dentro de las 48 h posteriores al evento de lluvia. En las zonas en que por cálculo se estime que su capacidad de infiltración es insuficiente, o en zonas de espacios reducidos, pueden complementarse con pozos, más profundos y rellenos con material drenante. Se estiman convenientes en general por su capacidad de reducción del volumen de escorrentía y el caudal pico, y en particular y en los laterales de caminos con pendiente transversal hacia los mismos por su capacidad de gestión de las aguas superficiales, aumentando la capacidad evacuación de escorrentías del propio camino, y su aislamiento de posibles aportaciones de zonas ataluzadas anexas.

Entre sus ventajas destacar además su capacidad como mecanismo de riego pasivo para el arbolado o vegetación de las áreas adyacentes, así como su capacidad de transporte y reparto de escorrentías, compensando el efecto de zonas poco permeables.



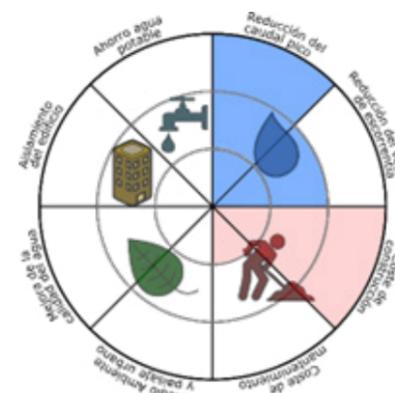
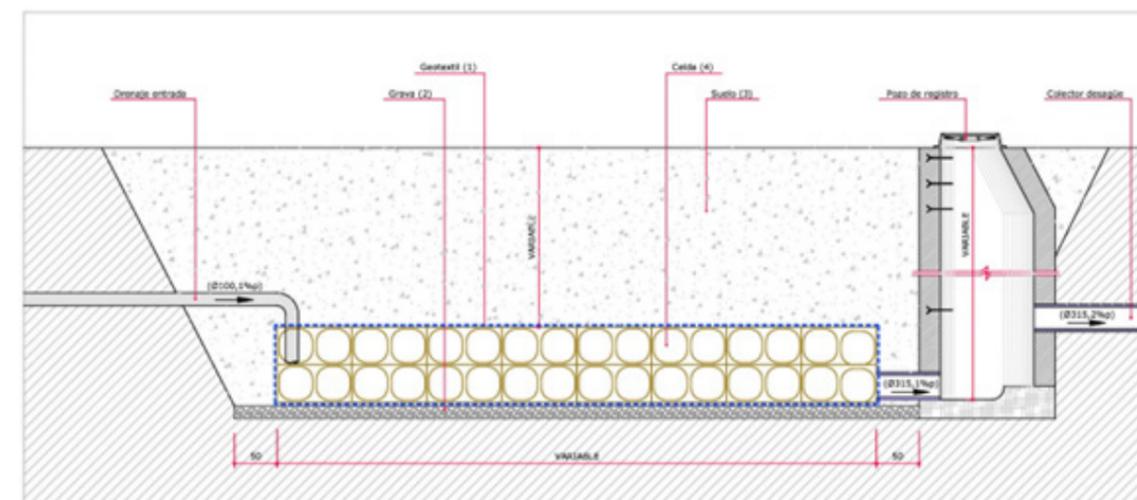
1.3.3.2.5 Celdas y cajas reticulares

Como elemento complementario a los sistemas de captación planteados, así como de laminación y aliviadero, y de captación, y evacuación de los caudales embebidos en zonas sobre la cubierta del paso inferior, se consideran depósitos de celdas reticulares en las zonas del Parque de Málaga y el Palmeral de las Sorpresas.

Las celdas y cajas son estructuras modulares reticulares de polipropileno con un alto índice de huecos, generalmente superior al 90 %, y una capacidad portante elevada. Se utilizan para crear estructuras subterráneas (generalmente combinadas con gravas y geotextiles), que almacenan y, en su caso, transportan, la escorrentía una vez filtrada. Su implantación exige un alto coste de instalación comparado con el almacenamiento en superficie, y cuando se emplean para almacenar agua durante largos periodos de tiempo, debe garantizarse que el depósito no es dañado por raíces de árboles.

A cambio, entre sus ventajas se cuenta, además de la atenuación de los caudales punta, gracias a su estructura modular su capacidad de adaptación en volumen y forma a espacios limitados, compatible incluso con tráficos moderados.

Deben incluir un desagüe de emergencia, que permita evacuar los caudales que sobrepasen la capacidad de cálculo proyectada.



Fuente: Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres del Ayuntamiento de Madrid

1.3.3.2.6 Drenes filtrantes

Para los encuentros de zonas ataluzadas y caminos en las zonas del Parque de Málaga y el Palmeral de las Sorpresas, y en aquellas zonas en que se determinase la no viabilidad o conveniencia de zanjas de infiltración, se propone el estudio de implantación de drenes filtrantes.

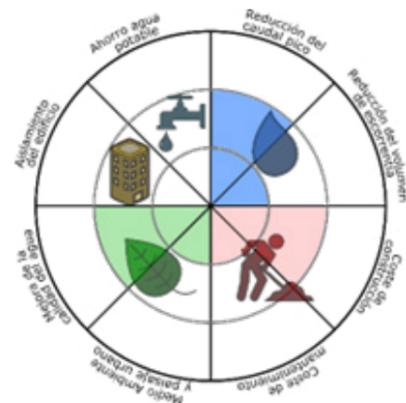
Por otra parte, por su capacidad de acumulación y transporte, así como su capacidad portante, se estudiará la posibilidad de su utilización en la formación de canales de recogida y transporte de escorrentía sobre cubierta de estructura enterradas, como el intercambiador de la plaza de la Marina.

Son zanjas rellenas de grava que, generalmente, tienen un dren perforado en la base. También pueden estar constituidas por celdas y cajas reticulares envueltas en geotextiles y material granular. Esta escorrentía se filtra y almacena temporalmente en las gravas o

cajas, mientras es transportada aguas bajo del sistema por medio del dren.

La profundidad de la zanja es, habitualmente, de entre 1-2,5 m. Las gravas (o cajas) están envueltas en geotextil para evitar la entrada de finos, y pueden necesitar la colocación de geomembranas si se quiere impedir totalmente la infiltración.

Se debe instalar un geotextil a poca profundidad de las gravas que pueda ser retirado para limpiar las gravas superficiales, evitando así la colmatación del conjunto. Entre sus ventajas destacan la mejora la calidad de las aguas, pues reducen los niveles de contaminación en la escorrentía, principalmente, mediante la filtración, y la reducción de los caudales punta, combinando por tant su funcionalidad con su capacidad de incorporación en el paisaje urbano de forma creativa para crear bordes atractivos.



Fuente: Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres del Ayuntamiento de Madrid

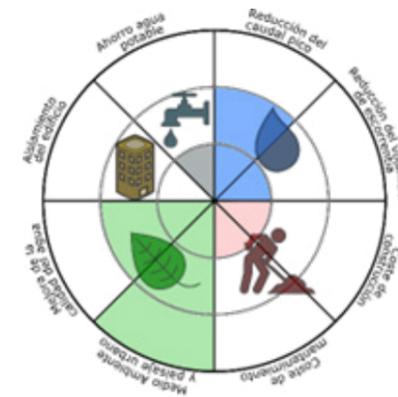
1.3.3.2.7 Cunetas vegetadas

Para la banda de conexión proyectada entre el Parque de Málaga y el Palmeral de las Sorpresas, en la traza del tramo a soterrar del paseo de los Curas, y como complemento de las zonas de jardines de lluvia a modo de vasos comunicantes de comunicación de aguas superficiales hasta la zona de aljibe, y también como alternativa a las zanjas drenantes laterales en caminos, se propone el estudio de la conveniencia de la implantación de cunetas vegetadas.

Se tratan de canales anchos, de poca profundidad y cubiertos de vegetación diseñadas específicamente para captar, tratar y transportar la escorrentía. Con una pendiente tendida y la vegetación se consigue ralentizar la escorrentía, favoreciendo la sedimentación, la filtración, la infiltración y la eliminación de contaminantes; y evitar la erosión del cauce.

Requieren pendientes contenidas y extensiones grandes de espacio, y tienen bajo coste de instalación y un mínimo mantenimiento, aunque el aporte de hojas puede reducir su efectividad.

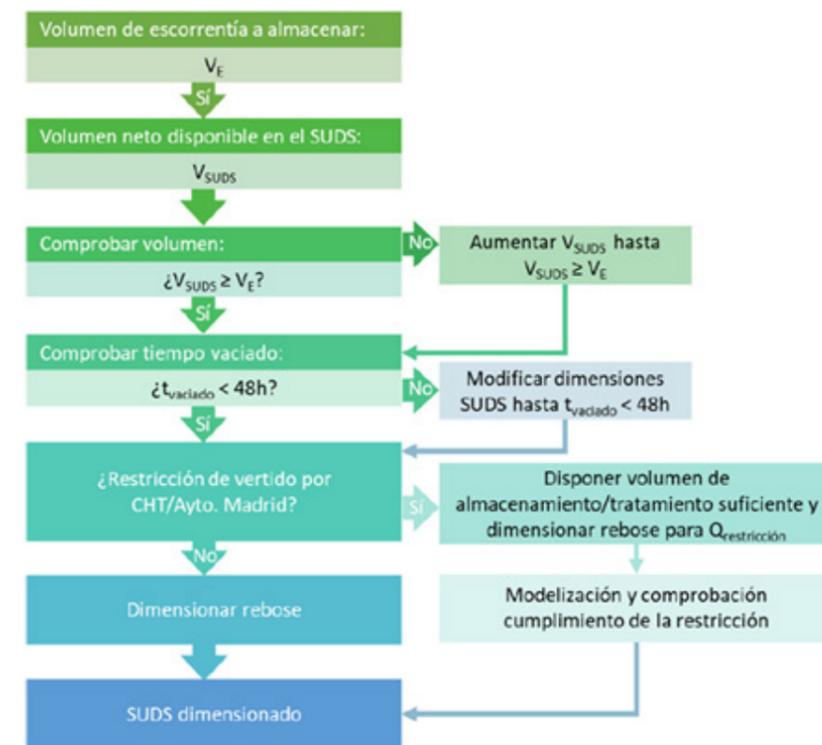
Requieren una tubería de desagüe o un aliviadero sobre el nivel de almacenamiento diseñado para transportar el caudal de rebose.



Fuente: Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres del Ayuntamiento de Madrid

1.3.3.3 Dimensionamiento

En la redacción de los proyectos se seguirá el siguiente esquema de proceso para el dimensionamiento de los elementos SUDs, propuesta en la citada guía municipal.



Fuente: Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres del Ayuntamiento de Madrid

1.3.3.4 Tramitación autorización del vertido

Para cada zona verde diseñada se localizará y se determinará en función y conocimiento el punto de vertido del sistema de drenaje, que puede ser un cauce público, o en su defecto, la red de saneamiento municipal. Una vez localizado y diseñado el vertido, nos pondremos en contacto para su autorización con el organismo competente.

Si bien se propone el máximo aprovechamiento de las aguas recogidas, se estudiarán las soluciones de escurrimiento superficial y la implementación de elementos de conexión en aliviadero a la red municipal, tanto para las soluciones de laminación estricta, como para el vertido de excedente en los episodios que superen la capacidad de diseño (bien por superación del período de retorno como por acumulación de episodios).

La red de alcantarillado convencional es una instalación pública cuya titularidad es municipal, no así su gestión, que recae sobre la Empresa Municipal Aguas de Málaga.

1.4 Evaluación del impacto hídrico de las medidas propuestas.

Para ofrecer una evaluación de la magnitud de las medidas propuestas en el especto hídrico, se ha realizado un cálculo cualitativo:

- Se ha considerado una precipitación anual en el ámbito de actuación de 485 mm/m² y año.
- El dimensionamiento de capacidad de los SUDs se considera con capacidad de gestión del V80, esto es, el volumen de lluvia que no es superado por el 80 % de los eventos de precipitación, y estimado en unos 17 mm.
- Para una distribución de poisson de los eventos de lluvia, esto supone la acumulación y reaprovechamiento del 60% de las precipitaciones anuales, minoradas en un 30% en concepto de precipitación efectiva.

Con ello, estaríamos hablando de un aprovechamiento anual de 4,6 millones de litros, volumen equivalente a casi 2 piscinas olímpicas, o 10 minutos del caudal del río Guadalhorce.

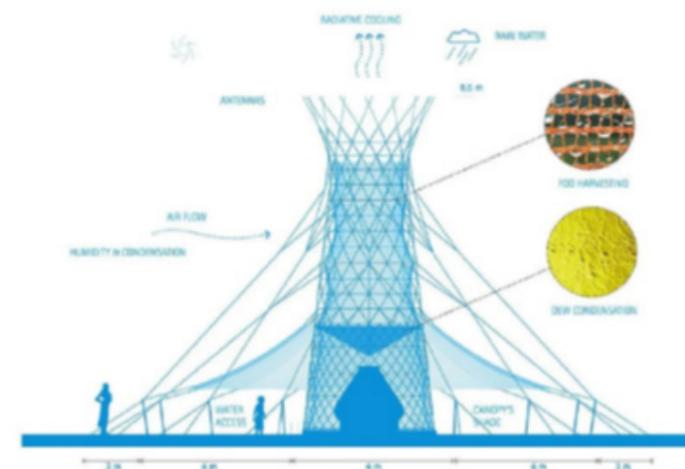
1.5 Propuestas de soluciones innovadoras

En coordinación con los servicios técnicos municipales y de EMASA, se propondrán adicionalmente soluciones innovadoras, adaptadas a las características y potencialidades de la actuación.

Entre los mismos pueden destacarse:

- Elementos tridimensionales low-tech para la captación de humedad ambiental, que se podrían incluir en el concepto paisajístico del parque a modo de “esculturas de agua”.

Se explorará además la implantación de SUDs de última generación como el implantado en las recientes obras del Parque Caleido, en donde se ha instalado un sistema de captación y tratamiento mediante Biofiltro, con el objetivo de no solo captar y tratar todas las aguas de escorrentía del Parque, sino hacer posible el llenado y mantenimiento de las láminas de agua para su aprovechamiento directo en el riego. A esos efectos, en caso de resultar adjudicatarios, se establecerá contacto con la empresa Field Factors para el desarrollo de la propuesta adaptada a nuestro caso.



calculation example

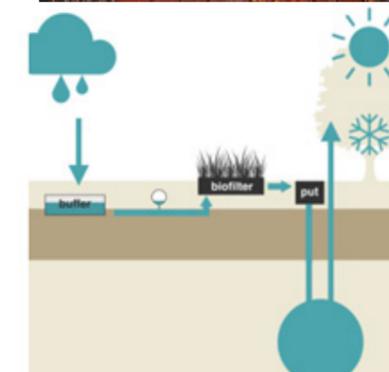
You want to disconnect 5 ha of drainage area and you want to add 1 ha of green. What are the attention points?

- the greenery will require water use of 7,000 m³ / year
- with a 15 mm buffer you can collect 95% of the annual rainfall
- water storage facilities can easily be expanded with our system

Your system will look like this:

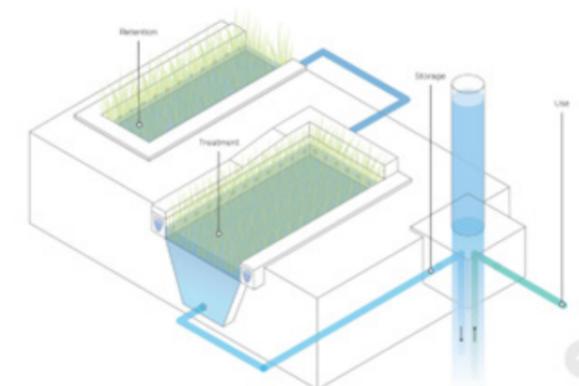
- 1) Retention: 600 m³
- 2) Treatment: 70 m² biofilter
- 3) Storage: 1 well with 500 m³ / day
- 4) Use: >10.000 m³ / year for irrigation

Impact: having a sustainable, independent water source and helping to stabilizing local ground water levels.



Enabling a reliable and nature-based urban water supply.

Blueblobs is a modular system for rainwater treatment, storage, and reuse. It combines biofiltration with aquifer storage technologies to achieve high treatment and recovery efficiencies. As a compact integrated system, Blueblobs utilizes natural processes in a controlled manner, avoiding the need for large infrastructures. Discover the new way to manage urban water.



En caso de que Promálaga y el Excmo. Ayuntamiento de Málaga así lo estimen, se estudiará además la posibilidad de adopción de criterios de diseño necesarios compatibles con los objetivos de certificaciones de sostenibilidad, tales como LEED FOR CITIES AND COMMUNITIES PLAN & DESIGN V4.1 y BREEAM ES URBANISMO 2020.

ANEXO II. CAPTIACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

1.1 1. ANTECEDENTES

El objetivo general de la actuación es, aprovechando la eliminación del tráfico rodado gracias al soterramiento del Eje Litoral, conseguir la definitiva integración de la ciudad con el Puerto, creando un nuevo punto de atracción con nuevos espacios, principalmente para el peatón.

2. METODOLOGIA DE LOS TRABAJOS

2.1. ESTUDIO PRELIMINAR

En este apartado se analizará la factibilidad técnica, logística, legal y ambiental de generación de energía distribuida a partir de energía solar fotovoltaica en cada uno de los emplazamientos solicitados. Dicho estudio consistirá en el planteamiento de una configuración óptima para que, con la inversión adecuada, en función de la legislación aplicable y las condiciones técnicas de las instalaciones eléctricas existentes se pueda generar la energía eléctrica para autoconsumo de acuerdo a la curva de carga de cada instalación estudiada.

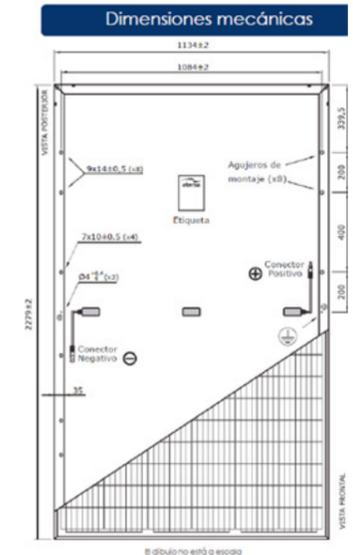
El estudio preliminar comprende la realización de las siguientes actividades:

- Toma de datos. Mediciones de superficies disponibles, accesos, ubicación de centros de transformación, cuadros eléctricos, líneas de acometida, así como cualquier otra instalación susceptible de afectar a la solución de generación distribuida que se pretenda estudiar.
- En las visitas a las instalaciones de estudio se realizará un levantamiento detallado de los principales equipos de consumo energético: equipos, potencia, cantidad, horas de uso, etc.
- Dimensionamiento previo de la instalación. Se realizará de acuerdo a la curva de carga de la instalación, de estar disponible y teniendo en cuenta los requerimientos de autoconsumo.
- Análisis de la cubierta del propio edificio para estimar la potencia máxima que se podría instalar sobre la misma y posibles configuraciones, así como recopilación de datos de la estructura y estudio de cargas.
- Cálculo de la producción, mediante modelo reconocido, las bases de datos Meteonorm y PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System) contienen datos históricos de radiación en diferentes emplazamientos, a partir de los cuales permiten estimar la radiación incidente sobre una instalación fotovoltaica con una configuración y en un emplazamiento determinado. Con los datos de radiación y el dimensionamiento de la instalación se estima la producción anual de la planta y su distribución mensual mediante simulación con software especializado (PVSyst y PVGIS) que aportará datos suficientes para decantarse por la configuración óptima en cuanto al tipo de tecnología del módulo fotovoltaico empleado. En base a todos los datos anteriores, definición de la solución óptima para cada emplazamiento.

2.2. ELECCIÓN DE PANELES

Se instalarán paneles con células de silicio monocristalino o policristalino, puesto que esta tecnología aporta mayor rendimiento.

Se elige el panel A-550M de Atersa, pues aporta la mayor potencia de pico y alta eficiencia (21,3%).

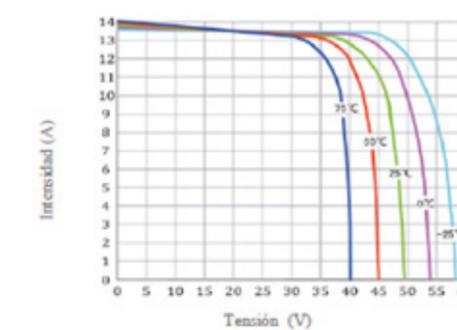


Características eléctricas GS	A-520M	A-530M	A-540M	A-550M
Potencia Máxima (Pmax)	520 Wp	530 Wp	540 Wp	550 Wp
Tensión Máxima Potencia (Vmp)	40.44 V	40.54 V	40.71 V	40.83 V
Corriente Máxima Potencia (Imp)	12.86 A	13.08 A	13.27 A	13.48 A
Tensión de Circuito Abierto (Voc)	49.10 V	49.26 V	49.42 V	49.60 V
Corriente en Cortocircuito (Isc)	13.57 A	13.71 A	13.85 A	14.04 A
Eficiencia del Módulo (%)	20.1	20.5	20.9	21.3
Tolerancia de Potencia (W)			0/+5	
Máxima Serie de Fusibles (A)			25	
Máxima Tensión del Sistema (IEC)			DC 1.000 V / DC 1.500V (**)	
Temperatura de Funcionamiento Normal de la Célula (°C)			45±2	

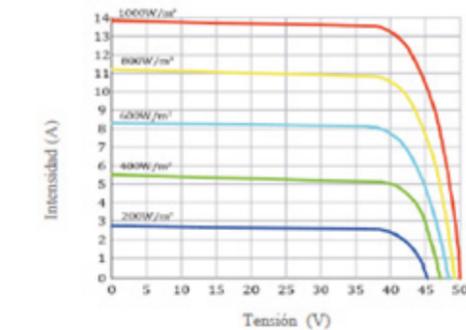
Características eléctricas medidas en Condiciones de Test Standard (STC), definidas como: irradiación de 1000 w/m2, espectro AM 1.5 y temperatura de 25 °C.
Tolerancias medida STC: ±3% (Pmp); ±2% (Voc, Vmp); ±4% (Isc, Imp).
Best in Class AAA solar simulator (IEC 60904-9) used, power measurement uncertainty is within +/- 3%.
(**) Máxima tensión del sistema de 1.500 V se fabrica bajo pedido.

Presentan la ventaja de que con baja irradiación solar generan prácticamente la tensión de pico (40V): 2.3. INVERSORES

I-V Temperatura



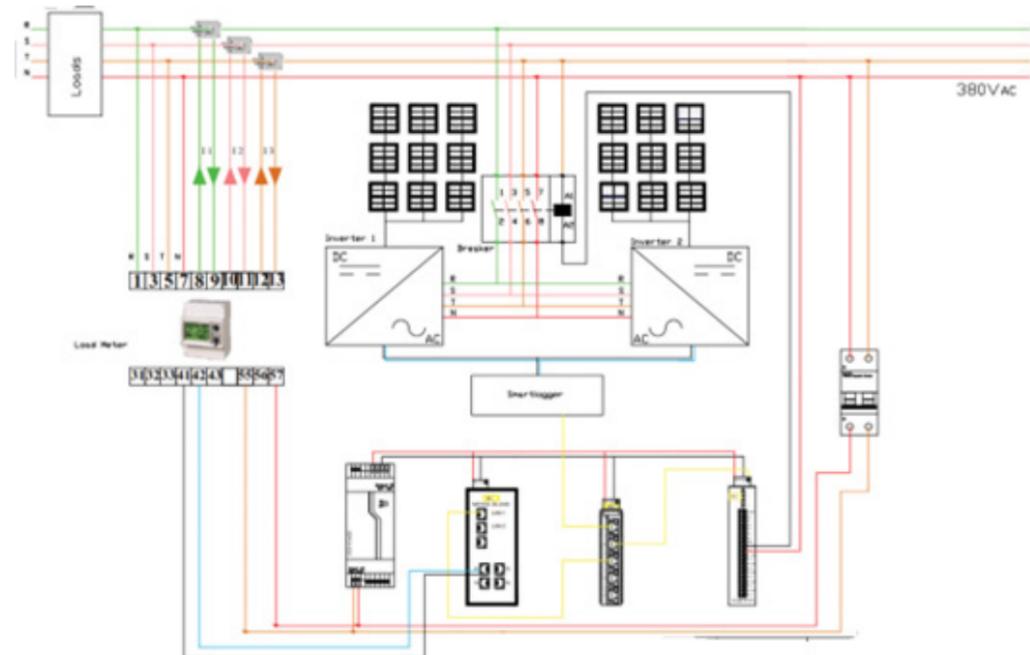
I-V Irradiación



Se elige un inversor para conexión a la red modelo SUN2000 de Huawei con eficiencia superior al 98%.



Finalmente, el sistema fotovoltaico se conectará en paralelo con la red proveniente de la compañía eléctrica suministradora, según el siguiente esquema:

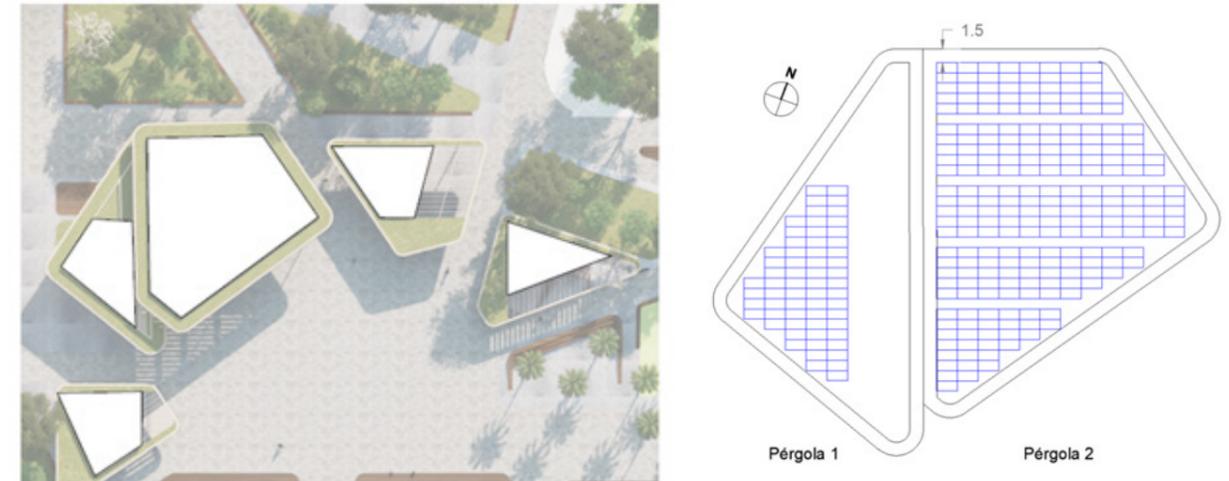


1. ESCENARIO 1

A continuación, se estudia el sistema fotovoltaico para el caso de distribución de paneles sobre las pérgolas.

1.1. DISTRIBUCIÓN DE PANELES ESCENARIO 1

Atendiendo a la información de partida se realiza una distribución en las pérgolas.



CALCULO DE PRODUCCIÓN						
	S. Disponible (m2)	S. Ocupada (m2)	Q Paneles (Ud.)	Pot. Pico (W)	Prod. Pico (W)	Ratio Prod./S. disp. (Wp/m2)
Pérgola 1	-	-	62	550	34100	-
Pérgola 2	929	589,24	228	550	125400	134,98
Total			290		159500	

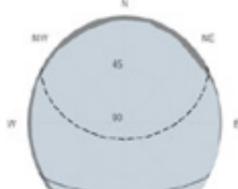
ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN SEGÚN RATIO					
	S. Disponible (m2)	S. Ocupada (m2)	Q Paneles (ud)	Pot. Pico (W)	Prod. Pico (W)
Pérgola 3+4+5	300		74	550	40495
Total Final	aprox. 1500		364		199995

Se obtiene aproximadamente 200kW de potencia pico. Se desaconseja la instalación de baterías para la acumulación de energía por su elevado coste.

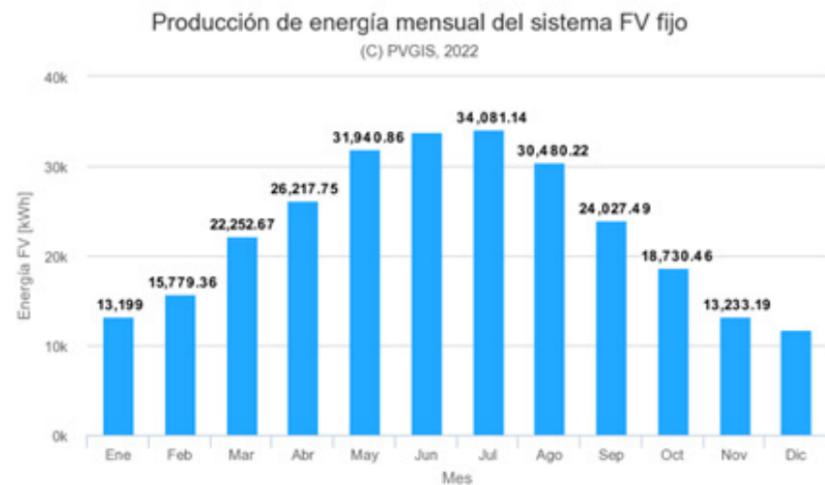
3.2. PRODUCCIÓN ESCENARIO 1

Con la herramienta PVGIS se determina el rendimiento de la instalación.

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

Datos proporcionados:	Resultados de la simulación	Perfil del horizonte en la localización seleccionad
Latitud/Longitud: 36.718,-4.420	Ángulo de inclinación: 0°	
Horizonte: Calculado	Ángulo de azimut: 0°	
Base de datos: PVGIS-SARAH2	Producción anual FV: 275433.66 kWh	
Tecnología FV: Silicio cristalino	Irradiación anual: 1855.73 kWh/m²	
FV instalado: 200 kWp	Variación interanual: 5556.60 kWh	
Pérdidas sistema: 14 %	Cambios en la producción debido a:	
	Ángulo de incidencia: -3.48 %	
	Efectos espectrales: 0.48 %	
	Temperatura y baja irradiancia: -11.02 %	
	Pérdidas totales: -25.79 %	

En los meses de invierno, que son los más desfavorables para la generación solar, se consigue producir 13000kWh: 4. ESCENARIO 2

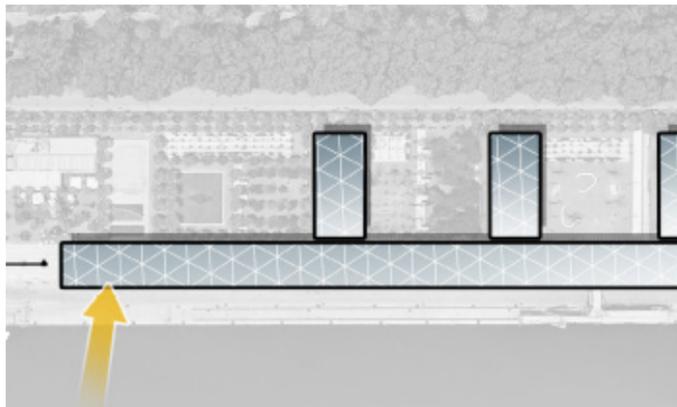


En este caso se amplía la distribución añadiendo al Escenario 1 la colocación de paneles solares sobre los edificios y la pérgola del muelle 2.

4.1. DISTRIBUCIÓN DE PANELES ESCENARIO 2

Se añade al cómputo una superficie disponible de 5600m2. Como en el caso anterior los paneles se instalan con 0° de inclinación:

Se sigue manteniendo el ratio de referencia de 134.98Wp/m2 de producción.

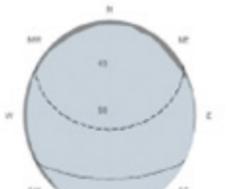


	CALCULO DE PRODUCCIÓN					
	S. Disponible (m2)	S. Ocupada (m2)	Q Paneles (Ud.)	Pot. Pico (W)	Prod. Pico (W)	Ratio Prod./S. disp. (Wp/m2)
Pérgola 1	-	-	62	550	34100	-
Pérgola 2	929	589,24	228	550	125400	134,98
Total			290		159500	

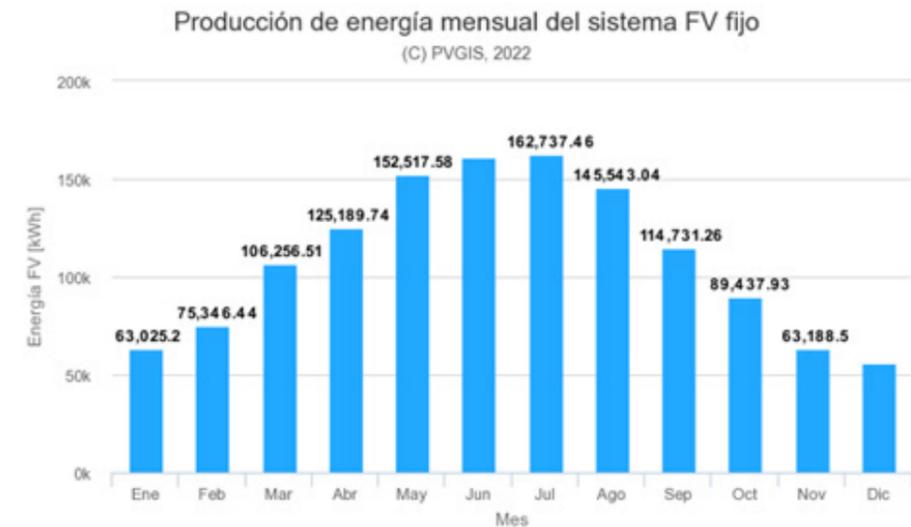
	ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN SEGÚN RATIO				
	S. Disponible (m2)	S. Ocupada (m2)	Q Paneles (ud)	Pot. Pico (W)	Prod. Pico (W)
Pérgola 3+4+5	300		74	550	40495
Paseo muelle 2	5600		1374	550	755910
Total	5900		1448		796405
Total Final				1738	955905

4.2. PRODUCCIÓN ESCENARIO 2

Con la herramienta PVGIS se determina el rendimiento en este escenario.

Datos proporcionados:	Resultados de la simulación	Perfil del horizonte en la localización seleccionad
Latitud/Longitud: 36.718,-4.420	Ángulo de inclinación: 0°	
Horizonte: Calculado	Ángulo de azimut: 0°	
Base de datos: PVGIS-SARAH2	Producción anual FV: 1315195.74 kWh	
Tecnología FV: Silicio cristalino	Irradiación anual: 1855.73 kWh/m²	
FV instalado: 955 kWp	Variación interanual: 26532.78 kWh	
Pérdidas sistema: 14 %	Cambios en la producción debido a:	
	Ángulo de incidencia: -3.48 %	
	Efectos espectrales: 0.48 %	
	Temperatura y baja irradiancia: -11.02 %	
	Pérdidas totales: -25.79 %	

En los meses de invierno, que son los más desfavorables para la generación solar, se consigue producir 63000kWh:w



5. SOSTENIBILIDAD

5.1. ESTUDIO DE CARGAS

A continuación, se hace una estimación de las posibles cargas existentes en la instalación y su distribución horaria. Los usos correspondientes a oficinas, restauración y otras análogas tendrán una franja horaria diurna.

Se ha previsto la implantación de plazas con recarga de vehículo eléctrico.

Intercambiador							
Receptor	Factor uso	Cantidad	Consumo (Wh)	Consumo Total(Wh)	Franja Horaria (h)	Total diario(Wh)	Mensual (kW)
Recepción Vehiculos	1	2	1500	3000	24	72000	2160
Maquinas ticketing	1	10	500	5000	24	120000	3600
Oficinas	1	1	3000	3000	10	30000	900
Alumbrado parking	1	2	1500	3000	24	72000	2160
Ventilación	0,5	10	2500	12500	24	300000	9000
Bombeo WC	0,5	4	2000	4000	12	48000	1440
Vehículo eléctrico	1	50	7500	375000	12	4500000	135000
Otros usos	0,5	1	10000	5000	12	60000	1800
SUMA				410500		5202000	156060

Las necesidades estimadas en la tabla anterior rondan los 156000kWh al mes.

Paseo							
Receptor	Factor uso	Cantidad	Consumo (Wh)	Consumo Total(Wh)	Franja Horaria (h)	Total diario(Wh)	Mensual (kW)
Locales Restauración	0,8	4	10000	32000	12	384000	11520
Bombeo Parque	0,5	4	3000	6000	12	72000	2160
SUMA				38000		456000	13680

Las necesidades estimadas para el Paseo del muelle 2 rondan los 14000kWh al mes.

5.2. CONCLUSIONES

La contribución de energía eléctrica fotovoltaica está limitada por la irradiación solar, que a su vez depende de la hora diurna y la época del año. Teniendo en cuenta las necesidades de 156MWh/mes y que en los meses de verano no se sobrepasa dicha cifra, la producción será destinada íntegramente al autoconsumo.

La producción anual del Escenario 1 es de 275433.66 kWh y la media interanual es de 22953kWh/mes.

Por este motivo la instalación no será independiente de la red, aunque, en los meses de condiciones climatológicas favorables si podrá verter a la red de la compañía eléctrica el excedente que puntualmente hubiese.



Además, la instalación de paneles fotovoltaicos tiene las siguientes ventajas:

- Disminución de emisiones contaminantes provenientes de combustibles fósiles
- Disminución de consumo energético proporcionado por la red eléctrica.
- Disminución del impacto paisajístico al estar situado en el techo del edificio, por lo que no es necesario un área externa.
- Mantenimiento sencillo.
- Mínima emisión de ruido.
- Mejora hábitos y concienciación social
- Aumento de tipos y modalidades de contratación

EQUIVALENCIAS. La producción será equivalente a:

La energía generada puede cubrir hasta el 15% de energía anual demandada en diurno del intercambiador, pero si se incluyese la parte del paseo como generación, la energía generada puede cubrir hasta el 40% de energía anual demandada en diurno de toda la actuación (intercambiador + paseo).

El consumo de un vehículo eléctrico son 15 kWh/100 KM por lo que la producción de la zona del intercambiador es equivalente al recorrido de 153.000 km/mes (Alimentar 90 vehículos/mes recorriendo 1700 km/mes.)

Si se añadiese la producción del Paseo muelle 2, la producción es equivalente al recorrido de 730.000 km/mes (Alimentar 430 vehículos/mes recorriendo 1700 km/mes.)

ANEXO III. ESTUDIO DEL IMPACTO EN EL TRÁFICO Y CONSTRUCTIBILIDAD

1 PASO INFERIOR

1.1 Introducción. Objetivos

El objetivo de este epígrafe es el análisis cualitativo de la viabilidad e integración de la ejecución del paso inferior bajo la traza de la Plaza de la Marina en la Fase 0, en el ámbito de las actuaciones de la reurbanización de la Zona Central del Plan Málaga Litoral.

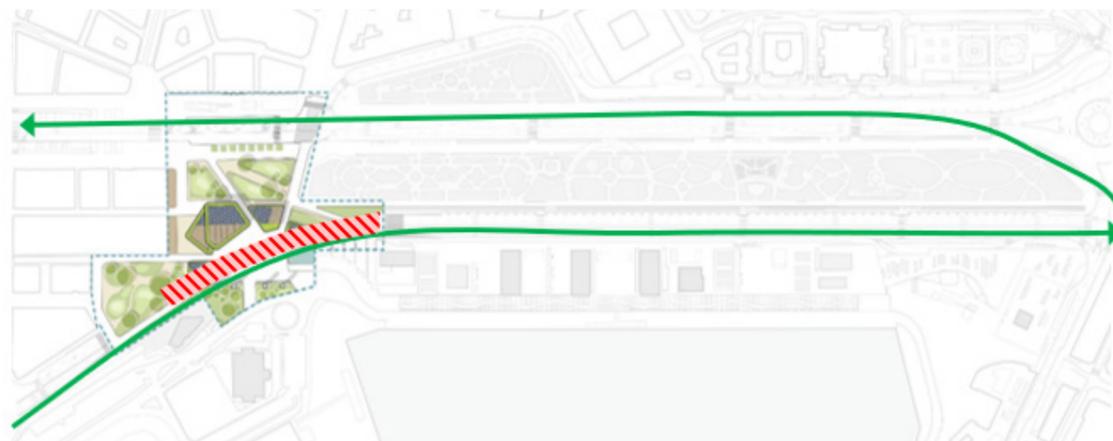
1.2 Integración de la ejecución

Las actuaciones en el seno de urbes existentes obligan a la conciliación de los objetivos propios de las mismas, con las servidumbres y necesidades del entorno, incluyendo durante la fase de ejecución.

A la hora de proponer el proceso constructivo ha primado el aspecto de conseguir que la afección al tráfico sea la mínima posible. En base a ello, se ha elegido como método más adecuado para la construcción el denominado "Cut and Cover", que es el más habitual en la ejecución de falsos túneles urbanos, es decir ejecución de las pantallas, colocación de la cubierta ejecutada in situ y posterior excavación de las tierras al abrigo de las pantallas, con desvíos de tráfico que sobrecarguen lo mínimo posible las vías cercanas.

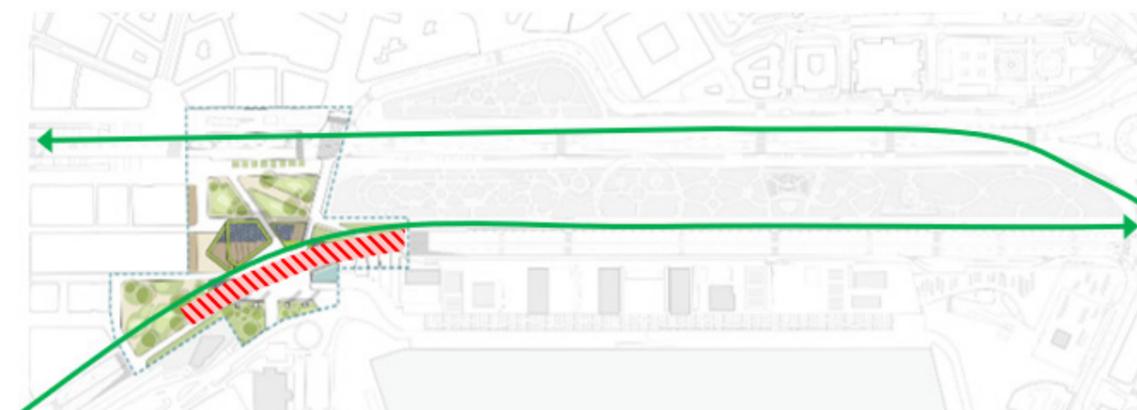
Con estas premisas, se elige un proceso constructivo de la forma siguiente:

1. Desvío de uno de los sentidos de circulación por el paseo del Parque. Mantenimiento del otro sentido de circulación en el paseo de los Curas.

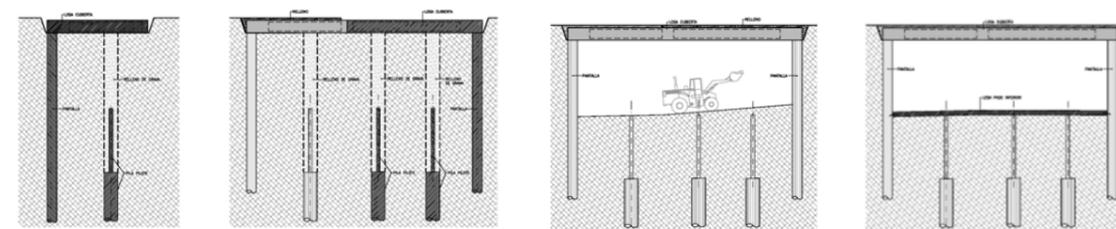


2. Demolición del pavimento hasta cara inferior de losa de cubierta en la semi-sección liberada de la traza y ejecución de los pilotes laterales correspondientes a esa parte, y ejecución de una primera fracción de la losa de cubierta hormigonada contra el terreno.

3. Desvío del tráfico sobre la losa y traslado del vallado de obra a la otra parte.



4. Repetición sistemática de todos los trabajos anteriores, según las fases estudiadas, hasta tener toda la losa hormigonada, impermeabilizada y pavimentada.
5. Excavación bajo losa superior, hasta nivel inferior de losa de techo. Preparación y nivelación del terreno. Ejecución de la solera y resto de la cimentación.



6. Actuación en las zonas de rampas y desvío de los flujos de circulación. Opción compatibilidad de mantenimiento de un sentido según dotaciones de espacio laterales.

7. Ejecución de las zonas de rampas. Pantallas y losa de fondo.

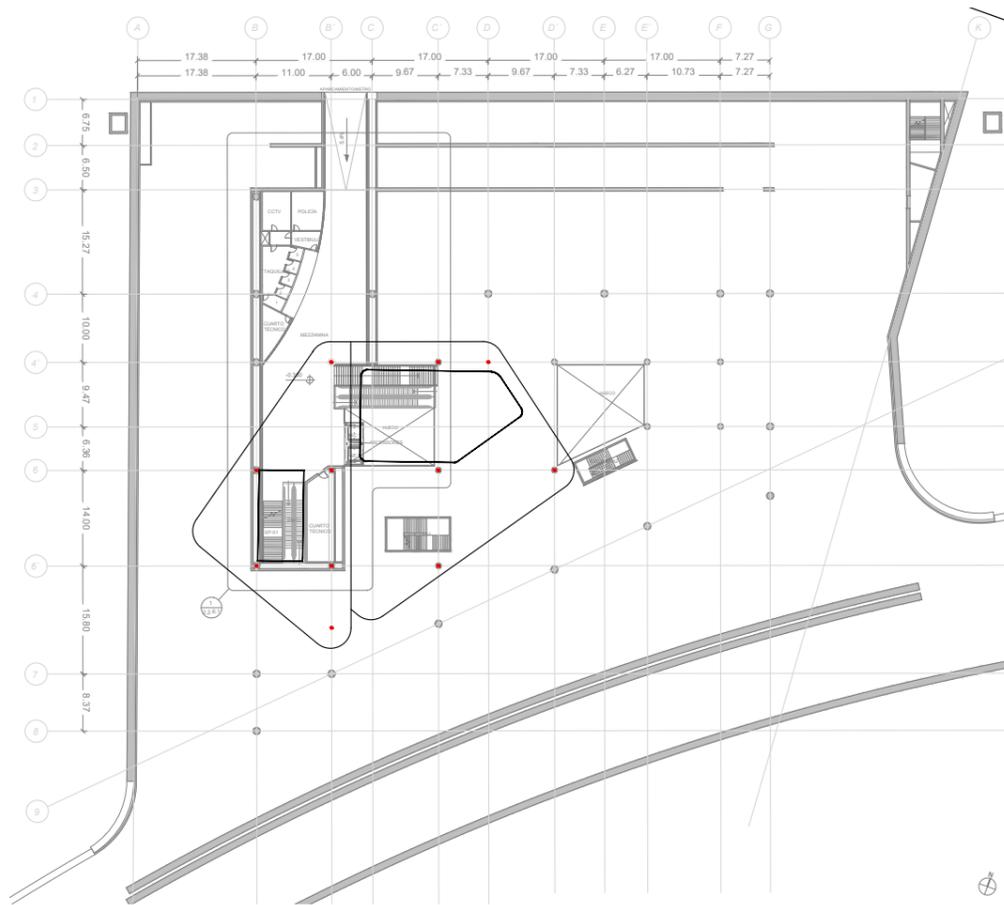


8. Este método de "Cut and Cover" y derivación del tráfico es aplicable a Fase 1

ANEXO IV. ESTUDIO DE COMPATIBILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS PÉRGOLAS

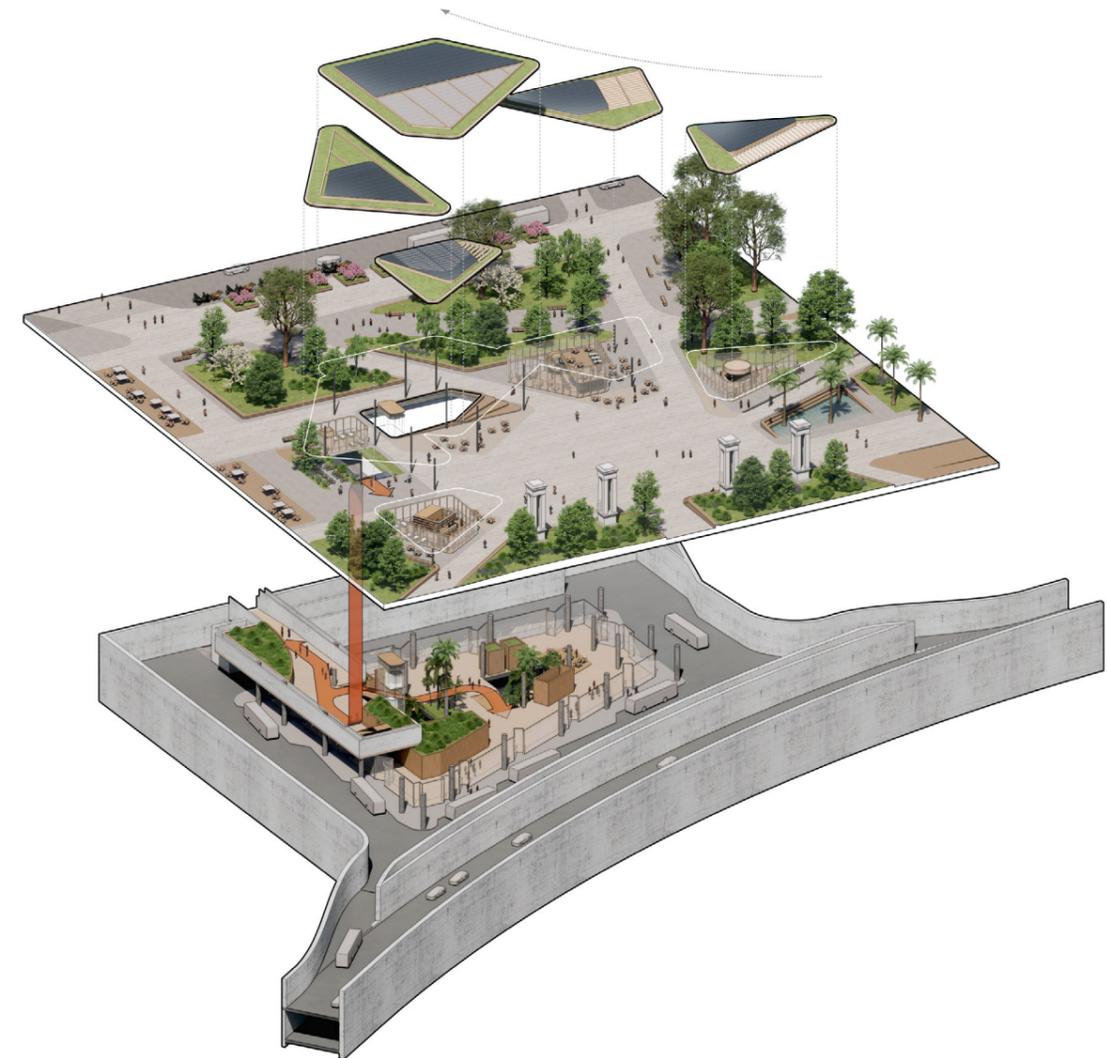
En este epígrafe, se recoge una valoración crítica de la viabilidad y compatibilidad de las pérgolas propuesta en la plaza de la Marina.

El principal condicionante de contorno es el intercambiador previsto bajo la plaza. A este respecto, estructuralmente uno y otro conjunto deben ser compatibles y estar coordinados.



Estructura pérgola | Coincidente con los ejes estructurales del intercambiador

De un primer nivel de análisis se desprende la compatibilidad de la propuesta, con los apoyos de las pérgolas alineados con los pilares de la estructura subterránea, de cara al traslado de las cargas.



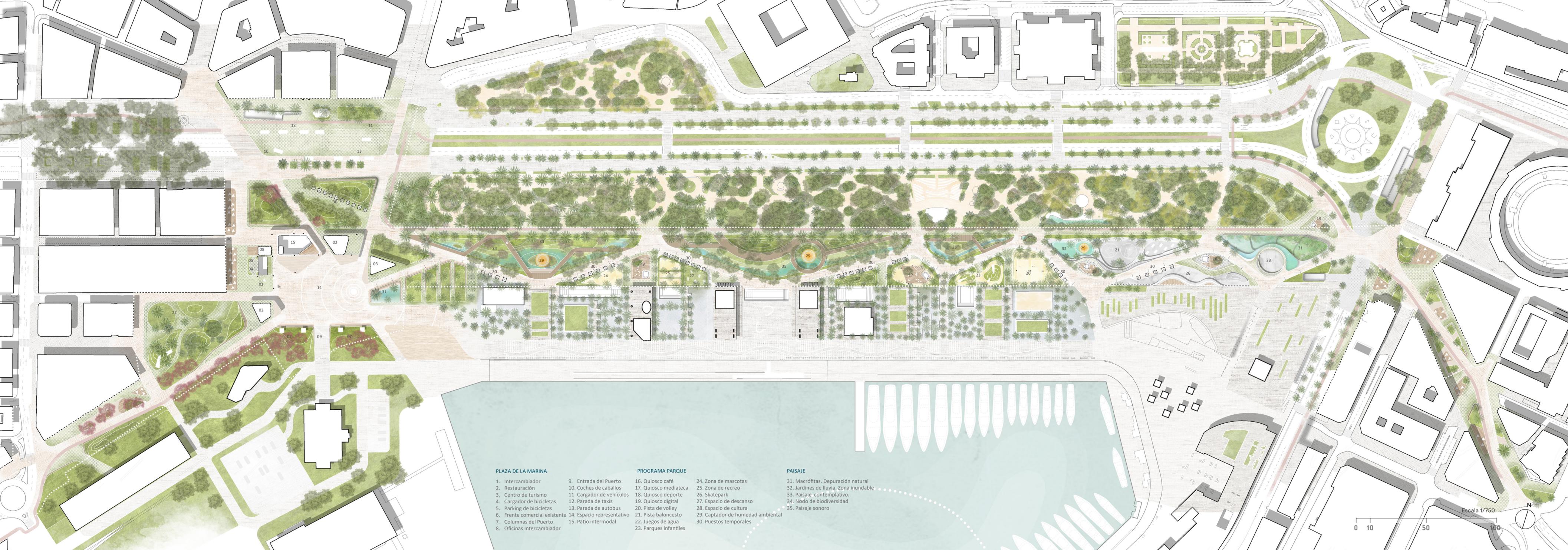
Esquema Axonometrico de la superposición de estructuras

Para reducir al máximo la sobrecarga estructural y las solicitaciones en el futuro intercambiador, se apuesta por la introducción de estructuras ligeras. También estas estructuras se verán beneficiadas de que las pérgolas estén caladas y ofrezcan menos resistencia al viento.

No obstante, deberá de existir una coordinación entre los equipos de redacción de una y otra estructura, de cara a asegurar que la tipología y faseado sean adecuadas y compatibles.

ECOSISTEMA LITORAL

Anexo de planos



PLAZA DE LA MARINA

- 1. Intercambiador
- 2. Restauración
- 3. Centro de turismo
- 4. Cargador de bicicletas
- 5. Parking de bicicletas
- 6. Frente comercial existente
- 7. Columnas del Puerto
- 8. Oficinas Intercambiador
- 9. Entrada del Puerto
- 10. Coches de caballos
- 11. Cargador de vehículos
- 12. Parada de taxis
- 13. Parada de autobus
- 14. Espacio representativo
- 15. Patio intermodal

PROGRAMA PARQUE

- 16. Quiosco café
- 17. Quiosco mediateca
- 18. Quiosco deporte
- 19. Quiosco digital
- 20. Pista de volley
- 21. Pista baloncesto
- 22. Juegos de agua
- 23. Parques infantiles
- 24. Zona de mascotas
- 25. Zona de recreo
- 26. Skatepark
- 27. Espacio de descanso
- 28. Espacio de cultura
- 29. Captador de humedad ambiental
- 30. Puestos temporales

PAISAJE

- 31. Macrófitas. Depuración natural
- 32. Jardines de lluvia. Zona inundable
- 33. Paisaje contemplativo.
- 34. Nodo de biodiversidad
- 35. Paisaje sonoro

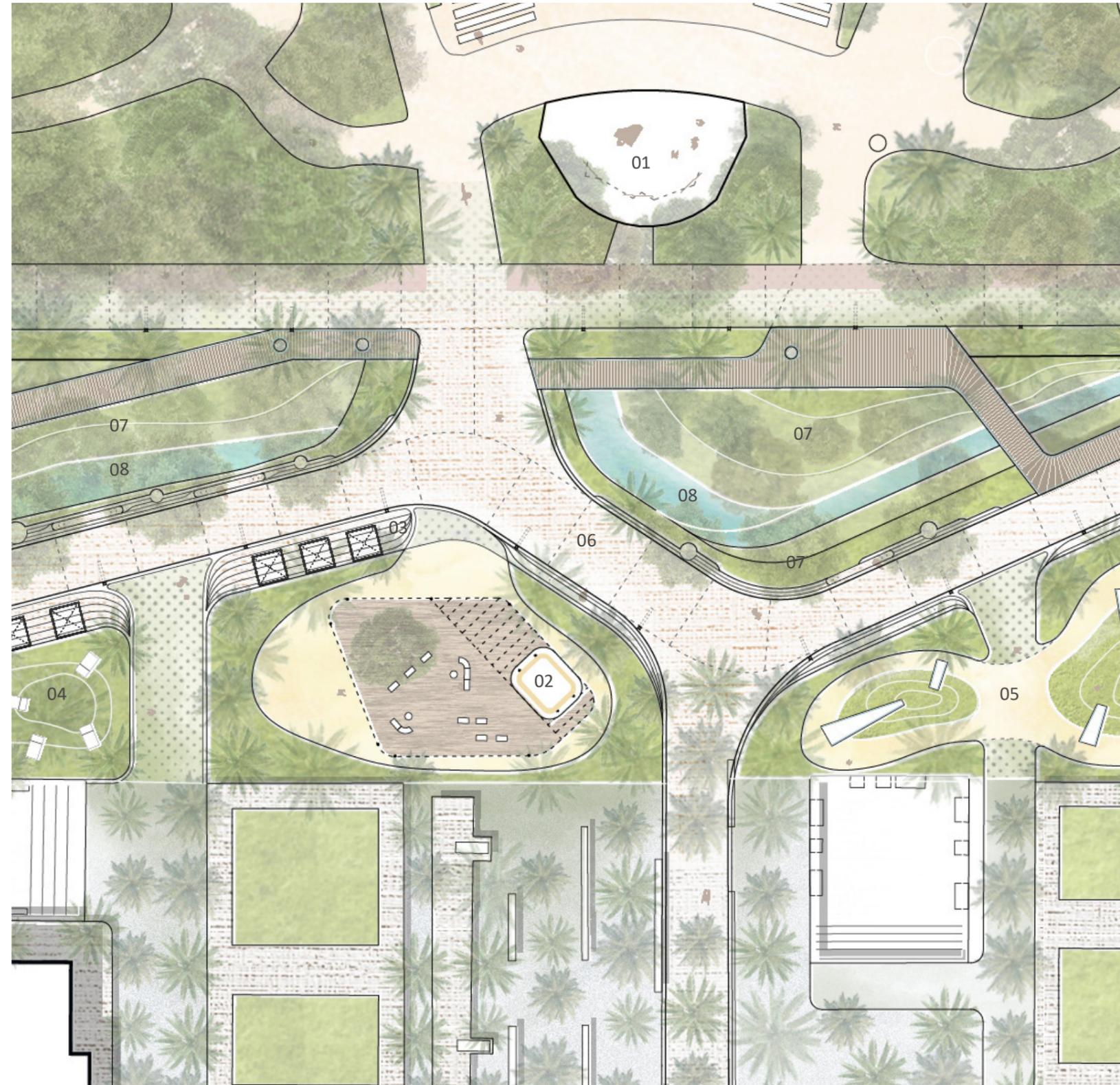
0 5 10 25 50



Adecuación P. del General Torrijos
Resolución de las discontinuidades urbanas

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Sistema de macrófitas | 5. Edificio existente |
| 2. Espacio cultural | 6. Plataforma pacificada |
| 3. Plaza Pompidou | 7. Salida parking Muelle 1 |
| 4. Quiosco Digital | 8. Conexión Pº de la Malagueta |

0 5 10 25 50



Conexión Parque - Palmeral
Optimización de la permeabilidad al mar

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Auditorio Eduardo Ocón | 5. Zona de juego |
| 2. Mediateca | 6. Pavimento filtrante |
| 3. Puestos temporales | 7. Suelo natural filtrante |
| 4. Espacio de recreo | 8. Suelo impermeable |



Avda. Manuel Agustín Heredia
Integración de preexistencias

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Zona de juegos | 5. Terrazas restauración |
| 2. Árbol "Barrilito" | 6. Límite del Puerto |
| 3. Punto de contemplación | 7. Futuro edificio Portuario |
| 4. Jacarandas | 8. Edificios existentes |



PLAZA DE LA MARINA

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. Entrada Intercambiador | 9. Entrada del Puerto |
| 2. Restauración | 10. Coches de caballos |
| 3. Centro de turismo | 11. Patio intermodal |
| 4. Cargador de bicicletas | 12. Parada de taxis |
| 5. Parking de bicicletas | 13. Parada de autobus |
| 6. Frente comercial existente | 14. Pavimento filtrante |
| 7. Puestos temporales | 15. Suelo natural filtrante |
| 8. Oficinas Intercambiador | 16. Jardines de lluvia |

