



JOININGDOTS



Centro de multitudes

Índice

PRÓLOGO
PRÓLOGO
CONTEXTO
CONTEXTO
CONTEXTO
PROBLEMAS
PROBLEMAS
ESTRATEGÍAS
ESTRATEGÍAS
PROCESOS
PROCESOS
PROCESOS
PROCESOS
IDEA / PROYECTO
IDEA / PROYECTO
MEMORIA GRÁFICA
MEMORIA ESTRUCTURA
MEMORIA DE INSTALACIONES

08	OBJETIVO
08	PROGRAMA
12	LA CIUDAD
20	EL PUERTO
30	EMPLAZAMIENTO
34	INTENCIONES
36	PROBLEMAS
42	INTENCIONES
44	ESTRATEGIAS
56	INTRODUCCIÓN
58	FREI OTTO Y WOOLLY PATHS
60	DEMOSTRACIÓN
66	APLICACIÓN AL PROYECTO
76	INTENCIONES
78	FASES
86	
124	
142	



Centro de multitudes

Prólogo



Centro de multitudes

Prólogo

OBJETIVO/

Al estudiante se le pedirá que investigue y centre su propuesta en la producción y entendimiento del espacio para las masas. Su estudio se centrará en dar una respuesta lógica y avanzada a la necesidad de las ciudades contemporáneas de obtener espacios amplios y de relación. El "evento social" prolifera en una sociedad ávida de expresarse y de consumir cultura y entretenimiento.

Los espacios para multitudes, deben ser por definición espacios participativos que permitan el encuentro de grandes cantidades de personas, pero a su vez tienen que ser espacios atractivos para su uso cotidiano por los ciudadanos. La flexibilidad de usos y su calidad urbana serán virtudes necesarias para que un espacio para masas viva un verdadero aprovechamiento por parte de la sociedad.

PROGRAMA/

Se pide que se complete un espacio de superficie cubierta de 10.000m² y otro descubierto de mínimo 10.000m².

El espacio cubierto deberá constar al menos del siguiente programa:

- ① Zona de participantes 6000 m²
- ② Auditorio (ligado a Zona de participantes) 500 m²
- ③ Salas de usos múltiples 2000 m²
- ④ Área de servicios 1500 m² (Cocinas, Aseos, Despachos, Almacenes, Cuartos de instalaciones, Escaleras y ascensores y Espacios intermedios).

El espacio descubierto, debe ser un espacio flexible que permita que en él sucedan diferentes eventos de diversa índole en función de las necesidades de la ciudad.

Estas son superficies mínimas que podrán verse aumentadas debido a una justificación adecuada, en función de las premisas adoptadas y el alcance del propio proyecto.



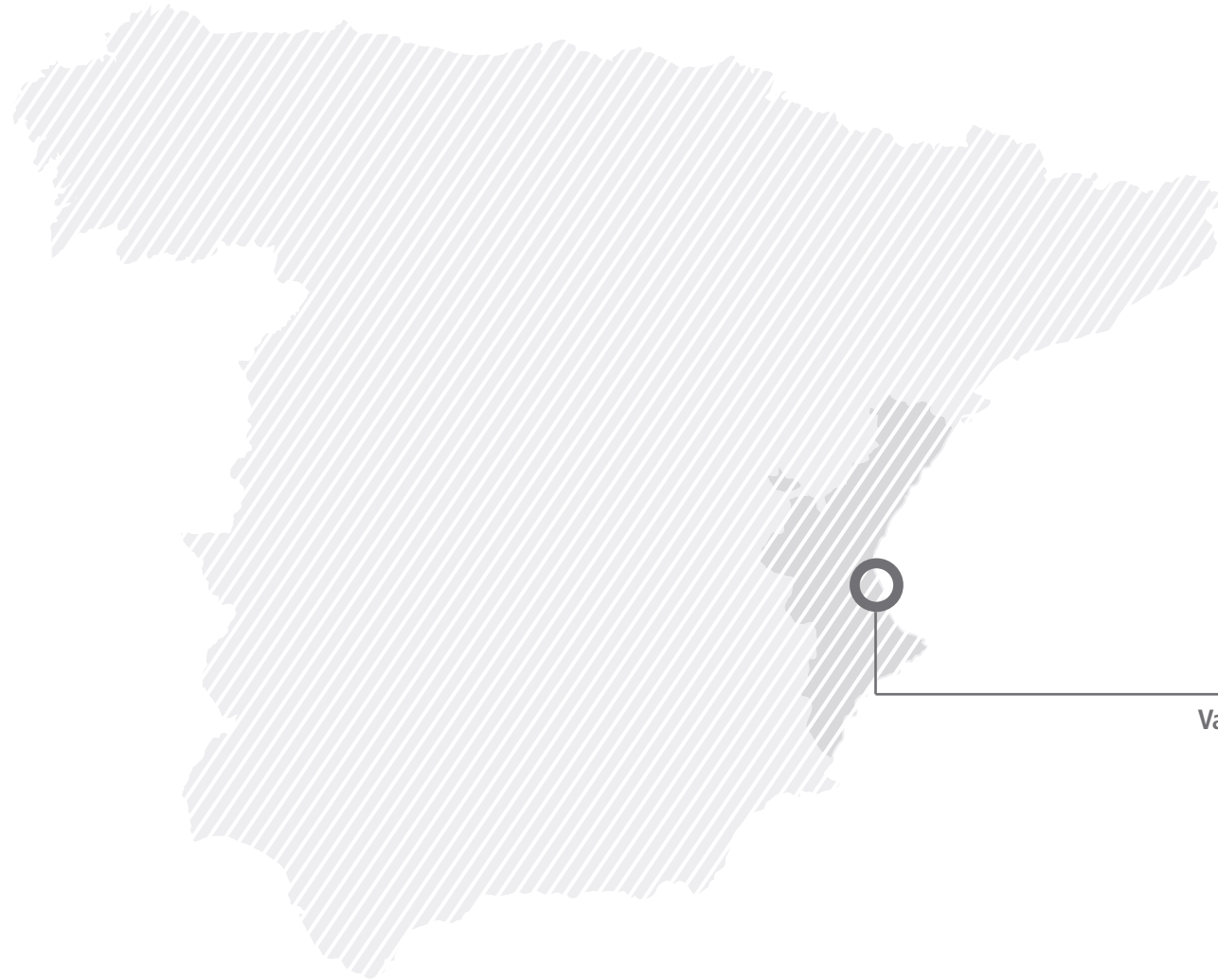
Centro de multitudes

Contexto



Centro de multitudes

Contexto



Valencia, Comunidad Valenciana

5 919,26 hab./km²



LA CIUDAD/

Valencia, es una ciudad que durante el último siglo ha crecido de una manera muy significativa, transformando a su vez el territorio que la rodea. Históricamente Valencia no ha sido una ciudad marítima, sin embargo, su acelerado crecimiento hizo que pronto la ciudad absorbiese los antaño lejanos “poblats marítims”, haciéndolos formar parte de un mismo tejido urbano. Los cambios que la morfología urbana ha sufrido, en su mayoría no planificados desde una escala territorial y a largo plazo, han generado la actual estructura urbana de la ciudad.

Las playas son los espacios públicos de mayor embergadura de la ciudad, por lo tanto la ciudad que se encerraba en época medieval tras una muralla, lejana de la costa y conectada por largo sendero con el pequeño puerto de la ciudad, se ha convertido fugazmente en una ciudad que se vuelca al mar, donde sus ciudadanos disfrutan de un clima muy satisfactorio y donde bajo estas condiciones se desarrolla el carácter social afable y abierto de sus gentes.

Durante los últimos años, se han hecho grandes avances en materia de transporte público, actualmente dos líneas de tranvía llegan hasta la costa, los kilómetros de carril bici han sido aumentados, y la transformación de la avenida del puerto en una vía de un único sentido han mejorado la conexión de líneas de autobús. Los retos de la ciudad en materia de conectividad urbana siguen siendo numerosos y entre ellos, destaca el que en este proyecto se desarrolla, la restructuración del entorno de la dársena.





Centro de multitudes

Contexto



SITUACIÓN/

Ubicación	39°28'0"N 0°22'30"O
Altitud	15 msnm
Superficie	134,65 km ²
Fundación	Romana; 138 a. C. 1
Población	797 028 hab. (2012)
Densidad	5 919,26 hab./km ²
	Río Turia
	Limites de la ciudad

Valencia es la tercera ciudad más poblada de España, lo que provoca que posea un área de influencia que abarca gran parte del litoral mediterráneo. Además, es capital de la Comunidad Valenciana, una de las regiones más desarrolladas de España, por lo que posee una función administrativa muy desarrollada, junto a otras funciones muy diversificadas entre las que destaca el turismo. Esto es gracias a un clima muy benigno, de tipo mediterráneo. Mantiene una media anual de 18 grados. Los inviernos son muy moderados, con medias de 11 grados. Los veranos son muy cálidos alcanzando temperaturas de hasta 36 grados. Con muchas horas de sol y generalmente hay baja humedad.

+
Centro de multitudes
Contexto



_Valencia histórica



_Valencia en la actualidad



Centro de multitudes

Contexto

EL PUERTO/

El puerto es en la actualidad una de las fortalezas económicas más representativas de la ciudad de Valencia, y su crecimiento y transformación ha repercutido sobre el desarrollo de la misma.

Históricamente el puerto de Valencia no tenía abrigo natural, por lo que no fue hasta la construcción de los sucesivos diques, que el puerto comenzó a aprovechar su situación geográfica estratégica para la recepción de mercancías internacionales.

El puerto crece de manera masiva en la última década posicionándose como uno de los puertos con más tráfico de contenedores de Europa. Pero no todo crecimiento repercute positivamente sobre la ciudad. El puerto supone hoy en día una barrera entre la ciudad y el mar, sobretodo en el sur de la ciudad, afectando radicalmente a los poblados de Pinedo, y al barrio de Nazaret especialmente. La playa de Nazaret es hoy día inexistente. Así mismo, la reserva de suelo en el sur de la ciudad para un centro logístico, impide la conexión mediante espacios público con el espacio natural de l'albufera.



Debido al aumento de cruceros turísticos a nivel mundial, el puerto de Valencia ha comenzado las obras de un nuevo dique, que permitirá el atraque de grandes cruceros, lo que se prevé una oportunidad para recibir grandes cantidades de turistas.

Poco queda ya de "el poblats maritims" que subsistían de la pesca y que conformaban pueblos con identidad propia. La ciudad en su crecimiento los anexionó y el puerto por otro lado los apartó.



Centro de multitudes

Contexto



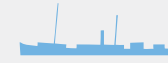
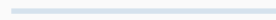
1980



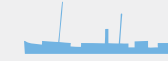
2010

_evolución del puerto

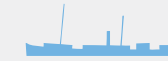
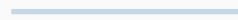
1867



1901



1901



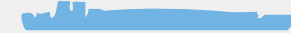
1932



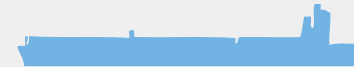
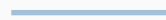
1954



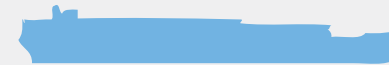
1973



1979



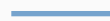
1980



1992



2006



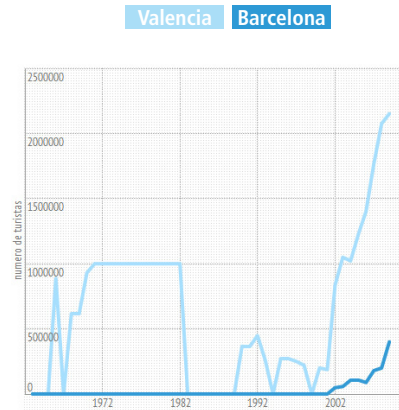
2012





_datos corporativos _número de contenedores TEUS

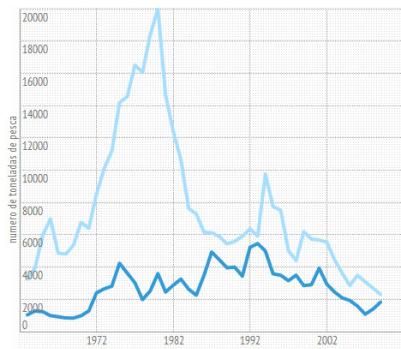
El puerto de Valencia ha crecido de manera significativa en los últimos años, llegando a convertirse en el puerto que más contenedores recibe del mediterráneo, superando al puerto de Barcelona por su mayor proximidad al centro de la entrada por el estrecho y su potente infraestructura. Desde Valencia los contenedores son transportados a toda Europa, tras la finalización del corredor mediterráneo el atractivo del puerto de Valencia seguirá en aumento por lo que se prevé su continuado crecimiento.



_datos corporativos _toneladas de pesca anual

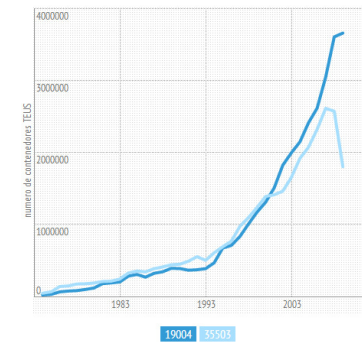
La pesca, tradicional fuente de economía y comercio en "els poblats maritims" no ha hecho más que mantenerse, con algunos altibajos. Hay un pequeño sector pesquero que permanece, pero el carácter pesquero del puerto ha cambiado, siendo la principal actividad la recepción de mercancías.

Valencia Barcelona

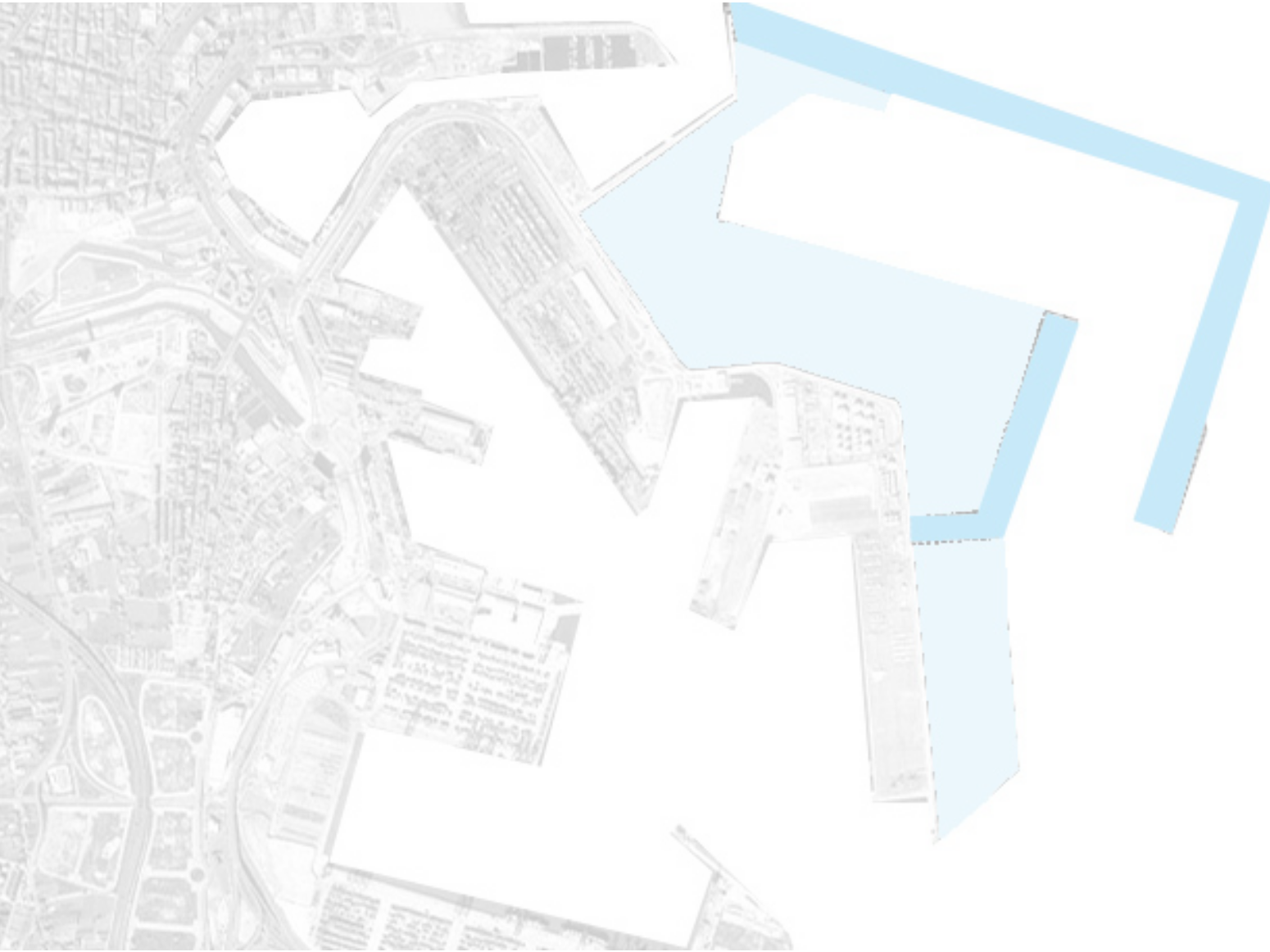


_datos corporativos _toneladas de pesca anual

La pesca, tradicional fuente de economía y comercio en "els poblats maritims" no ha hecho mas que mantenerse, con algunos altibajos. Hay un pequeño sector pesquero que permanece, pero el carácter pesquero del puerto ha cambiado, siendo la principal actividad la recepción de mercancías.



+
Centro de multitudes
Contexto

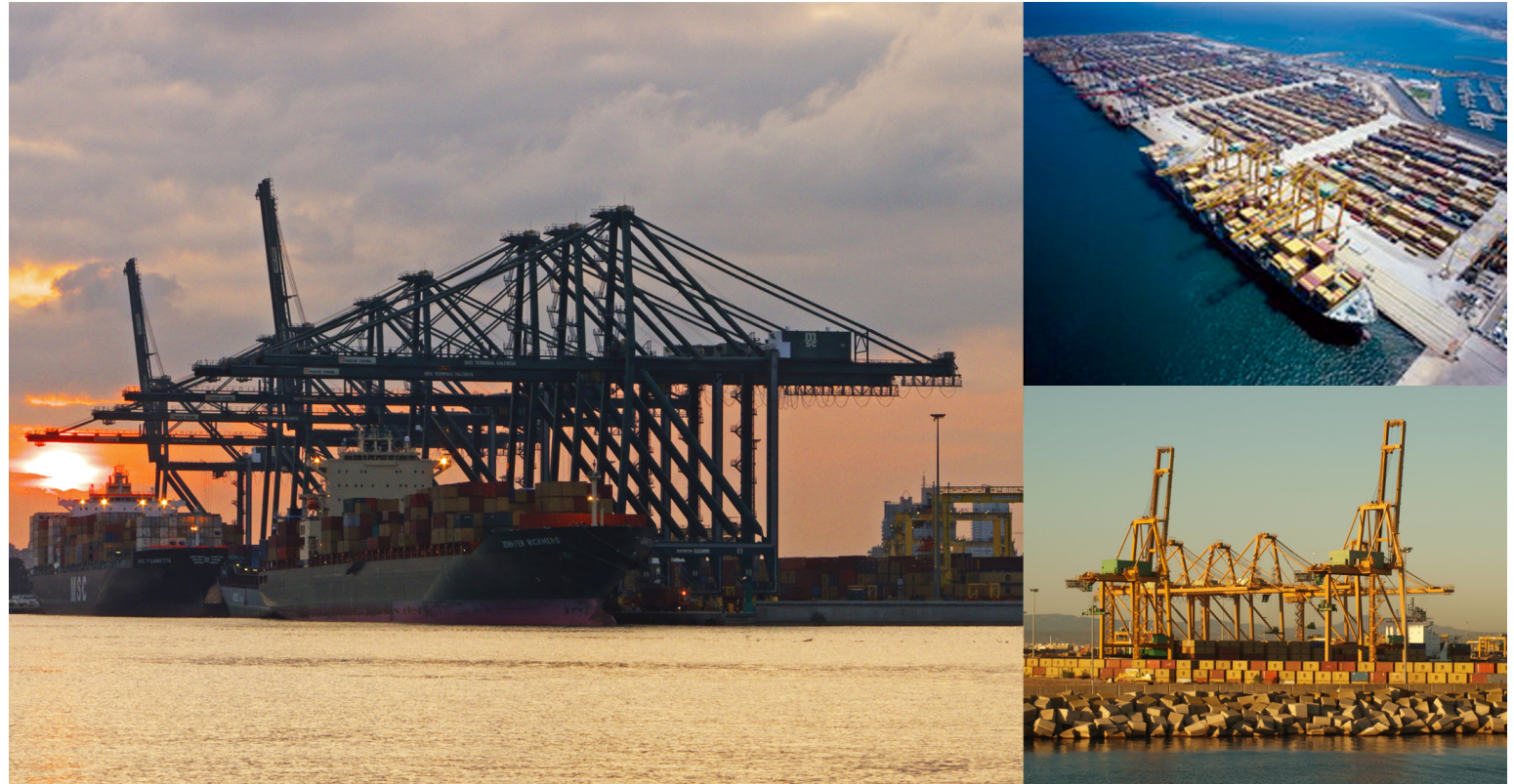


última ampliación y nueva estación marítima



La Autoridad Portuaria ha detallado el Plan Director de Cruceros. Parte importante de él será la construcción de una nueva terminal de cruceros. Es cerca de la Marina Real Juan Carlos I y tendrá 1,3 kilómetros de línea de atraque. Con esa nueva terminal, el puerto duplicará su capacidad actual y podrá recibir buques de cualquier tamaño y calado. Este año se esperan 214 cruceros y pasarán por Valencia unos 400.000 visitantes.

+
Centro de multitudes
Contexto



_un paisaje urbano para el frente litoral



_puerto deportivo



Centro de multitudes

Contexto

EMPLAZAMIENTO/

Dado el carácter urbano de la intervención, acotaremos dos escala de aproximación diferentes.

Por un lado la escala urbana, en la que se jerarquizarán los viales rodados y definirán las problemáticas fundamentales presentes. Estas son, la continuación del jardín del Turia, la conexión entre los diferentes barrios de este entorno, la desembocadura del río Turia y los caminos y conexiones de los ciudadanos con la dársena de Valencia.

Las persistencias provocadas por el circuito de Fórmula 1 y la copa América son parte de la zona de intervención por lo que que la decisión de que nivel de conservación se aplique dependerá de la estrategia utilizada para proyectar el entorno.





La elección del emplazamiento para el edificio es libre en el enunciado, por lo que su situación está justificada por el análisis urbano y por la propia idea del proyecto.

El edificio se situará en la dársena de la ciudad. Su situación concreta será definida durante el siguiente punto.



Centro de multitudes

Problemas



Centro de multitudes
Problemas

INTENCIONES/

La zona de intervención es en la actualidad una de las grandes zonas de oportunidad de la ciudad de Valencia. Durante años fue olvidada desde en punto de vista urbano y no existió una planificación conjunta mientras el puerto no dejaba de crecer. En la última década Valencia se dió la vuelta para mirar al mar y han sido numerosas las medidas tomadas con la intención de recuperar este espacio.

Una de las oportunidades más grandes sucedieron cuando se publicó el concurso internacional para renovar toda la zona, GMP y Nouvel presentaron dos propuestas muy interesantes en las que se destacaba la necesidad de continuar el jardín del Turia, resolver la desembocadura del río y dotar de importancia urbana a la dársena.

Todas estas oportunidades desaparecieron en el momento que se adjudicó a Valencia la posibilidad de participar en la F1, construyendo un circuito urbano. Se transformó entonces todo para poder cumplir las exigentes normas que tiene que cumplir un circuito. Años más tarde, sin una planificación, y sin celebrar la F1, Valencia vuelve a tener la necesidad de resolver un nudo de problemas que pueden convertirse en una de las zonas más interesantes y atractivas de la ciudad. Durante las siguientes páginas se detallarán la problemática principal, la cual ha sido tomada como punto de partida de todas las decisiones tomadas en el proyecto, teniendo implicaciones sobre la formalidad final del edificio construido.



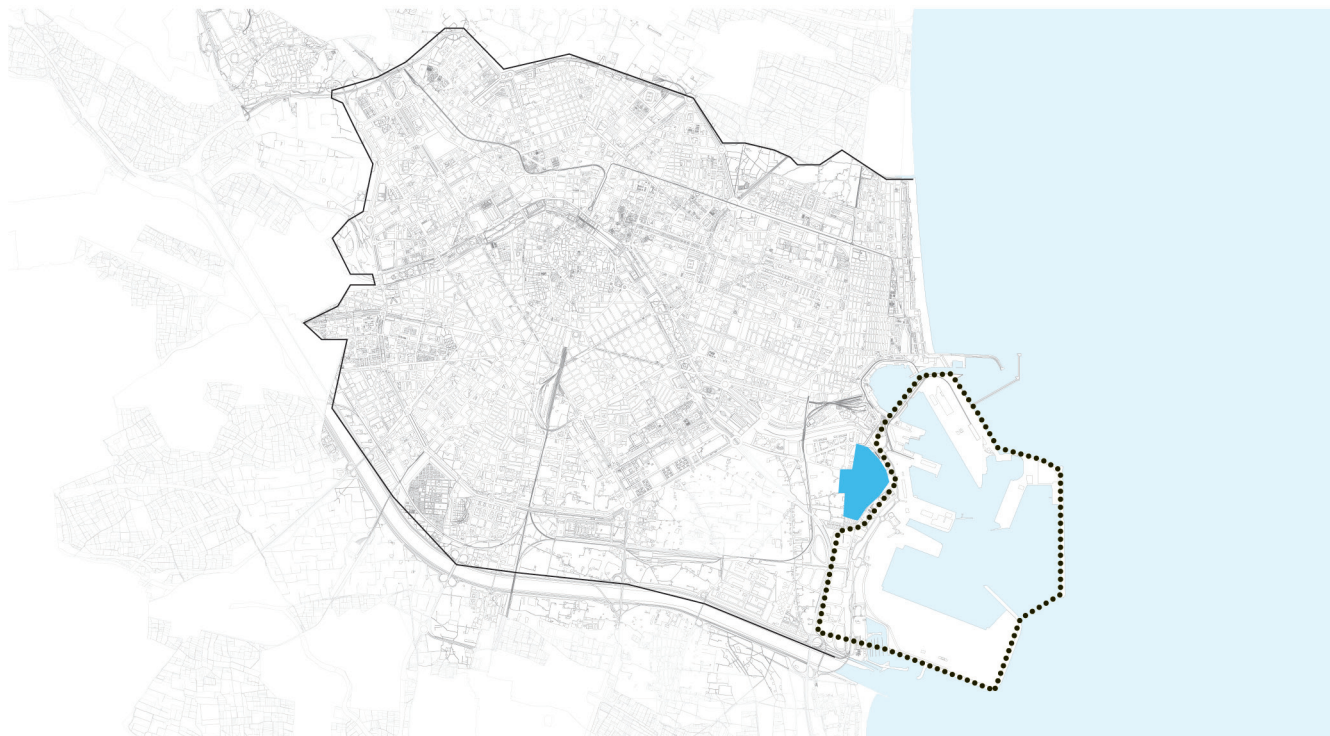
PROBLEMAS/

PROBLEMA 1

El Jardín del Turia conecta Ribarroja, a 20 km de Valencia con la ciudad de Valencia. En su parte final se corta de manera abrupta, impidiendo un corredor continuo de espacios naturales conectado con la costa.

Actualmente, no existe continuidad y para ciclista y peatones supone la imposibilidad de disfrutar de un paseo seguro hasta la albufera de Valencia en el sur de la ciudad o el barranco del Carraixet en el Norte.





PROBLEMA 2

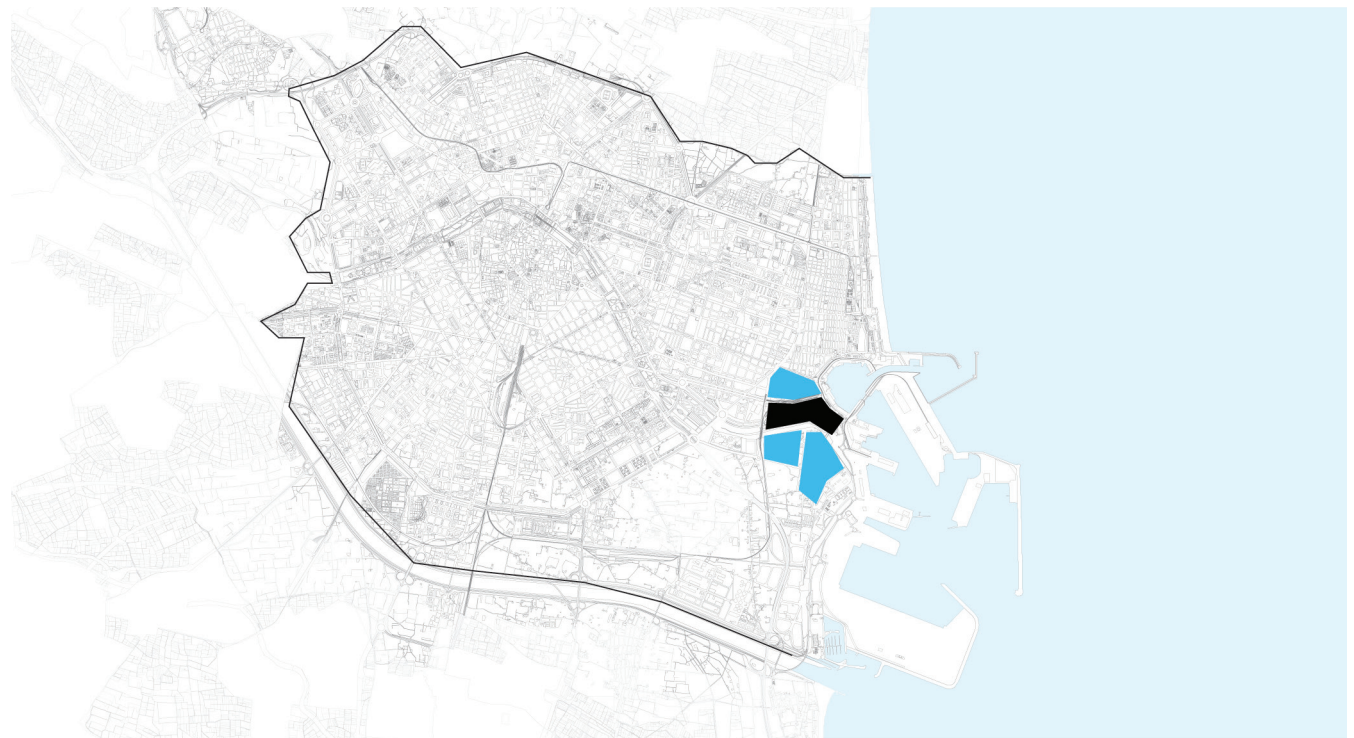
El gran crecimiento del puerto ha afectado a todo su entorno cercano, contaminando el subsuelo y el ambiente. Durante años ha sido una zona olvidada, no formando parte de los planes de la ciudad en cuanto a conectividad y cohesión urbana se refiere. Los más afectados han sido "los poblados marítimos" y especialmente Nazaret, que en el último siglo ha hecho desaparecer su playa. A medida que el puerto fue creciendo fue necesario aumentar la superficie destinada a usos portuarios. Hoy se trata de un barrio inconexo y marginado. Su playa ha sido sustituida por un muro y viales de tráfico pesado.

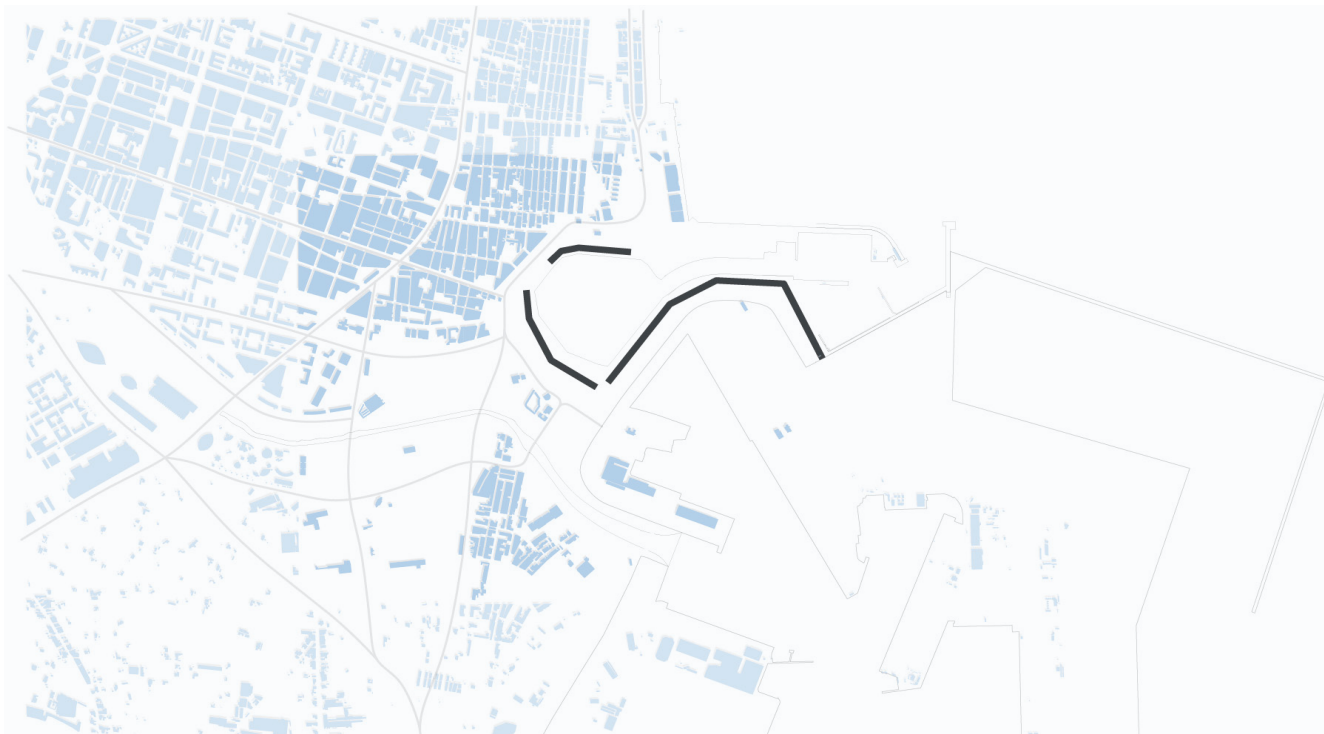


PROBLEMA 3

A pesar de que en los últimos años la ciudad ha hecho un esfuerzo por darse la vuelta y mirar al mar, no se puede considerar a día de hoy como un espacio consolidado. Existen grandes vacíos urbanos en sus inmediaciones, como es el caso de la zona correspondiente al PAI del Grao, que cuenta con una superficie de 410.458 metros cuadrados.

Esta zona representa la principal zona de oportunidad para conectar los inconexos "poblats marítims" e intentar cohesionar socialmente esta parte de la ciudad que en los últimos años han sufrido una degradación progresiva.





PROBLEMA 4

La política de grandes eventos llevada a cabo por el ayuntamiento de Valencia condujo a la transformación de la zona de puerto con fines de los mismos. Cuestiones más cercanas al día a día de la ciudad fueron olvidadas a la hora de tomar decisiones. Uno de los resultados son las naves de la copa America, que forman una barrera entre la ciudad y la dársena. Eso unido a la presión ejercida por el puerto lleva a tener una dársena que puede ser accedida desde sitios puntuales, que no dispone de grandes equipamientos públicos y que presenta un aspecto desordenado. Esto resulta una oportunidad ya que el puerto suele ser una de las zonas más bellas e importantes de una ciudad.



Centro de multitudes
Estrategías



INTENCIONES/

Valencia es una de las ciudades más importantes de España, durante los últimos años ha hecho un esfuerzo para publicitarse y presentarse al mundo como una capital europea referencia en turismo, gastronomía y ciudad de eventos.

En todo ello, ha tenido un papel fundamental saber transformar el espacio urbano y crear una imagen. Pero para mantener esta imagen y mantenerse como una verdadera ciudad de referencia no deben haber sombras. En esta capacidad de regenerarse esta la oportunidad de solventar un problema arrastrado durante décadas.

La restructuración de la zona portuaria es importante, y necesita de actuaciones profundas que incidan sobre su conectividad, a nivel de tráfico motorizado, a nivel de transporte ciclista y a nivel humano.

Una vez asentada una red coherente de conexiones, y solucionadas cuestiones como el final del Jardín del Turia o el perímetro del puerto, se abordará de una manera más concreta la disposición final del espacio para multitudes.

En las próximas paginas se presentarán las estrategias generales extraidas del análisis de la problemática del entorno de la actuación.

ESTRATEGIA 1

En un primer nivel de aproximación territorial, el emplazamiento se sitúa en la convergencia de varios espacios naturales de uso de la ciudadanía.

La primera propuesta firme, es que el final del Turia continúe hasta conectar en el sur, con la playa de Pinedo, de manera que se puede llegar hasta l'Albufera, por una sucesión de parques y espacios públicos.



ESTRATEGIA 2

El puerto de Valencia es un foco económico de transporte de mercancías, sin embargo su verdadero potencial como espacio para multitudes todavía no está definido. Por ello propongo entender el puerto, y en concreto la dársena una plataforma para la expresión social y la actividad económica. Se equipará de un centro para multitudes el cual es el objetivo del proyecto pero además, contará con superficies comerciales y dotaciones deportivas.

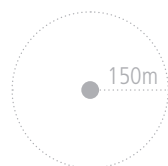
Sólo en su equilibrio entre polo económico privado y público se podrá garantizar su sostenibilidad y justificar su inversión.



ESTRATEGIA 3

En el esquema se muestra los puntos de transporte públicos de la zona del puerto. Su disposición asegura, una cobertura completa del espacio.

A las actuales líneas de autobús y tranvía se le sumará una pequeña línea circular de tranvía rodeando la dársena. De este modo se justifica que tan solo hayan dos grandes zona de aparcamiento, y una vez dejado el coche podemos coger el circular para acceder a cualquier punto de la dársena.



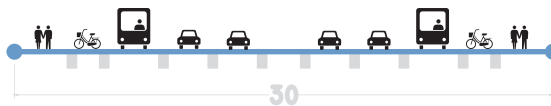
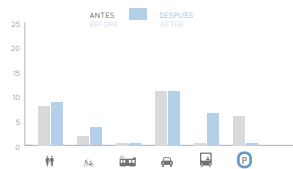


ESTRATEGIA 4

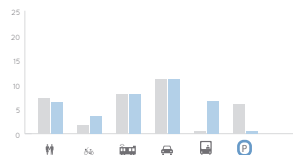
Dado que la transformación del entorno urbano tiene alcance de escala de ciudad, es conveniente un estudio de los viales de tráfico rodado de la zona. La modificación de ellos es necesaria si se pretende una renovación intergrada de todo el espacio.

Además, hablando de un espacio para multitudes que es un foco atractor de personas, se entiende que los flujos adquieren una importancia esencial. Es por ello que se propone la creación de un nuevo vial que conecte la entrada sur de la ciudad con la zona de la dársena. Además se añaden carril bici en todas aquellas grandes vías que no dispongan ya de él. En las siguientes páginas se puede ver el estudio detallado comparativo de la sección previa y la propuesta.

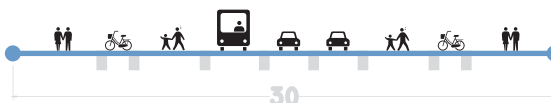
_a



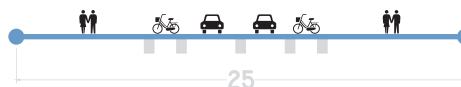
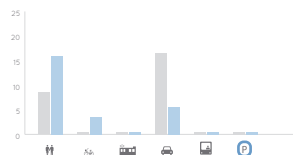
_b



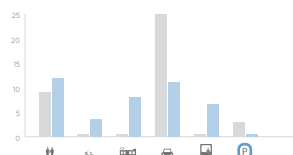
_c

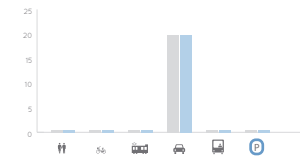


_d

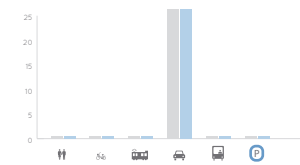
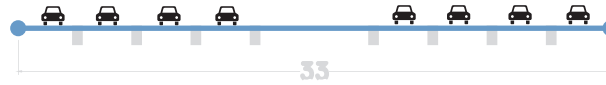


_e

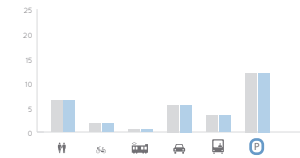




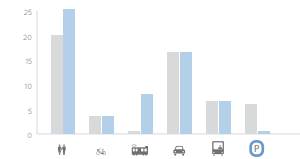
_f



_g



_h



_i



ESTRATEGIA 5

Ya se ha hablado de la importancia de conectar el final del jardín del Turia con el sur mediante un corredor verde. Para ello se empuja unos 50 metros de media la línea limítrofe del puerto, ganado un espacio vital para poder generar un espacio verde continuo. De esta manera también se brinda a Nazaret, el siempre perjudicado, con un parque que regere el barrio revalorizando el mercado de viviendas. El espacio ocupado por el circuito de la F1 se convierte en el parque urbano más grande de la ciudad, que culmina el jardín longitudinal que atraviesa la ciudad. La posible edificación en la zona, serán torres que liberen el máximo espacio en planta posible.

ESTRATEGIA 6

La profundidad de la regeneración es tal que lleva a plantearse la reconstitución de todo el perímetro de la dársena. Por ello se mantienen solo los edificios con valor arquitectónico, como son los tinglados, las atarazanas, las aduanas, la antigua estación del grao y la casa del reloj.

En cuanto a las naves de la copa América, que fueron diseñadas como edificios que pudiesen retirarse, se propone su traslado a la parte este de la dársena, siendo reutilizadas para albergar usos comerciales y deportivos, generando un eje que sirva de límite con el puerto comercial, y un paseo que será la primera impresión que tengan los turistas de cruceros de la ciudad de Valencia.

La ausencia de olas hace de la dársena un espacio de agua calmada, sobre el que imaginar. Es una inquietud compartida por todos el intentar aproximarnos al agua tanto como nos sea posible y disfrutar así de su sonido, de sus reflejos y de su movimiento.

Proyectar un espacio para multitudes que se situe en el agua, tiene algunas razones objetivas y otra más subjetivas, pero tras una explicación razonada en los siguientes capítulos, la propuesta comenzará a ser sugerente. La intención es edificar en el mejor de los escenarios, un edificio que a pesar de su carácter de hito, contenga una lógica urbana justificada, y cuyo resultado pierda el carácter objetual para formar una parte más del paisaje urbano.





INTRODUCCIÓN/

La arquitectura está en constante evolución, hay multitud de tendencias y estilos, y tantas maneras de aproximarse al proyecto como proyectistas.

Sería complicado afirmar que existe algún cambio tan radical que pueda representar un nuevo paradigma.

En la disciplina informática, lo más valioso de un programa es su código. Este es una serie de operaciones, llamadas algoritmos, que en sí mismas constituyen un proceso. A partir de unos datos de entrada, llamados inputs, las operaciones se ejecutan dando un resultado. El resultado no es lo más importante, de hecho el variar ligeramente los inputs puede llevar a resultados completamente diferentes.

El arquitecto, a partir de información recogida relacionada con el proyecto que pretende abordar, comienza el proceso creativo, algo que a simple vista carece de leyes estables y puede parecer caprichoso. Nada más lejos de la realidad.

Sin embargo el proceso proyectual del arquitecto no queda registrado.

Las ventajas de la aproximación a una arquitectura de procesos son numerosas, y sus horizontes desconocidos. Durante el último año, he puesto énfasis en aprender a proyectar pensando en el proceso, trabajando en algoritmos, muchos de los cuales no han sido utilizados para este proyecto, pero que sin duda tendrán un lugar en futuros.

Mi intención desde el principio fue que este proyecto fuese un ejercicio que me permitiese adentrarme en este campo.

Siendo infinitas las temáticas a tratar, finalmente me centré en la simulación de sistemas físicos, y su relación con cuestiones de carácter urbano, en concreto, su relación con la conectividad.

Esto que puede sonar complicado, tiene una lógica muy sencilla. De echo no es nada nuevo. Los experimentos que llevo a cabo mediante el uso de el ordenador, fueron planteados hace varias décadas por el ingeniero Frei Otto, y es en estos experimentos en los que pretendo basar mi trabajo. Durante las siguientes páginas explicaré de una manera clara el proceso llevado a cabo. Quiero destacar que, no se trata de a partir de unos datos de partida obtener mediante una serie de instrucciones ideadas por mi, un único resultado, inamovible y rígido. Todo lo contrario, el resultado es este pero podían haber sido muchos otros, es virtud del arquitecto en este caso, elegir la más adecuada de las soluciones finales.



Zaha Hadid Architects, Kartal-Pendik Masterplan, Istanbul, Turkey, 2006



FREI OTTO Y WOOLLY PATHS/

Respecto a los procesos de conexión, *Frei Otto distingue empíricamente 3 niveles escalares de conexiones de recorrido* - cada una con su propia típica configuración:

- Conexiones de recorrido de asentamiento
- Conexiones de recorrido de territorio
- Conexiones de recorrido de larga distancia.

Todo comienza como sistema bifurcados que eventualmente se acercan en redes continuas. *Frei Otto distingue tres tipos fundamentales de configuración: conexiones de recorrido directo, conexiones de recorrido mínimo y conexiones que minimizan el desvío. Él concibe analogías materiales que son capaces de auto organizarse en relativamente soluciones optimizadas. Para las conexiones de camino mínimo Frei Otto idea el aparato de pieles de pompas de jabón donde una placa de vidrio es sostenida sobre una superficie de agua y el mínimo sistema de recorrido de forma el mismo a partir de agujas. Para la optimización de conexiones de desvío, los famosos modelos de hilos de lana son capaces de computar soluciones de conexión entre puntos dados que optimizan la relación de la longitud total de conexiones y el factor medio de desvío impuesto. Para cada conjunto de puntos y para cada sobrelongitud adoptada sobre el teórico camino directo, una solución de optimización es producida. Sin embargo, no existe una única solución óptima, y cada computación es diferente, patrones característicos emergen en diferentes regiones del espacio paramétrico.*

"Parametricist Manifesto" 2008

"Patrik Schumacher"



DEMOSTRACIÓN/

Durante las próximas páginas ilustraré los 3 tipos fundamentales de configuración que distingue Frei Otto:

_conexiones de recorrido directo

_conexiones de recorrido mínimo

_conexiones que minimizan el desvío

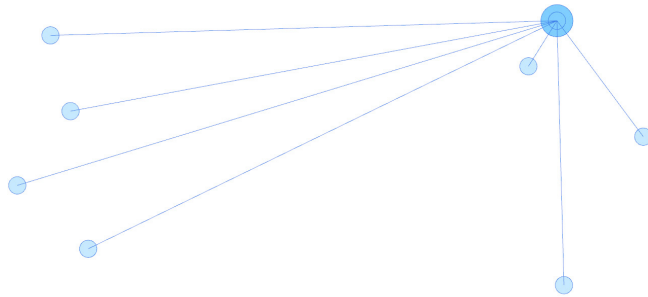
La tercera es la llamada Woolly Paths, en referencia su experimento con hilos de lana, es esta tercera la que utilizaré en mi proyecto para la investigación de recorridos peatonales que minimice el desvío.

Para ello me baso en un ejemplo simplificado, que permite una mejor comprensión del problema y reduciendo su cálculo. Son ocho puntos que deben conectarse todos con todos.

Al finalizar los ejemplos se adjuntará el análisis pormenorizado de los datos.

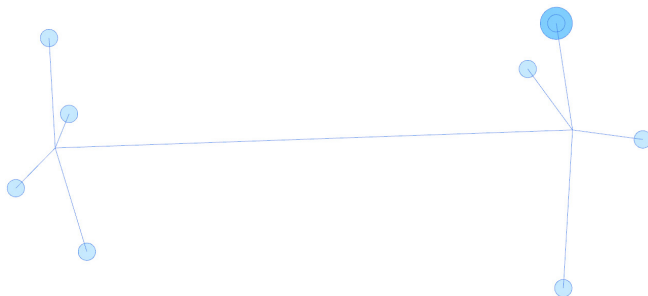
_conexiones de recorrido directo

Desde un punto se traza una línea recta al resto de puntos. Tiene la ventaja de que consigue ser el camino más corto entre los puntos. Sin embargo, al ejecutar la misma operación para todos ellos, resulta ser la opción que produce la longitud total mayor de caminos.



_conexiones de recorrido mínimo

Se trata del camino mínimo total que une todos los puntos. En este caso, al tener dos grupos de cuatro puntos bastante desplazados entre ellos, tiene lógica, que para minimizar el total, en primer lugar cada grupo de puntos se reúna independientemente, para después unirse entre ellos. Presenta la desventaja de que para la conexión entre algunos puntos, hacer que su distancia sea excesiva.



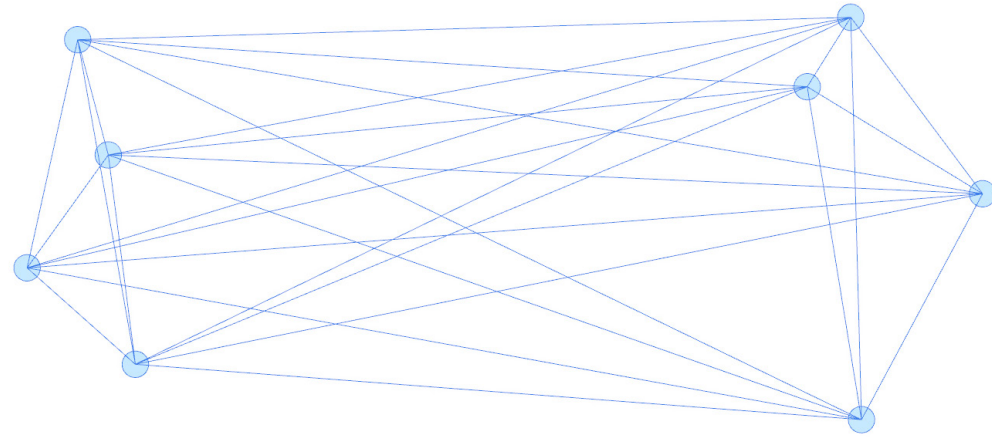


woolly paths 1/2

_conexiones que minimizan el desvío

Es una situación intermedia a las dos anteriores, pero simularla requirió gran ingenio por parte de Frei Otto.

Para ello, Otto creó una especie de aro que en su perímetro tenía un número de puntos, entre todos estos puntos, colocó hilos de lana que unían todos con todos, como en la ilustración de la derecha. Una vez estuvieron todos conectados, fue dando un poco más de hilo a cada una de las conexiones, de manera que los hilos pasaban a tener cierta posibilidad de movimiento.

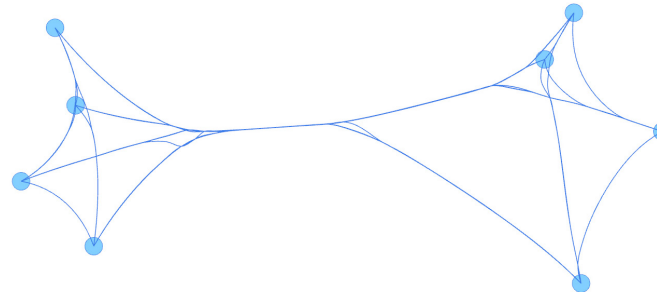
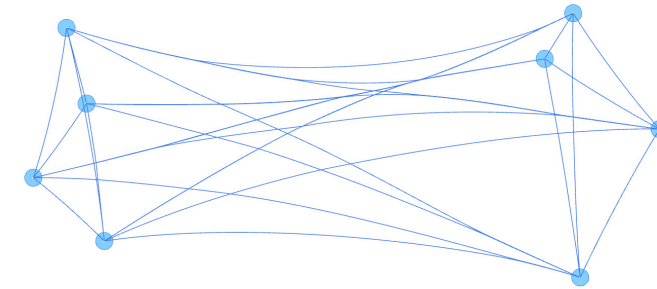


woolly paths 2/2

_conexiones que minimizan el desvío

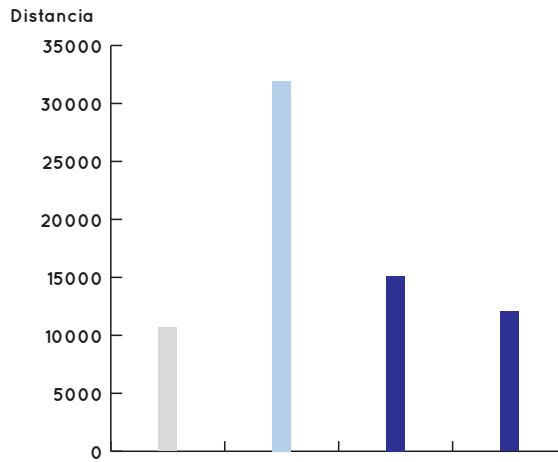
Es entonces cuando, cogió el aro y suavemente lo sumergió en agua momentáneamente, entonces los hilos comenzaron a absorber lana generando fuerzas de atracción entre ellos, de forma que se comenzaron a entrelazar. Este experimento dependía de dos parámetros, por un lado la longitud de la cuerda o su rigidez, y el otro, la composición del líquido utilizado que influiría en la fuerza de atracción entre las partículas.

En las imágenes de la derecha se observa como mediante el mismo proceso, pero para rigideces distintas el resultado es distinto, aunque pertenecen ambos a una misma familia de resultados, tal y como explicaba Schumacher.



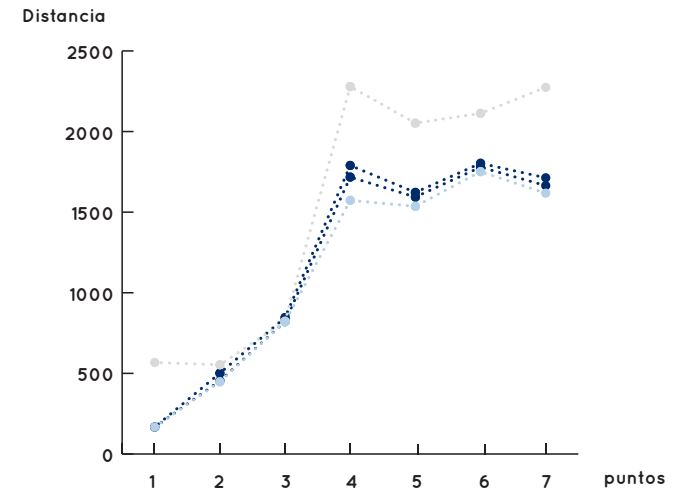
_análisis de los datos

Como se ha explicado anteriormente, los datos de las tablas reflejan que los recorridos de desvío mínimo, aunque en diferente medida, se quedan en un espacio intermedio entre los resultados de recorrido mínimo total y el directo.



Distacia Total de todos los recorridos

- Recorrido minimo total (light grey)
- Recorrido directo (light blue)
- Recorrido de desvio minimo (dark blue)



Distacia desde el punto 0 al resto de puntos

- Recorrido minimo total (light grey)
- Recorrido directo (light blue)
- Recorrido de desvio minimo (dark blue)

APLICACIÓN AL PROYECTO/

En la fase de estrategias, se comentó la reestructuración de las grandes vías de tráfico rodado, pero no se habló de los recorridos peatonales y ciclistas.

La reflexión sobre los woolly paths, va enfocada a su utilización para establecer conexiones entre el frente de la ciudad y la dársena. Ya que el uso del edificio y su situación aproximada tienen un carácter focal, es lógico pensar que su accesibilidad desde el frente de la ciudad debe ser favorecida. Utilizo el proceso de los caminos de desvío mínimo para obtener unos puntos de llegada desde la ciudad a la dársena. A priori no sabemos cuántos van a ser ni su situación. Mediante las siguientes ilustraciones se aclarará lo explicado.



_inputs / datos de partida

Los puntos azules marcan todas las posibles llegadas desde la ciudad, desde estos puntos, la población intentaría aproximarse al foco que supone la dársena.





_proceso 1/4

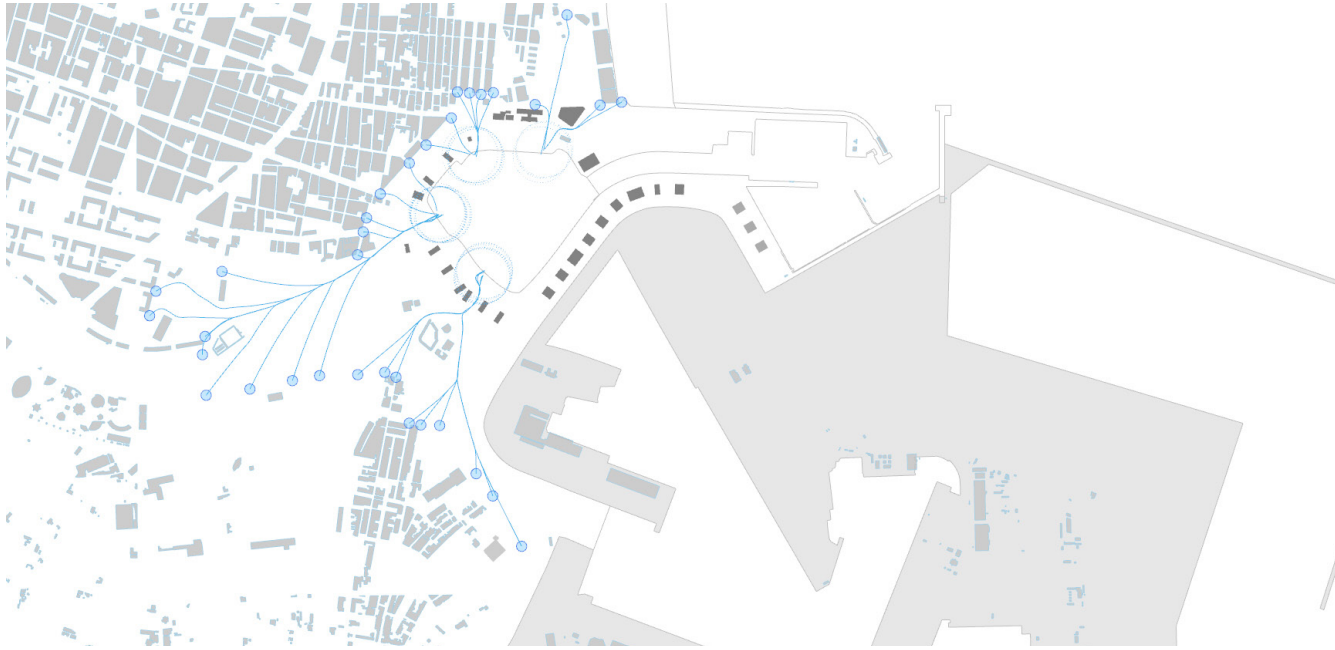
Los caminos mas directos seria la linea recta al perímetro, pero aunque podría ser deseable por algunos ciudadanos, estos caminos repercutirían el muchos metro de carril bici y en 34 puntos de llegada al perímetro de la dársena, lo cual no es muy recomendable.

Es entonces cuando se aplicaría el proceso para obtener los wolly paths.



Centro de multitudes

Procesos



_proceso 2/4

En esta imagen, ya ha sido aplicado en algoritmo, los 34 caminos se han ido uniendo según la distancia entre ellos llegando a converger en cuatro puntos de llegada en el perímetro de la dársena.

Los parámetros son, la rigidez de las cuerdas y la fuerza de atracción entre las cuerdas tal y como Frei Otto postulaba, pero en este caso además se han añadido dos mas para adaptarse a los condicionantes urbanos.

El primero ha sido unas fuerzas de repulsión aplicada en los edificios que obstaculizaban a los recorridos.

El segundo ha sido una fuerza de atracción entre los cabos de cuerda de llegada a la dársena, ya en este caso no son puntos fijos.

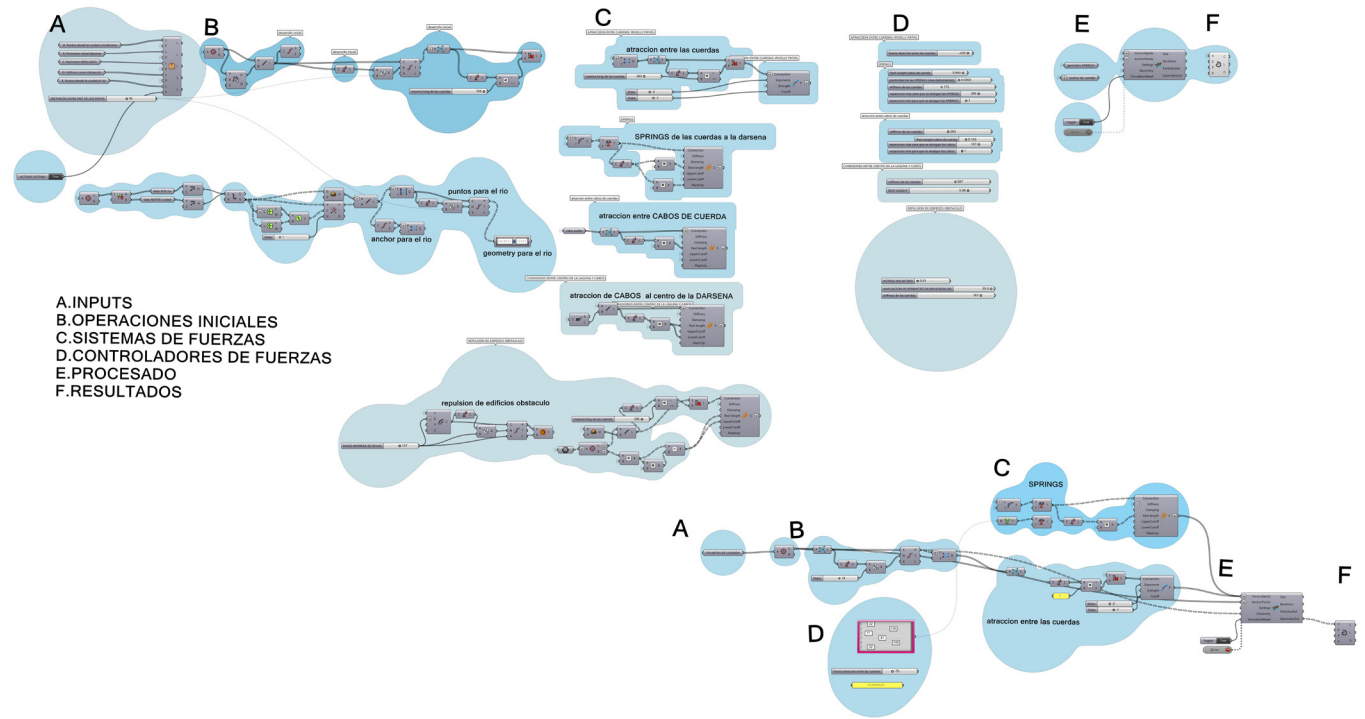


_proceso 3/4

A partir de los puntos de llegada al perímetro, se vuelve a aplicar la misma ley. Se destaca, que el número de puntos de llegada era desconocido y ha sido a partir del comportamiento del sistema, la obtención de los mismos.

Al conectar los cuatro puntos de llegada y aplicar woolly paths, se ocupa la superficie de agua. Esto es un resultado esperado y buscado. Desde el inicio del planteamiento del algoritmo, se intuye un comportamiento esperado. Esta segunda parte del proceso conecta entre sí, y pasando por el centro para multitudes ubicado en la dársena, a los 34 puntos de llegada desde la ciudad.

La rigidez la cuerdas ha sido variada para obtener una superficie de 10.000 m² para cumplir el programa.



_proceso 4/4



_output / resultado

El resultado se parece a una neurona de una manera poco casual. Resulta una forma de organización coherente desde un punto central, ramificándose hasta alcanzar los puntos más lejanos, optimizando el recorrido para minimizar los desvíos.

Esta red constituye los caminos peatonales y ciclistas. Todos ellos pasan por la zona central que será el emplazamiento designado para el centro de multitudes.

Subrayo que se trata de una solución entre una familia de soluciones compuesta por incontables opciones, pero todas ellas serían parecidas, ya que respetarían un mismo proceso de creación.



Centro de multitudes

Ideas / Proyecto



INTENCIONES/

El desarrollo abordado en los puntos anteriores de una estrategia de conectividad entre la ciudad y el centro para multitudes desde el punto de vista de los recorridos peatonales y ciclistas, son los condicionantes que servirán de punto de partida para la consolidación de una idea de proyecto coherente y bien fundamentada.

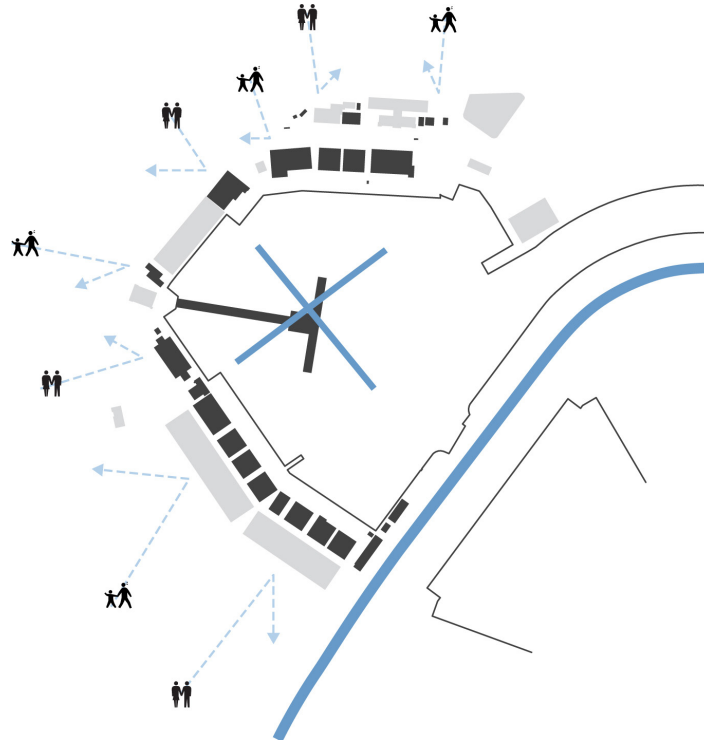
Un proyecto de arquitectura debe ser complejo en su sencillez, por ello durante las siguientes páginas se mostrarán unas ilustraciones que pretenden reflejar esta idea.

Se pretende reducir el discurso de la idea a unos pocos gestos que generen el proyecto. El centro para multitudes se concibe como un único espacio flexible, un gran contenedor, que sin embargo no tenga un carácter objetual, por ello se pretende potenciar la horizontalidad de los espacios.

Los flujos de recorrido suceden como suaves transiciones entre los espacios a distinta cota no existiendo un límite claro entre el espacio urbano y el centro para multitudes, convirtiéndose este en un elemento paisajístico más.

FASES/

Hasta ahora, las edificaciones que suceden en perímetro de la dársena ha sido una barrera entre la ciudad y el mar. Las bases de la copa América y alguna construcción de poco valor arquitectónico, saturan el espacio de mayor potencialidad urbana, generan un frente marítimo poco adecuado para una ciudad del tamaño e importancia de Valencia. Además, la recientemente proyectada marina real Juan Carlos I, ocupa una posición centrada, adueñándose de la dársena. Esto es contrario a imaginar una dársena "de los ciudadanos", ya que su disfrute es reducido a los pocos afortunados que disponen de un gran yate. Por último, al sureste, el puerto ejerce una fuerte presión sobre el espacio público de la dársena

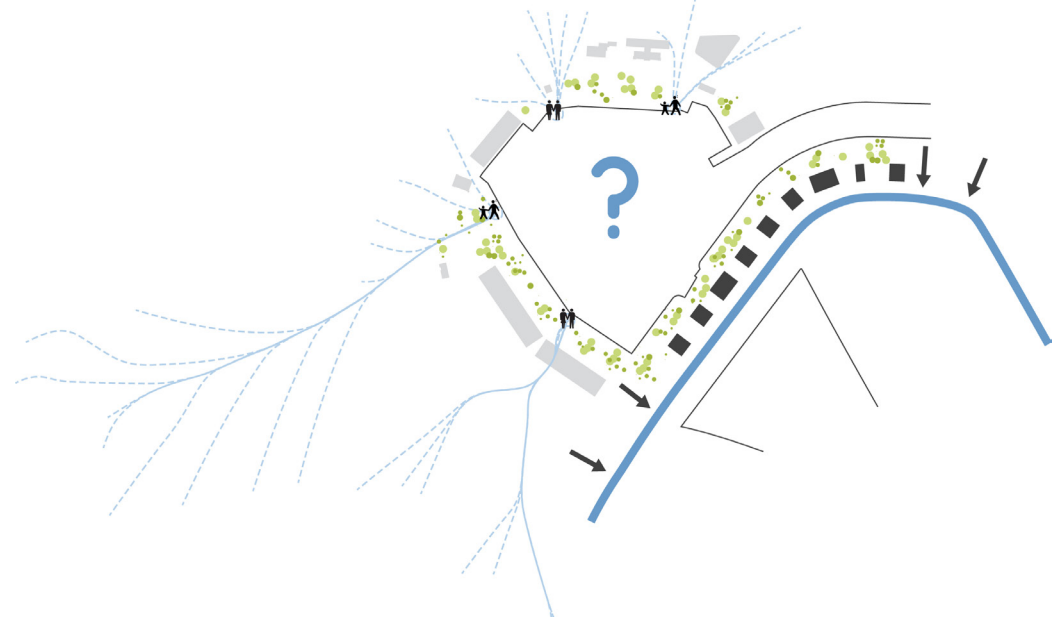




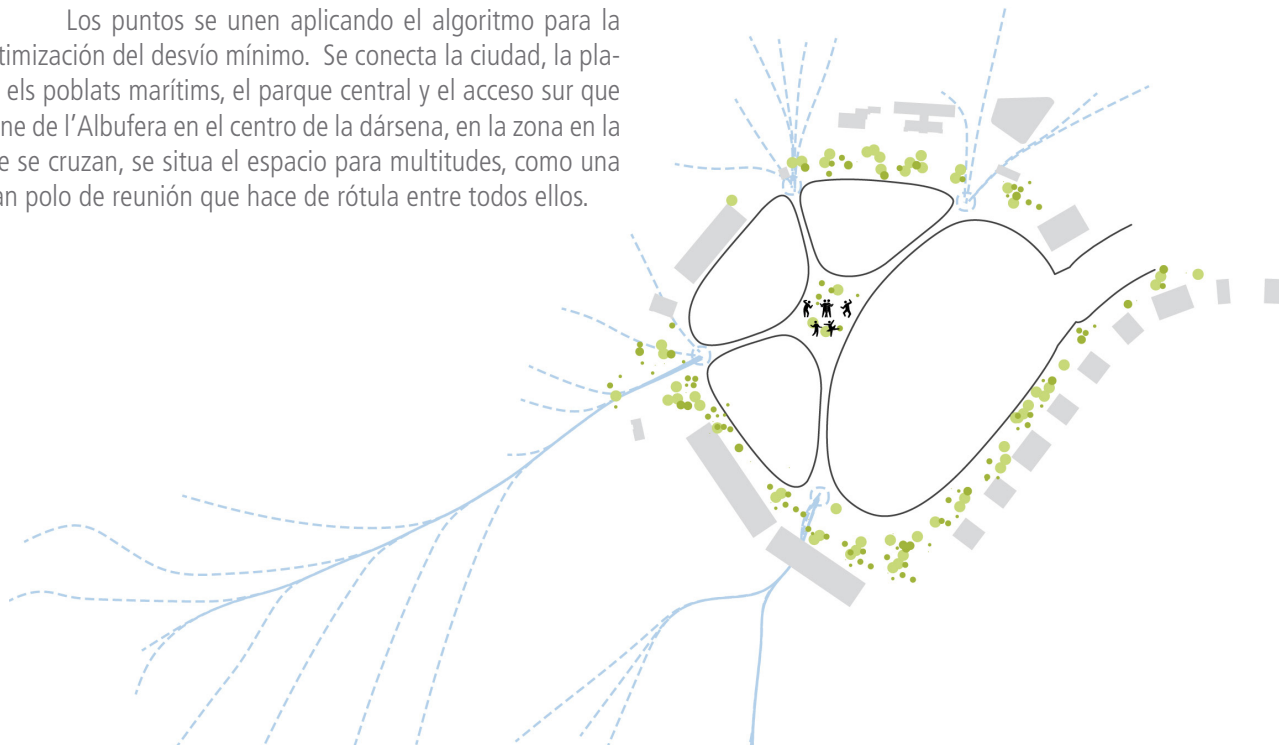
La primera operación que se realizará, es una profunda renovación del borde de la dársena. Se mantienen tan sólo los edificios con cierto valor arquitectónico o histórico liberando un espacio que puede ser ocupado con vegetación tradicional del litoral valencia que soporte el ambiente marino.

Las bases de la copa américa son reutilizadas generando un eje comercial y deportivo, para ello es necesario ganar al puerto comercial una franja de 40 metros.

A partir de las reflexiones anteriores, y basándonos en las conclusiones extraídas del estudio de los recorridos Woolly Paths para peatones, sabemos que se pueden reunir los recorridos que provienen desde la ciudad en cuatro puntos. Pero, Cómo conectar estos puntos?



Los puntos se unen aplicando el algoritmo para la optimización del desvío mínimo. Se conecta la ciudad, la playa, els poblats marítims, el parque central y el acceso sur que viene de l'Albufera en el centro de la dársena, en la zona en la que se cruzan, se situa el espacio para multitudes, como una gran polo de reunión que hace de r6tula entre todos ellos.

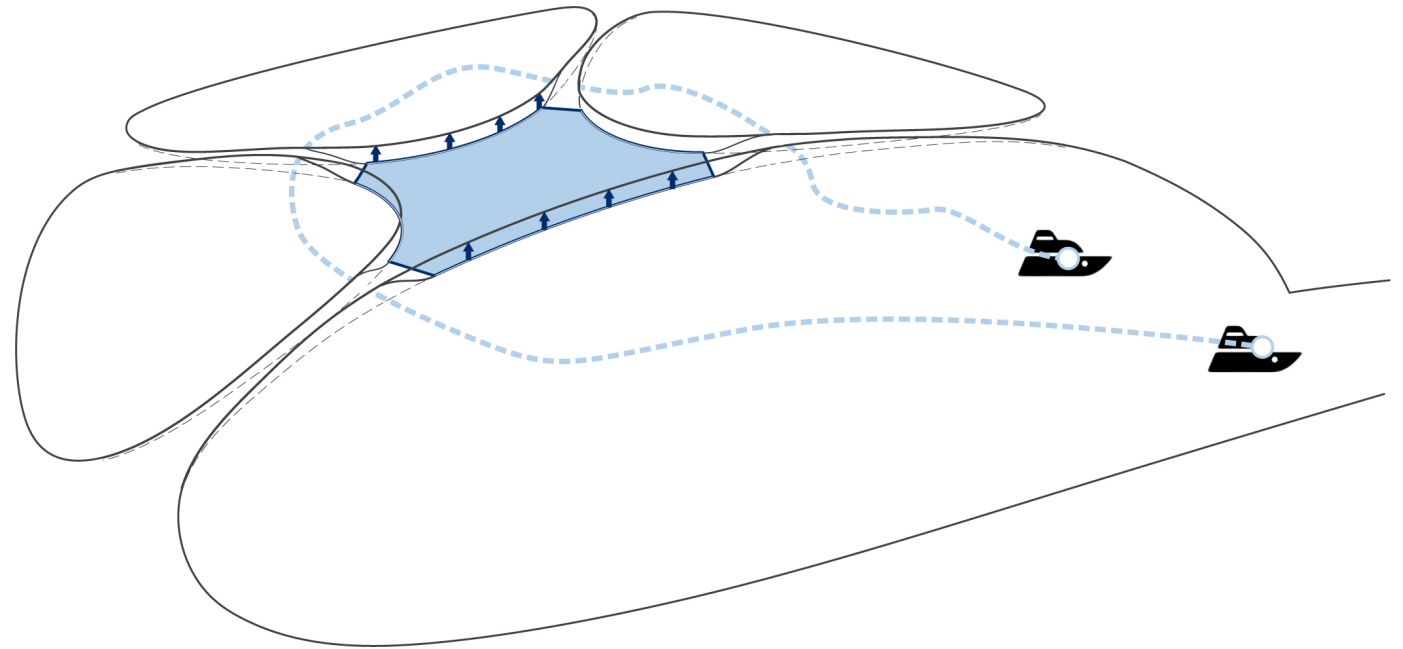




Centro de multitudes
Ideas / Proyecto

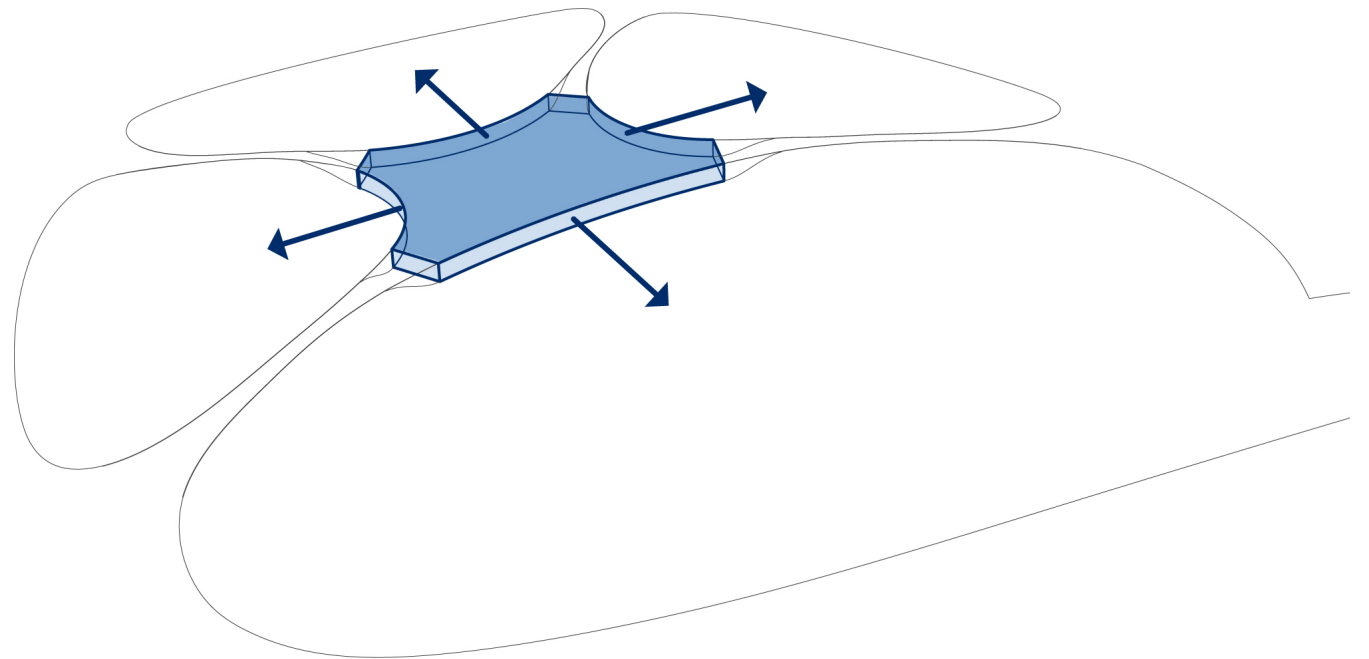
Para evitar subdividir la dársena, los caminos se elevan una altura de 9 m. sobre el nivel del agua, así barcas y pequeños yates pueden acceder a un puerto para barcos de tamaño medio.

La gran dársena exterior, es la utilizada para permitir el atraque de los veleros y grandes yates.



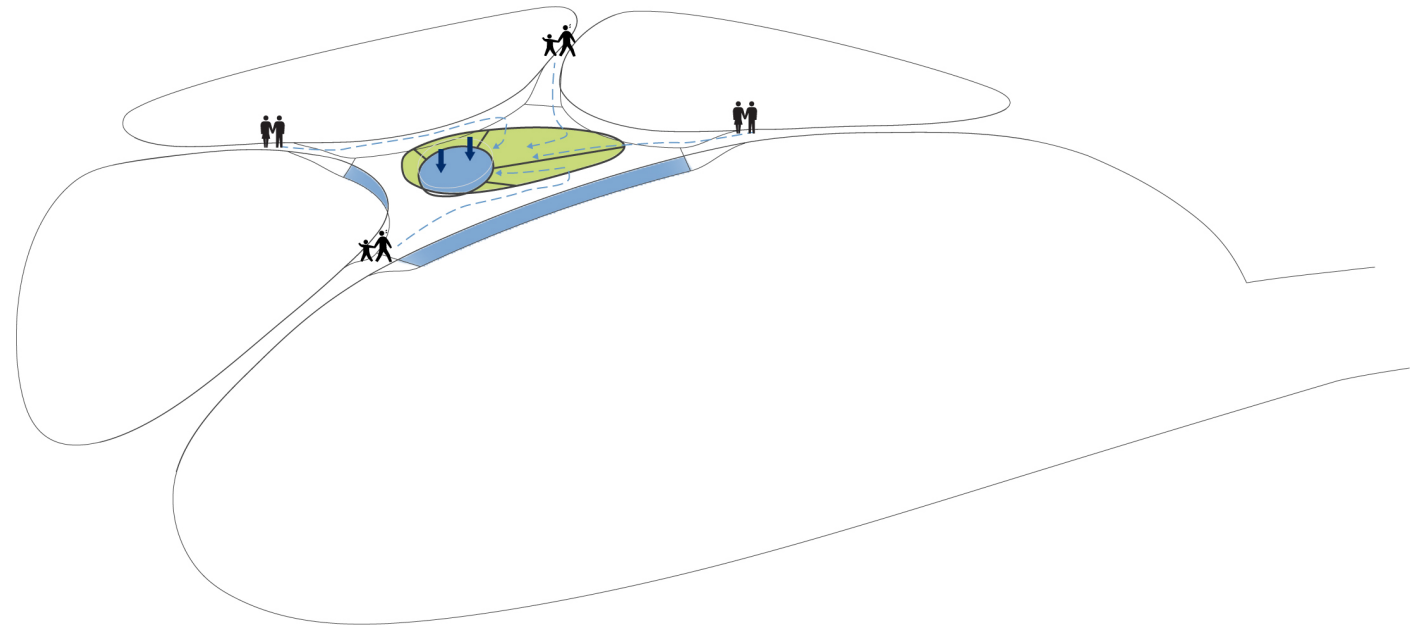
Al elevar los caminos, en el centro se produce una gran plataforma horizontal de 12.000m², la cual será el gran volumen contenedor del espacio para multitudes cubierto.

Su situación, permite generar un espacio privilegiado con una vista de 360 grados hacia el mar.



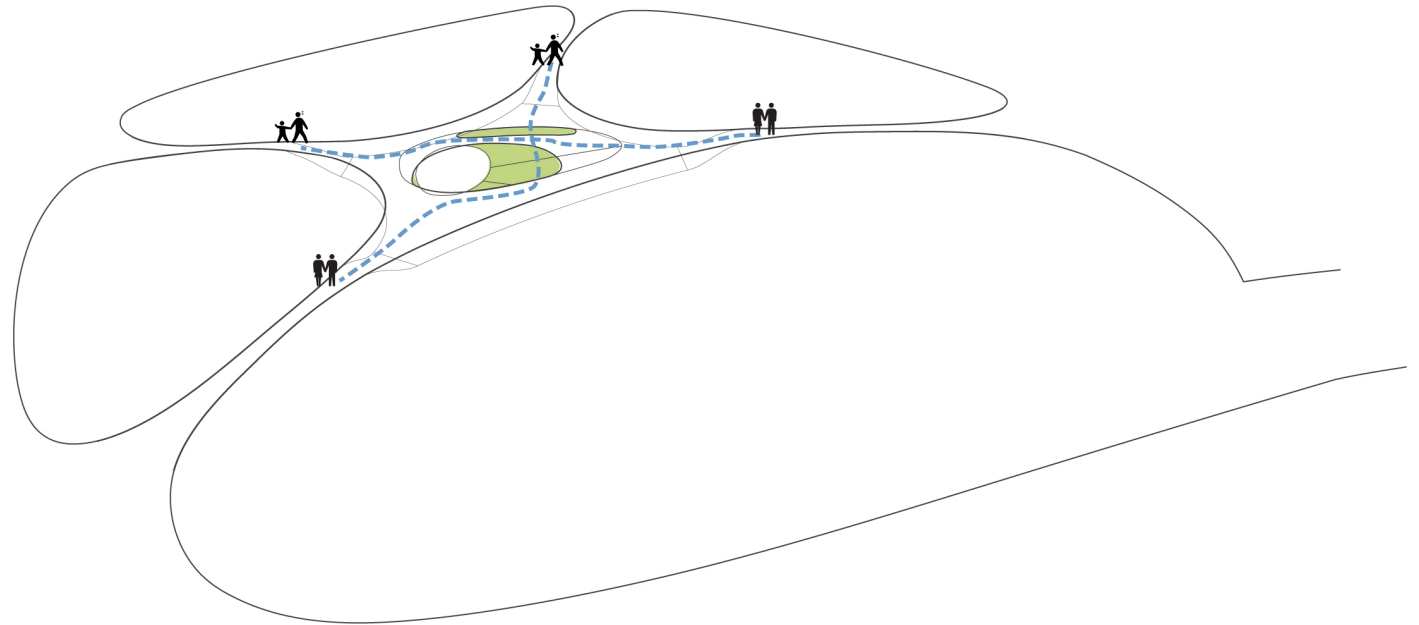


El acceso se produce a partir de un patio interior.
Una suave depresión en la cubierta, permite una transición suave al espacio inferior, a la vez que genera un gran espacio de gradas que puede ser utilizado para eventos exteriores.



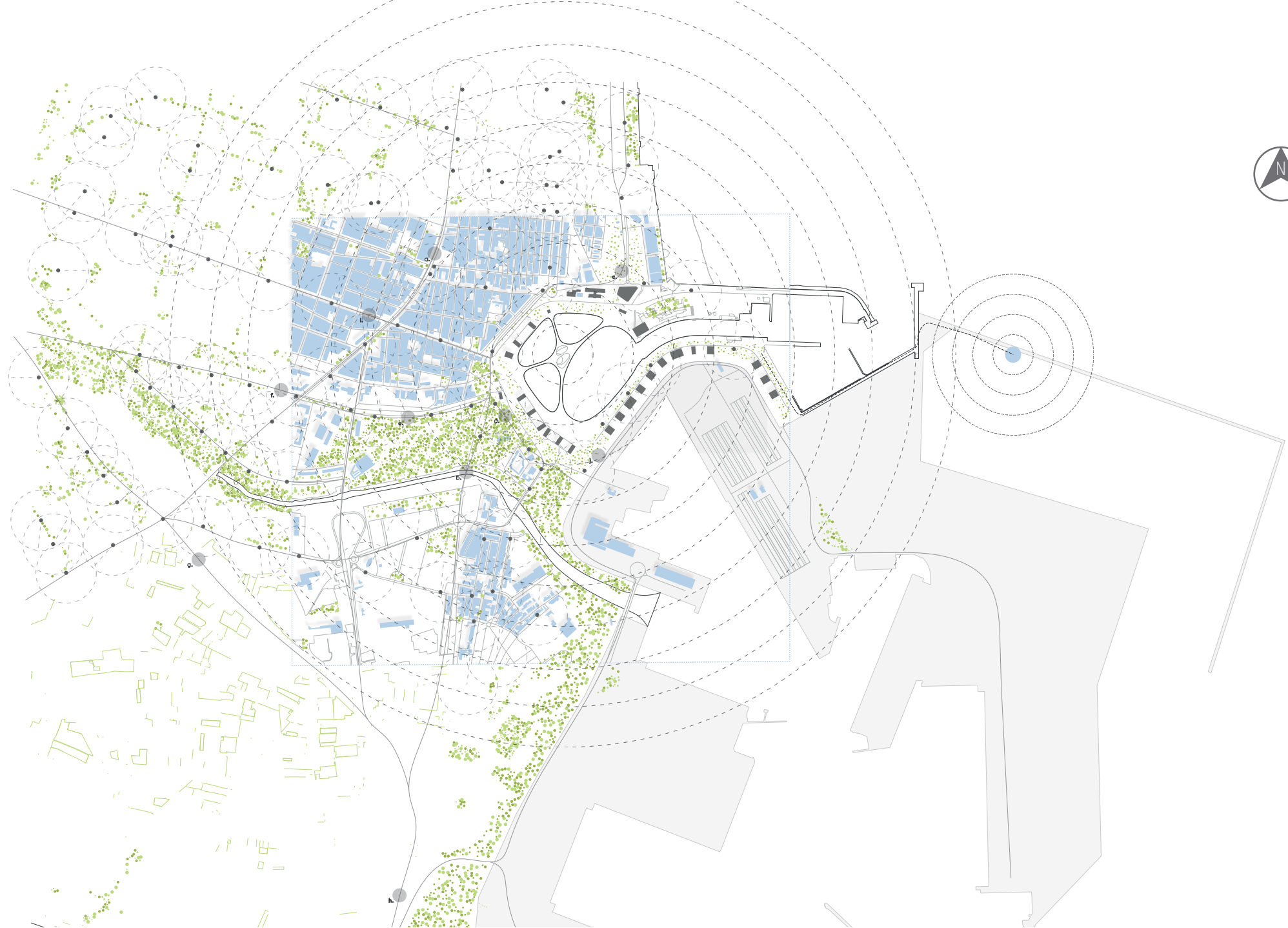


Un puente cubre el espacio de gradas, protegiendo solarmente una gran superficie de cubierta y manteniendo y potenciando los flujos generadores de la idea de proyecto.





Centro de multitudes
Memoria Gráfica



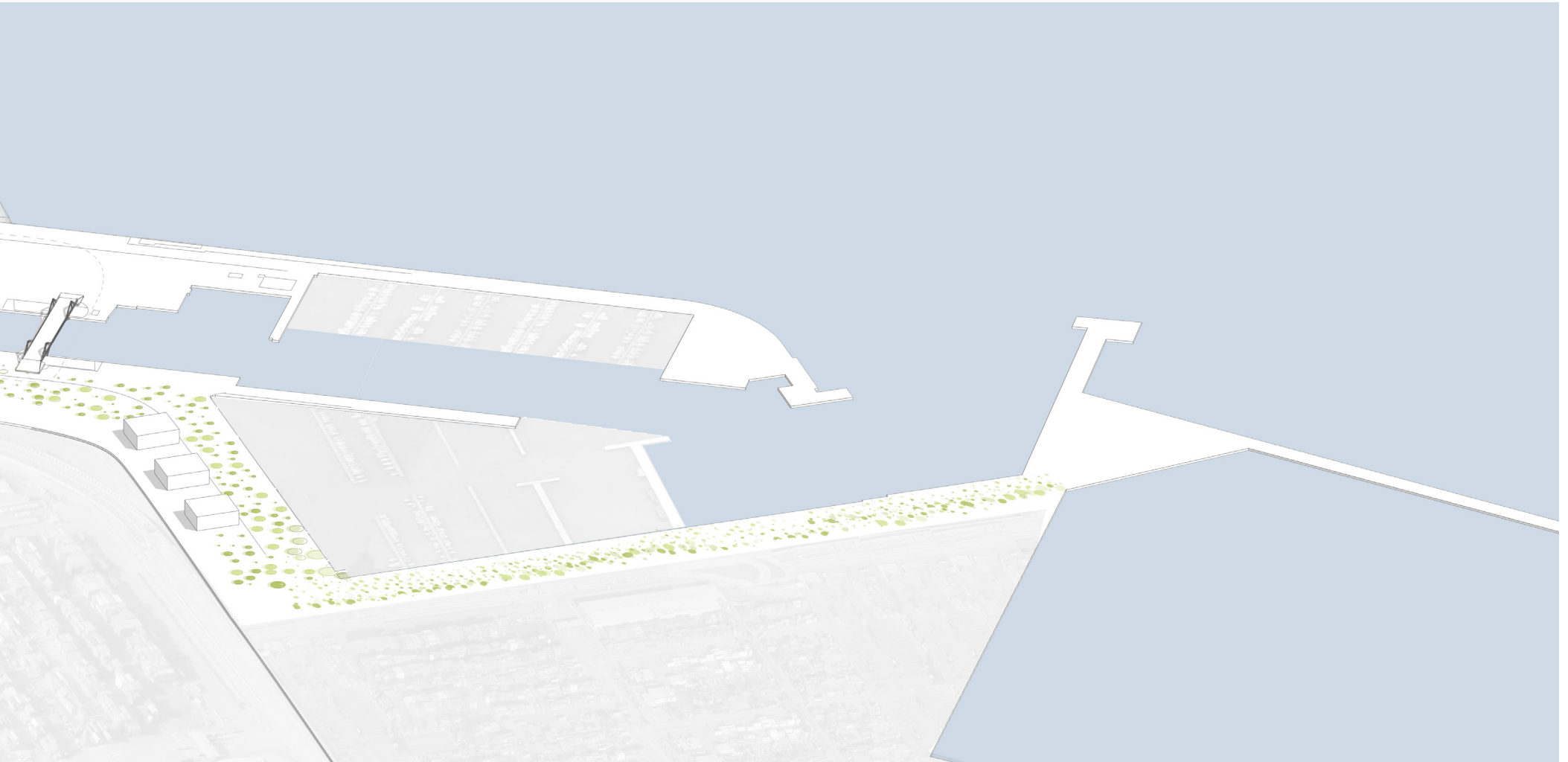


Centro de multitudes
Memoria Gráfica

INSERCIÓN URBANA/



+ Centro de multitudes
Memoria Gráfica







Centro de multitudes
Memoria Gráfica

plano de la nueva dársena _escala 1_3000

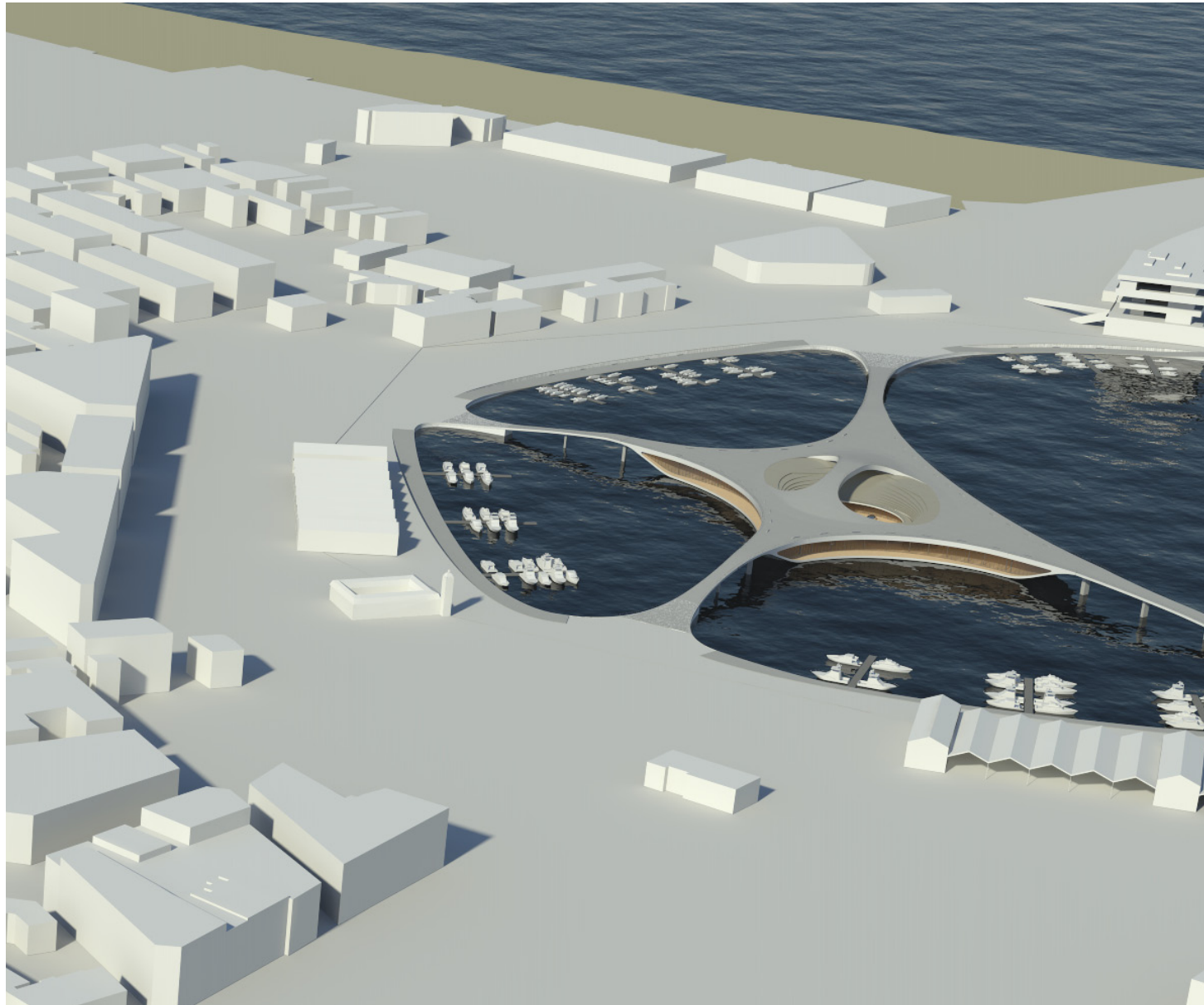




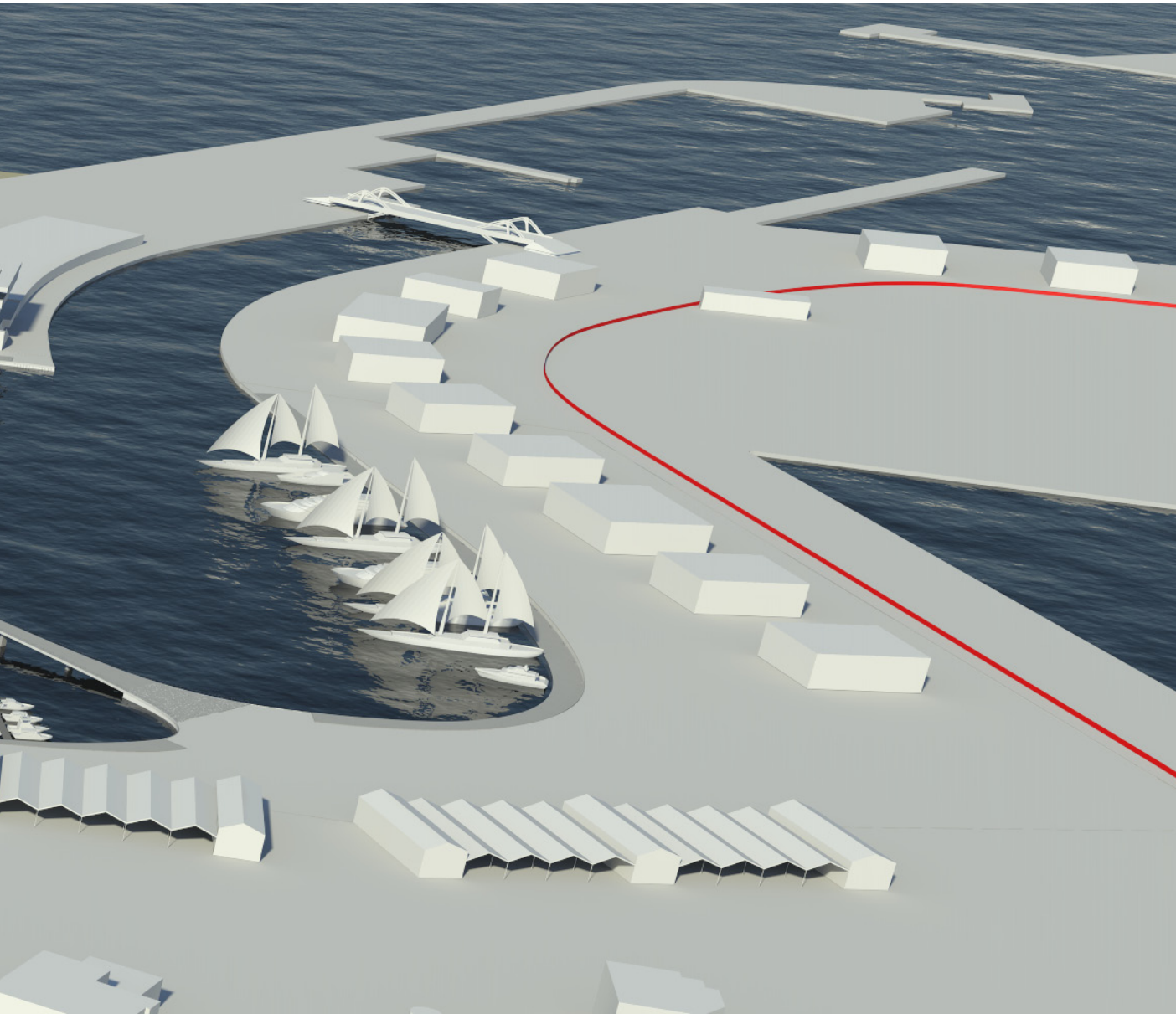
Centro de multitudes
Memoria Gráfica

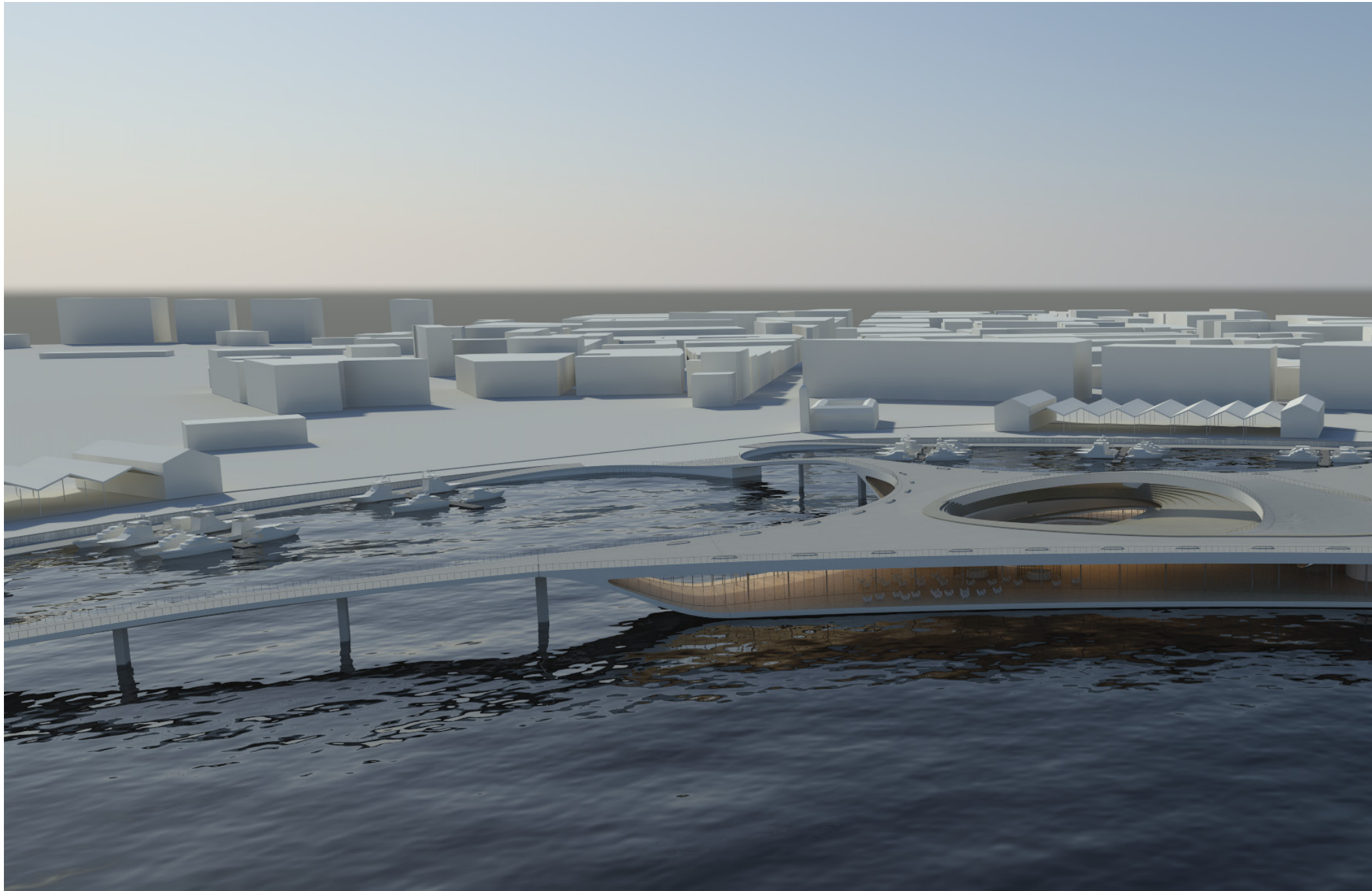


plano cubierta _escala 1_3000 cota 9.0 M



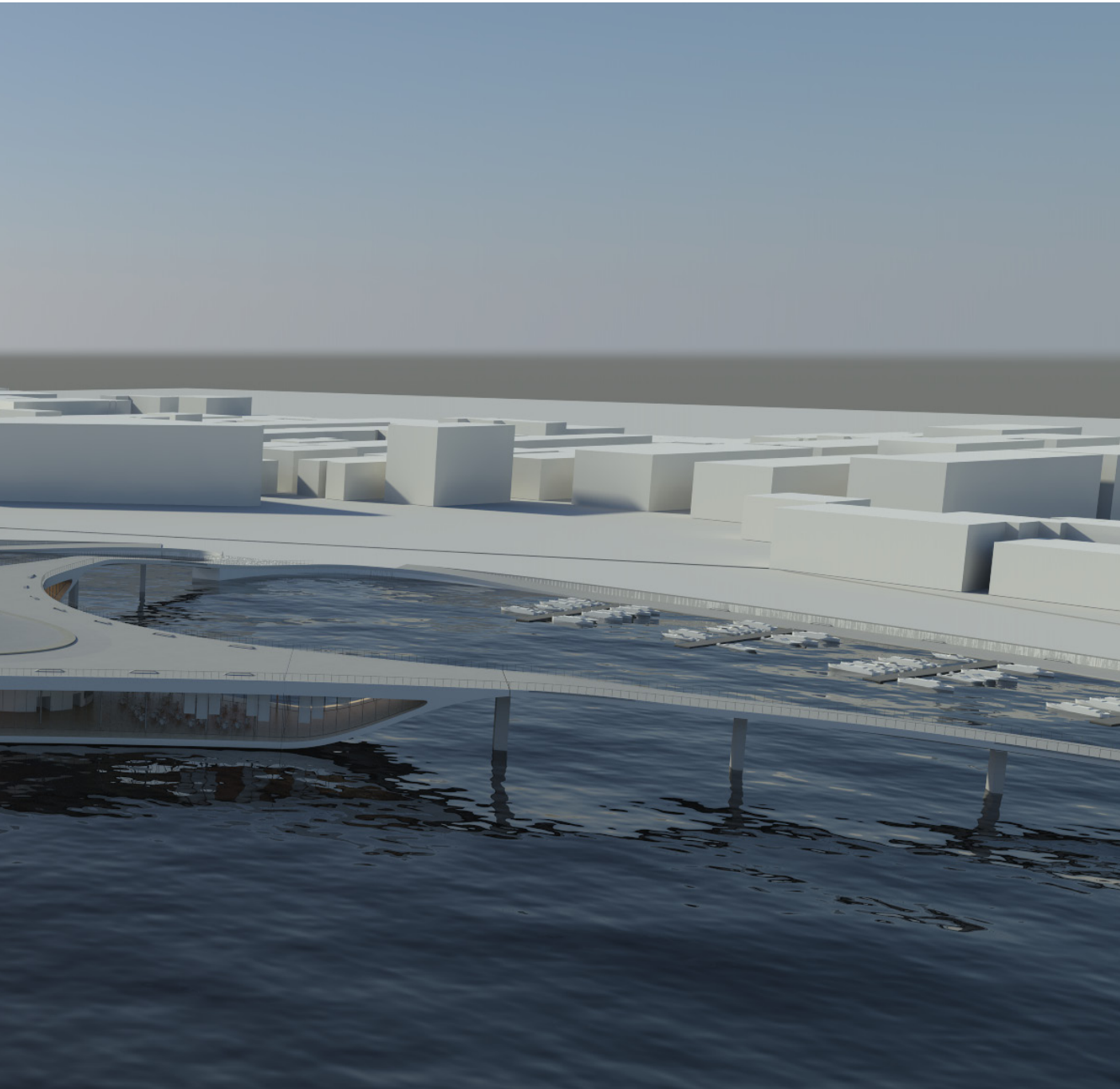
+
Centro de multitudes
Memoria Gráfica







Centro de multitudes
Memoria Gráfica

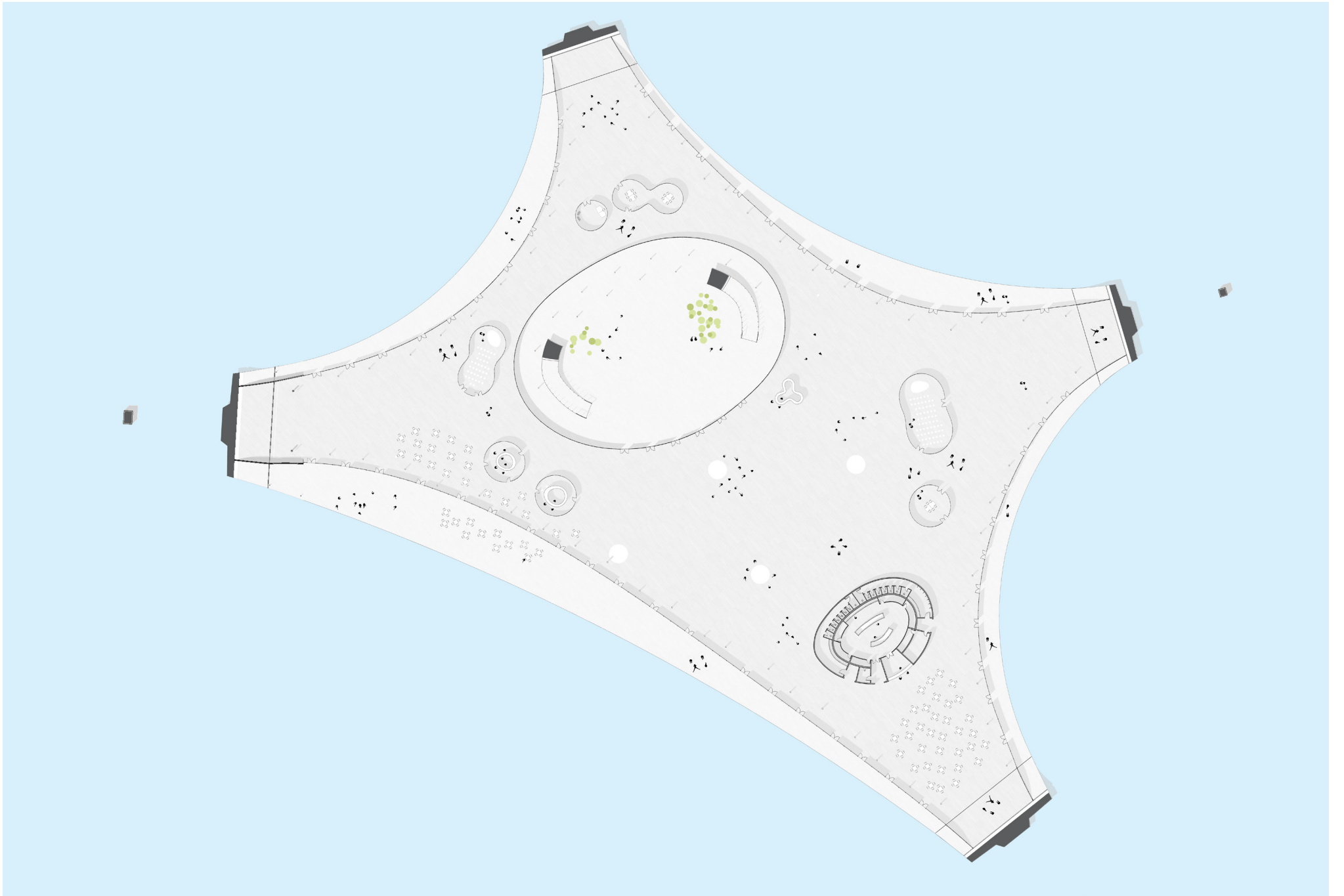






Centro de multitudes
Memoria Gráfica







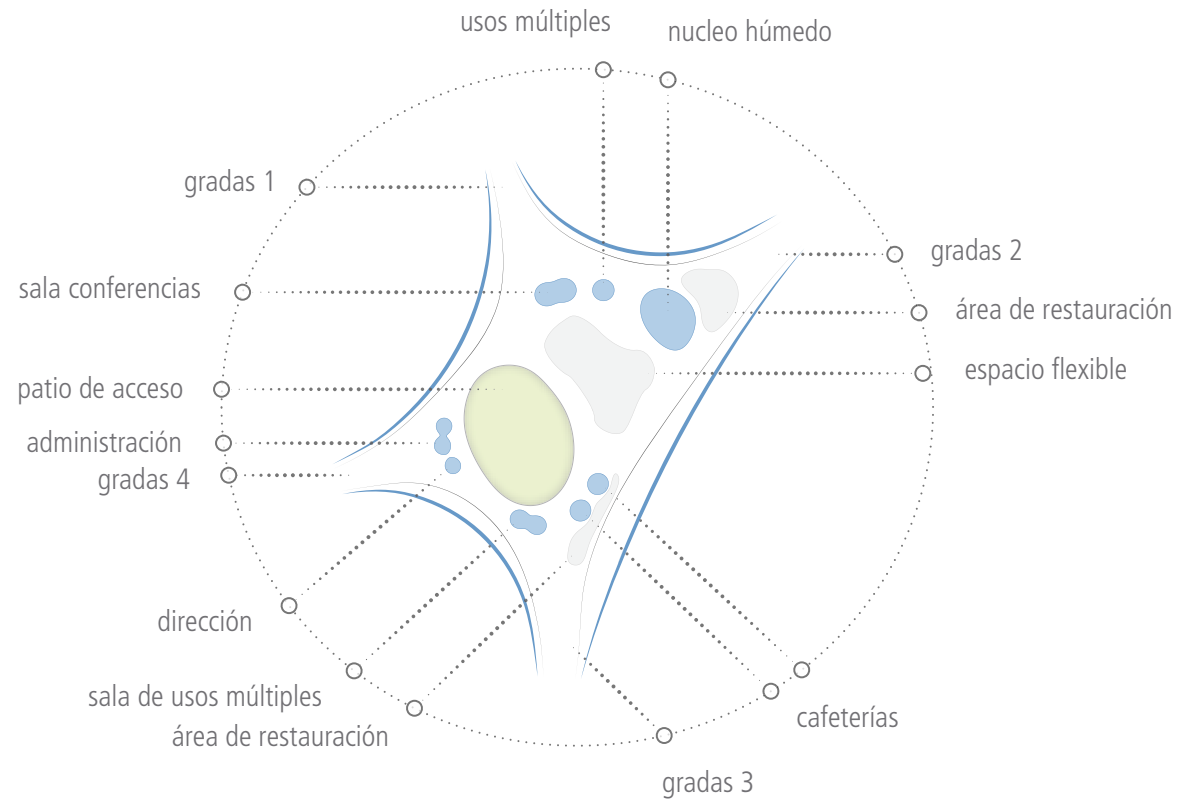
Centro de multitudes
Memoria Gráfica

CENTRO PARA MULTITUDES/

plano cubierta _escala 1_1000 cota 1.0 M



+ Centro de multitudes
Memoria Gráfica

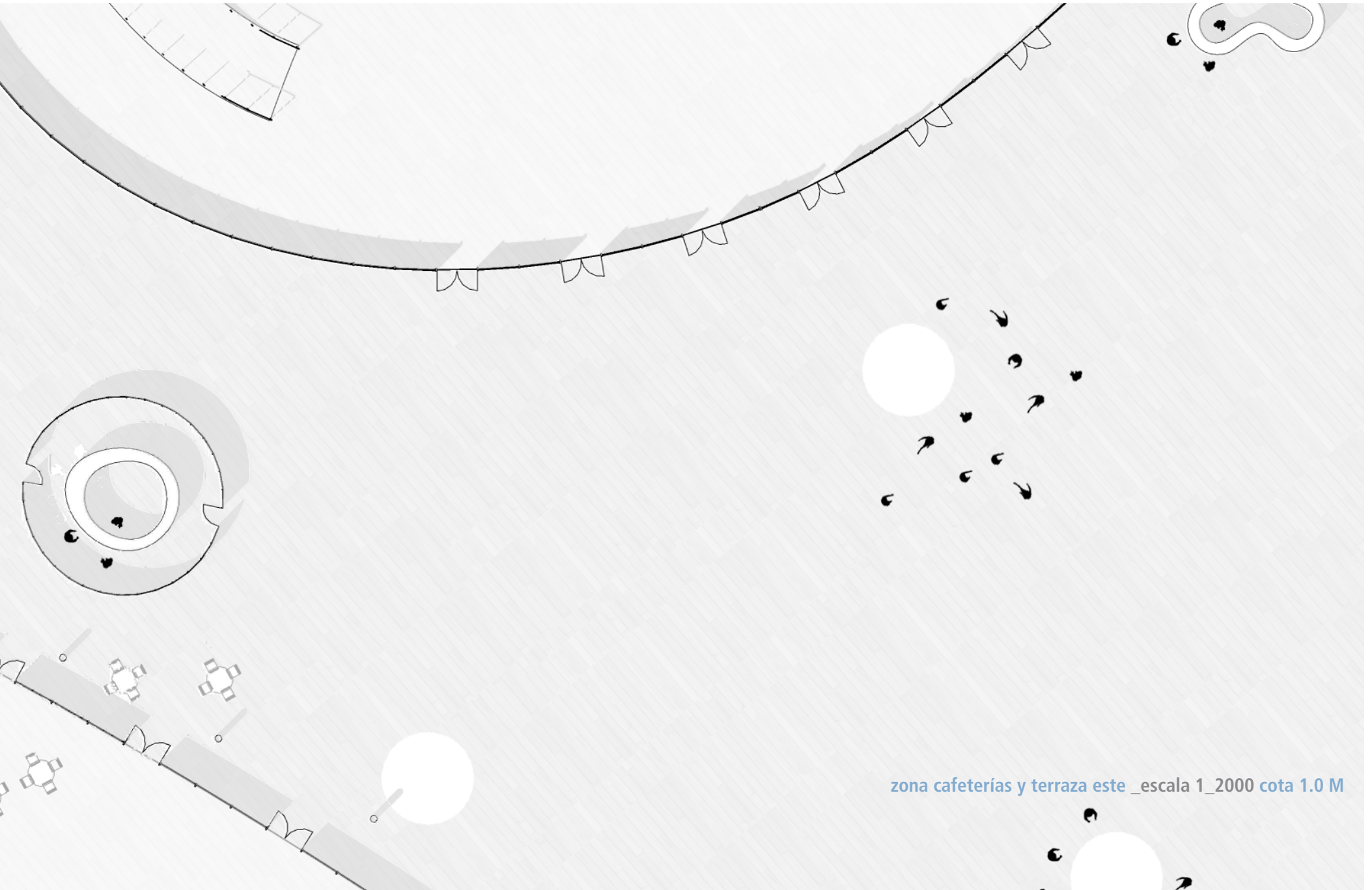


acceso principal





Centro de multitudes
Memoria Gráfica

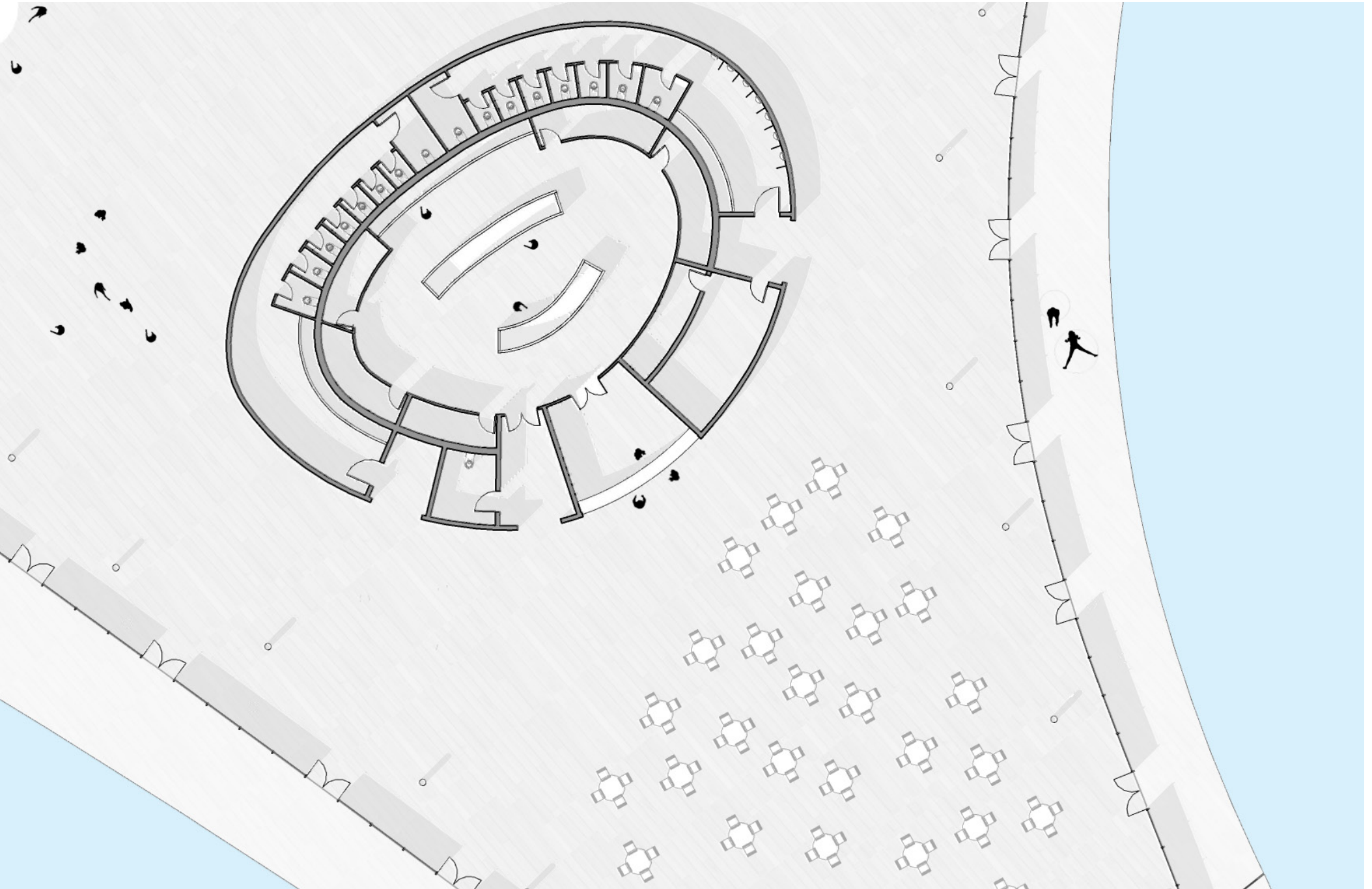


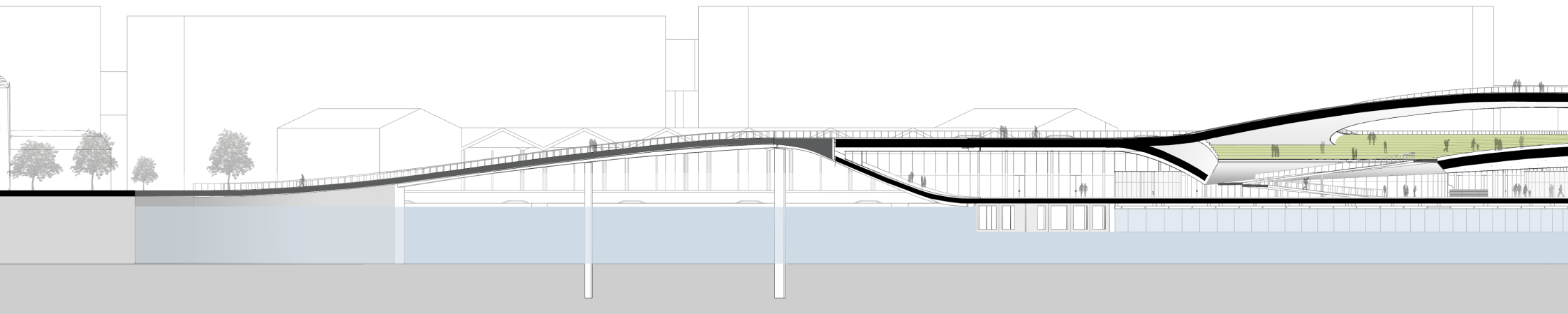
zona cafeterías y terraza este _escala 1_2000 cota 1.0 M



zona restaurantes y núcleo húmedo _escala 1_2000 cota 1.0 M

+ Centro de multitudes
Memoria Gráfica

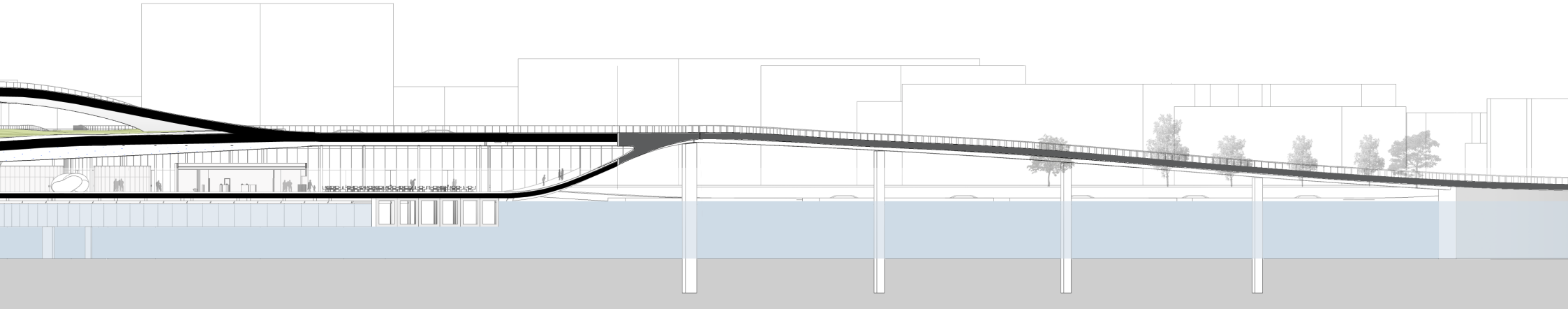




sección AA _escala 1_500



Centro de multitudes
Memoria Gráfica







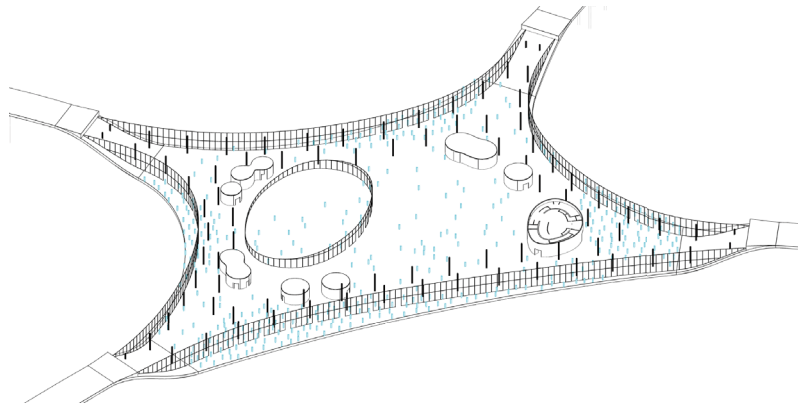
Centro de multitudes
Memoria Gráfica



terrazza este

_UN DOMINGO CUALQUIERA

¿Qué hay mejor que un buen domingo familiar con el mar como telón de fondo?



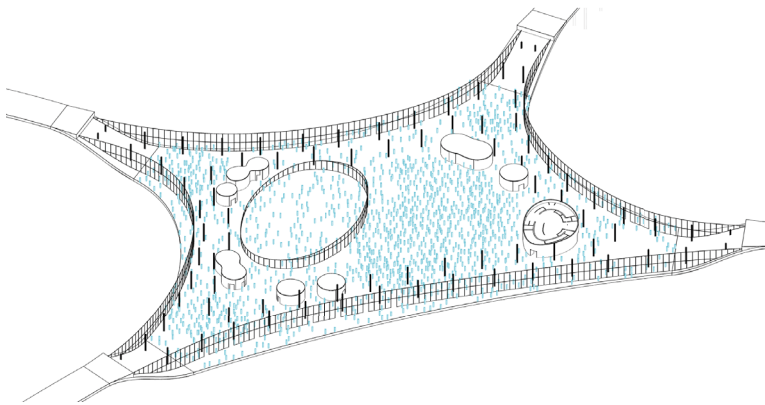
Número de personas	452
Densidad de asistentes	0.032928 p/m ²
Distribución	Dispersa, concentrados en las terrazas
Actividades compatibles	Tomar el sol en las terrazas, zonas de lectura y multimedia, salas de exposición



Centro de multitudes
Memoria Gráfica

_CAMPUS PARTY 2013

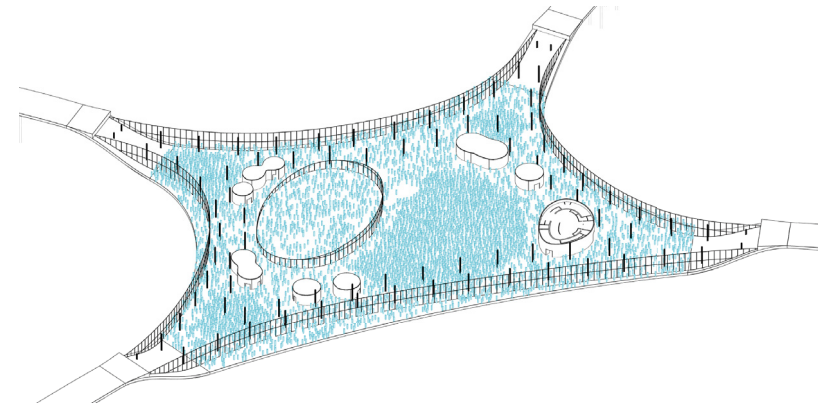
Las últimas tendencias geek se dan cita un año más en la ciudad de valencia.



Número de personas	1527
Densidad de asistentes	0.055147 p/m ²
Distribución	Atomización, muchos centros igual distribuidos
Actividades compatibles	Talleres, conferencias, mesas redondas, proyecciones.

_FESTIVAL DE JAZZ DE INVIERNO

La cultura se da cita en valencia un año más para amenizar al público.



Número de personas	5557
Densidad de asistentes	0.4048 p/m ²
Distribución	Focalizados en torno a los espectáculos, 2 o 3 polos
Actividades compatibles	Restauración, talleres, proyecciones

_estudio de sombras de cubierta

El clima en Valencia es muy caluroso durante al menos 3 meses al año. Por ello es importante en el diseño del edificio que la cubierta transitable tenga zonas protegidas del sol.

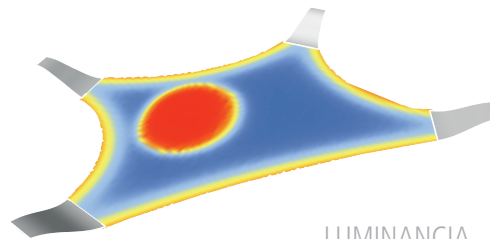
En el diseño del edificio incorpora un gran puente que pasa sobre la zona de gradas del edificio, arrojando su sombra sobre la superficie de graderío. En el caso de que haya un espectáculo sobre las horas de mayor radiación solar, para el mes de Junio la superficie de sombra que genera es de 2365 metros cuadrados, así los asistentes podrán disfrutar del evento bajo una agradable sombra recibiendo la brisa marina.



sombras de cubierta
0 a 12h JUNIO
SUPERFICIE 2365m²

_nivel luminico interior

Aunque en la cubierta existe una zona sombreada, durante los meses mas calurosos, la intención es que el edificio atraiga al visitante a resguardarse en su interior. El edificio esta formado por un cuerpo muy horizontal, por lo que cuando te encuentras lejos de las fachadas la luminosidad baja progresivamente. Conseguir un balance que permitir iluminar correctamente el espacio de trabajo y a la vez se un lugar más fresco y con un nivel de iluminación menor se consigue mediante el cálculo de sus luminancias. Me he apoyado en un software desarrollado recientemente por un equipo de investigación de la universidad de Harvard, llamado DIVA, que conectado al programa de diseño paramétrico grasshopper, permite gestionar la información obtenida y variar parámetros, como el color del techo o la altura de la fachada,



LUMINANCIA
rango 651-17303 lux





Centro de multitudes
Memoria Gráfica

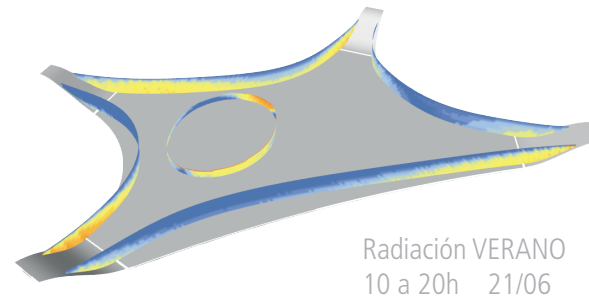
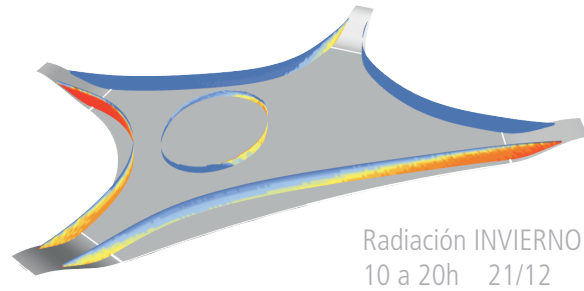


_nivel de radiación sobre las fachadas

Para garantizar el buen comportamiento bioclimático del edificio, en una ciudad como Valencia, lo más importante será su protección solar para los meses más calurosos.

Al ser un cuerpo tan plano, la relación entre metros cuadrados de fachada y el volumen ocupado en pequeña con respecto a otras opciones. Además las fachadas se retranquean, dejando un volado, variable en función de su orientación, de manera que en los meses de verano, protegen la mayor parte de la superficie de fachada, pero en los meses de invierno, al ser el ángulo solar con respecto a la superficie menor, permite la entrada de radiación.

De manera gráfica se expone el estudio de radiación para los solsticios de invierno y verano, ya que son los momentos en los que el sol forma un mayor y menor ángulo con la horizontal. En Valencia estos valores son próximos a 27° y 70° respectivamente. Pese a los criterios de diseño utilizados, existen unas zonas que reciben cierta radiación durante verano, por lo que se incorporará al diseño protectores solares textiles en el exterior, en las zonas puntualmente afectadas.





Centro de multitudes
Memoria Gráfica



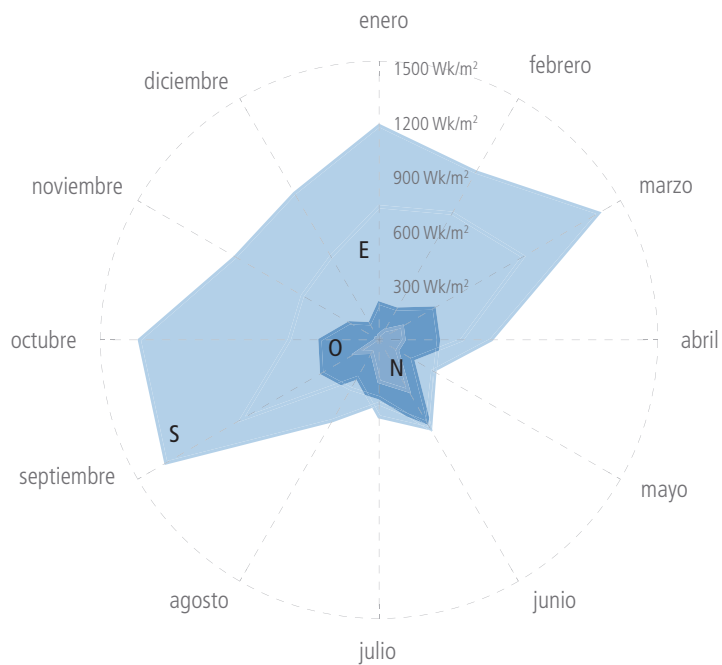
_estudio anual de la radiación recibida en fachada

En el gráfico de la derecha, se muestra la información obtenida al calcular la radiación media para cada uno de los meses y cada una de las fachadas. Se comprueba lo explicado en el punto anterior, los meses de abril a septiembre, que resultan ser los más calurosos, son los que menos radiación total reciben.

Además, los meses fríos, la radiación total recibida en todas las fachadas es mucho mayor. Nótese que existe un pico de radiación recibida en el mes de junio, por ello se propone completar el diseño con unos protectores solares en las zonas puntualmente afectadas. Estos serán unos estores que van incorporados en la carpintería del muro cortina por su parte exterior.

Para el desarrollo del cálculo de radiaciones, se ha utilizado un mapa de datos específico de la ciudad de Valencia (weather file data), se ha tenido en cuenta la radiación reflejada por los materiales de suelo y techo, así como una estimación de la recibida debido a los reflejos de la superficie del mar.

Para procesar esta información se ha utilizado el software de cálculo bioclimático ecotect.

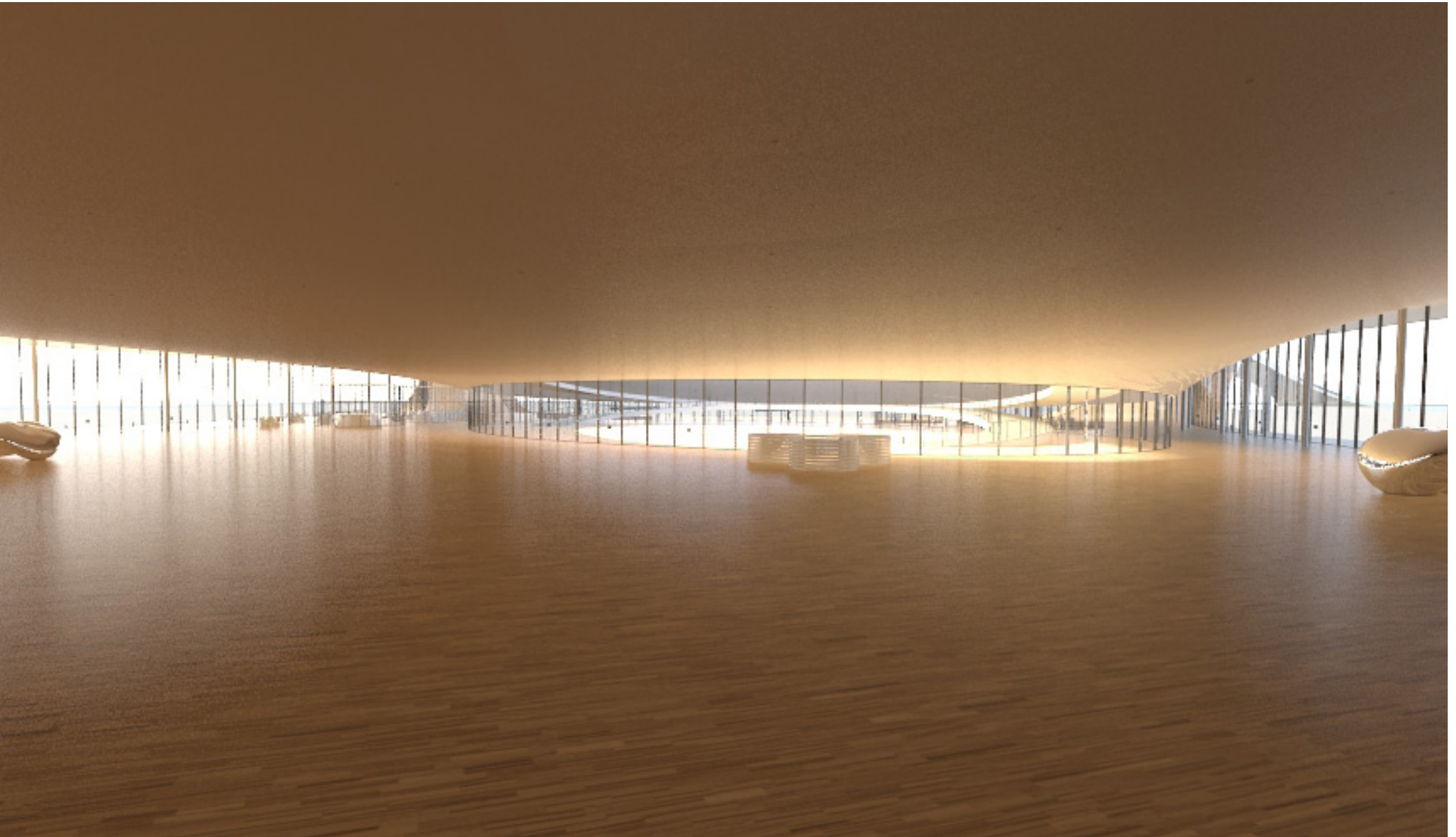


Radiación media mensual recibida sobre las 4 fachadas





Centro de multitudes
Memoria Gráfica

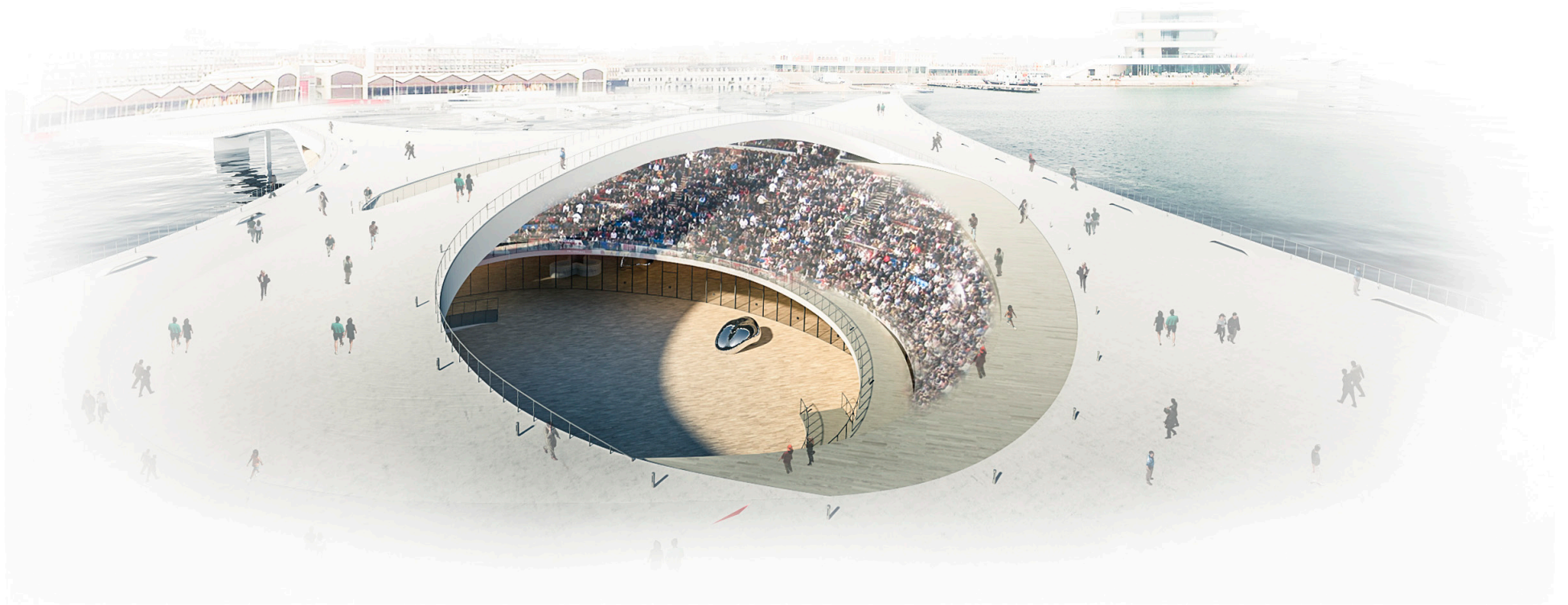






Centro de multitudes
Memoria Gráfica

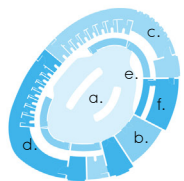
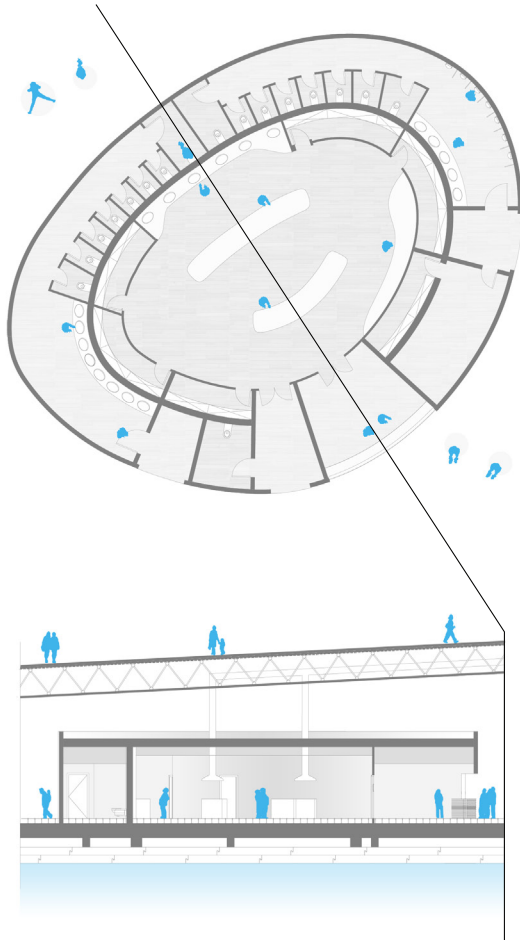






Centro de multitudes
Memoria Gráfica

+
Centro de multitudes
Memoria Gráfica



- a_ Cocinas
- b_ Cafetería
- c_ WC hombres
- d_ WC mujeres
- e_ WC servicio
- f_ Cuarto instalaciones

estalle núcleo húmedo



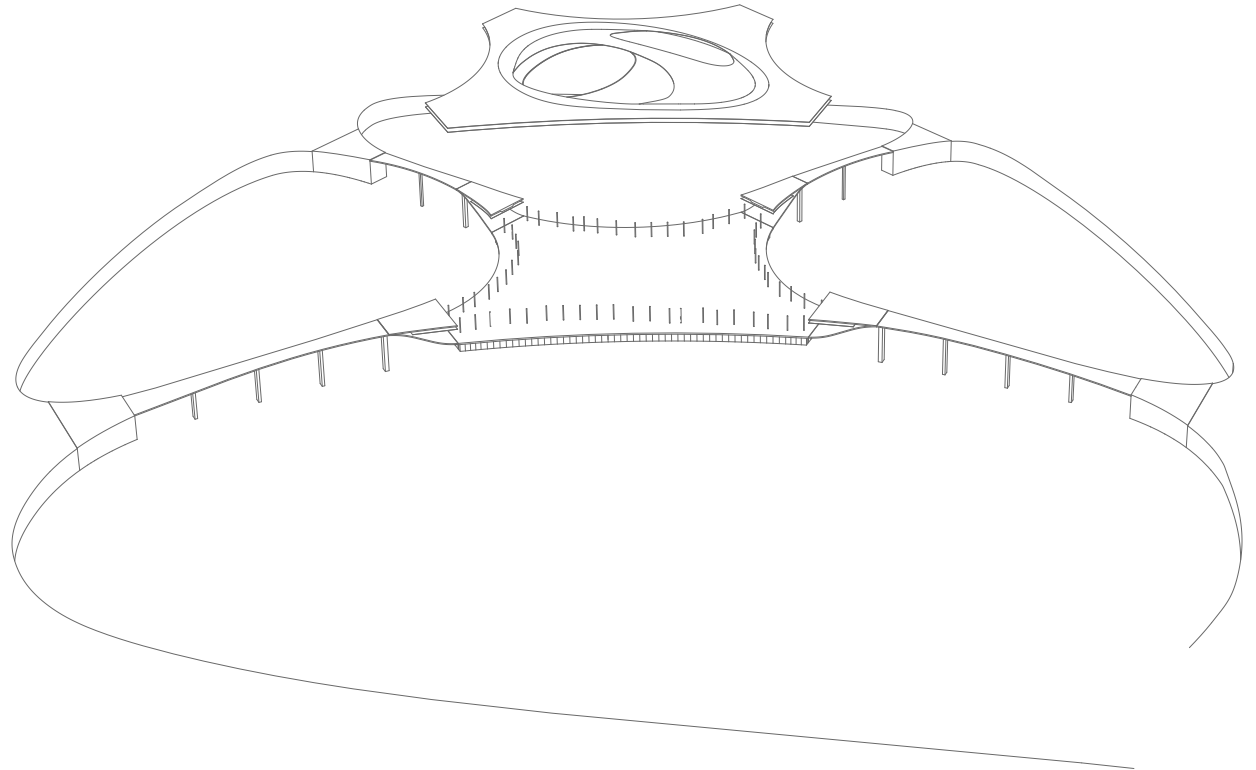
Centro de multitudes
Memoria Estructura

INTENCIONES/

El siguiente apartado tratará de explicar detalladamente el sistema constructivo propuesto. Se parte de la base que la solución adoptada tiene un carácter singular, y que dada su innovación, el sistema constructivo puede admitir revisiones y correcciones. Aún así un estudio exhaustivo previo, permite valorar esta propuesta como un ejercicio coherente, que serviría de punto de partida para una construcción hipotética del edificio. La solución del edificio como una estructura flotante, esta justificada en la forma del edificio, que requeriría la construcción de excesivos pilotes, y la prefabricación y velocidad de montaje. Esta prefabricación ha sido importante a la hora de definir el sistema de cubierta.

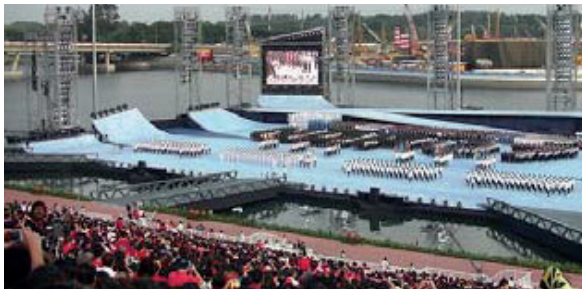
El edificio se construye a partir de una combinación de varios sistemas:

- **Plataforma flotante:** Combinación de los sistemas Hans-Ocean y el método Flexbase.
- **Pasarelas puente:** Son vigas gaviotas pretensadas, apoyadas sobre unos soportes de hormigón hincados en el lecho de la dársena, con luces de 30m.
- **Cubierta:** Bajo las restricciones de tener que distribuir el peso en el perímetro homogéneamente, de conseguir un espacio libre sin pilares que sirva como lugar de eventos, y de tener el menor peso posible, se ha esogido un sistema de malla tridimensional, formada por tetrahedros que forman un ángulo de 55 grados entre sus barras.
- Elementos rótula entre el sistema flotante y el cimentado en el fondo del mar.

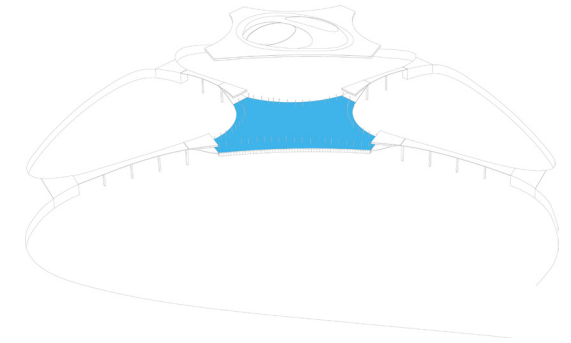




Mega-Float aeropuerto, Japón
Dimensiones 1000x60-121 m
Altura de la estructura : 3m



Megaplatформа flotante, Singapur
Dimensiones 120x83 m2



plataforma flotante

Son muchos las construcciones flotantes que se han ejecutado en los últimos años, la voluntad de estar cerca del agua es es ocasiones inherente a nuestra condición de seres humanos. Las razones pueden ser diversas, pero la técnica que permita estos deseos tienen que ser válidas y fiables.

Los ingenieros holandeses destacan como los máximos referentes en lo que a sistemas de construcción flotante se refiere. En concreto me centraré en dos casos, Hans Ocean y flexbase.

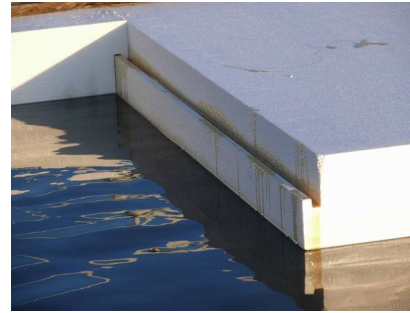
Cada una tiene sus ventajas, y es por ello que en la combinación de ambas se consigue una resolución óptima del proyecto. En la memoria de estructuras se justificará más extensamente el funcionamiento de cada sistema, pero de manera general, el método flexbase tiene las ventajas de que se ejecuta sobre el agua, y que puede adaptarse muy fácilmente en forma.

Por otro lado, el método Hans Ocean, consiste en piezas prefabricada que pueden soportar grandes cargas, por su volumen hueco.

Pasaré ahora describir ambos sistemas.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



plataforma flotante _sistema flexbase

El sistema de construcción de plataformas marítimas flexbase es un sistema que permite construir estructuras de grandes dimensiones. Su elección para toda la superficie central fue debido a su facilidad constructiva, llegando a montarse directamente sobre el agua. Tiene una completa adaptabilidad en forma, ya que el EPS puede ser cortado fácilmente en obra con calor. Sobre una primera capa que por sí misma ya tiene estabilidad, se coloca una segunda que sirve como encofrado de unas vigas que confieren al sistema la rigidez suficiente para hormigonar una losa de mayor canto sobre él.

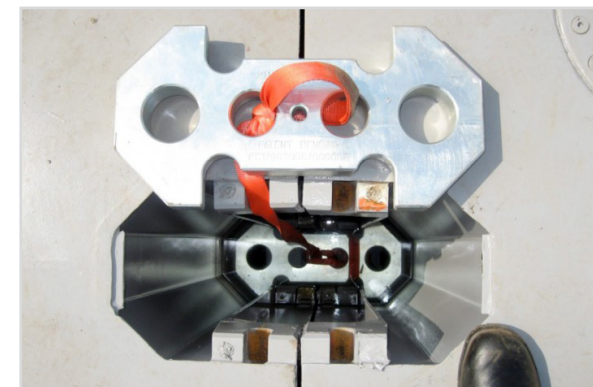
plataforma flotante _sistema hans ocean

Es un sistema modular compuesto por un armazón de hormigón y acero, el exterior es hormigón, por lo que su mantenimiento es prácticamente inexistente. Las piezas de la casa tienen una altura máxima de 4 metros.

En el cálculo estructural se definirá si es necesario un tamaño de pieza mayor en función del peso que tiene que soportar.

Unos pernos conectan los módulos consiguiendo una plataforma solidaria sin límite de tamaño.

Al ser modulares, se propone la el diseño de 4 módulos y cuatro soluciones puntuales en las esquinas. Estos forman un anillo estructural perimetral, sobre el que apoyarán las cargas de la cubierta.

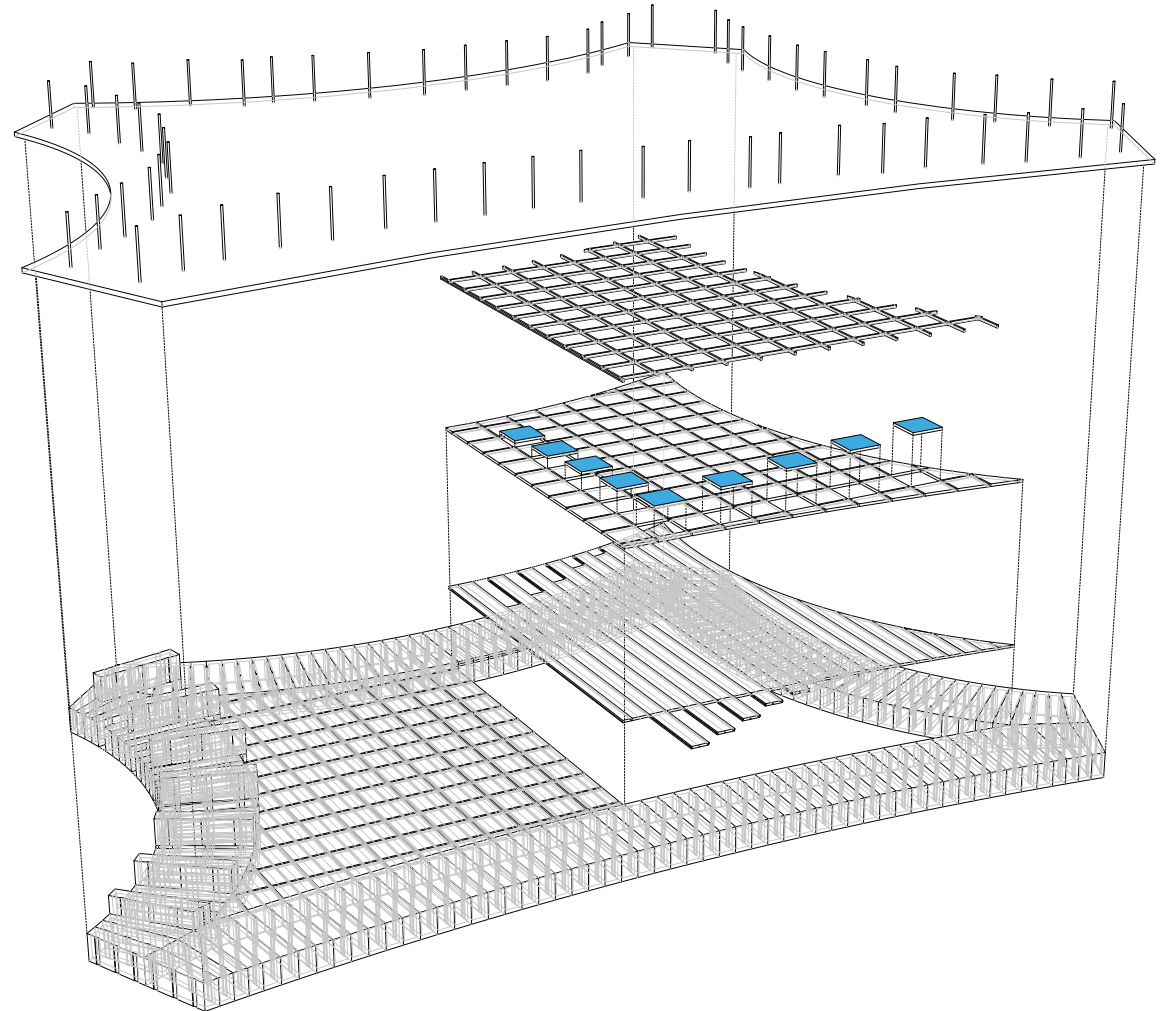




plataforma flotante

El perímetro está formado por módulos de cajones, y la parte interior es una base realizada con el método flexbase.

Se debe calcular la flotabilidad de ambos sistemas con una tolerancia muy pequeña, para que cuando se proceda al hormigonado de la losa superior, ambos se encuentren a la misma cota. En ambos sistemas se colocarán esperas, que al hormigonar la losa superior, conseguirán hacer la estructura solidaria. Los esfuerzos producidos por los pilares, al pasar por losa, en la que se colocarán riostras que unen los pilares, transmiten una carga lineal sobre la estructura de cajones.



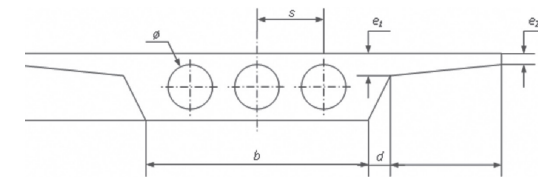
pasarelas _puente

Los cuatro puentes de acceso tienen una anchura variable de 5 a 10 metros, unas luces de 30 metros y unos soportes que tienen una altura de 9 a 16 metros. Por sus luces, su tipología será una viga gaviota pretensada, que permite cantos cercanos al metro de espesor.

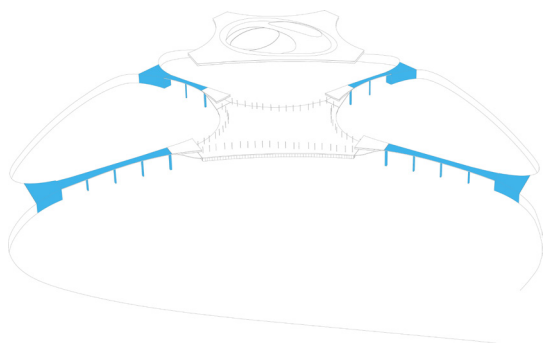
Se contruirá por el sistema de vanos sucesivos mediante una cimbra autoportante, un método muy utilizado en la construcción de autovías y carreteras cuando tienen que salvar grandes luces.

Se aprovecharán los alveolos de la viga, para hacer pasar por ellos las instalaciones de electricidad y telecomunicación.

Será el primer elemento en comenzarse a construir, y según vaya avanzando su construcción de simultaneará con la construcción de la plataforma flotante,

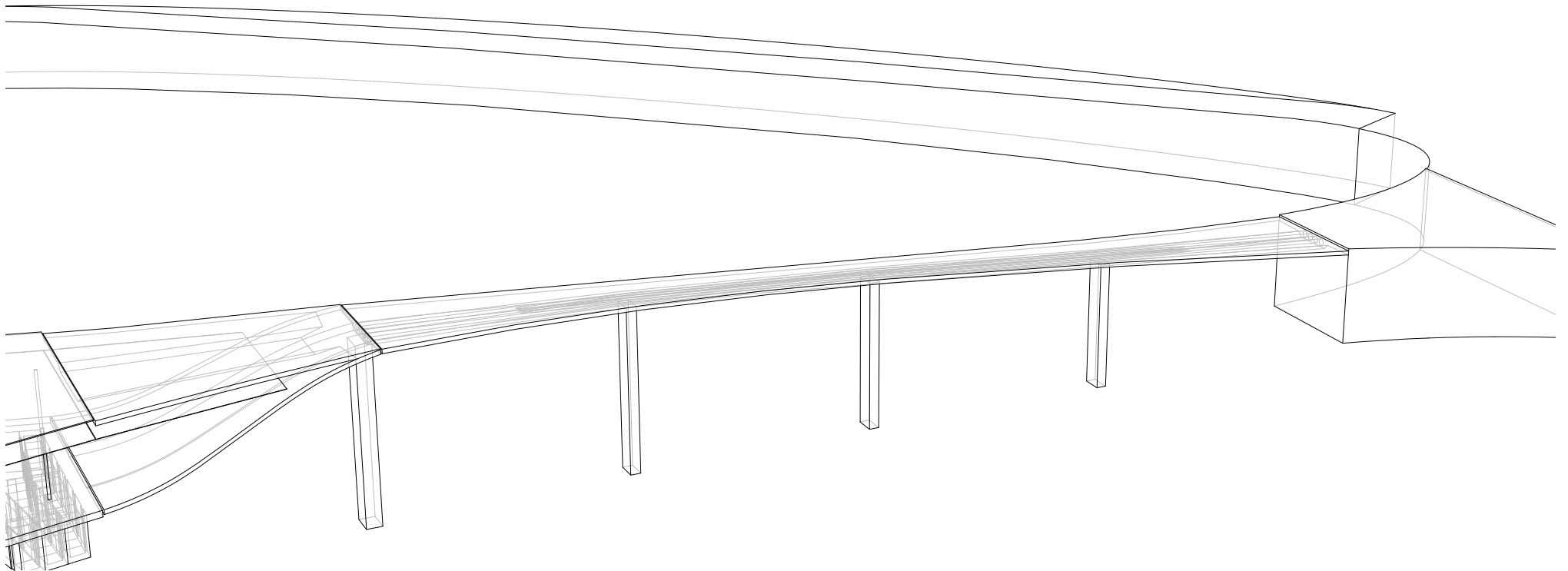


Sección tipo viga gaviota





Centro de multitudes
Memoria Estructura



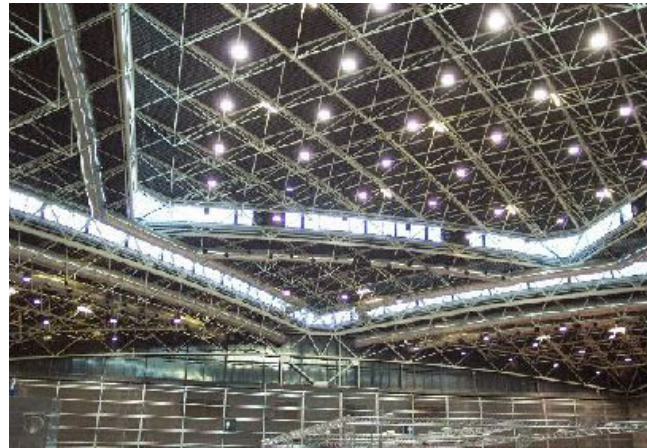
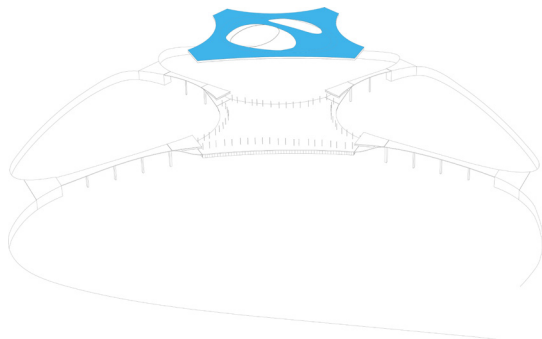
cubierta_malla espacial

El sistema estructural de la cubierta transitable es una malla espacial de tetrahedros con barras que forman 55 grados con la horizontal. Este sistema destaca por tener una alta rigidez permitiendo grandes luces con un bajo peso.

El criterio para la elección de este sistema, a parte de su bajo peso y alta rigidez, es la posibilidad de prefabricación de la estructura dividiéndola en sectores, que son transportados a obra y ensamblados conjuntamente.

El canto, según el predimensionado que más adelante se justificará en la memoria de estructura, ronda los 2 metros. Este canto tiene la ventaja de que por él se pasará las instalaciones de acondicionamiento del edificio.

Para aislar térmicamente la cubierta, sobre la estructura, apoyara una chapa grecada, sobre la que se verterá una capa de hormigón aligerado.



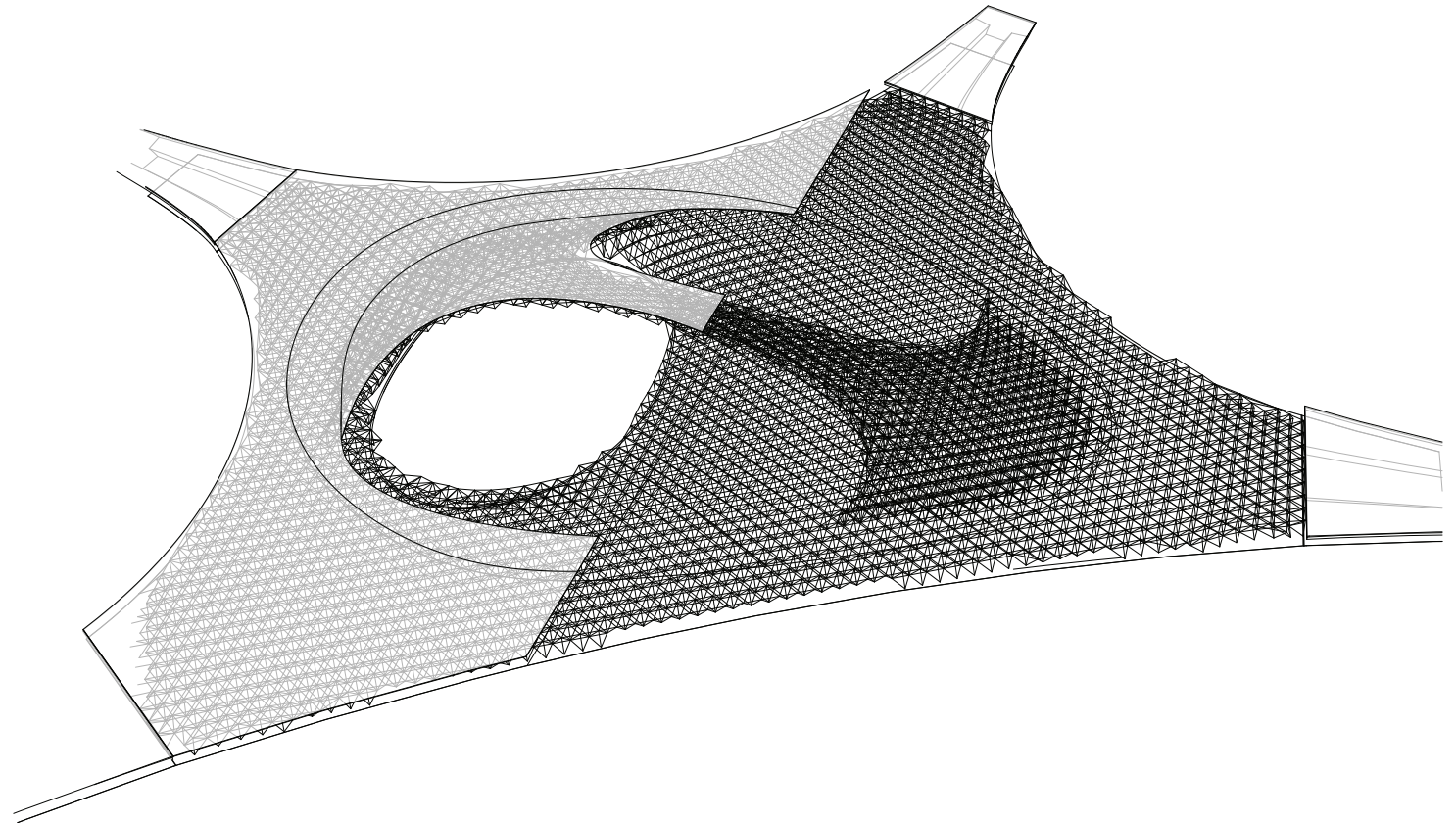
Estructura de los recintos de Feria Valencia.



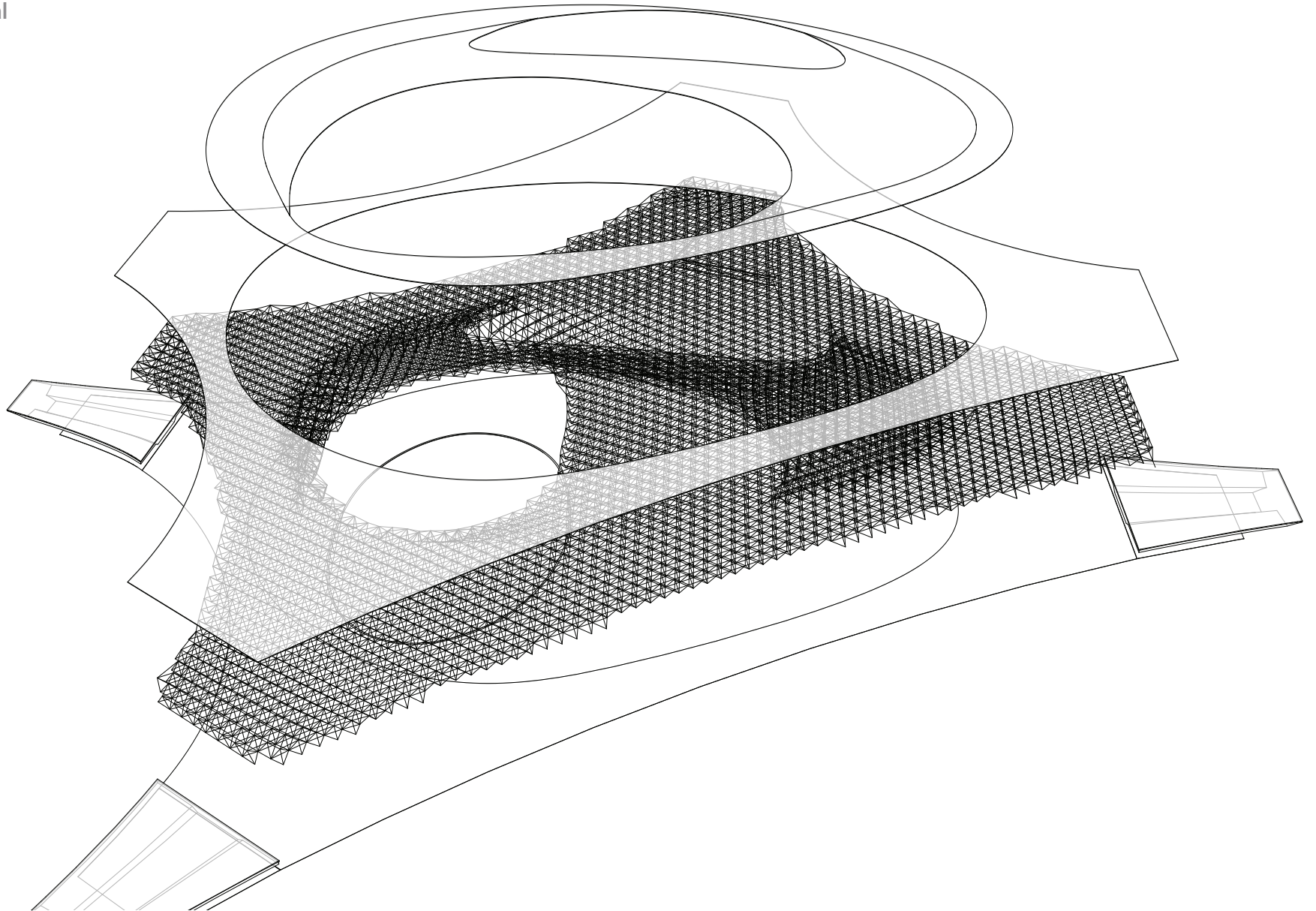
Malla espacial de casa comercial Salvy.

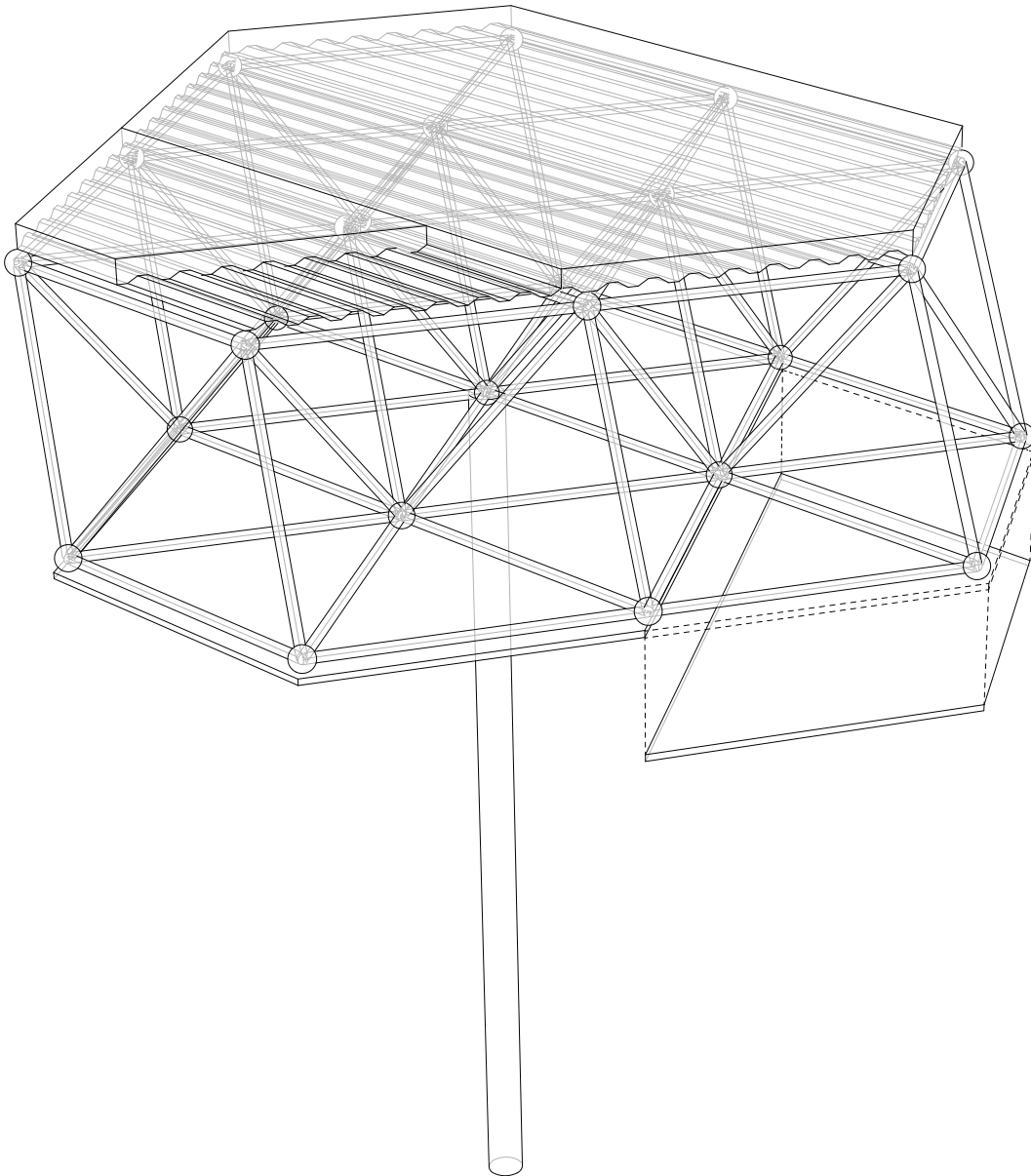


Centro de multitudes
Memoria Estructura



cubierta_malla espacial





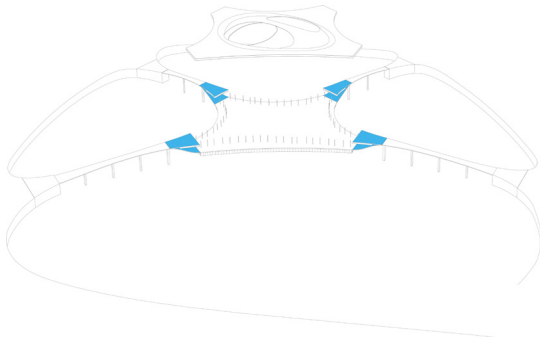
cubierta_malla espacial

La cubierta se compone de las siguientes capas:

- Hormigón aligerado con arlita para aislar térmicamente con acabado superficial pulido.
- Chapa grecada.
- Malla espacial compuesta por nudos y barras.
- Falso techo de pladur con acabado en pintura blanca.

elementos rótula

Son los elementos que se encargan de absorber la oscilación producida por la marea. Se toma una diferencia máxima entre bajamar y pleamar de 50cm. Por tanto este elemento debe permitir el giro, tanto en el extremo que apoya en la losa como en la cercha como en el soporte. Para ello apoyará sobre unas bandas elásticas de neopreno. Esta es una solución muy singular, en la que al no disponer de ejemplos contruidos idénticos, propone una solución constructiva coherente susceptible de revisión. En las siguientes páginas se mostrarán detalle constructivos de las uniones.

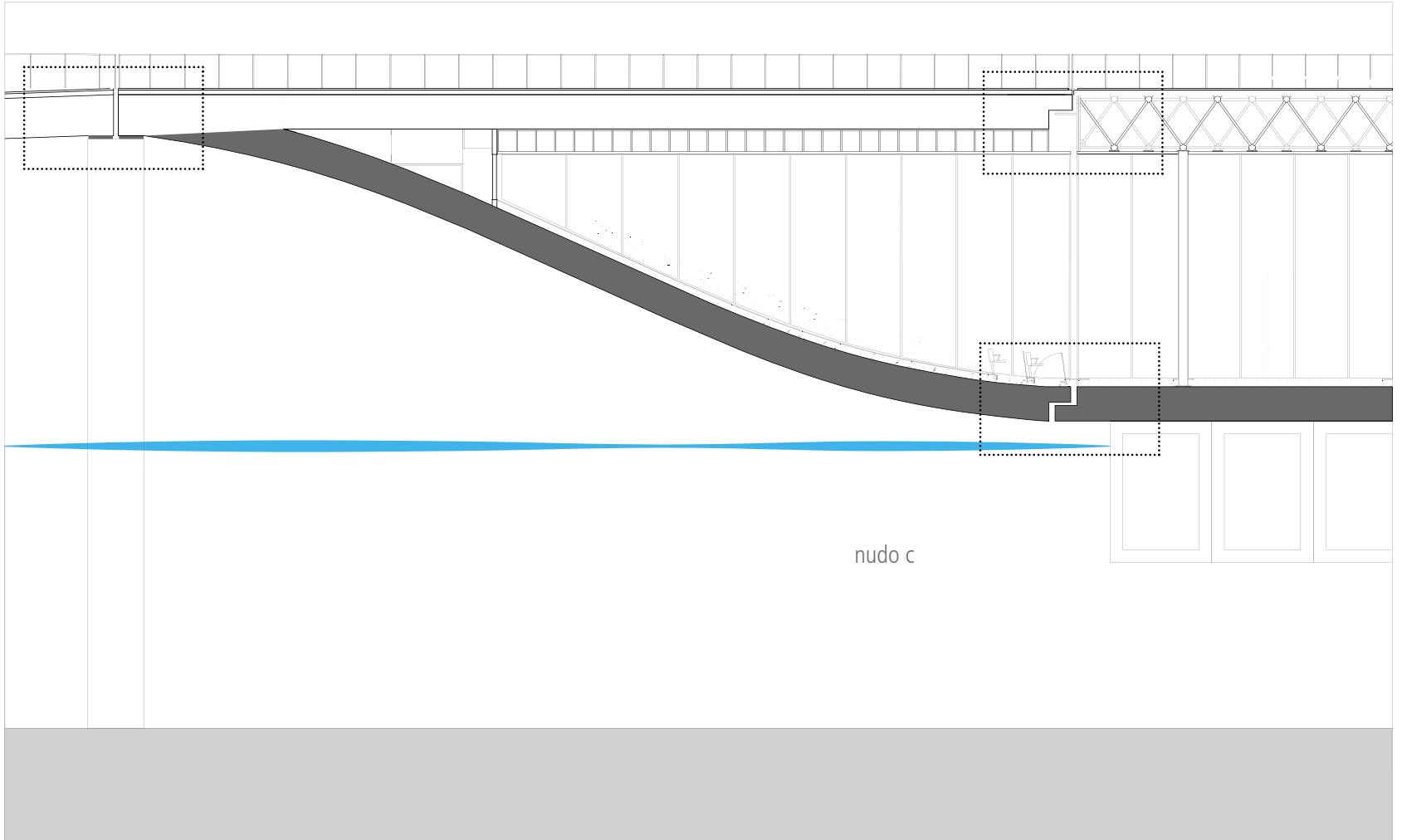




Centro de multitudes
Memoria Estructura

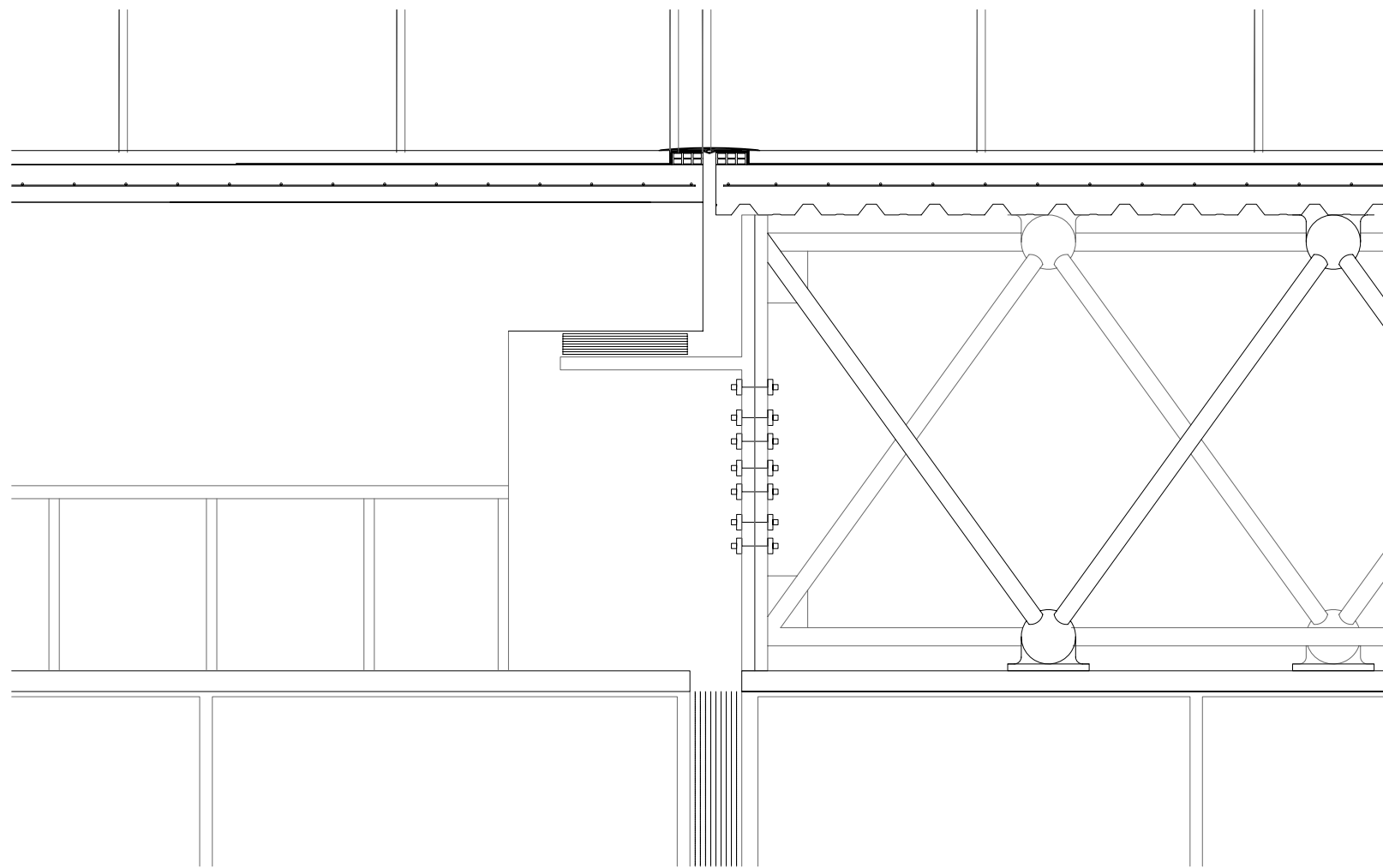
nudo a

nudo b



nudo c

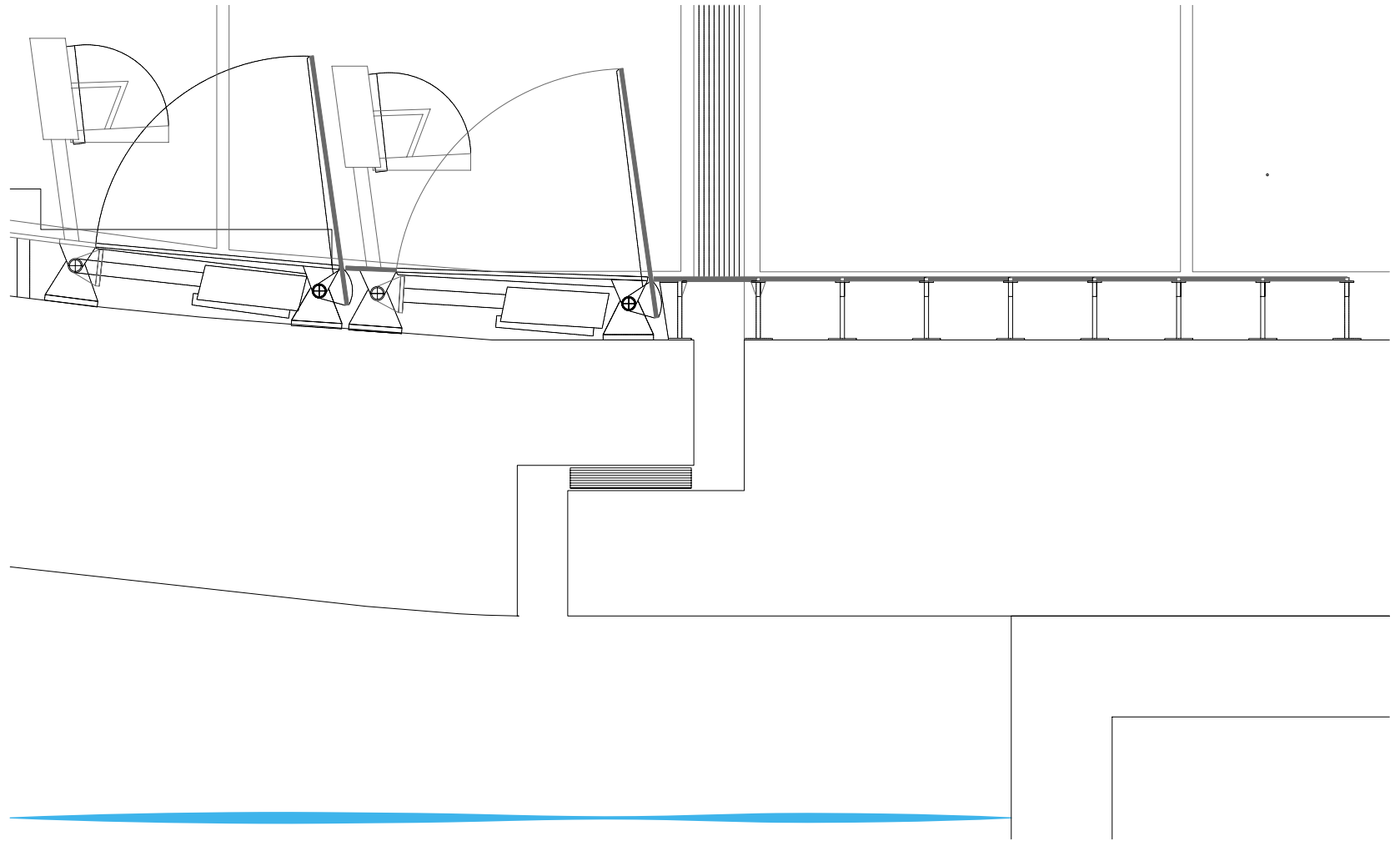
sección de rótula _escala 1:200



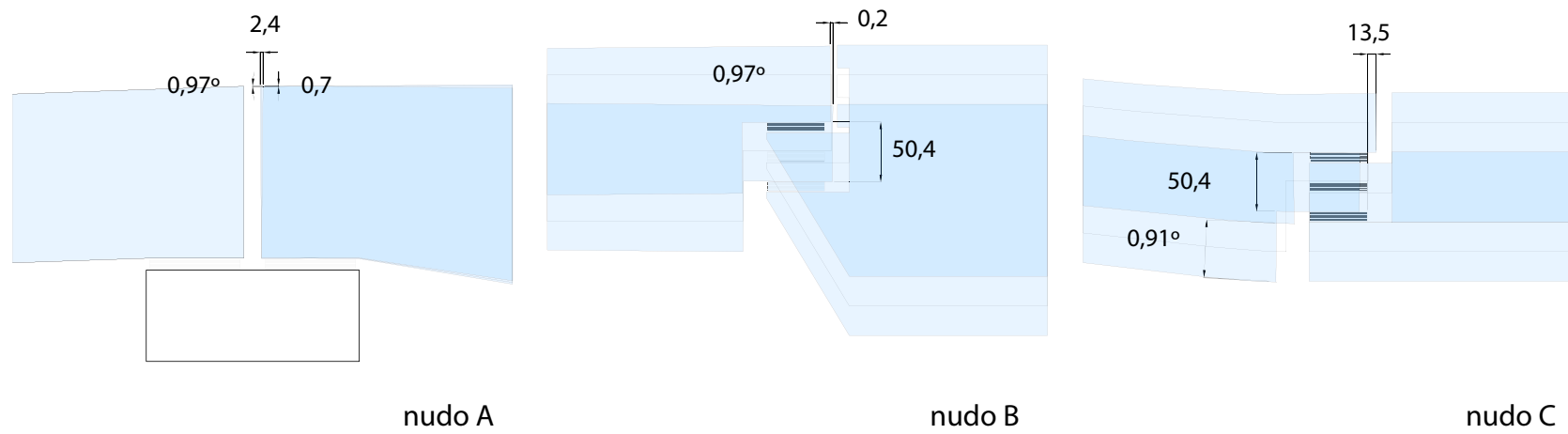
detalle nudo b _escala 1:25



Centro de multitudes
Memoria Estructura



detalle nudo c _escala 1:25



rotación y traslación en los nudos _cotas en cm.



Centro de multitudes
Memoria Estructura

SISTEMA ESTRUCTURAL/

descripción del sistema estructural

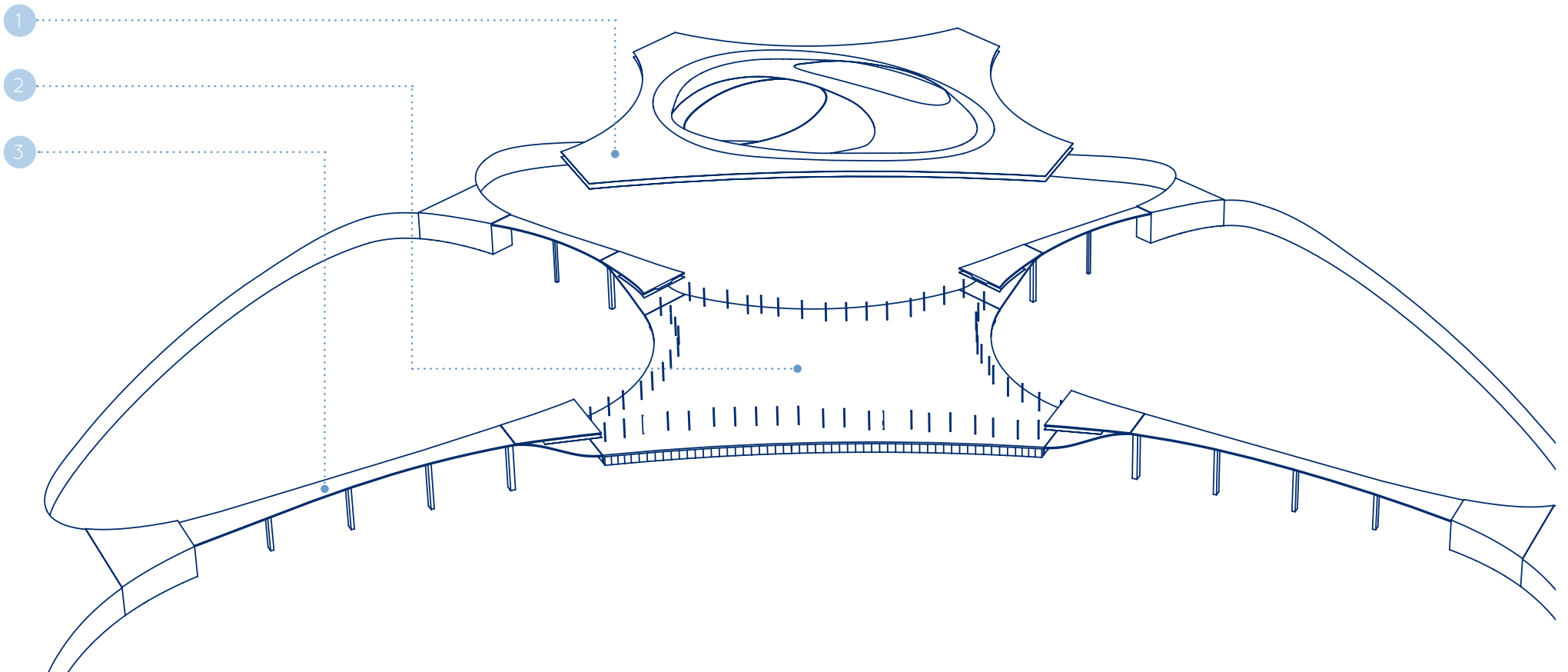
El sistema estructural elegido para la ejecución del presente proyecto se divide en tres principales subsistemas:

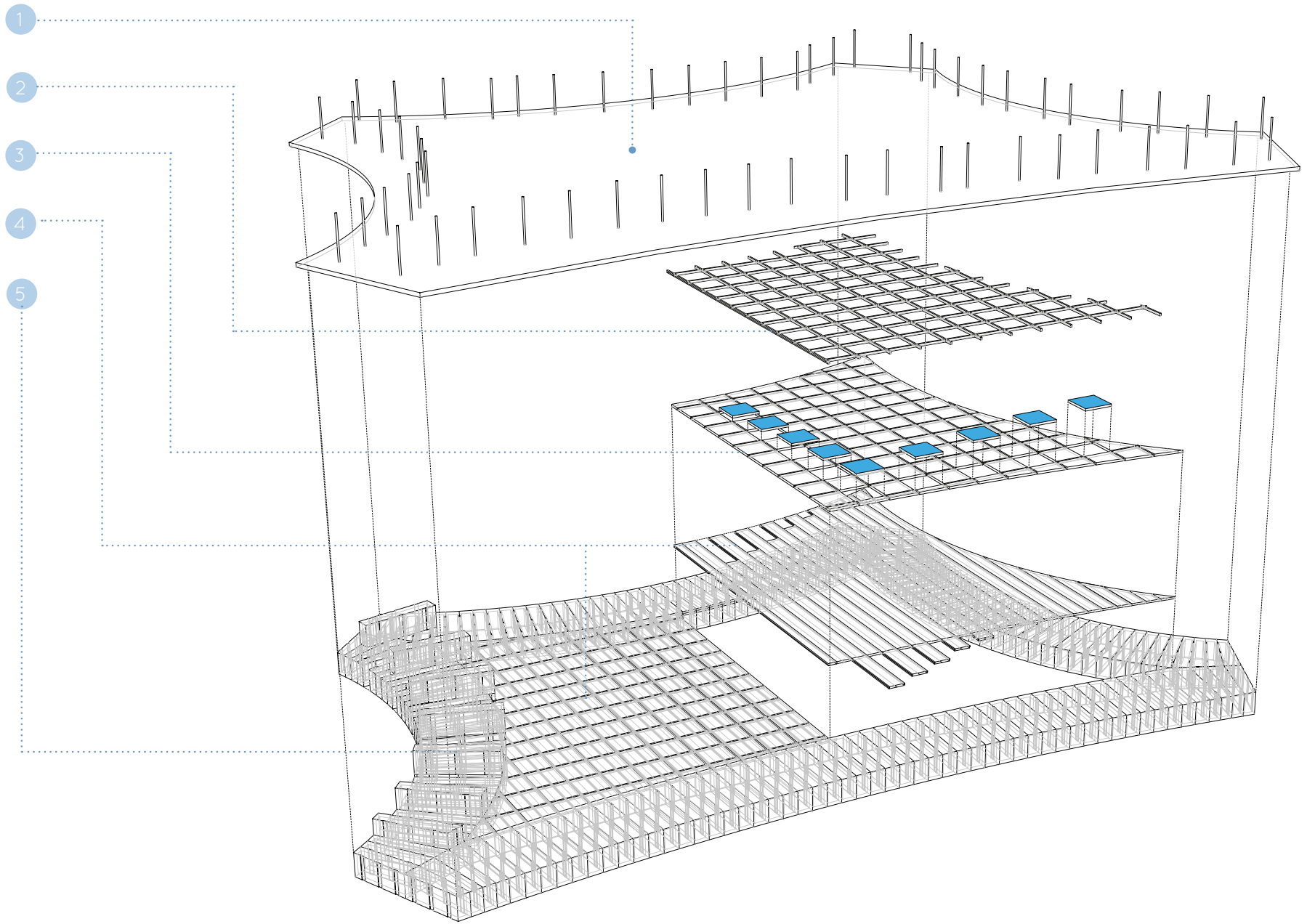
- ❶ Estructura de cimentación flotante
- ❷ Celosía espacial metálica de perfiles tubulares
- ❸ Puentes de acceso de hormigón pretensado

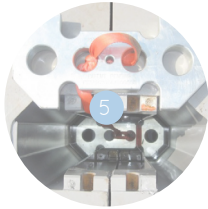
A continuación se adjunto un esquema del sistema estructural indicando cada uno de los distintos subsistemas



Centro de multitudes
Memoria Estructura







estructura de cimentación flotante

La cimentación del edificio se ejecuta mediante una estructura flotante de hormigón.

Perimetralmente a la planta de nuestro proyecto se coloca una serie de cajones flotantes (5) de hormigón prefabricado conectados entre sí mediante anclajes metálicos conformando un perímetro rígido, el cual dotará a nuestra estructura de cimentación de la estabilidad suficiente ante las posibles oscilaciones producidas por el movimiento del mar.

En el área encerrada por nuestro perímetro rígido de cajones flotantes, la cual será la base de la planta del proyecto se realiza un estructura flotante tipo "flexbase" que se compone por prismas de poliestireno expandidos conectados entre sí mediante una conexión machihembra (3,4).

Para dotar de rigidez a esta estructura y conectarla a la estructura perimetral se ejecuta un entramado de vigas de hormigón armado. (2)

Finalmente para conseguir que ambas sub-estructuras de cimentación trabajen como un sólido rígido se ejecuta una losa de hormigón armado (1) de 70 cm en toda en toda la superficie de planta. Esta losa hará a su vez la función de repartir uniformemente las sobrecargas debidas al uso de la planta baja del edificio.

comprobaciones sobre la estructura flotante

Las comprobaciones a realizar sobre una estructura de cajones flotantes son principalmente las tres siguientes:

❶ **Flotabilidad**

❷ **Estabilidad frente al vuelco**

Esta comprobación no se realiza debido a la conexión realizada entre las partes de la estructura de cimentación (cajones, base "flexbase", etc) mediante el entramado de vigas y la ejecución de la losa superficial, ya que gracias a esta conexión la estructura se comporta como un sólido. La posibilidad de vuelco de este sólido de gran superficie se considera nula. Únicamente se tendrá en cuenta esta comprobación en la fase de botadura y colocación del cajón en su posición.

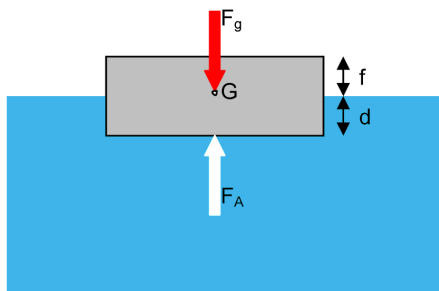
❸ **Desplazamiento frente a las acciones del mar**

Esta comprobación no se considera al estar el edificio y por ende su cimentación construida al abrigo de los diques que protegen del oleaje a la marina real Juan Carlos I



comprobación de flotabilidad

La comprobación de flotabilidad de un cajón flotante se basa principalmente en el principio de Arquímedes. El esquema de fuerzas que inducen al equilibrio y por lo tanto a la flotabilidad del cajón es el siguiente:



- Fa** _Fg
- Fa** _Fuerzas de Arquímedes.
- f** _cuerpo sobre el agua
- d** _calado
- G** _centro de gravedad

Volumen sumergido : $V = d * A$

En este caso la fórmula simplificada para medir la "d" sería

$$d = F_g / (10 * A)$$

con F_g = fuerza de la gravedad(kN); V = volumen sumergido (m³); d = profundidad(m);

A = superficie del plano inferior (m²)

determinación de la fuerza de gravedad

Las cargas acuanes sobre el cajón son las siguientes:

CARGAS PERMANENTES

- G1 – PESO PROPIO DEL CAJÓN por determinar
- G2 – Losa hormigón armado $25 * 0,7 = 17,5 \text{ kN/m}^2$
- ($e = 70 \text{ cm}$)
- G3 – Pavimento 1 kN/m²
- G4 – Carga del pilar por determinar

CARGAS VARIABLES

- Q1 – Sobrecarga de uso 4 kN/m²

carga del pilar

Dada la cierta complejidad geométrica de la estructura de cubierta, se ha simplificado la misma para realizar las comprobaciones a una celosía espacial de luz 70x70 m². Los pilares se distribuyen perimetralmente a la celosía cada 8 m, teniendo así una estructura tipo marquesina sin pilares interiores. Dada esta geometría se obtienen un total de 36 pilares.

Las cargas de la cubierta son las siguientes:

CARGAS PERMANENTES

G1 – Forjado chapa colaborante	2 kN/m ²
G2 –Cubierta	2 kN/m ²

CARGAS VARIABLES

Q1 – Sobrecarga de uso	4 kN/m ²
------------------------	---------------------

De forma aproximada la carga total de la cubierta es de:

$$N = 70 \cdot 70 \cdot (2+2+4) = 39.200 \text{ kN}$$

La carga que recibe un pilar se por lo tanto queda como:

$$N_{\text{pilar}} = 39.200/36 = 1.088 \text{ ----> } 1.088 \cdot 1,8 = 1.958 \text{ kN}$$

(mayoramos el axil *1,8 para tener en cuenta el peso propio de la celosía espacial)

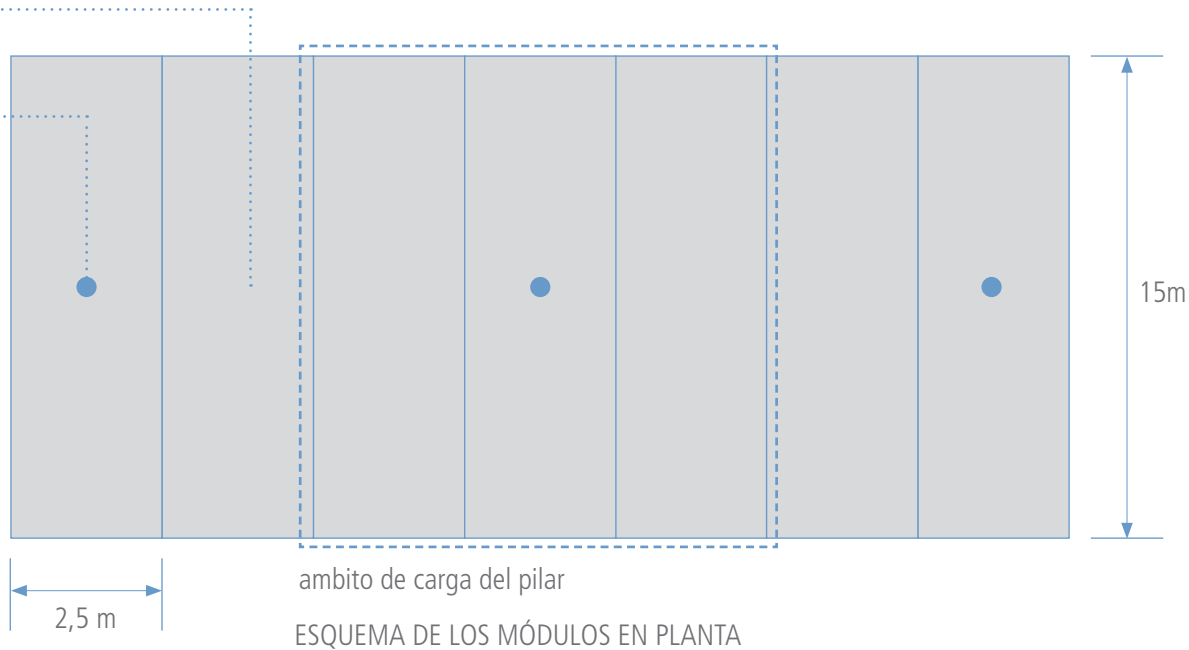
pilar

cajón



La carga superficial que recibe un cajón debido a la carga axial del pilar queda como:

$$N_{sup} = 1.958/7,5 * 15 = 17,4 \text{ kN/m}^2$$



comprobación final de la flotabilidad y del calado del cajón

El peso propio para un cajón de dimensiones 2,5x15x4,5 m³ de acuerdo a la ficha técnica es de 208 kN.

Teniendo inicialmente un cajón con dimensiones en planta de 2,5x15x4,5 m³, la carga carga F_g queda como:

$$F_g = 208 + 2,5 * 15 * (17,4 + 17,5 + 1 + 4) = 1.704 \text{ kN}$$
$$\text{Calado (d)} = 1.704 / (10 * 2,5 * 15) = 4,5 \text{ m}$$

Se aumenta la profundidad del cajón a 6m ya que el calado inicial es superior a la profundidad del cajón inicial (4,5 m)

ESTRUCTURA DE CUBRICIÓN-CELOSÍA ESPACIAL/

La envolvente del proyecto se realiza mediante una cercha espacial metálica a base de perfiles tubulares y conexiones mediante nudos esféricos. El diseño de la geometría se ha realizado de acuerdo a las recomendaciones de la normativa de aplicación para este tipo de estructuras, EAE.

Esta estructura de cubrición se apoya en pilares metálicos tubulares, los cuales se distribuyen perimetralmente a nuestra intervención con una luz entre pilares de 8 m.

La cubierta se ejecuta conectando a la cercha espacial placas de forjado de chapa colaborante de canto 15cm. Sobre el forjado se ejecutará la tipología de cubierta adecuada según al espacio que a la que vaya destinada, zona verde, pavimento exterior, etc.

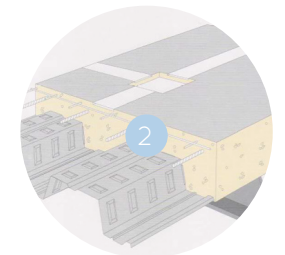
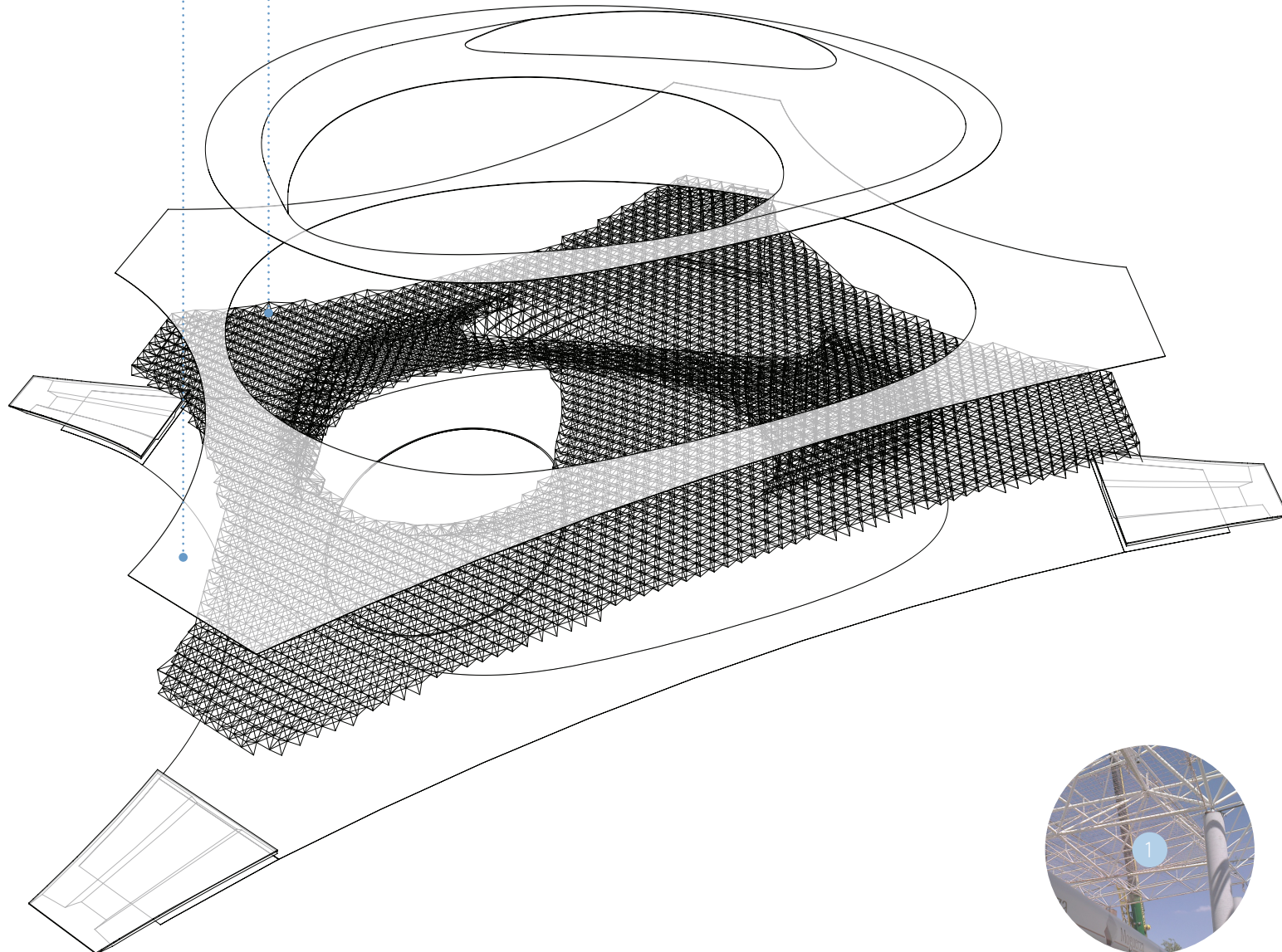
Dada la complejidad geométrica de esta celosía y la cantidad de barras del modelo estructural el cual alcanzaba las 24.000 barras, se ha decidido a la hora de abordar el cálculo simplificar la celosía espacial a una celosía de planta cuadrada de 70x70 de luz.

El modelizado de la estructura se realiza mediante el software informático SAP2000.

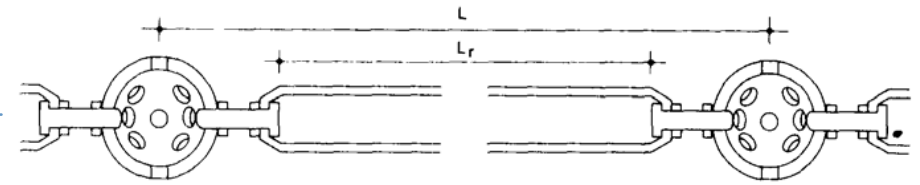
+
Centro de multitudes
Memoria Estructura

1

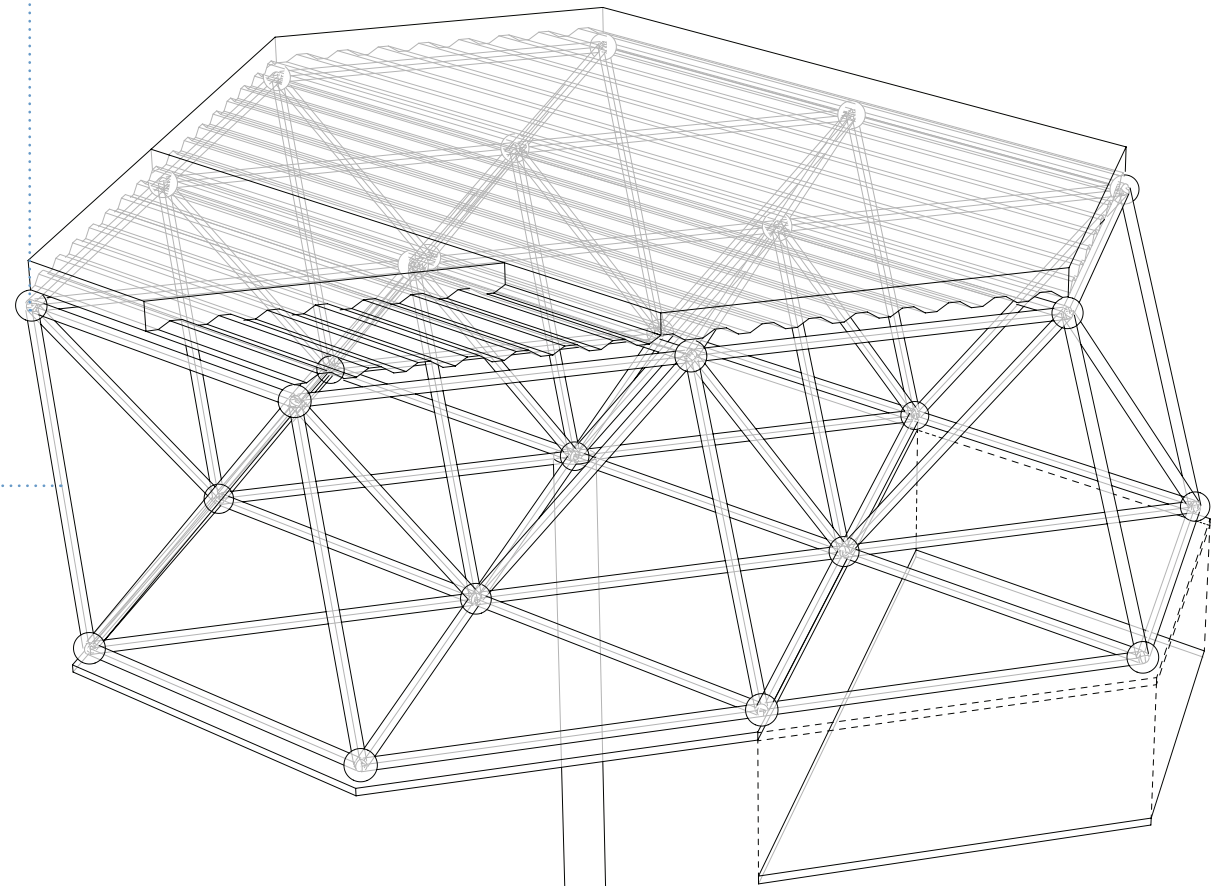
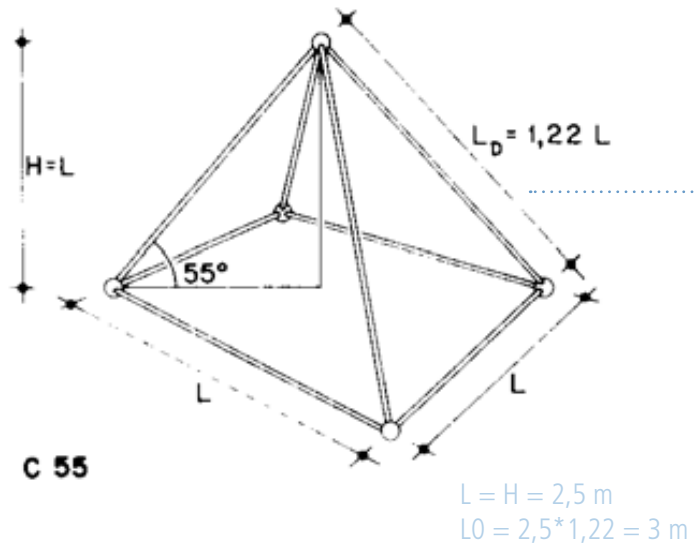
2



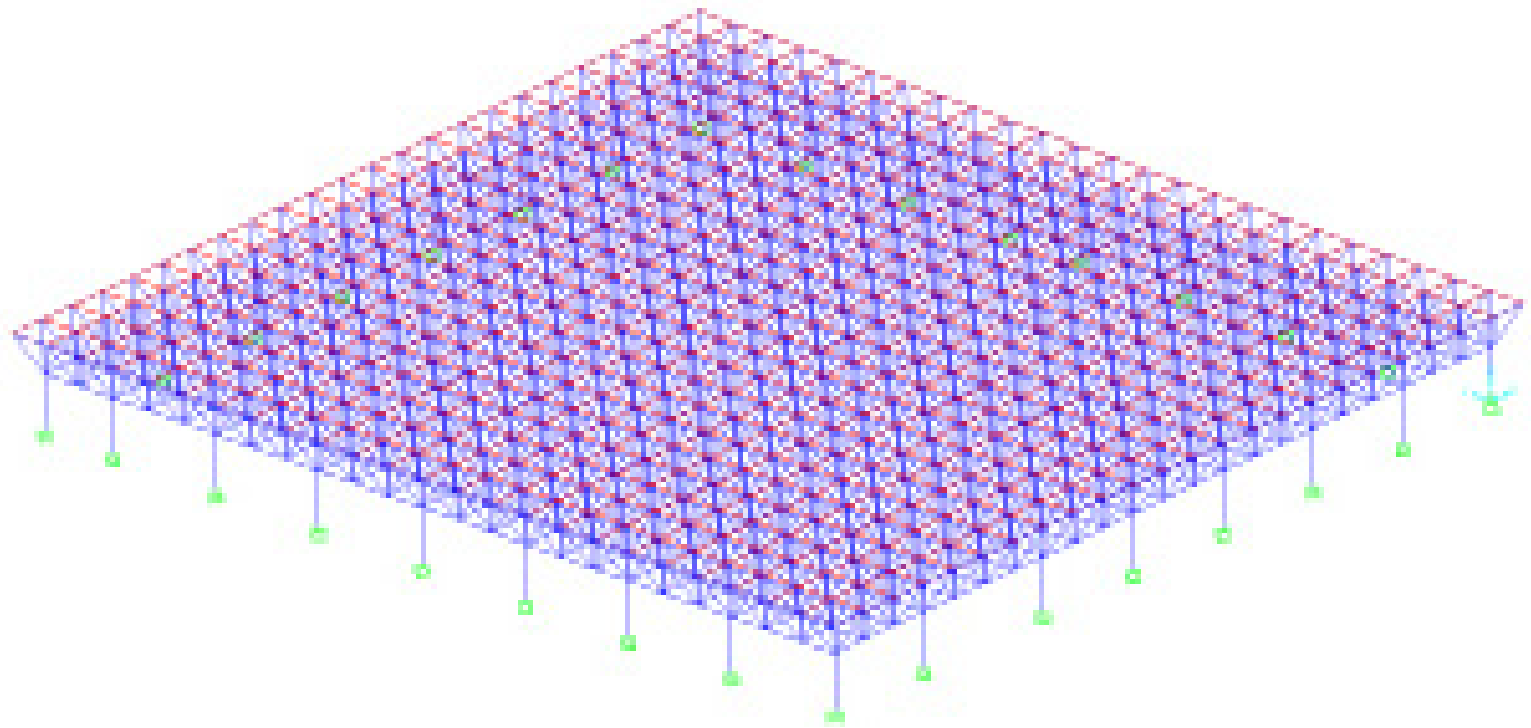
Conexión entre barras mediante nudo esférico



Geometría celosía de acuerdo a la Instrucción de Acero Estructural EAE



modelo estructural _SAP2000



materiales y coeficientes

Acero estructura metálica (celosía y pilares)

El acero utilizado es el S275.

f_{yk} : 275 Mpas

Coefficiente de seguridad de los materiales.

De acuerdo con la tabla 15.3 de la Instrucción de Acero Estructural los coeficientes de minoración de la resistencia del acero en los distintos casos de comprobación son los siguientes:

Tabla 15.3

Coefficientes parciales para la resistencia, para estados límite últimos

Resistencia de las secciones transversales.	$\gamma_{M1} = 1,05^{(1)}$
Resistencia de elementos estructurales frente a inestabilidad.	$\gamma_{M1} = 1,05^{(1), (2)}$
Resistencia a rotura de las secciones transversales en tracción.	$\gamma_{M2} = 1,25$
Resistencia de las uniones.	$\gamma_{M2} = 1,25$
Resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados:	
— En estado límite último (uniones categoría C) (ver apartados 58.2 y 58.8).	$\gamma_{M3} = 1,25$
— En estado límite de servicio (uniones categoría B) (ver apartados 58.2 y 58.8).	$\gamma_{M3} = 1,10$

acciones y coeficientes

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, se realiza el cálculo de las combinaciones posibles tomando los siguientes coeficientes de ponderación de las acciones:

Estado Límite Último

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

Estado Límite de Servicio

Tipo de acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$



cargas

Las cargas de acuerdo al CTE-DB-AE son las siguientes:

CARGAS PERMANENTES

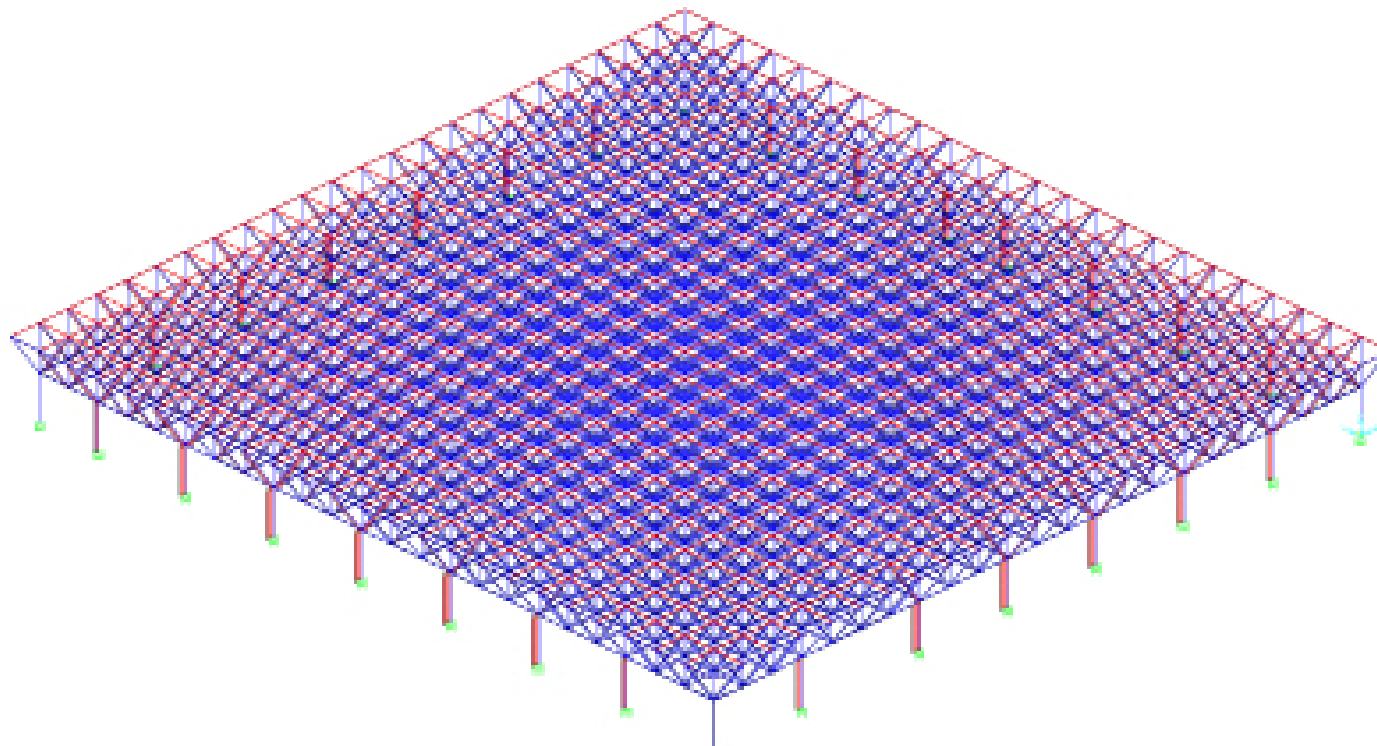
G1 _Peso propio celosía	determinada por el programa
G2 _Forjado chapa colaborante (e=15cm)	2 kN/m ²
G3 _Cubierta	

CARGAS VARIABLES

Q1 _Sobrecarga de uso	4 kN/m ²
Q2 _Sobrecarga de nieve	1 kN/m ²

$P_{total} (ELU) = (2+2)*1,35 + (4+1)*1,5 = 10,5 \text{ kN/m}^2$
de la celosía espacial)

esfuerzos axiales de las barras



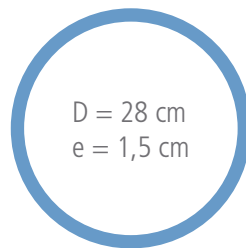
máximo axil de tracción (cordón inferior centro luz) = 3.100 kN
Axil de compresión del pilar más cargado = 2.500 kN



dimensionamiento del perfil más traccionado

De acuerdo a los esfuerzos axil devueltos por el modelo estructural el mayor axil de tracción es de 3.100 kN y se localiza en el cordón inferior de centro luz de la celosía. Vamos a reliazar la comprobación resistencia última a tracción de un perfil metálico de sección circular de diámetro exterior de 28 cm y espesor de acero de 3 cm.

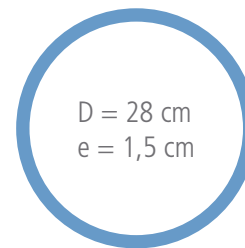
$$N_d = (\pi \cdot D^2 / 4 - \pi \cdot (D - 0,03)^2 / 4) \cdot 275 \cdot 10^3 / 1,1$$
$$N = 3.121 \text{ kN} > N_d \longrightarrow \text{CUMPLE}$$



dimensionamiento del pilar más cargado

De acuerdo a los esfuerzos axil devueltos por el modelo estructural el mayor axil de compresión del pilar más cargado es de 2.500. Vamos a reliazar la comprobación resistencia última a compresión de un perfil metálico de sección circular de diámetro exterior de 28 cm y espesor de acero de 1,5 cm.

$$N_d = (\pi \cdot D^2 / 4 - \pi \cdot (D - 0,03)^2 / 4) \cdot 275 \cdot 10^3 / 1,1$$
$$N = 3.121 \text{ kN} > N_d \longrightarrow \text{CUMPLE}$$



comprobación a pandeo del pilar

$$\text{INERCIA DEL PILAR} = (\pi/4) \cdot (r_{\text{ext}}^4 - r_{\text{int}}^4) = 10.997 \text{ cm}^4$$

$$\text{Área} = 124 \text{ cm}^2$$

Dado que estamos ante una sección simétrica las comprobaciones a pandeo dentro y fuera del plano de la celosía quedaran reducidas a una única comprobación de pandeo en cualquiera de los dos ejes.

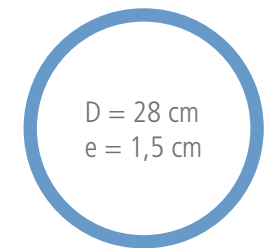
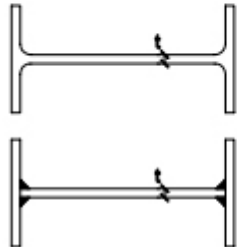
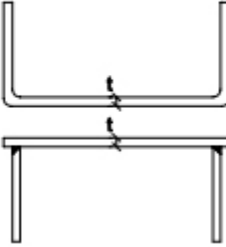
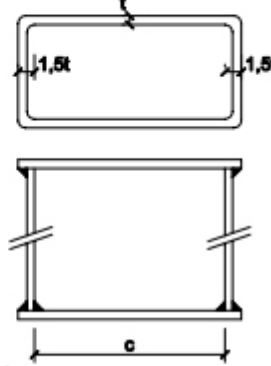
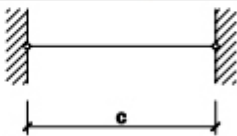
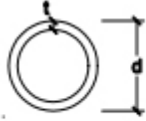


Tabla 5.3 Límites de esbeltez para elementos planos, apoyados en dos bordes, total o parcialmente comprimidos

Geometría		Límite de esbeltez: c/t máximo		
				
				
Solicitación	Elemento plano	Límite de esbeltez: c/t máximo		
Compresión + Tracción -		Clase 1	Clase 2	Clase 3
Caso especial: sección tubular	Compresión Flexión simple Flexocompresión	$\frac{d}{t} \leq 50\epsilon^2$	$\frac{d}{t} \leq 70\epsilon^2$	$\frac{d}{t} \leq 90\epsilon^2$
				

Factor de reducción $\epsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$

1) $\psi \leq -1$ es aplicable a los casos con deformaciones unitarias que superen las correspondientes al límite elástico

Límite de esbeltez
 $d/t = 28/1,5 = 18,6 < 50\epsilon^2$ ($\epsilon=0,92$)

CLASE 1

coeficiente de pandeo

El coeficiente de pandeo depende de la esbeltez reducida y se determina con la curva de pandeo correspondiente.

Se denomina esbeltez reducida $\bar{\lambda}$, a la raíz cuadrada del cociente entre la resistencia plástica de la sección de cálculo y la compresión crítica por pandeo, de valor:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$
$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

A	área de la sección;	124 cm ²
E	módulo de elasticidad;	210.000 MPas
I	momento de inercia del área de la sección	10.997 cm ⁴
L _k	longitud de pandeo de la pieza	

longitud de pandeo

La longitud de pandeo depende de las condiciones de contorno.

En nuestro caso la longitud del elemento es de 7,5 m y las condiciones de contorno son EMPOTRADO-ARTICULADO.

De la tabla 6.1 del CTE-DB-SE-A se obtiene la longitud para el cálculo.

Tabla 6.1 Longitud de pandeo de barras canónicas

Condiciones de extremo	biarticulada	biempotrada	empotrada articulada	biempotrada desplazable	en ménsula
Longitud L_k	1,0 L	0,5 L	0,7 L	1,0 L	2,0 L

Vista la tabla la longitud para el cálculo de pandeo es de:

$$L_p = 7,5 \cdot 0,7 = 5,25 \text{ m}$$

determinación de la esbeltez reducida

Axil crítico:
 $E = 210.000 \text{ Mpas}$
 $L = 5,25 \text{ m}$
 $I = 10.997 \text{ cm}^4$
 $N_{cr} = 8.269 \text{ kN}$


ESBELTEZ:
 $A = 124 \text{ cm}^2$
 $f_y = 275 \text{ Mpas}$
 $N_{cr} = 8.269 \text{ kN}$
 $= 0,64$

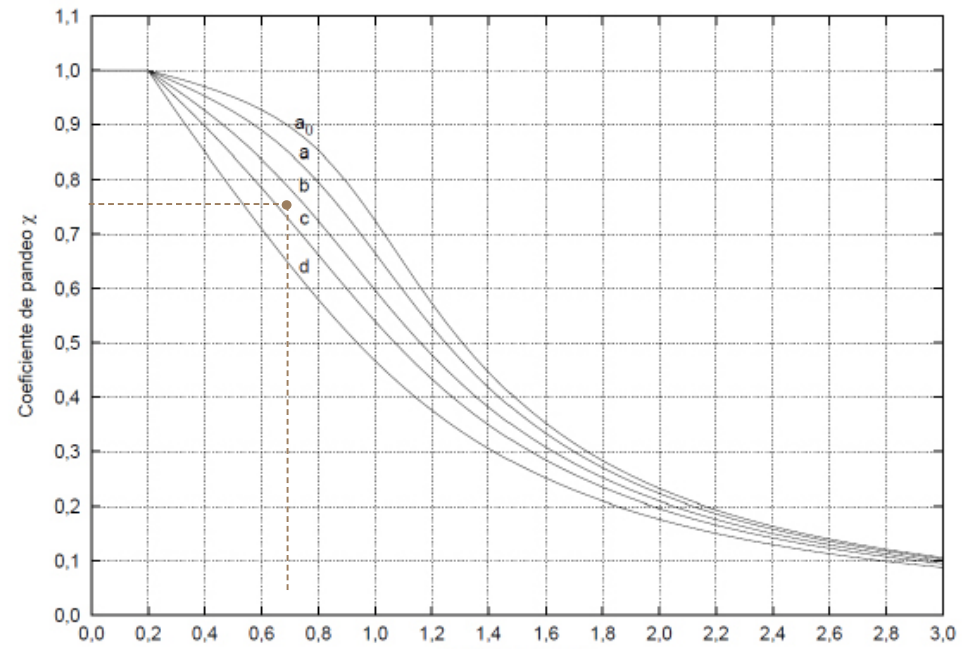
Una vez obtenido la esbeltez normalizada el siguiente paso es la determinación de la curva de pandeo para posteriormente el coeficiente de pandeo entrando en la gráfica con la esbeltez reducida.

Para ello nos apoyamos en la tabla 6.2. Suponemos que nuestros perfiles son conformados en frío.

Longitud L_k	1,0 L	0,5 L	0,7 L	1,0 L	2,0 L
----------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal

Tipo de sección	Tipo de acero Eje de pandeo ⁽¹⁾	S235 a S355		S450	
		y	z	y	z
Tubos de chapa simples o agrupados					
	laminados en caliente	a	a	a ₀	a ₀
	conformados en frío	c	c	c	c



esbeltez reducida

$\chi = 0,75$
 $A = 124 \text{ cm}^2$
 $f_{yd} = 275/1.05 \text{ Mpas}$

$N_{b,Rd} = 2.435 \text{ kN}$

Comparando con nuestro axil de cálculo se observa que el pilar tiene una capacidad inferior al axil de cálculo. Aumentamos por tanto el espesor del perfil a 2cm



Centro de multitudes
Memoria Estructura

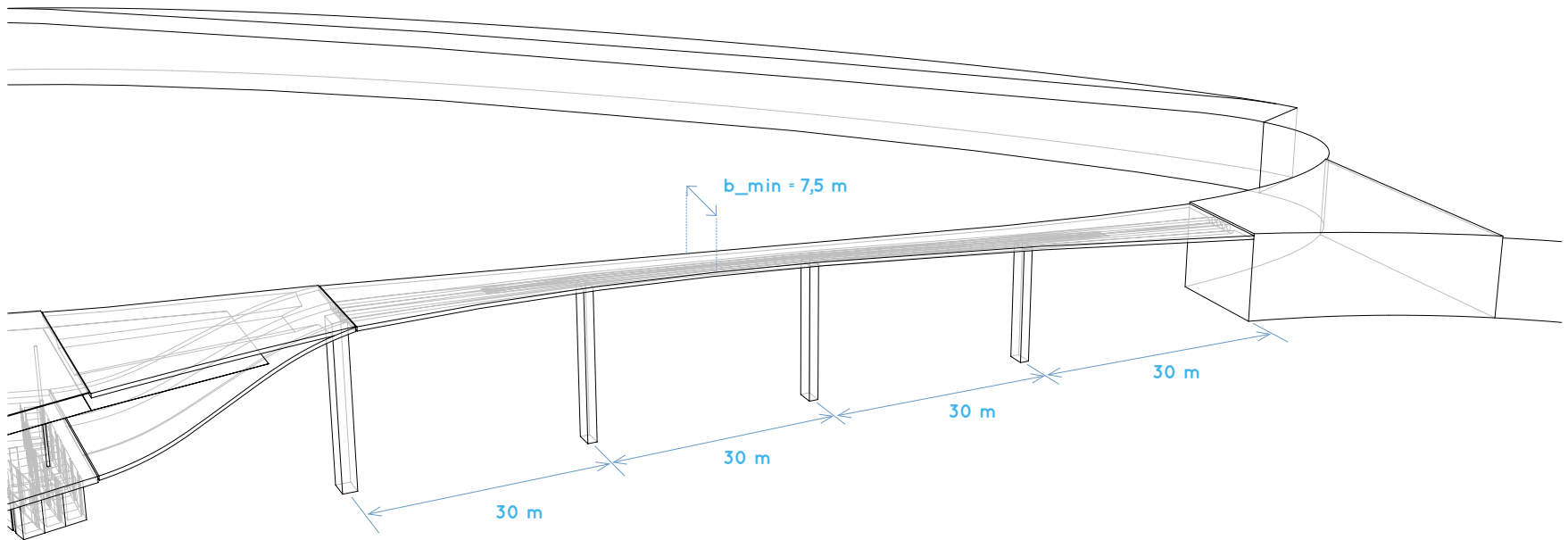
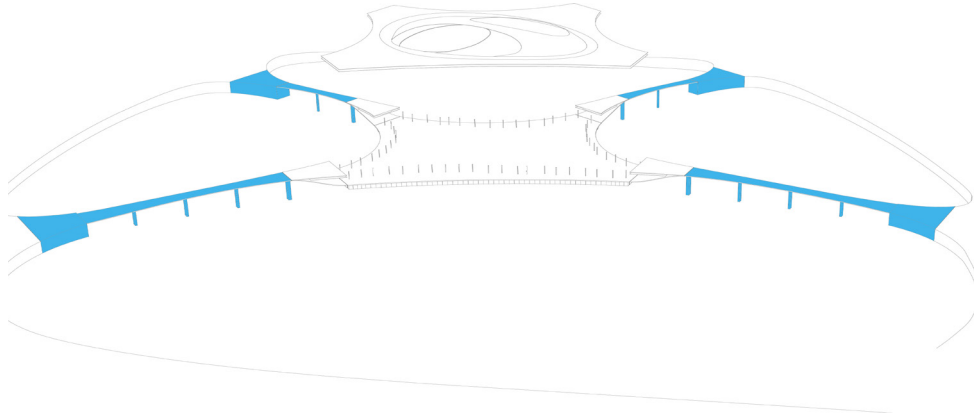
ESTRUCTURA DE CONEXIÓN - PUENTES /

Se realizan cuatro puentes de hormigón pretensado de 3 a 5 vanos vanos con luz entre vanos igual a 30m. Esta infraestructura servirá de conexión entre la dársena y el núcleo o ágora del presente proyecto.

Al encontrarnos en el mar, el proceso constructivo de los puentes será ejecutar en primer las pilas del mismo para luego ejecutar los vanos del mismo mediante el proceso constructivo de voladizos sucesivos.

Los puentes serán de sección constante y aligerada tipo "gaviota".

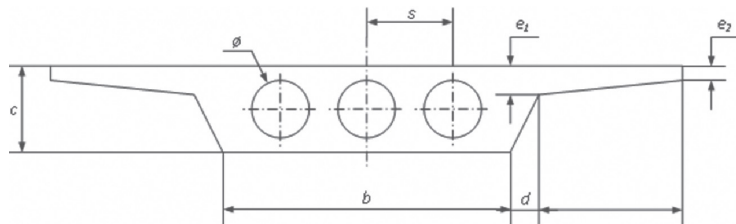
+
Centro de multitudes
Memoria Estructura



justificación de la sección del puente

La geometría de la sección de los puentes se obtenido a través del artículo "Caracterización Estadística de Tableros Pretensados para Carreteras" redactado por los profesores de la escuela de Ingenieros de Caminos de la UPV, Fernando González Vidosa, Julián Alcalá y Víctor Yepes.

El mismo articula reza que para puentes de con luces de 30m de sección constante la solución óptima es acudir a una sección aligerada tipo "gaviota" como la que se muestra en la siguiente figura:



La geometría de la sección de los puentes se obtenido a través del artículo "Caracterización Estadística de Tableros Pretensados para Carreteras" redactado por los profesores de la escuela de Ingenieros de Caminos de la UPV, Fernando González Vidosa, Julián Alcalá y Víctor Yepes.

El mismo articula reza que para puentes de con luces de 30m de sección constante la solución óptima es acudir a una sección aligerada tipo "gaviota" como la que

En una primera aproximación, el canto de una losa pretensada de espesor uniforme sería la veinticincoava parte de su luz principal.

$$C = L/25$$

$$H = 30/25 = 1,2\text{m}$$

El ancho mínimo del tablero será el suficiente para permitir el paso de dos vehículos simultáneamente (un vehículo por cada dirección de paso).

$$B_{\min} = 7,5 \text{ m}$$



materiales y coeficientes

cargas

COEFICIENTES DE MINORACIÓN DE LOS MATERIALES

Situación de proyecto	Hormigón γ_c	Acero pasivo y activo γ_s
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

HORMIGÓN - TABLERO PUENTE

El hormigón utilizado es:

HP-50/S/12/IIb

fck: 50 MPas

Acero - ARMADO

El acero a utilizar para la armadura en los elementos hormigonados serán barras corrugadas de designación B-500-S.

fyk: 500 MPas

Las cargas de acuerdo a la instrucción de puentes IAPF

CARGAS PERMANENTES

G1 – PESO PROPIO del tablero
11 kN/m²

CARGAS VARIABLES

Q1 – Sobrecarga de uso
4 kN/m²

Q2 – Paso de vehículos
5 kN/m²



Centro de multitudes
Memoria Instalaciones

INTENCIONES/

Dada la complejidad de las instalaciones del proyecto propuesto, no se pretende en esta memoria hacer un detalle técnico exhaustivo y pormenorizado, si bien, se pretende explicar un sistema coherente y que sea susceptible que ser desarrollado en una fase posterior en profundidad por un estudio más técnico.

Debido al tamaño del edificio, que cubre una superficie de 12.000 metros cuadrados, para ilustrar los esquemas, se mostrarán planos generales a escala 1:750 y planos de mayor detalle a escala 1:200

ELECTRICIDAD/

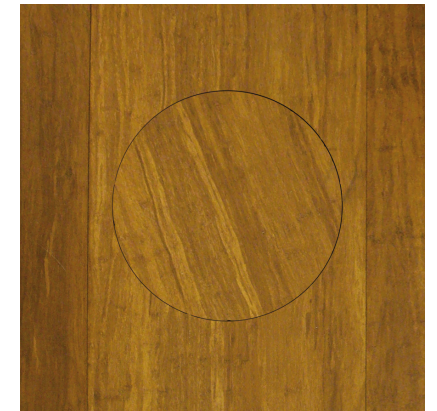
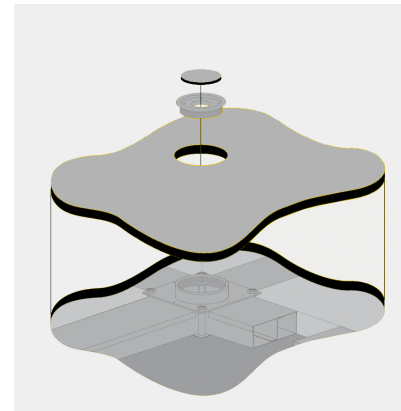
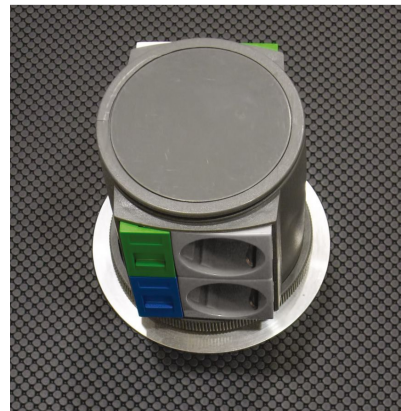
Al situarse el proyecto en el centro de la dársena, la red eléctrica que viene de la acometida y conecta con el edificio pasará por en interior de una de las pasarelas, alojada en uno de los alveolos de la sección en gaviota de la viga pretensada. Una vez llegada a la cubierta se acercará al cuarto reservado para el centro de transformación, bajo la estructura puente de cubierta. De aquí se descenderán las instalaciones eléctricas a las planta inferior, de manera que en todo momento la instalación eléctrica se encontrará alejada del agua.

A la hora de elegir el tipo de iluminación del edificio, se ha pretendido continuar una idea de simplicidad que se pretende transmitir en todo el proyecto. Por ello se busca una iluminación homogénea, en la que las luminarias no tengan una presencia notable. Por ello se escogen luminarias empotradas. La necesidad de tener todo el espacio flexible con un suministro de electricidad, y siendo un espacio sin elementos verticales en los que canalizar las instalaciones, se ha escogido la solución de un suelo técnico, que oculte las mismas.

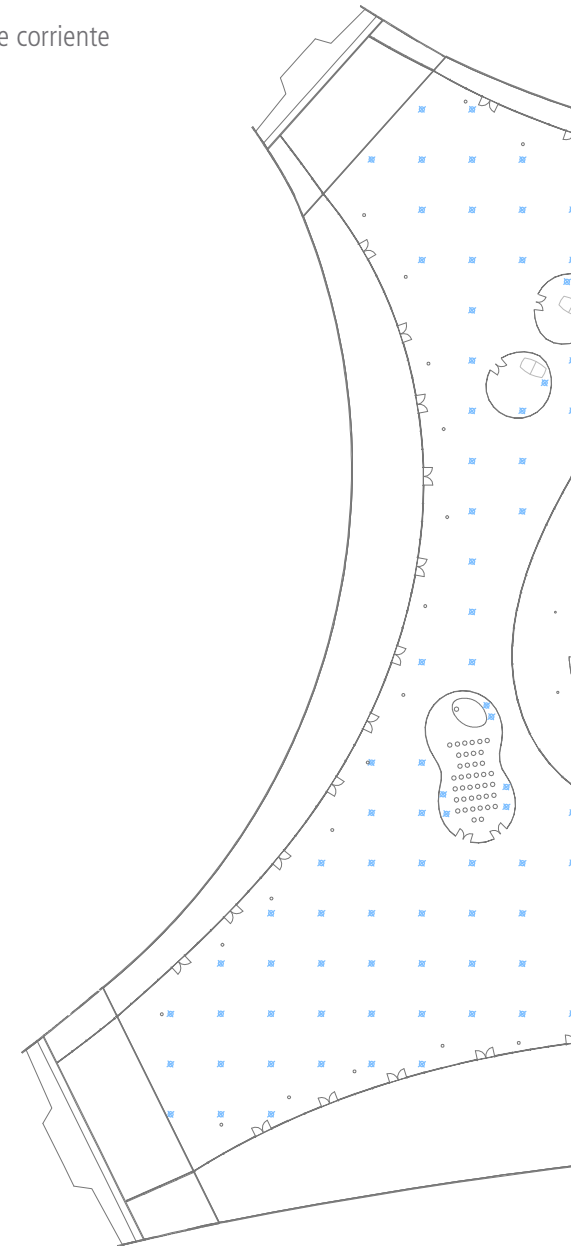
suelo técnico _STC subway

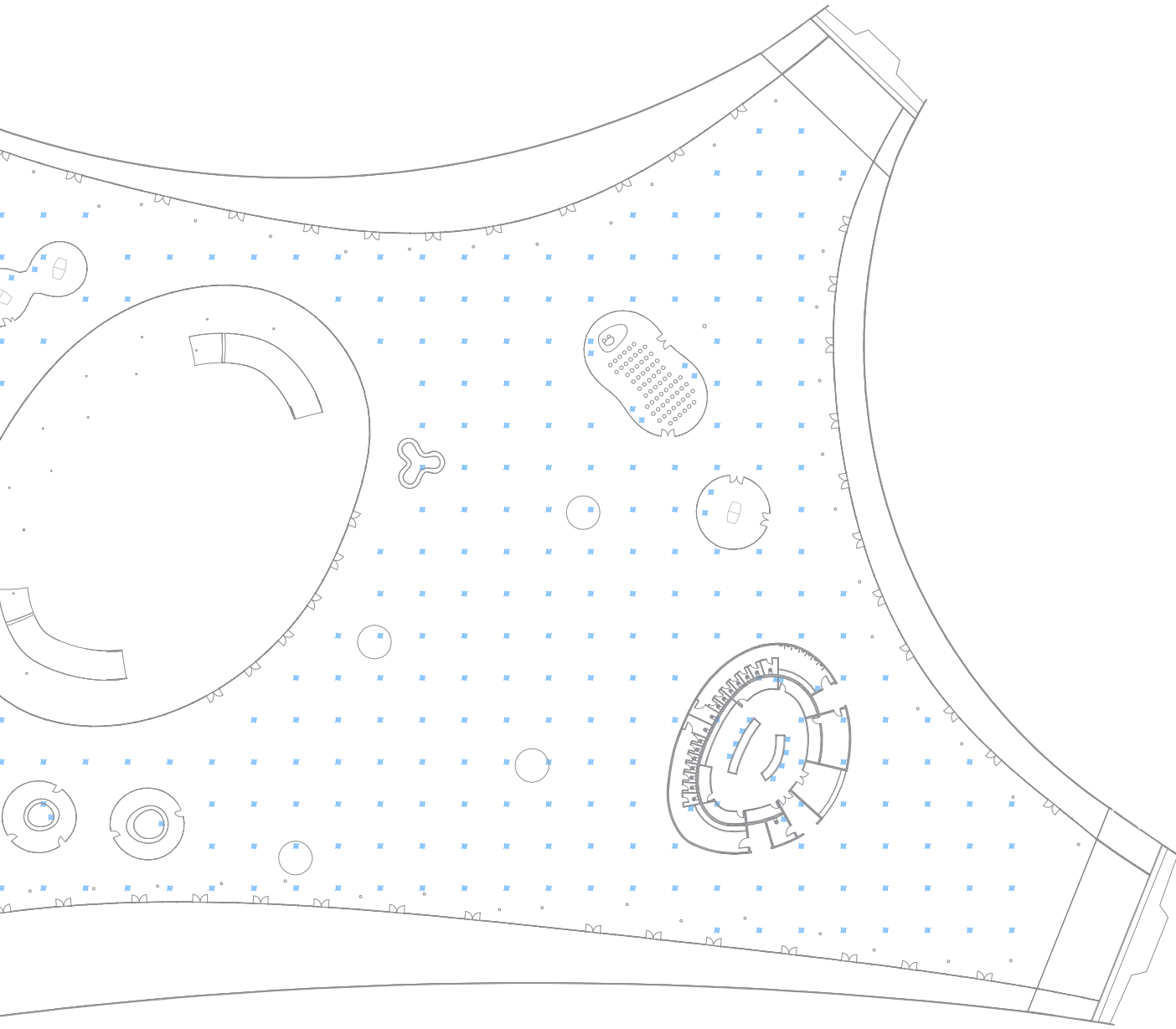
El proyecto consta de un gran espacio flexible de 12.000 metros cuadrados que debe poder albergar, diferentes usos. Debido a su diferente naturaleza, en algunos de ellos puede hacer falta disponer de muchos puntos de luz de manera distribuida equitativamente, por ejemplo, en el caso de celebrar una campus party. Es por ello que se ha escogido este sistema que se recoge en el suelo técnico. Se puede obtener un acabado en madera, lo que permite que no sea apreciable la disposición de los puntos de luz.

Pertenece a la casa subway, especializada en suelos técnicos, y el modelo es la línea STC..

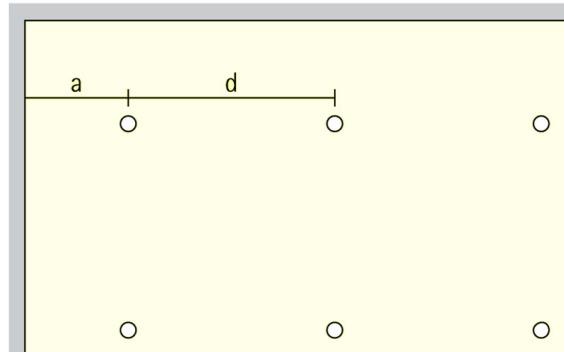
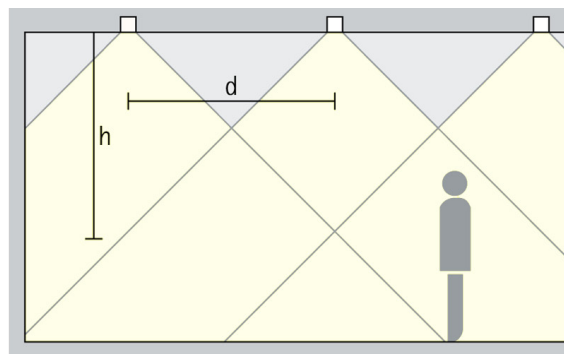


⊗ Tomas de corriente





electricidad _escala 1_750 planta 0



luminarias _compact led

Como luminarias de techo en el espacio interior se utilizara un modelo de la casa comercial ERCO. La distancia entre ellas será, aproximadamente la distancia al plano de trabajo, que en este caso son 5 metros. Se dispondrán en una rejilla de 5 x 5 m.

Compact LED Downlight

LED 8W 640lm 3000K blanco cálido

Sistema de lentes wide flood

Fijación para espesores de techo de 1-25mm.

Módulo LED: LEDs de alta potencia sobre circuito impreso de núcleo metálico. Sistema de lentes de polímero óptico.

Clase de aislamiento II

Peso 0,60kg

luminarias _empotradas IP67

Para la iluminación exterior se ha escogido unas luminarias de suelo empotradas, que permiten una iluminación homogénea a base de pequeños puntos de luz. Séran utilizadas en las terrazas y la cubierta.

Nadir Luminaria empotrable de suelo

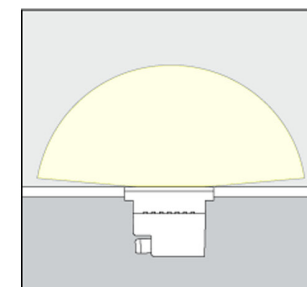
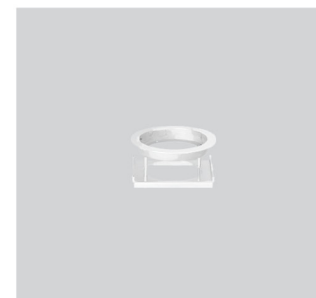
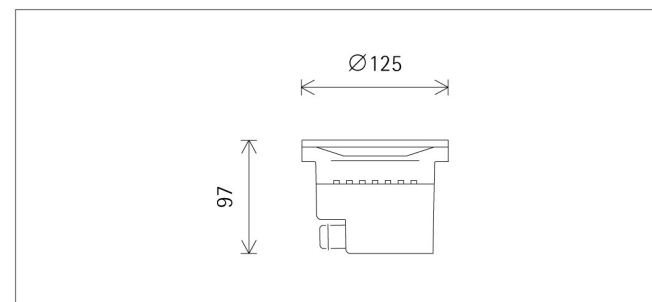
Proyector orientable para lámparas halógenas de bajo voltaje plateado

Cuerpo: fundición de aluminio resistente a la corrosión, tratamiento de superficie

Tipo de protección IP67: estanco al polvo y protegido contra las consecuencias de la inmersión temporal

Temperatura en la salida de la luz 63°C

Peso 0,96kg



luminarias _panarc downlight

Estas son las luminarias utilizadas para las zonas de servicios, como cocinas cuartos de instalaciones, y para baños.

Panarc Downlight de superficie con lente Flood

Acabado blanco (RAL9002)

Acabado blanco (RAL9002)

2xTC-L 18W 2G11 1200lm

Cuerpo de superficie: material sintético

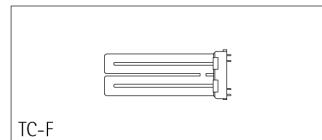
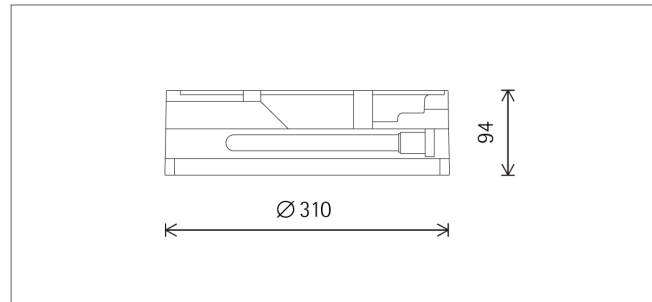
Reactancia electrónica. 2 entradas de cable, cableado continuo posible

Reflector superior: aluminio, blanco (RAL9010), pintura en polvo

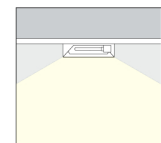
Lente Flood, material sintético, clara.

Clase de eficiencia energética: EEI A2

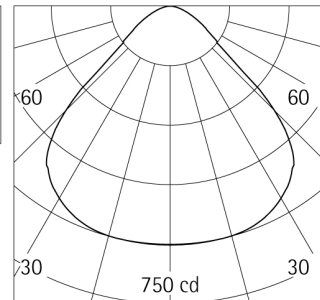
Peso 1,90kg



TC-F



TC-F 36W 2G10 2800lm
LOR 0.47



ELECTRICIDAD



CGP

Circuito general de protección



Línea eléctrica



Caja de registro eléctrico

CONTADORES



Circuito general de protección



LGA

Línea general de alimentación



CGP

Circuito general de protección

LUMINOTÉCNIA



Luminaria led longitudinal



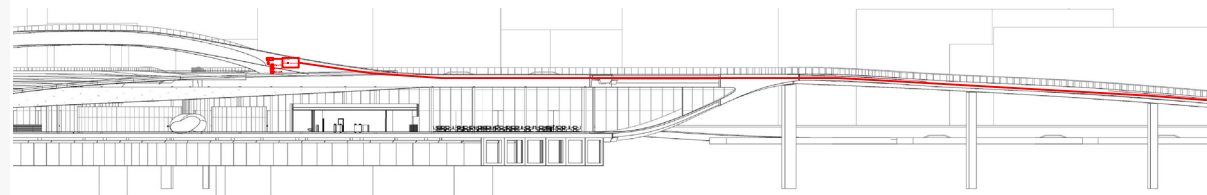
Luminaria ERCO-Compact LED empotrada a techo



Luminaria ERCO-IP67 NADIR empotrada a suelo



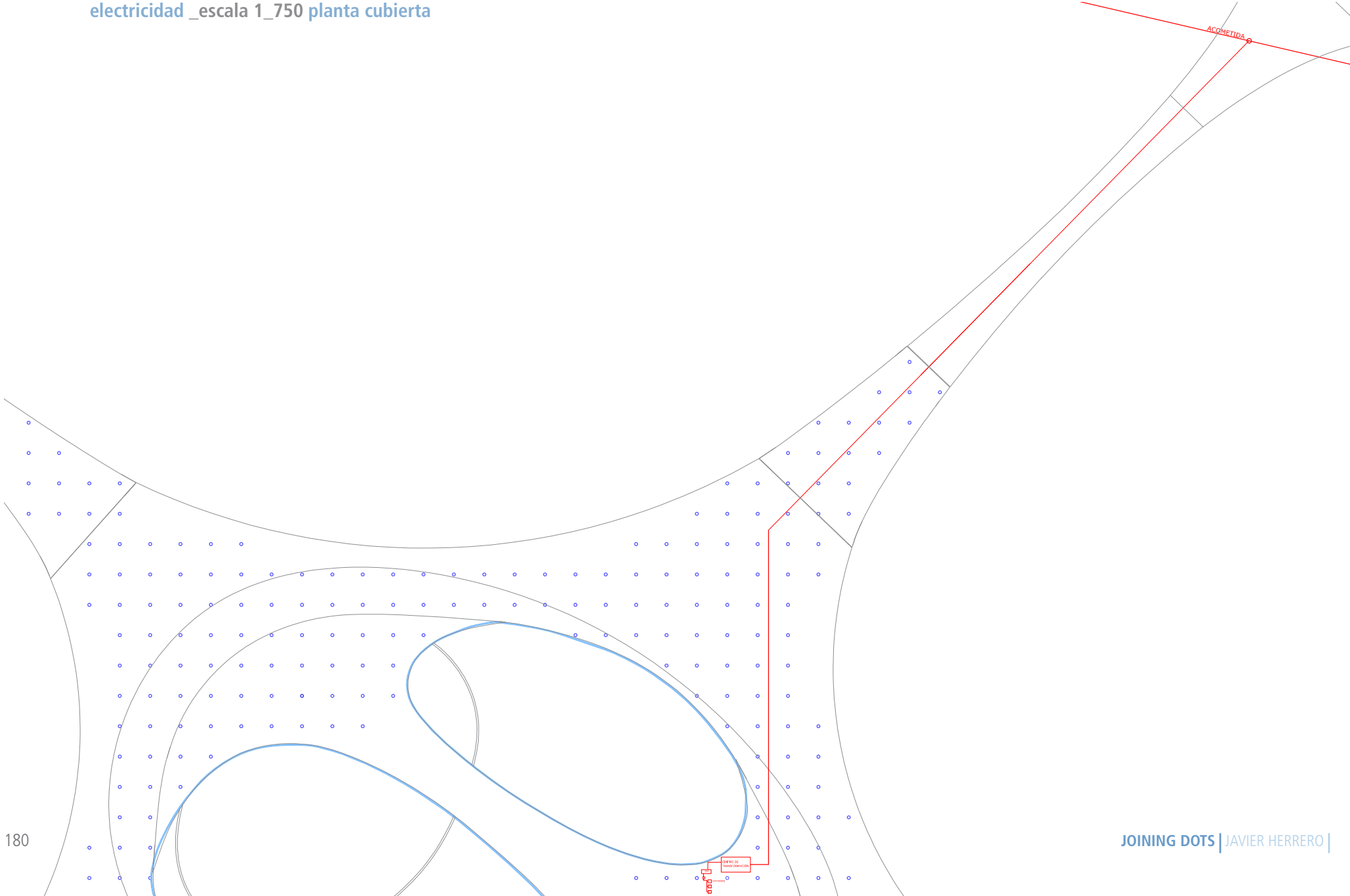
Luminaria ERCO-Panarc downlight





electricidad _escala 1_500 sección

electricidad _escala 1_750 planta cubierta



ELECTRICIDAD



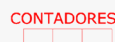
Circuito general de protección



Línea eléctrica



Caja de registro eléctrico



Circuito general de protección

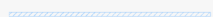


Línea general de alimentación



Circuito general de protección

LUMINOTÉCNIA



Luminaria led longitudinal



Luminaria ERCO-Compact LED empotrada a techo



Luminaria ERCO-IP67 NADIR empotrada a suelo



Luminaria ERCO-Panarc downlight

ELECTRICIDAD



CGP

Circuito general de protección



Línea eléctrica



Caja de registro eléctrico

CONTADORES



Circuito general de protección



LGA

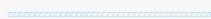
Línea general de alimentación



CGP

Circuito general de protección

LUMINOTÉCNIA



Luminaria led longitudinal



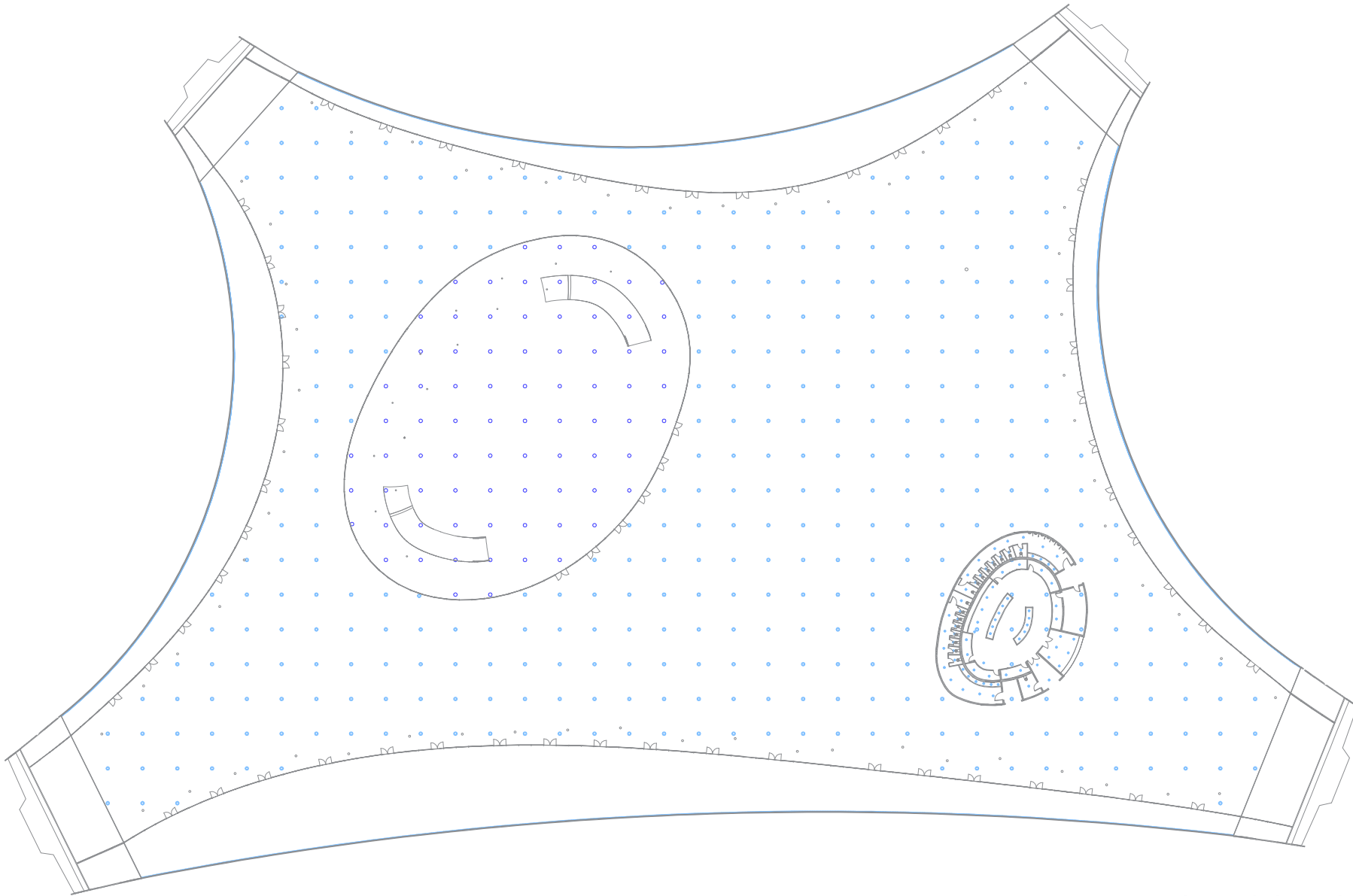
Luminaria ERCO-Compact LED empotrada a techo



Luminaria ERCO-IP67 NADIR empotrada a suelo



Luminaria ERCO-Panarc downlight

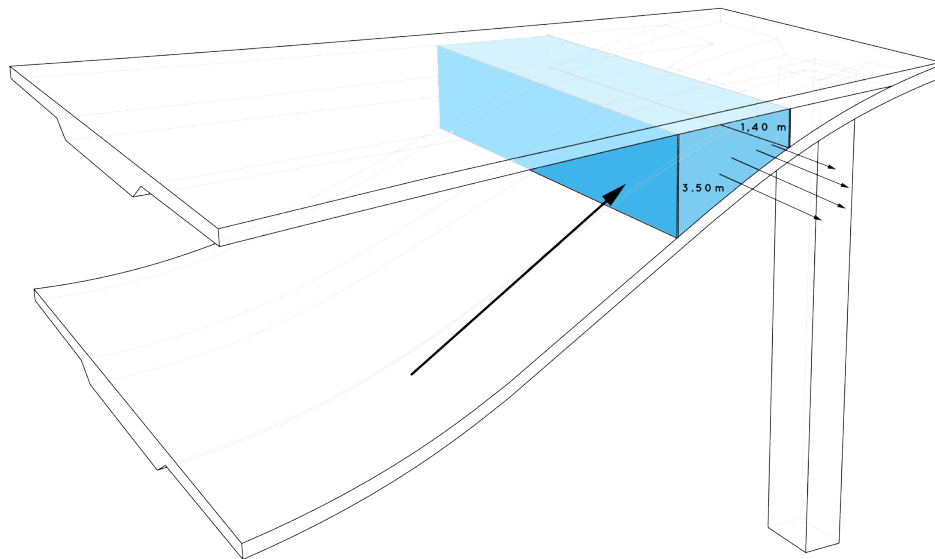


electricidad _escala 1_750 planta 0

climatización

Para poder acondicionar un espacio de estas magnitudes podríamos optar por concentra en un único espacio central la unidad de tratamiento de aire, o utilizar varias unidades de tratamiento de aire y climatizador de manera distribuida, repartiéndose la superficie total.

Se opta por la segunda opción, ya la forma del proyecto no permite centralizarlas. Se utilizará el espacio de cuña formado en las cuatro rampas del contorno para albergar las inslataciones. Su situación permite un acceso, que debe permanecer oculto, desde el interior, y salida en los dos laterales para la recogida y expulsión de aire del exterior.



CLIMATIZACIÓN



U_r

Unidad de tratamiento de aire



C_i

Climatizador TKM-50 de TROX



C_i

Circuito de impulsión

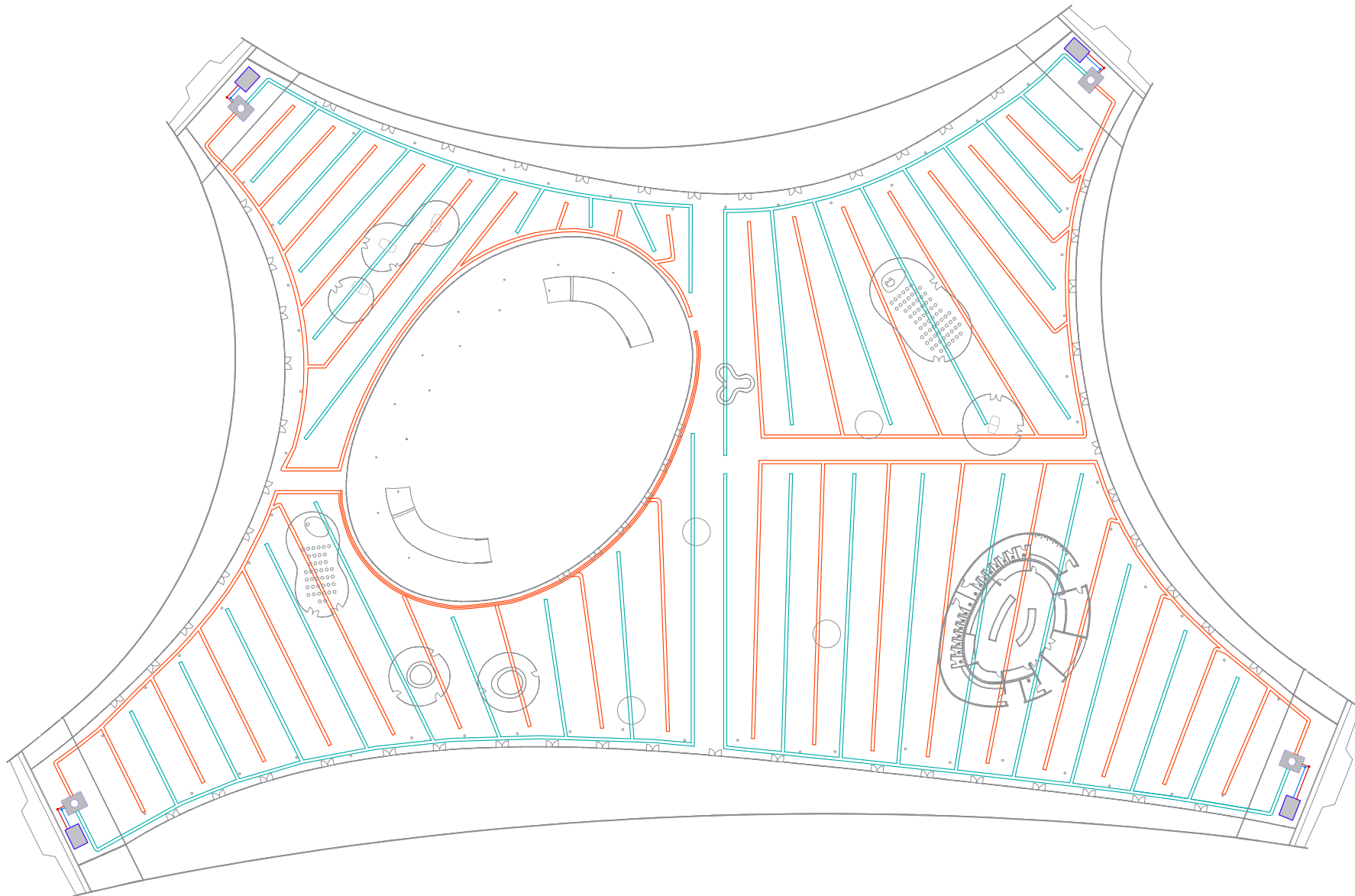


D_i

Circuito de retorno



C_i



climatización _escala 1_750 planta 0

CLIMATIZACIÓN



U r

Unidad de tratamiento de aire



C i

Climatizador TKM-50 de TROX



C i

Circuito de impulsión



D i

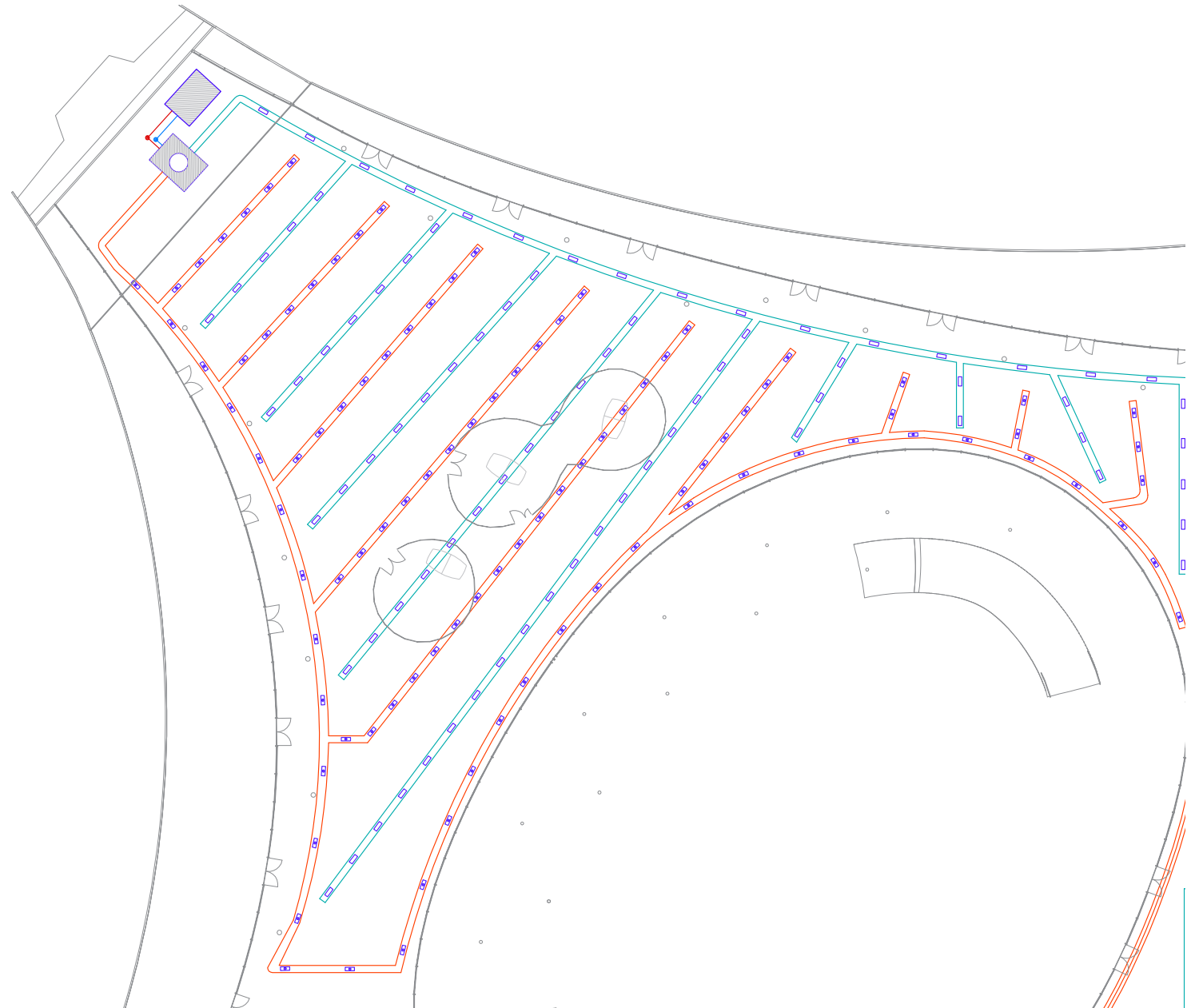


D i

Circuito de retorno



C i

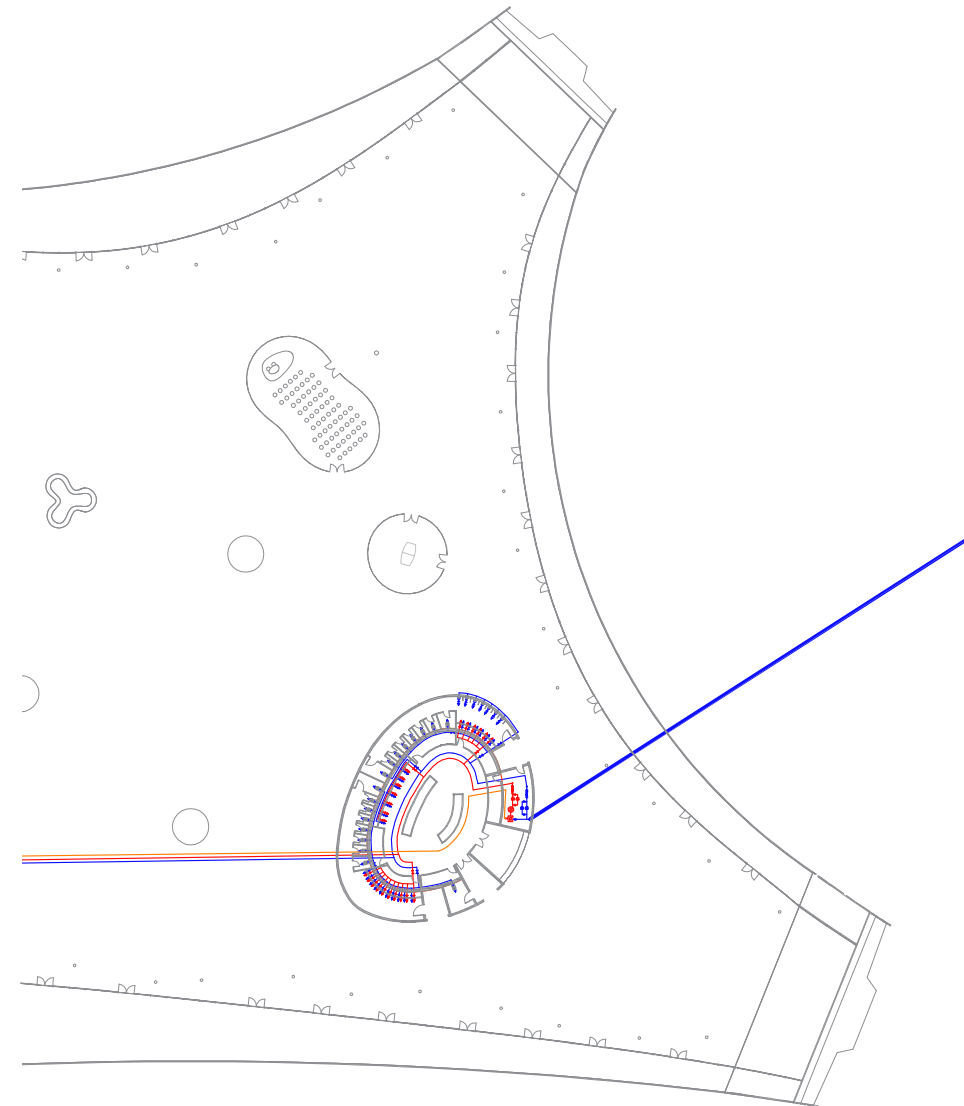


climatización _escala 1_350 planta 0

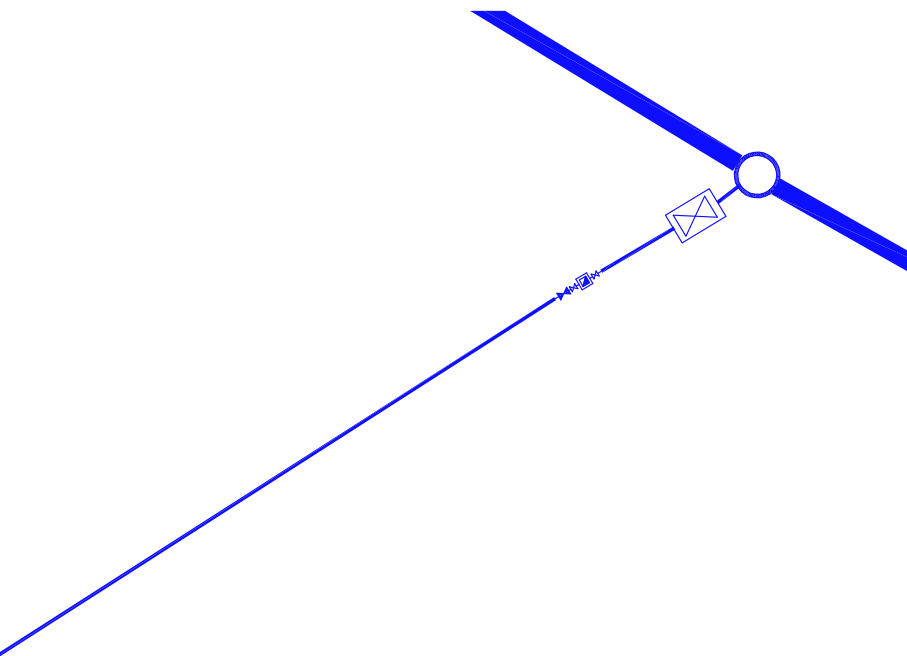
FONTANERIA/

Al estar el edificio en el agua, se ha optado conectarlo con la acometida general con unos conductos que pasarán por el fondo de la dársena. Se considerará la presión de red suficiente para llegar hasta el edificio, ya que aunque tiene que salvar una distancia horizontal grande, en vertical no tiene que ascender ningún desnivel.











El grupo de presión, situado en el núcleo húmedo, las cocinas y los baños que se encuentran en el mismo y además a un par de cafeterías en el otro extremo de la planta que también contarán con puntos de suministro de agua.

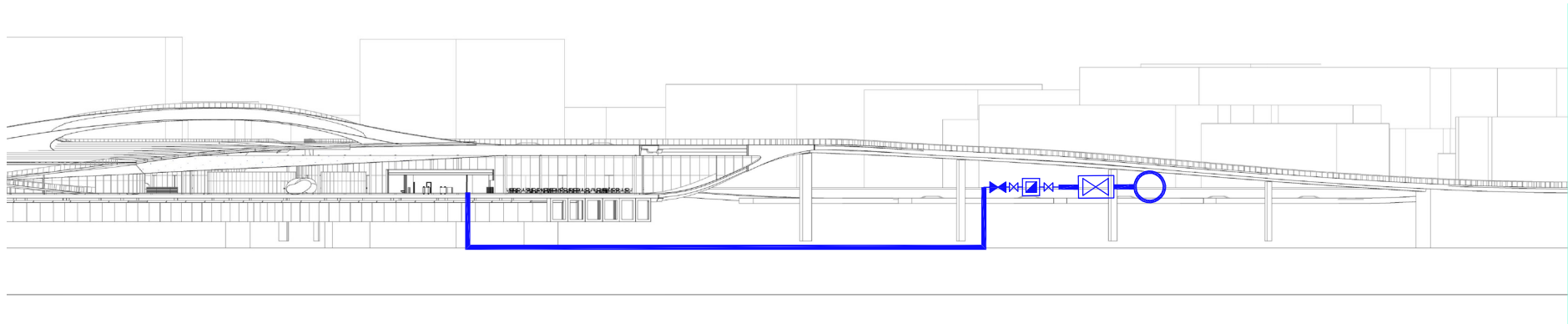


fontanería _escala 1_750 planta 0












CLIMATIZACIÓN

	Montante ACS
	Montante AF
	Conducción ACS
	Conducción ACS
	Llave de corte con arqueta
	Llave de paso
	Llave de corte general
	Salida con llave de paso AF
	Salida con llave de paso ACS
	Llave de toma
	Montante ACS
	Contador general
	Calentador acumulador de ACS
	Grupo de presión
	Válvula de retención



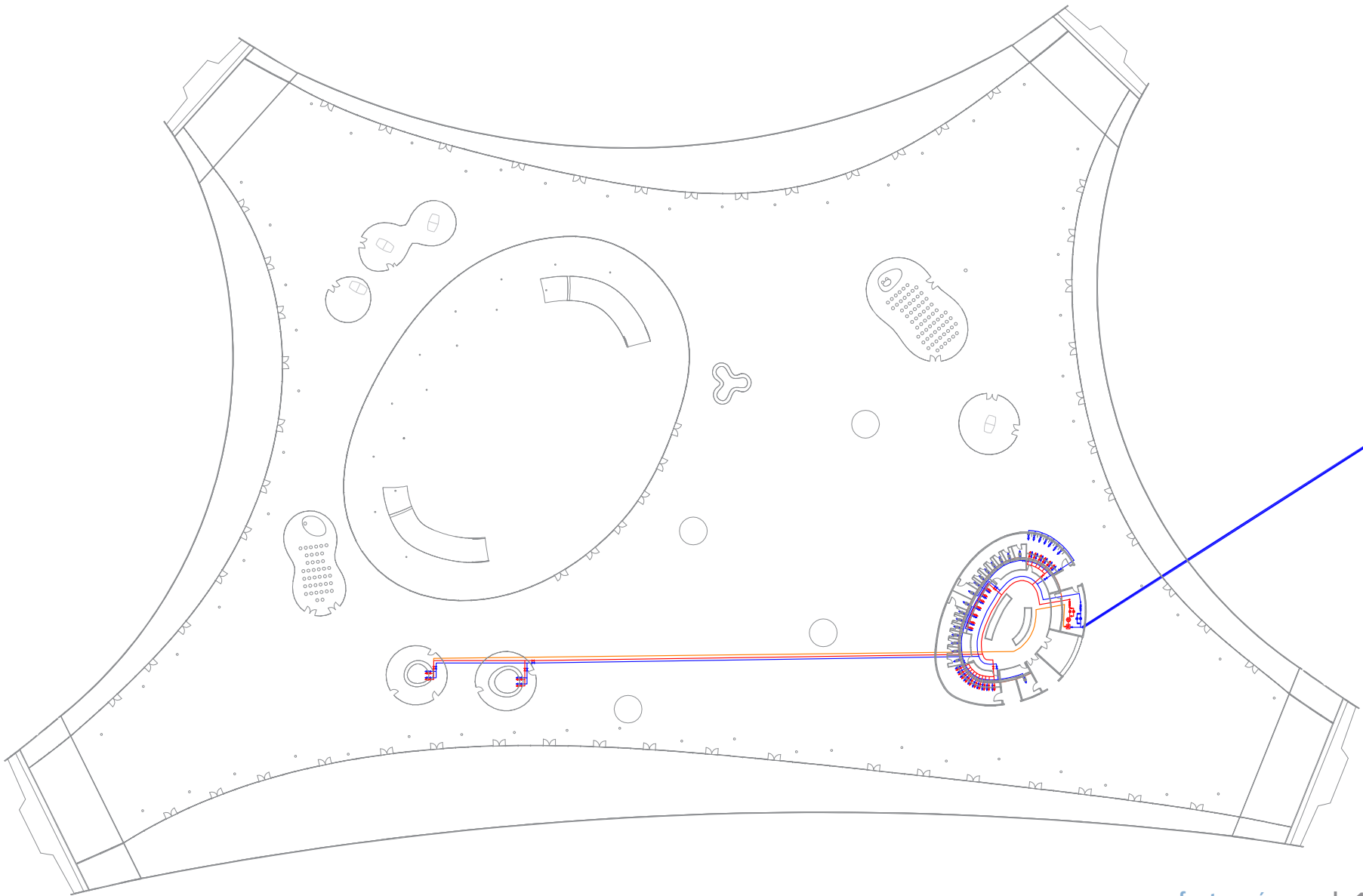
fontanería _escala 1_500 sección

CLIMATIZACIÓN

	Montante ACS
	Montante AF
	Conducción ACS
	Conducción ACS
	Llave de corte con arqueta
	Llave de paso
	Llave de corte general
	Salida con llave de paso AF
	Salida con llave de paso ACS
	Llave de toma
	Montante ACS
	Contador general
	Calentador acumulador de ACS
	Grupo de presión
	Válvula de retención

CLIMATIZACIÓN

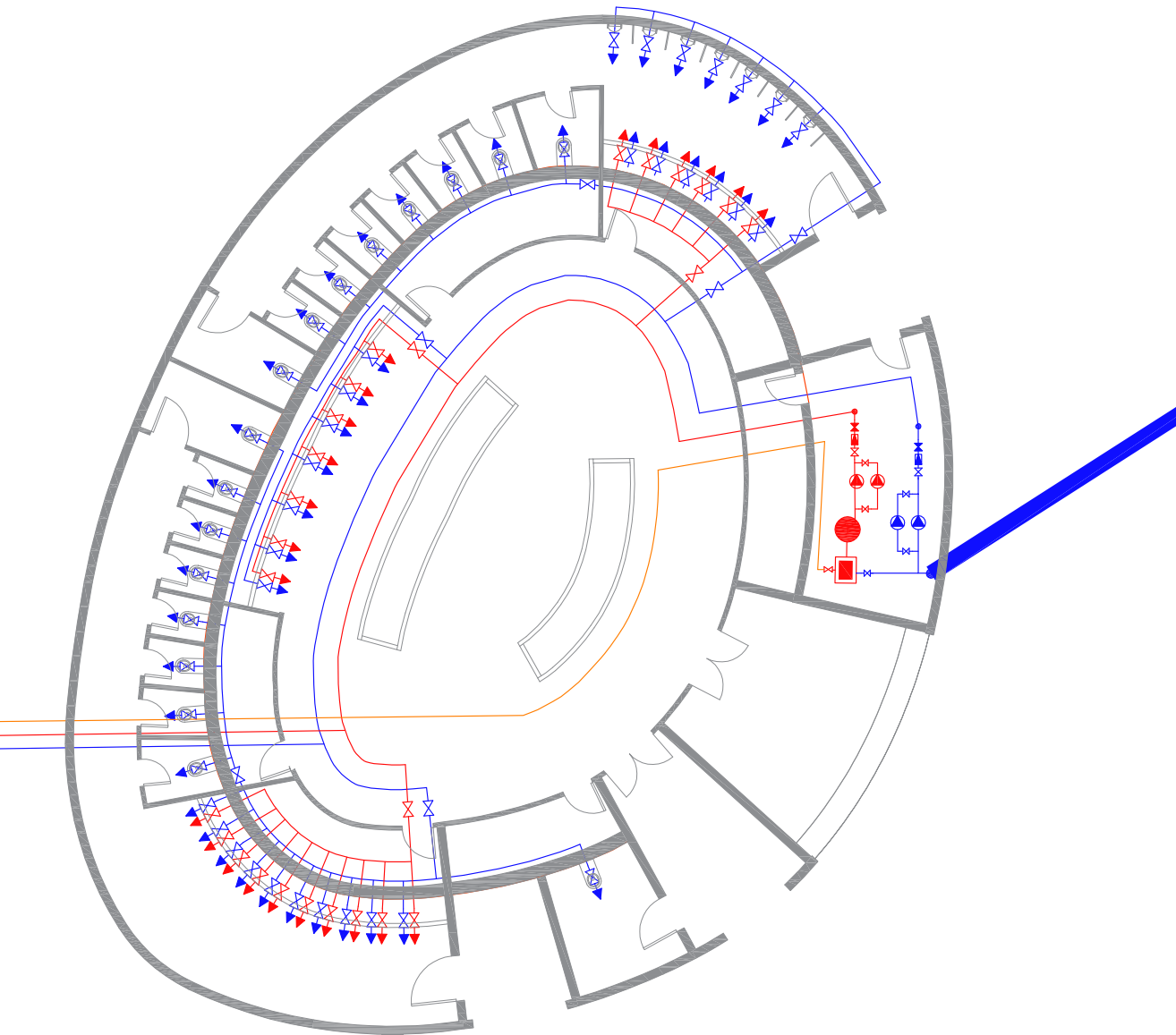
	Montante ACS
	Montante AF
	Conducción ACS
	Conducción ACS
	Llave de corte con arqueta
	Llave de paso
	Llave de corte general
	Salida con llave de paso AF
	Salida con llave de paso ACS
	Llave de toma
	Montante ACS
	Contador general
	Calentador acumulador de ACS
	Grupo de presión
	Válvula de retención



fontanería _escala 1_750 planta baja

CLIMATIZACIÓN

	Montante ACS
	Montante AF
	Conducción ACS
	Conducción ACS
	Llave de corte con arqueta
	Llave de paso
	Llave de corte general
	Salida con llave de paso AF
	Salida con llave de paso ACS
	Llave de toma
	Montante ACS
	Contador general
	Calentador acumulador de ACS
	Grupo de presión
	Válvula de retención



fontanería _escala 1_150 núcleo húmedo

SEGURIDAD FRENTE A INCENDIOS/

Al tratarse de un espacio para multitudes, el cumplimiento de la normativa de incendios adquiere una importancia especial. Es por ello el cumplimiento de documento básico de seguridad en caso de incendios ha sido utilizado para detallar de manera pormenorizada el cumplimiento de todas la exigencias que en él aparecen.

Pese a que la forma y la localización en el agua podrían parecer que dificultan el cumplimiento de la normativa, ciertamente se consideraron estas restricciones desde la fase inicial del diseño.

Los puentes que conectan el perímetro de la darsena con la estructura central han sido diseñados para soportar el peso de los camiones de bomberos, y la evacuación desde la planta inferior a la cubierta sucede por un amplio patio con dos rampas accesibles. Estas y otras cuestiones son detalladas en el siguiente apartado, haciendo referencias a la normativa vigente.



cálculo de la ocupación

Para un edificio de pública concurrencia, resulta de la sumas de los siguientes productos:

Sala de uso múltiple 4500m² x 1p/m²

Salas de restauración 500m² x 1,5p/m²

Zona con asientos 200 asientos con 1p/asiento

Zona de espectáculo de pie 1500m² x 0.25p/m²

OCUPACIÓN TOTAL: 11.450 personas

dotación de instalaciones de protección contra incendios

Según el CTE las dotaciones de instalación de protección contra incendios requeridas serían:

Extintores portátiles Uno de eficacia 21A -113B:

A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (3)

Instalación automática de extinción

Dimensionado de los elementos de evacuación

Para zonas al aire libre, en el caso de evacuar por rampas, el ancho de la rampa será de $A > P/600$, que siendo en nuestro caso la capacidad de ocupación de 11450 personas, los anchos de las dos rampas existentes serán de 9.5 metros. En la fase previa de diseño del edificio, se proyectó unas rampas de una anchura de 5 metros, que deberán ser redimensionadas para cumplir las exigencias de la normativa contra incendios. Esto no supone un cambio sustancial del proyecto ya que el amplio patio de entrada admite esta modificación.

Control del humo de incendio

Deberemos instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar su control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad, ya que nuestro edificio se trata de un edificio de pública concurrencia cuya ocupación excede de 1000 personas.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No existirá una posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible, o una zona de refugio, ya que, aún siendo un edificio de pública concurrencia, la altura de evacuación no es superior a 10 metros.

Al tener un itinerario accesible para salir del edificio, este será el que sirva para la evacuación de personas con discapacidad.

Dotación de la instalación de incendios requerida: incendio

Bocas de incendio equipadas de tipo de 25mm, ya que la superficie excede de 500m².

No será necesaria la columna seca, ya que la altura de evacuación no excede de 24 metros.

Existirá un sistema de alarma ya que la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

Existirá un sistema de detección de incendio ya que la superficie construida excede de 1000 m².

Serán necesarios dos hidrantes exteriores. Estos se situarán en dos de las 4 rampas de acceso a la cubierta. Sobre ellas puede circular un camión de bomberos.

Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Según el CTE, los locales de pública concurrencia pueden constituir un único sector de incendios teniendo mas de 2500 metros cuadrados si:

- a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;
- b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio
- c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos
- d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m

Numero de salidas de planta y longitud de recorridos de evacuación

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente:

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:

- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

Con lo que al ser la longitud de evacuacion maxima de 45 metros, esta exigencia estaria cumplida.

LEYENDA SEGURIDAD FRENTE A INCENDIO



Detector de humos



Rociador automático



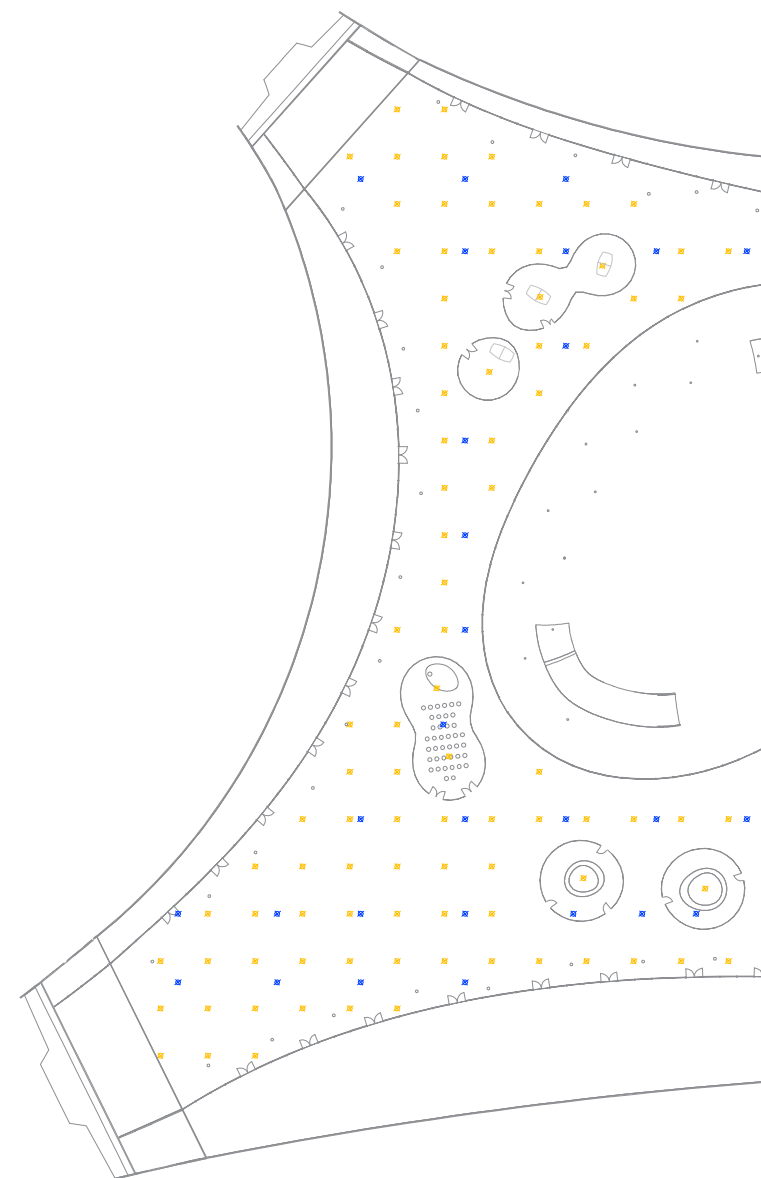
Pulsador alarma

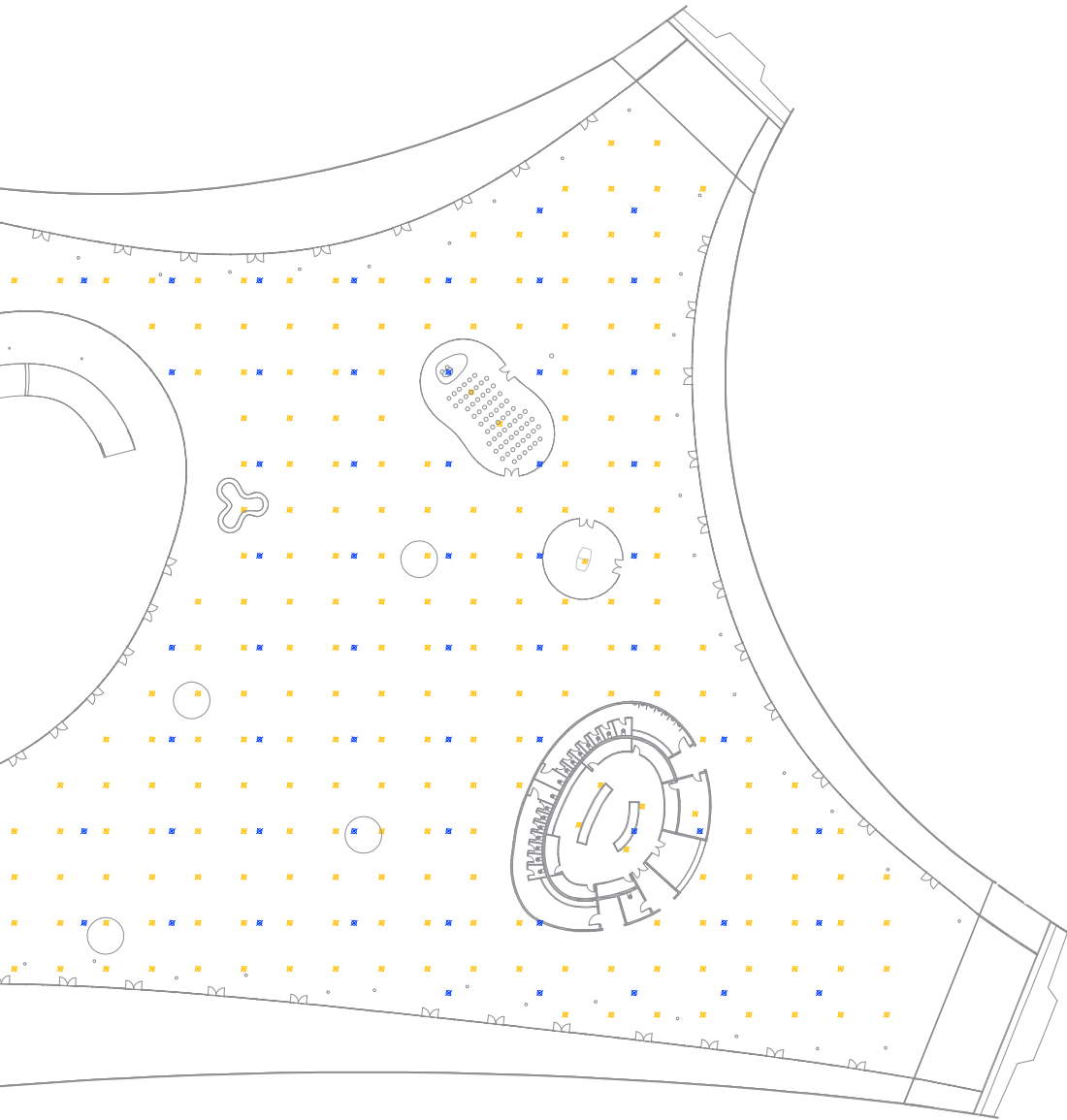


Extintor 6kg. polvo seco eficacia 21A-113B

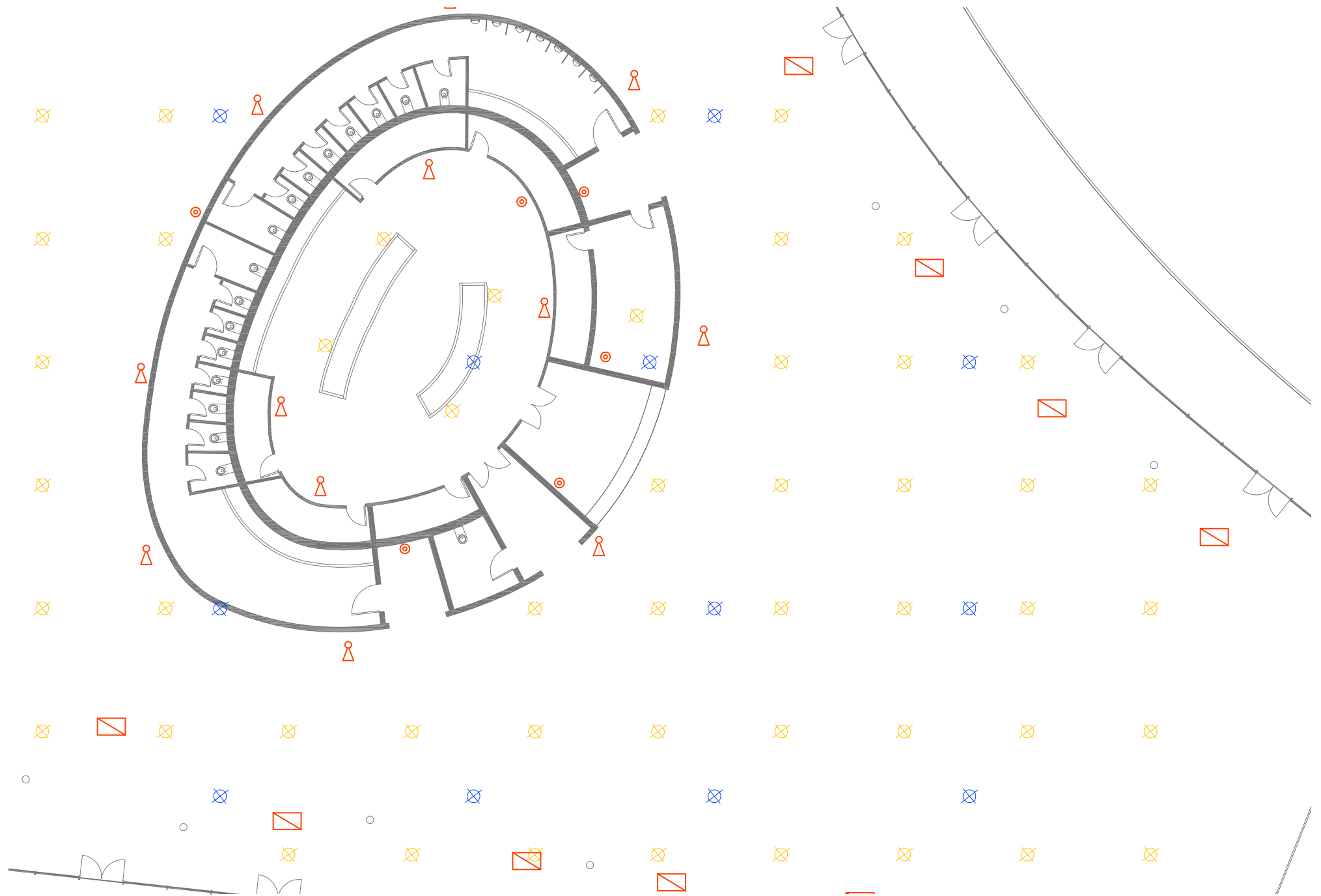


Luz de emergencia





seguridad frente a incendios _escala 1_750 planta baja



LEYENDA SEGURIDAD FRENTE A INCENDIO



Detector de humos



Rociador automático



Pulsador alarma



Extintor 6kg. polvo seco eficacia
21A-113B



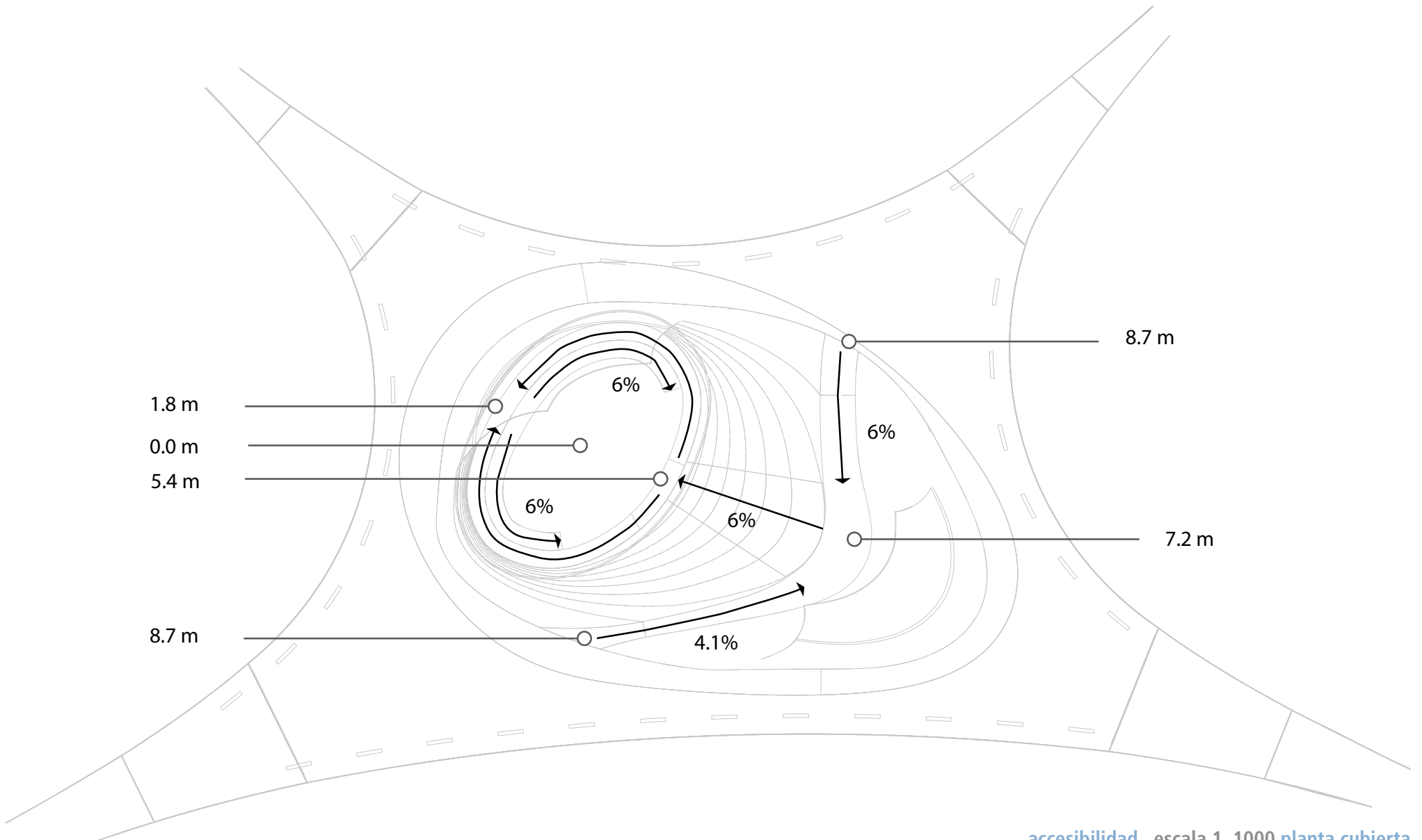
Luz de emergencia

ACCESIBILIDAD/

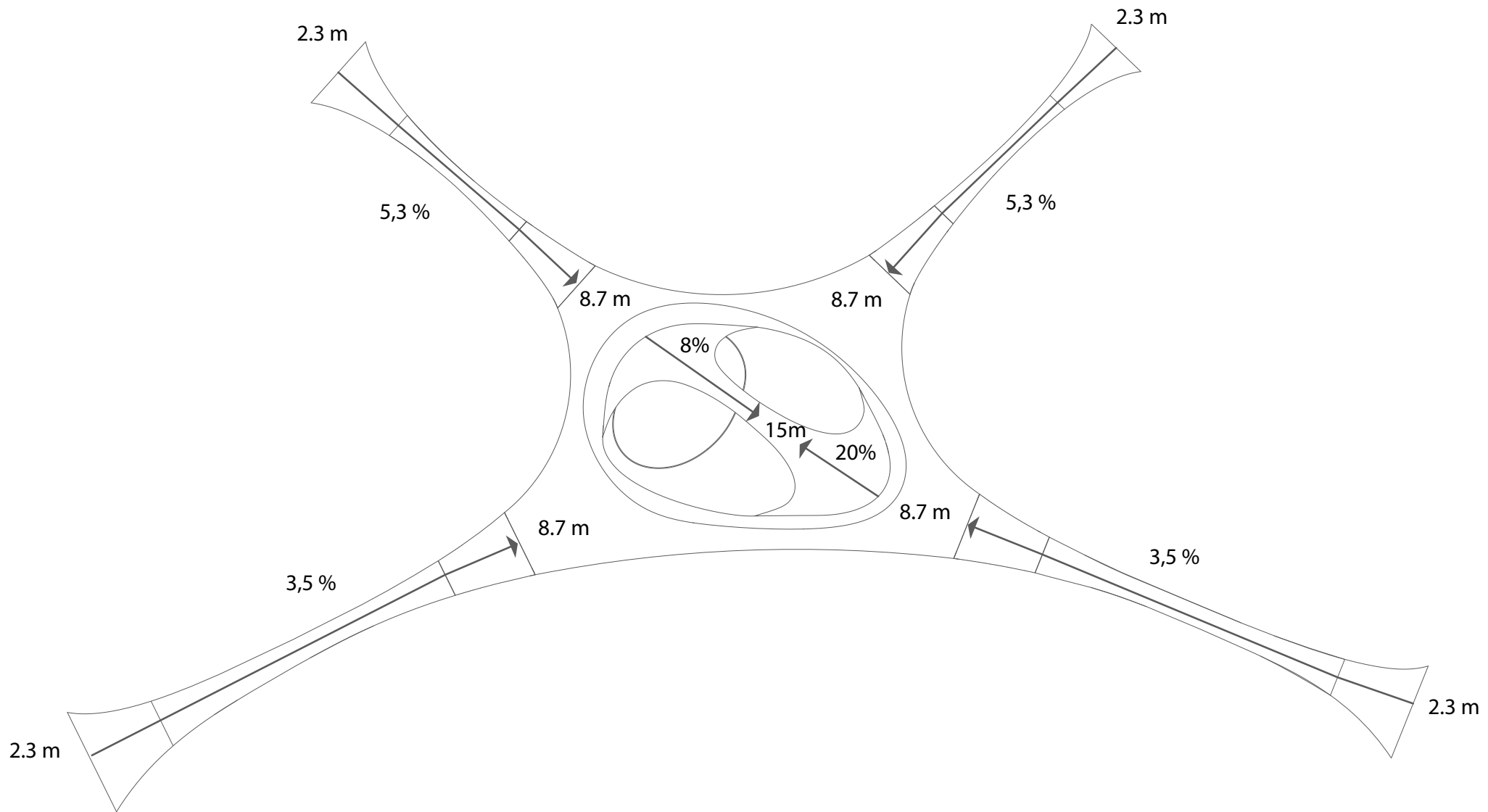
Uno de los objetivos del proyecto era conseguir una continuidad espacial entre los distintos niveles, de manera que la transición entre ellos sucediese de una forma natural y espontánea. Por ello, se trata la cubierta como una topografía, con una pendiente suave hacia un patio interior de acceso.

Resolver el descenso con una pendiente inferior al 6%, permite, acorde con DB de seguridad en la utilización, que no sea considerado este acceso como una rampa, y así no tener disponer de descansillos. Se así consigue una mayor continuidad del plano del suelo, y que el acceso al edificio se convierta en un paseo corto que preceda a la sorpresa visual que sucede al llegar a la plano inferior y encontrarse rodeado de agua en todas las direcciones.

Mediante estos recorridos de acceso se consigue evitar el uso de escaleras y ascensores, elementos difíciles de combinar con la horizontalidad que respira el proyecto.



accesibilidad _escala 1_1000 planta cubierta



esquema accesibilidad _escala 1_2000 planta cubierta

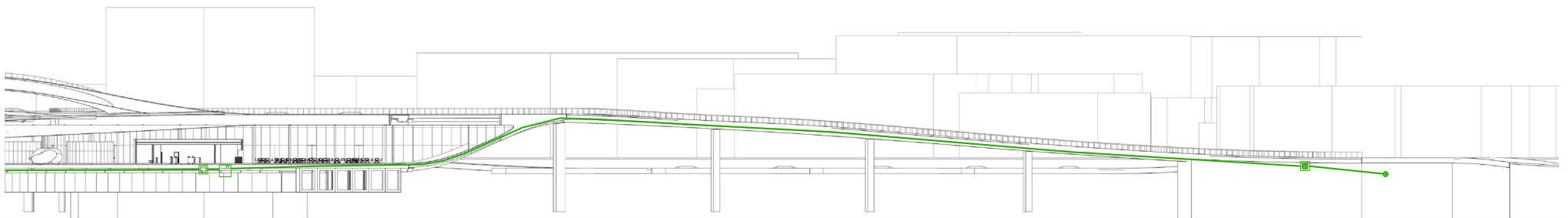
LEYENDA SEGURIDAD FRENTE A INCENDIO

- Colector de residuales
- Arqueta de paso
- Grupo de bombeo de residuales
- Arqueta de registro

RESIDUALES/

Sistema de bombeo y elevación

La red interior o se dispone por debajo de la cota del punto de acometida por lo tanto, debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verterse aguas pluviales, La red interior se encuentra a 1 metro por debajo de la cota del punto de acometida, pero además, al pasar la canalizaciones por los alveólos de la viga en gaviota, a una cota de más nueve, desde donde ya dispone de una pendiente en descenso hasta llegar a la arqueta de registro.



residuales _escala 1_2000 sección

