

*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc

†A

Diana Vivanco Acevedo

# Contenido:

## a\_Memoria descriptiva

### a\_1. Lugar: Lisboa, Portugal

Barrio de Santo Estevao

Recorrido fotográfico

Contexto Histórico

Ocupación del frente del rio en Lisboa

Edificios Históricos

Recorrido histórico

La actividad Portuaria

### a\_2. Análisis urbano:

Problemas y oportunidades del lugar

Problemas

Oportunidades

La parcela

### a\_3. Propuesta Urbana:

Estrategias

Ubicación de la Plaza y el complejo de piscinas

### a\_4. Descripción del proyecto:

Programa

Organigrama

Idea, plaza inclinada

Espacio público, iluminación y mobiliario urbano

Conjunto de piscinas

Piscinas de fitodepuración

Piscinas de fitodepuración, Funcionamiento

Componentes de la piscina de fitodepuración

Aplicación

## b\_Memoria gráfica

### b\_1. Plantas plaza: zona peatonal

### b\_2. Plantas plaza: estacionamiento

### b\_3. Plantas piscina: acceso

### b-4. Plantas piscina: planta primera

### b-5. Alzados Piscina

### b\_6. Secciones Piscina

### b\_7. Planta cubiertas

### b\_8. secciones conjunto

## c\_Memoria Constructiva

### c\_1 Memoria gráfica

### c\_2 Memoria descriptiva

## d\_Memoria Estructural

### d\_1 Datos Previos

### d\_2 Propuesta de armado

## e\_Memoria de Instalaciones

### e\_1. Electrotecnia y luminotecnica:

Planta acceso

Planta primera

### e\_2. Climatización:

Planta acceso

Planta primera

### e\_3. Agua Fria/ Agua caliente sanitaria:

Planta acceso

Planta primera

### e\_3. Saneamiento piscina:

Planta acceso

Planta primera

Planta cubierta

### e\_4. Saneamiento plaza:

Zona peatonal

Estacionamiento público

### e\_4. instalaciones piscinas:

Planta acceso

Planta primera

Esquema

Piscinas de Fitodepuración

Fitodepuración, skimer y bomba de recirculación

Fitodepuración, zona de filtración

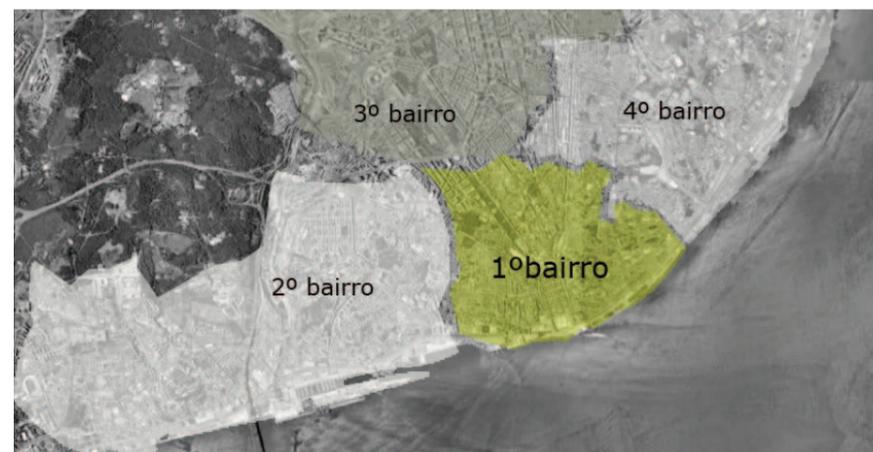
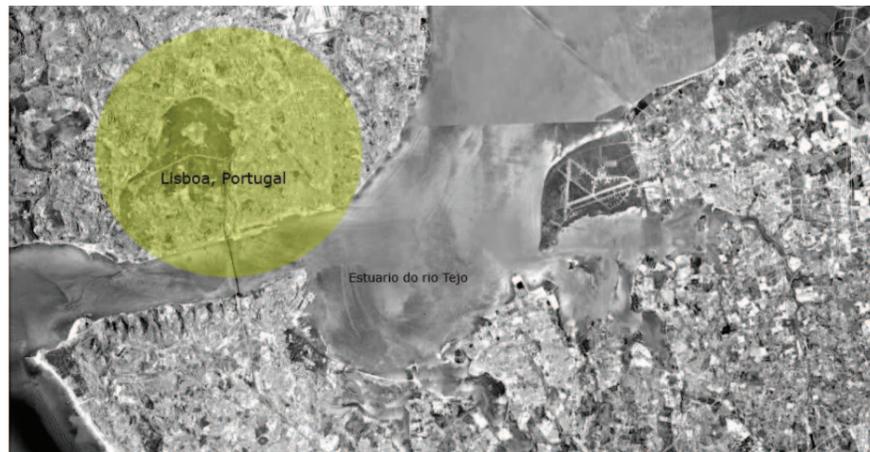
a\_Memoria descriptiva.

*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

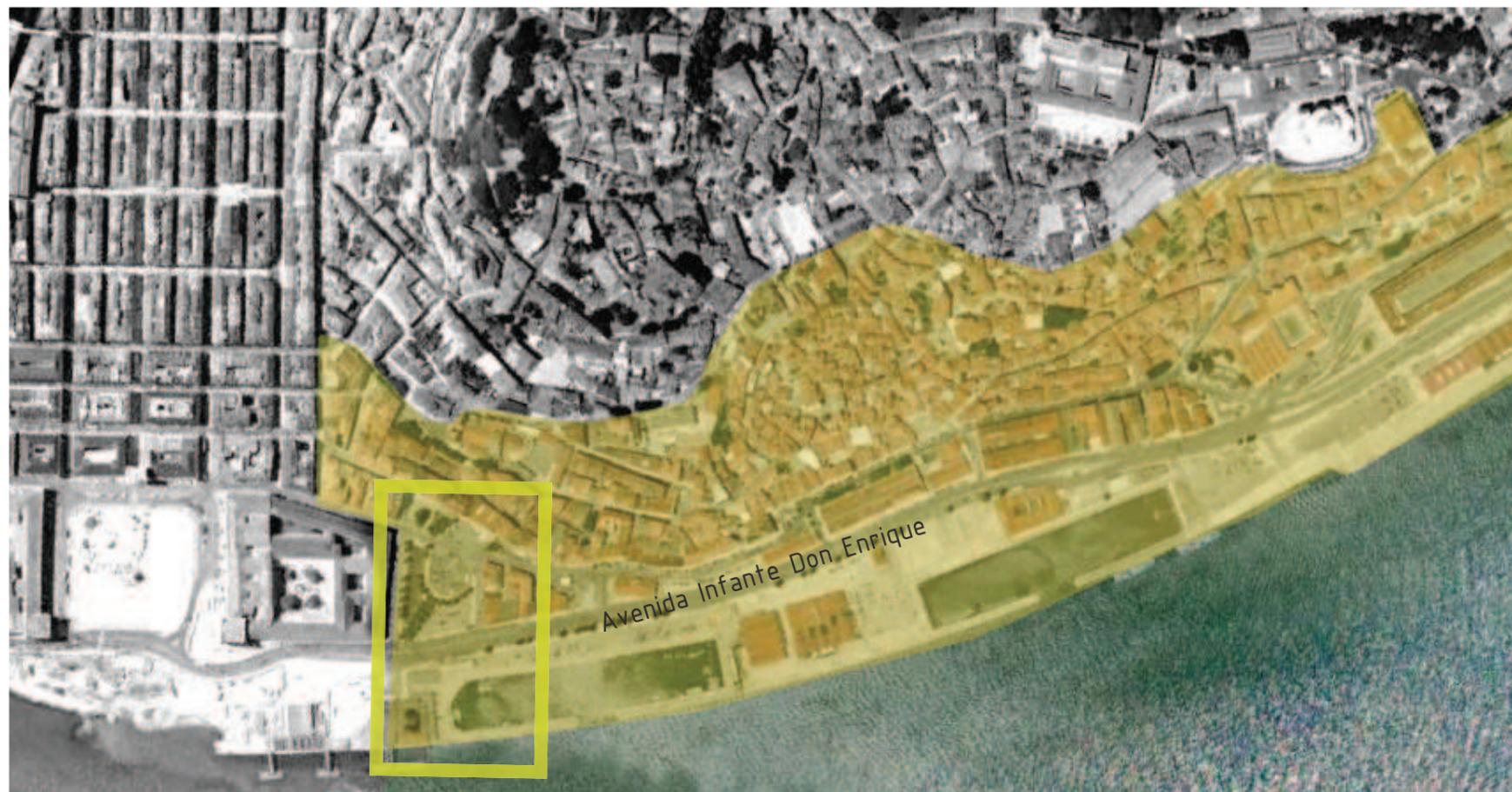
pfc †A

Diana Vivanco Acevedo

## a\_1. Lugar: Lisboa, Portugal



### Barrio de Santo Estevao

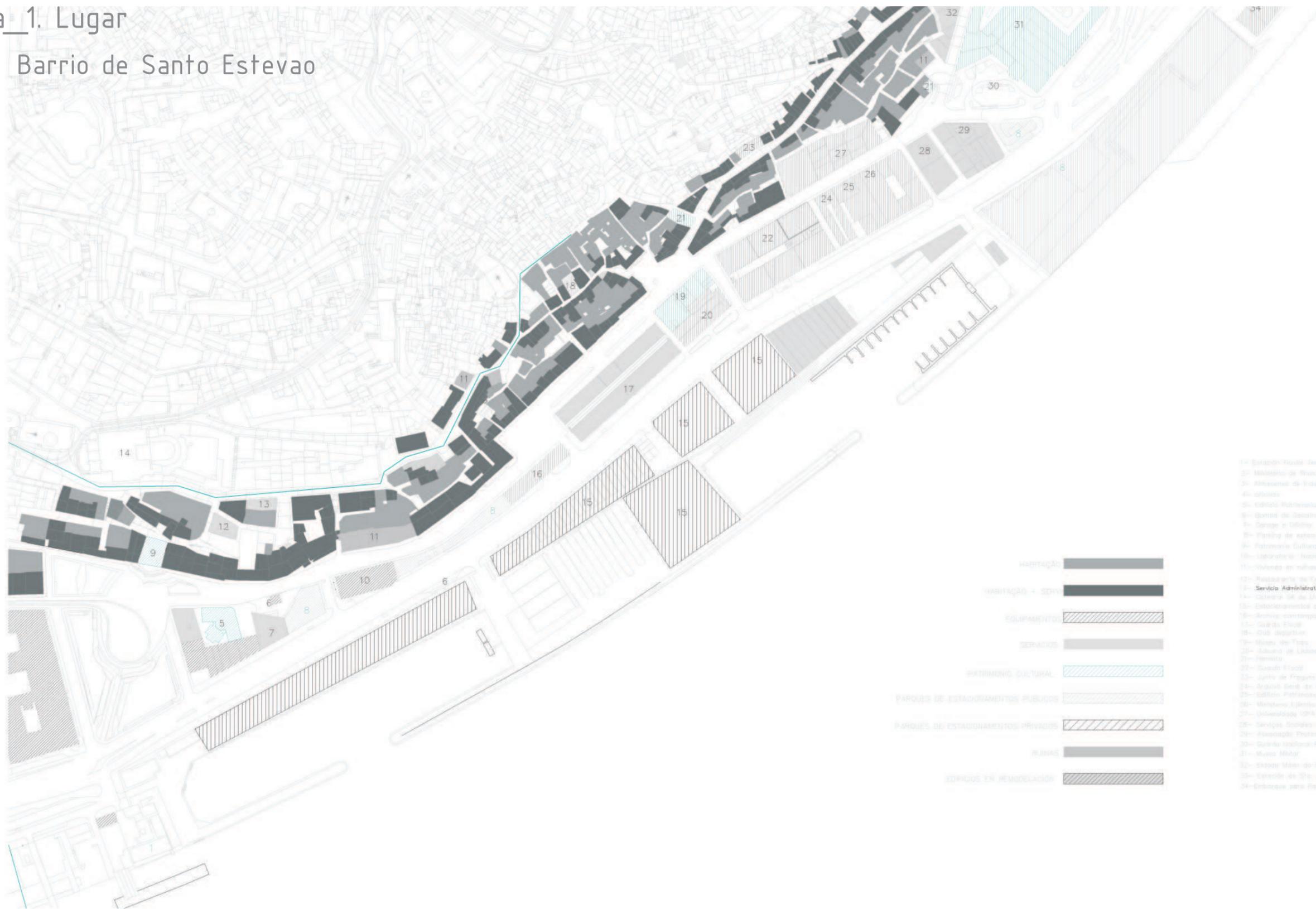


Santo Estêvão se caracteriza por una población dispersa, al norte de Lisboa, que se traduce en una malla orgánica y por un núcleo ribereño, movido por las actividades fluviales y marítimas.

Se organiza mediante una gran vía paralela al río, desde donde parten calles trasversales. Dentro de este núcleo se encuentra la praça Campo das Cebolas.

# a\_1. Lugar

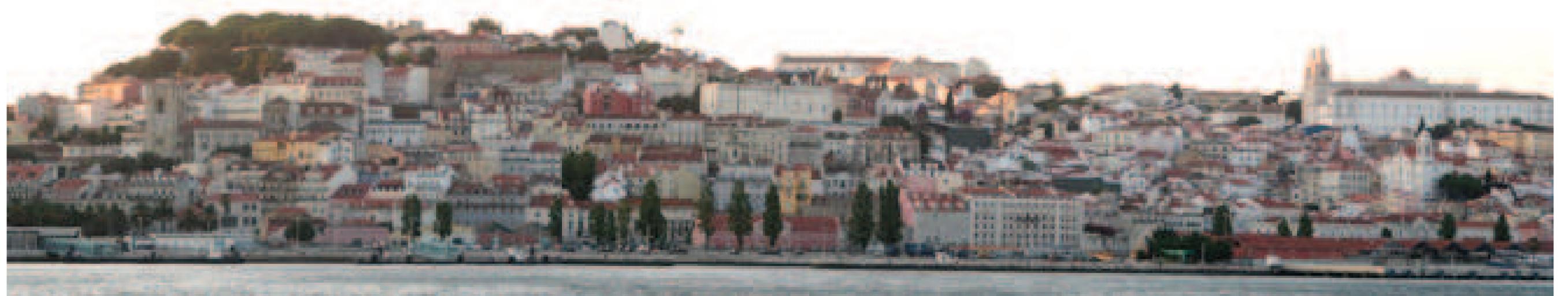
## Barrio de Santo Estevao



HABITACIONES	[Solid dark grey rectangle]
HABITACIONES + SERVICIOS	[Solid black rectangle]
EQUIPAMIENTO	[Diagonal hatching rectangle]
SERVICIOS	[Solid light grey rectangle]
PATRIMONIO CULTURAL	[Blue diagonal hatching rectangle]
PARKING DE ESTACIONAMIENTOS PUBLICOS	[Horizontal hatching rectangle]
PARKING DE ESTACIONAMIENTOS PRIVADOS	[Vertical hatching rectangle]
RUINAS	[Solid dark grey rectangle]
EDIFICIOS EN RECONSTRUCCION	[Diagonal hatching rectangle]

- 1- Estádio Futebol Terremoto de Paços
- 2- Ministério de Negócios
- 3- Missões de Indústria/OMA
- 4- Oficinas
- 5- Centro Património Cultural
- 6- Jardim de S. Estevão
- 7- Garage + Oficina
- 8- Parque de estacionamento público
- 9- Património Cultural (Casa dos Brões)
- 10- Laboratório "Núcleo de Engenharia e Tecnologia"
- 11- Galerias de arte
- 12- Restaurante de Tapas
- 13- Serviço Administrativo y Sede Social
- 14- Galeria SA de Lisboa
- 15- Estacionamentos privados
- 16- Arquivo-contratados do Ministério das Finanças
- 17- Guarda Fiscal
- 18- Club desportivo
- 19- Museu de Tapas
- 20- Galeria de Lisboa
- 21- Hermita
- 22- Guarda Fiscal
- 23- Junta de Freguesia
- 24- Arquivo Sede de admón. de Lisboa
- 25- Galeria Património Cultural
- 26- Ministério Justiça
- 27- Universidade (UPA)
- 28- Serviço Correios Guarda Fiscal
- 29- Associação Portuguesa de la Indústria
- 30- Guarda Nacional Republicana
- 31- Museu Militar
- 32- Escola Militar de Ciências
- 33- Escola de 3º e 4º anos
- 34- Estação para Esportes

a\_1. Lugar: Barrio de Santo Estevao  
Recorrido fotográfico

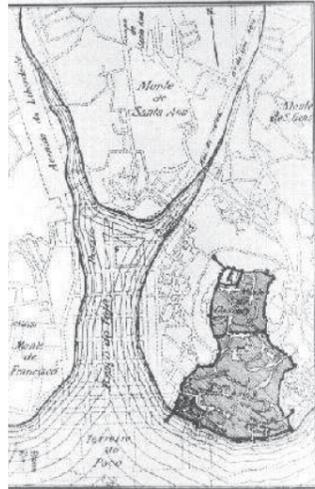


*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc †A  
Diana Vivanco Acevedo

## a\_1. Lugar: Contexto Histórico

S XIII a S XVI



Mapa conceptual de Lisboa, do século XIII a do século XVI, que mostra a arte de construção «Bairro» da actual cidade de Lisboa (1).

Caracterizada por construcciones eruditas en las colinas frente a la costa, mientras que en la zona de la ribera del Tejo, predominaban pequeñas viviendas unifamiliares

Poblacion: constituida por pescadores y vendedores fijos y ambulantes

Se realizaron obras de gran importancia para una ocupación más sistemática de la línea de costa, como la construcción de los Palacios de la Ribera para el inicio de la construcción de la Aduana de Lisboa, el Ayuntamiento y la construcción de la Ribeira de Lisboa.

Fueron construidos varios equipamientos destinados al comercio interno y externo y, en particular los que se destinaron a apoyar los descubrimientos portugueses. Los astilleros fueron la industria más grande en el renacimiento portugués, distinguiéndose la Ribeira das Naus, donde los grandes buques fueron construidos para viajes largos.

Las edificaciones que más destacaron fueron Ribeira das Naus, la nueva casa da Índia, el Palácio Real y la aduana, formaban Terreiro do Paço del lado occidental y oriental.

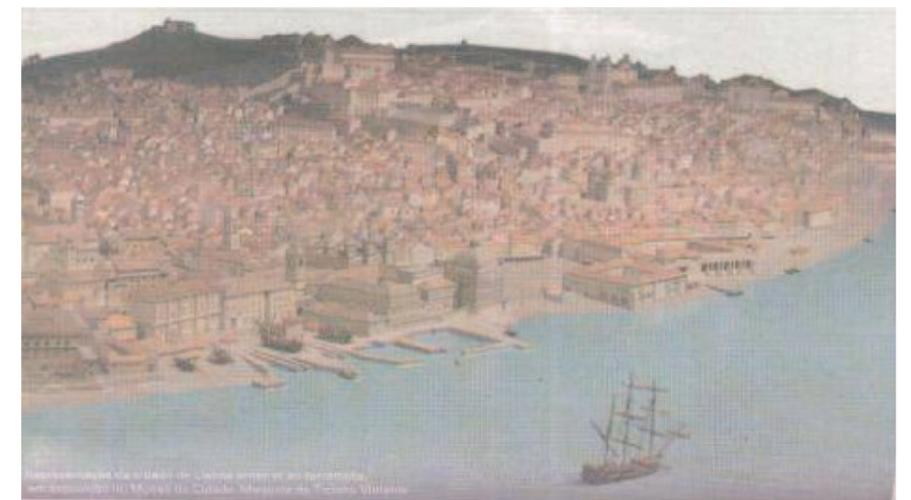
Mediados del siglo XVIII hasta mediados XIX



Terremoto de Lisboa en 1755

Las consecuencias se hicieron sentir en gran escala, a través de la destrucción de edificios antiguos y el estallido de fuegos. La reconstrucción de los barrios limítrofes fue, bastante informal adaptándose a las necesidades de la catastrofe, y sólo en contadas ocasiones participaron arquitectos e ingenieros. Sin embargo, se produjo un gran desarrollo de los edificios industriales. Se construyeron los grandes almacenes en la Plaza de Bica de calzado, entre los que destaca la realización del trabajo de Aduanas en Lisboa (en el Terreiro de trigo) y el Jardín de tabaco. Este período fue definido claramente por el desarrollo de la manufactura. No fueron los primeros proyectos para mejorar el Puerto de Lisboa, presentado por Carlos Mardel.

## Ocupación del frente del rio en Lisboa



abriendo al Tejo  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc

†A

Diana Vivanco Acevedo

## a\_1 Lugar: Contexto histórico

### Mediados del siglo XIX hasta el siglo XX



En el siglo XIX, una sucesión de cambios en la orillas del río de Lisboa: en el primer semestre se han instalado en las fábricas Xabregas y la segunda mitad, se construye el ferrocarril de Alcántara a Santa Apolonia. En 1897 comienzan los trabajos de regularización de los márgenes Santa Apolonia hasta la Torre de Belem, incluyendo la construcción de muelles numerosas, teniendo la configuración que, con pocas modificaciones, tiene hoy en día.

En el siglo XX, los esfuerzos fueron empleados principalmente en la mejora de terraplenes (drenaje de carreteras, plantas). Se construyeron las estaciones marítimas Alcántara y Rocha Conde de Óbidos, entre otros. A mediados del siglo XX se hizo cargo de las intervenciones más importantes, como la construcción de muelles entre Xabregas, Poço do Bispo, entre otros.

Este conjunto de obras permitió conquistar el río, facilitó la apertura de acceso a la tierra nueva y constituye una mejora importante en el ámbito de la franja marginal de saneamiento del río. La configuración de la ribera de Lisboa que hoy conocemos se definió así durante siglos.

### Situación actual



Después de las últimas grandes obras, se hicieron solamente pequeñas intervenciones, impuestas por los nuevos tráfico. Se crearon las nuevas terminales de Santa Apolonia y Alcántara, para el transporte de mercancías. Entre tanto muchas áreas industriales ha sido abandonadas por la actividad portuaria. El frente hacia la ría, continúa practicante obstruida por grandes vías circulación, instalaciones portuarias, edificios e industrias. La única abertura es la franja de Praça Comércio- Cais do Sodré

## Ocupación del frente del río en Lisboa



## a\_1 Lugar: Edificios Históricos

### Igreja Paroquial Santo Estêvão

Tuvo su origen en una construcción precaria, se inició en 1173. Destinada a los residentes que trabajaban en las canteras locales y casas de campo y que acudían a actos de culto religioso. Se fue remodelando con el tiempo. Clasificada como monumento nacional, la Iglesia de San Esteban es uno de los ejemplos más importantes de barroco portugués por la originalidad de su planta.



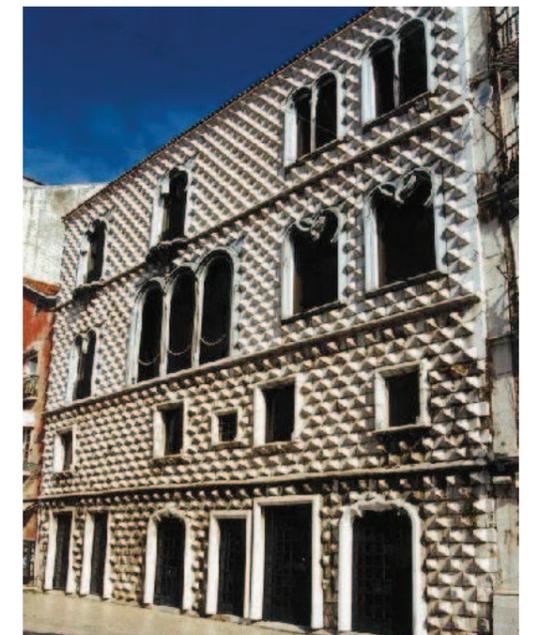
### Casa dos Bicos

La Casa dos Bicos. La casa fue construida en 1523, encargada por el rey Brás de Albuquerque, y para vivienda.

Su fachada está revestida con piedra emparejada con forma de diamante "Bicos" y es un ejemplo único de arquitectura residencial civil. Con el terremoto de 1755 destruyó los 2 últimos pisos. En el siglo XX, la casa fue reconstruida y restaurada a su volumen original. Con el tiempo, la casa sirvió funciones diferentes, tanto privados como públicos, incluso se utiliza como almacén de bacalao durante un tiempo. En la actualidad es la sede de la Fundación José Saramago.



Casa dos Bicos – 1950



## a\_1 Lugar: Edificios Históricos

### Museu Militar

Se instaló en 1876 en el edificio de la fundición abajo. Es una de las más antiguas de la capital y se constituyó en 1851 como el Museo de Artillería. Este gran edificio barroco que fue destruido también por el terremoto de 1755 y fue recuperado posteriormente en un estilo neoclásico.



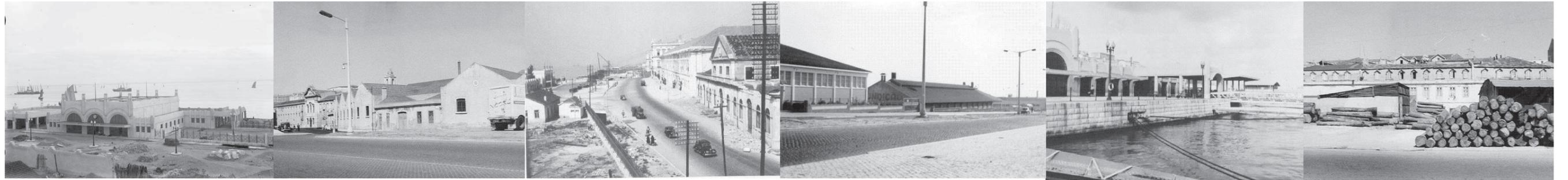
### Edifício das Águas

Fue construido en 1884 en el Terreiro de trigo para capturar y tratar toda el agua de Alfama. Frente a la Plaza de la Fuente, la gran piscina con tres cuerpos fue parte de la reserva, la casa de la maquinaria y las tuberías.



## a\_1. Lugar: Recorrido histórico

### Avenida Infante don Enrique



### Alrededores del proyecto



## a\_1. Lugar: La actividad Portuaria

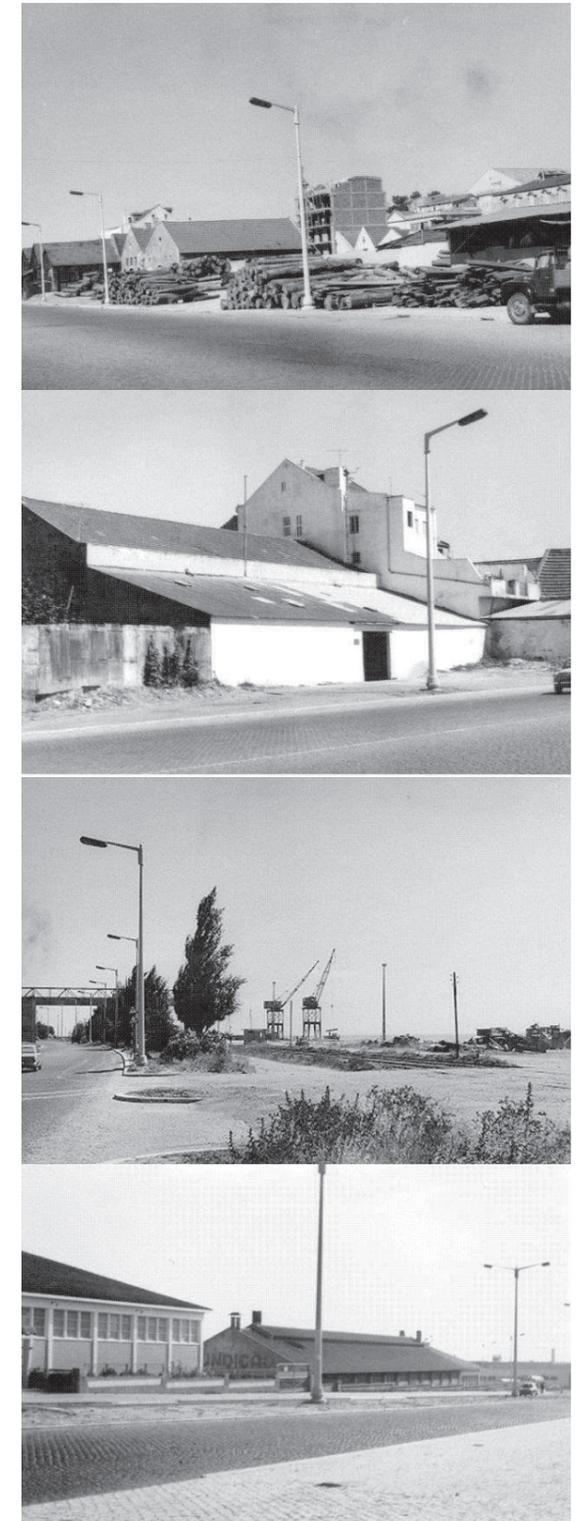
El frente del río en Lisboa, ha desenvuelto a lo largo de 2 milenios diversas funciones que beneficiaban la accesibilidad fluvial y marítima ( pesca, minería trasportes marítimos y fluviales) y se articulaban con la ciudad.

En la actualidad solo persisten los transportes fluviales y marítimos, coexistiendo con las actividades industriales que alcanzaron su máximo a mediados del siglo 20, beneficiándose de la importación de producto por vía fluvial y marítima. Desde la primera mitad del siglo 20, muchas de estas actividades industriales migraron al margen sur, así como alguna de las funciones portuarias. Estas varias funciones dejaron herencias, no solo en patrimonio edificado, sino también en la afirmación de capitalidad.

Las funciones portuarias, están en la razón de ser de Lisboa como ciudad marítima y comercial y también como capital de un país cuya individualidad en el contexto de la península ibérica, se debe a su apertura de la frontera marítima. La evolución tecnológica del transporte marítimo, permite responder al crecimiento de las cargas, con respuestas portuarias de menores dimensiones relativas.

Por otro lado, en muy pocos años, Lisboa está entre las ciudades europeas con mayor tráfico de cruceros, de la fachada atlántica de Europa, esta actividad bien integrada en la economía local, puede tener impactos muy positivos.

La nueva terminal de cruceros, proyectada en Jardim do tabaco ( al este de la parcela de actuación), permitirá, además de un mejor ordenación urbana del frente, más eficacia en el aprovechamiento del espacio, y una mejor localización para la integración de esta actividad en la vida lisboeta, favoreciendo el comercio local, así como mayor comodidad para los turistas debido a su nueva situación en un enclave más céntrico.



*abriendo al Tejo*

praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc

†A

Diana Vivanco Acevedo

## a\_2. Análisis urbano

## a\_2. Análisis urbano: problemas y oportunidades del lugar



- espacios avandonados
- parking/ barrera visual
- usos industriales obsoletos
- espacios privados colindantes al rio
- usos administrativos portuarios
- barreras para peatones
- barreras visual peatones

## a\_2 Análisis Urbano: Problemas

### Avenida Infante don Enrique: Barrera arquitectónica



### aparcamientos informales



### degradación edificios y abandono.



### usos obsoletos



## a\_2 Oportunidades

Interes cultural/Turístico



Encontrarse con el río



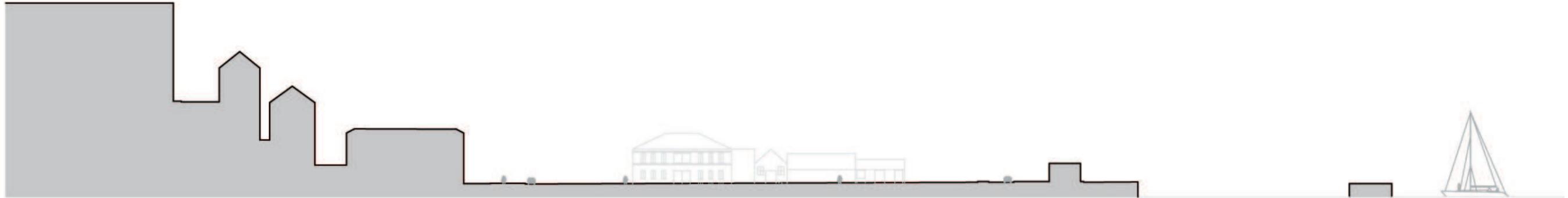
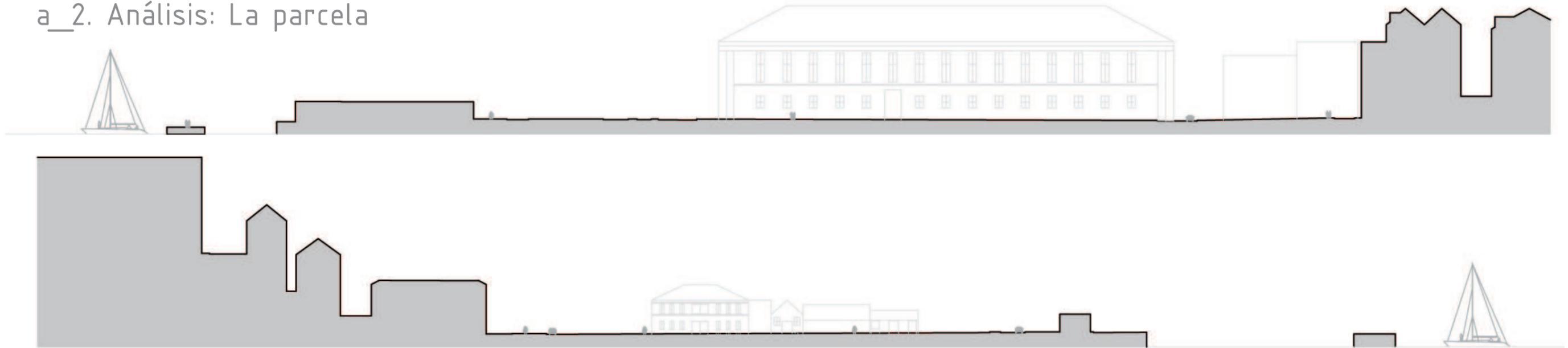
*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc

†A

Diana Vivanco Acevedo

a\_2. Análisis: La parcela



*abriendo* *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc †A  
Diana Vivanco Acevedo

## a\_3. Propuesta Urbana

## a\_3. Prpuesta Urbana: Estrategias

Volver la mirada al Tejo

Rehabilitación urbana en campo das cebolas/  
doca da marinha

El proyecto de rehabilitación urbana de campo das cebolas, mediante el diseño de una plaza y unas piscinas públicas, entra dentro de un proyecto urbanístico global, cuyo objetivo es regresarle el río a la ciudad.



Lisboa del lado del «mar»

A lo largo de los siglos, las principales vistas de Lisboa mostraban la ciudad desde el estuario del Tajo, de este modo, era como la gran mayoría de viajeros veían Lisboa por primera vez, y aun ahora es esta la imagen con mayor carga de identidad.

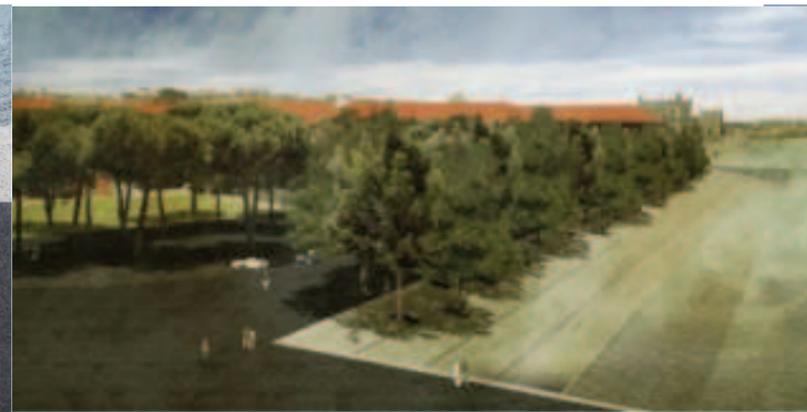
La intervención urbanística en el frente del río Tajo en Lisboa tiene como objetivo principal devolver la presencia física del río a la ciudad, el río puede verse de manera sencilla desde todos los miradores de la ciudad, pero no es tan sencillo aproximarse a él.

Este proceso de revalorización del frente del río empezó a final de los 90's, con la Expo 98/Parque das Nações, esta nueva realidad urbana, creó condiciones para regenerar todo el sector oriental de Lisboa.

En la actualidad es importante recuperar la centralidad del corazón de la ciudad y actualizar los usos del frente del río adyacente al casco histórico.

En otras zonas de la ciudad ya se ha llevado a cabo la reconfiguración de las infraestructuras portuarias, respondiendo a las nuevas necesidades, traducidas por una parte en la especialización funcional y por otra en la concentración de actividades, que ha permitido la liberación de extensas franjas de ribera, disponibles para usos no portuarios.

Una mayor utilización pública del frente del río, supone una oportunidad para completar las necesidades de la ciudad.



Ocio y deporte

Las zonas de la ribera que no son necesarias para actividades portuarias, son destinadas a actividades de ocio al aire libre, desde simples espacios para el paseo, hasta ejercicios físicos, individuales o colectivos,

Dentro de este uso, se enclava el proyecto de piscinas, que proporciona por un lado el espacio necesario para el entrenamiento profesional de la natación, y por otro sirve a la ciudad con unas piscinas de uso más lúdico y libre.

Compromisos globales en el frente de río

Garantizar la continuidad a lo largo de la orilla del río, a través de la creación de espacios verdes, a pie y bicicleta, y proporcionar experiencias culturales, lúdicas y funcionales.

Volviendo la mirada al Tejo

praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc

†A

Diana Vivanco Acevedo

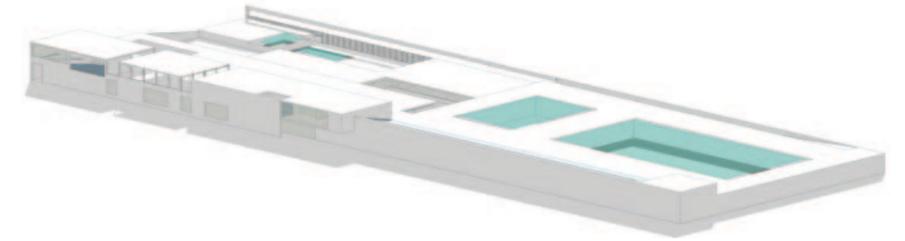
a\_3. Propuesta urbana: Ubicación de la Plaza y el complejo de piscinas.



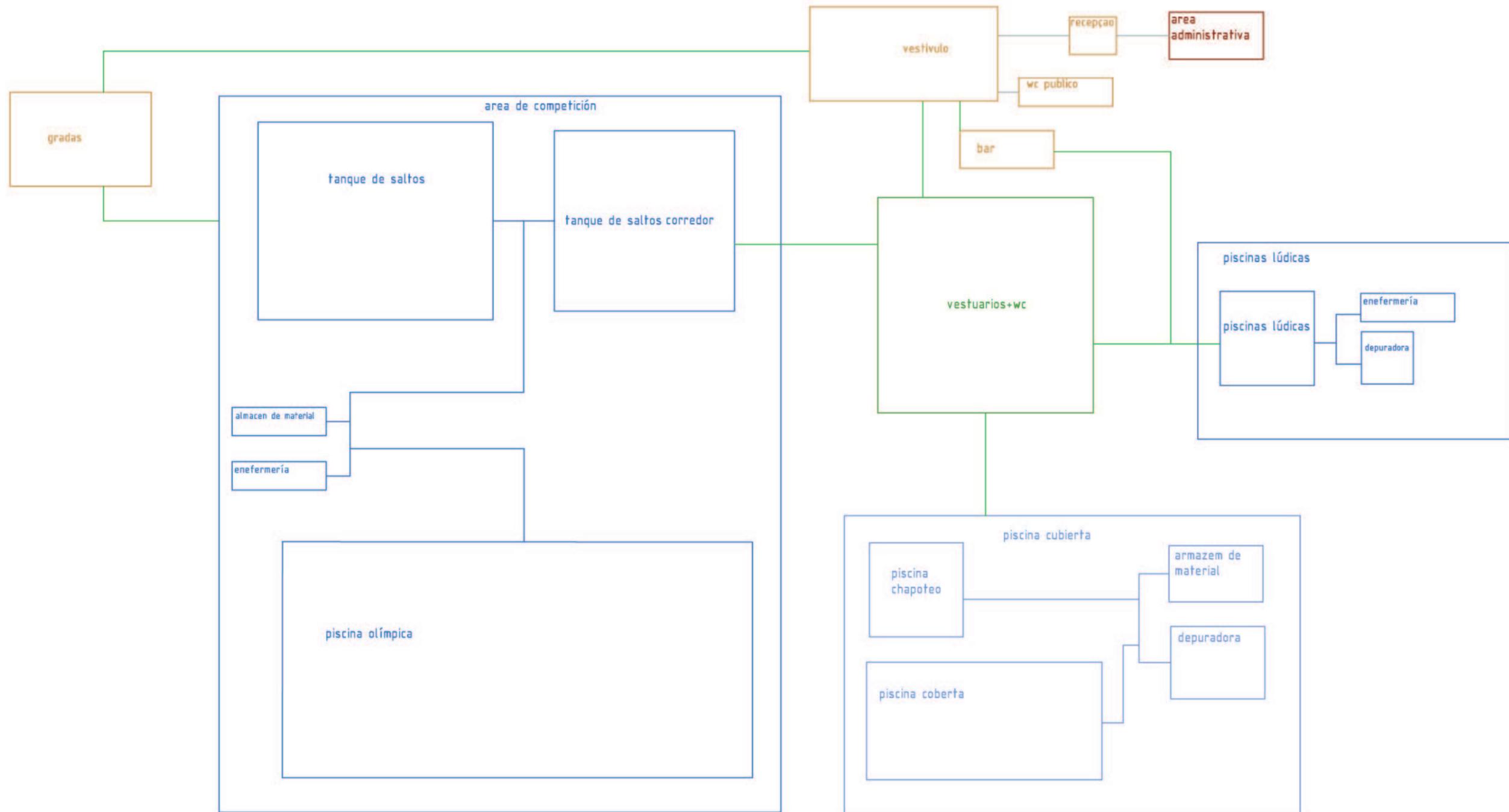
## a\_4.Descripción del proyecto

## a\_4. Descripción del proyecto: Programa

1. Acceso 290m<sup>2</sup>
  - 1.1 Vestibulo \_200m<sup>2</sup>
  - 1.2 Recepción \_60m<sup>2</sup>
  - 1.3 Wc público \_30m<sup>2</sup>
2. Area administrativa
3. Vestuario 940m<sup>2</sup>
4. Gradas 600m<sup>2</sup>
5. Piscina Cubierta 1475m<sup>2</sup>
  - 5.1 Piscina de entrenamiento 1250m<sup>2</sup>
  - 5.2 Piscina de chapoteo 225m<sup>2</sup>
6. Piscinas de competición 2080m<sup>2</sup>
  - 6.1 Piscina olímpica 1250m<sup>2</sup>
  - 6.2 Tanque de saltos 225m<sup>2</sup>
  - 6.3 Almacén 30m<sup>2</sup>
  - 6.4 enfermeria 30m<sup>2</sup>
7. Piscinas lúdicas
  - 7.1 lúdoteca 160m<sup>2</sup>
  - 7.2 piscina chapoteo 100m<sup>2</sup>
  - 7.3 piscina infantil 50m<sup>2</sup>
8. Bar 300m<sup>2</sup>

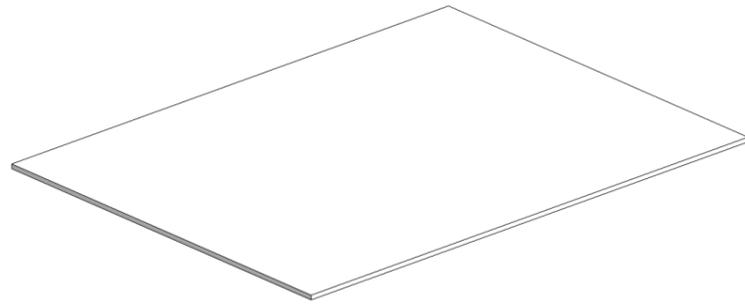


## a\_4. Descripción del proyecto: Organigrama

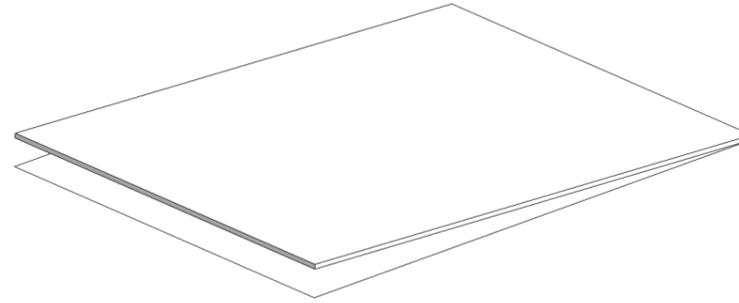


## a\_4. Descripción del proyecto :Idea, Plaza inclinada

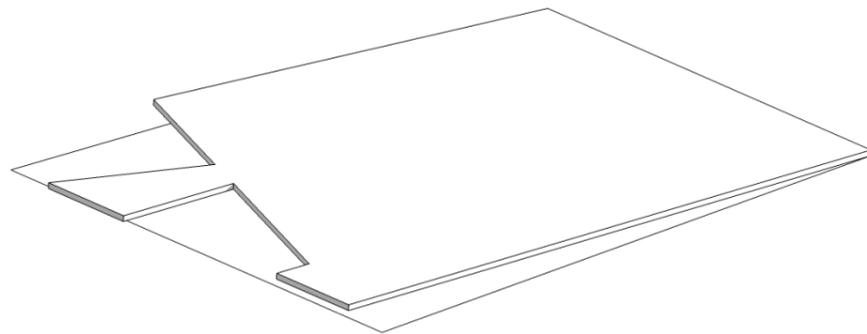
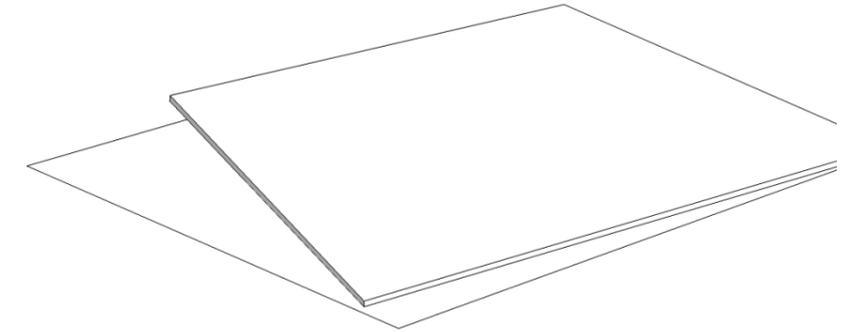
"La estructura oblicua es la única estructura que permite la elevación sin interrumpir la continuidad del recorrido" Claude Parent "Vivir en lo oblicuo"



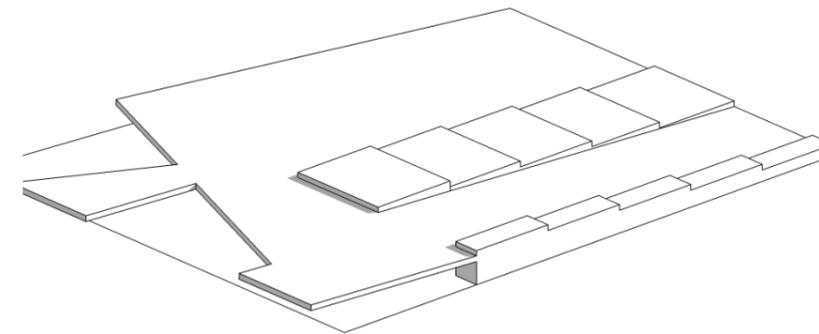
1. El espacio público se inclina para salvar la barrera arquitectónica (Infate dom Enrique), y buscar vistas, tanto a la ciudad, como al río



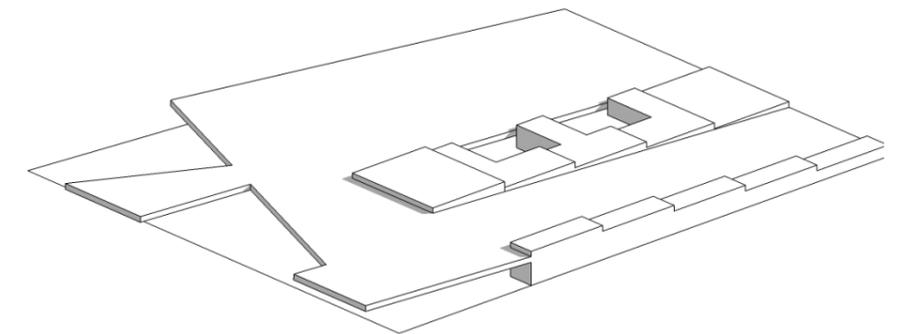
2. La pieza se adapta al trazado de urbano que le corresponde, y se quiebra en la zona mas alta para dejar pasar la luz, de este modo se crea una relacion mas permeable con la ciudad que pasa por debajo de ella.



3. la plaza se alarga hacia al rio, un mirador.



4, Emergen superficies horizontales, creándose zonas de descanso y contemplación



5, Patios ingleses de ventilacion e iluminacion del estacionamiento público

Ascender mediante pendientes, nos permite obtener una modificación constante del espacio, por lo tanto una lectura cambiante del lugar

Claude Parent "Vivir en lo oblicuo"

*subiendo al Tejo*

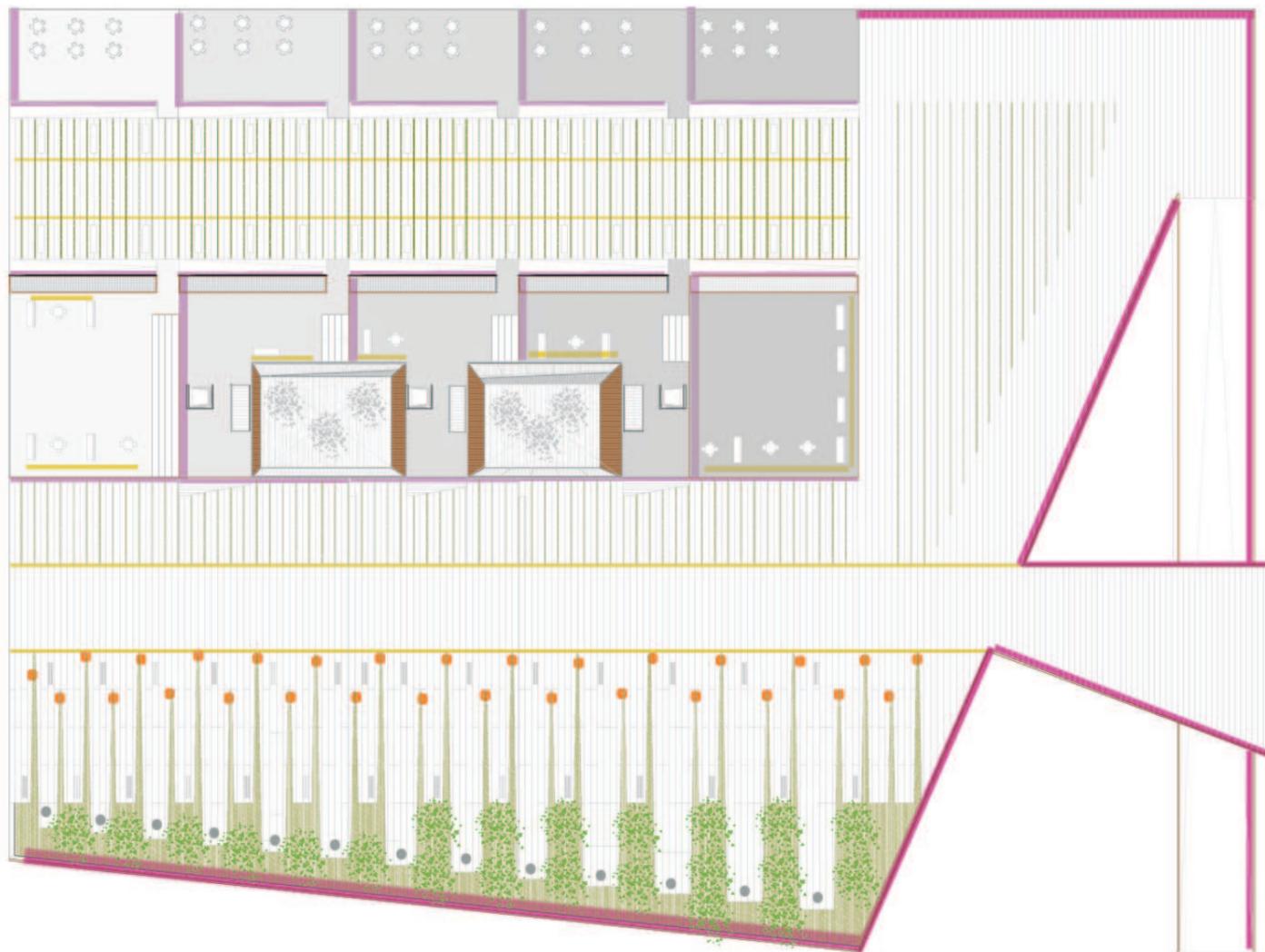
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc

†A

Diana Vivanco Acevedo

# a\_4. Descripción del proyecto: Espacio público, iluminación y mobiliario urbano.



## aproximación al mobiliario urbano



Gradas\_escaleras

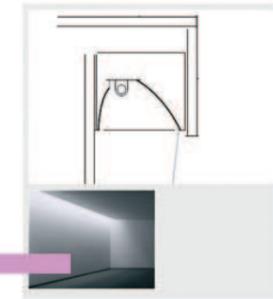


Mesas: en Lisboa se vive mucho el espacio público, es muy frecuente encontrar en la vía pública mesas donde los lisboetas juegan a cartas o al ajedrez

Plazas horizontales: emergen del plano inclinado, están destinados a actividades de reposo. Su escalonamiento es ideal para espectáculos callejeros.



luz perimetral: luminarias empotradas en la parte superior de los zocalos de acero corten, la iluminación en dirección al propio muro, enfatiza el propio objeto arquitectónico



Iluminación perimetral: la luz es proyectada verticalmente desde las barandillas



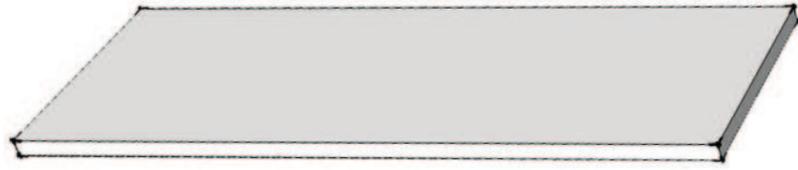
Luminarias empotradas en el pavimento



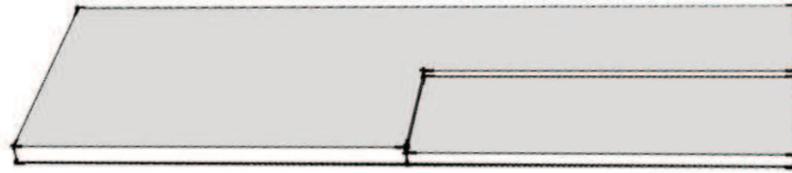
farolas



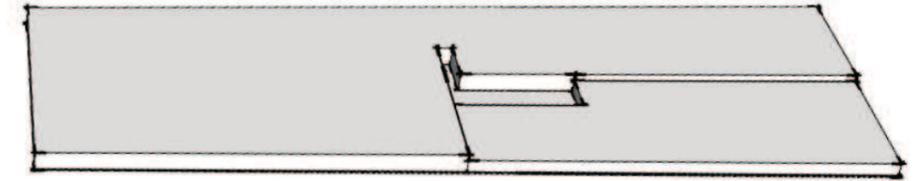
## a\_4. Descripción del proyecto: Conjunto de piscinas.



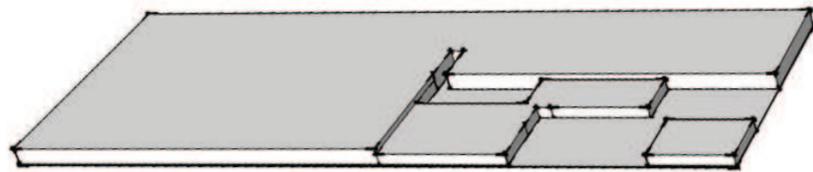
1. El conjunto de piscinas, parte de un zócalo de 4, 5 m, que se eleva para conseguir visuales, proporcionar intimidad, así como dar cabida a las instalaciones de las piscinas olímpicas



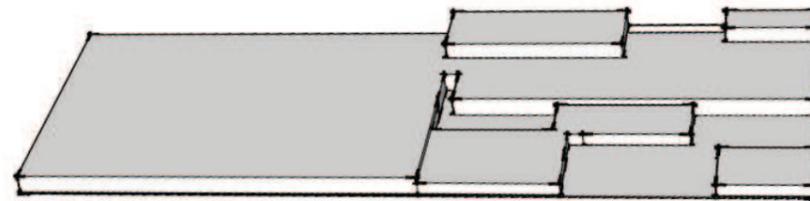
2. El zócalo se fragmenta, ya que alberga 2 usos bien diferenciados, por un lado, el izquierdo con la zona de competición, cuyo zócalo mantiene, la altura de 4 metros y medio, del otro lado la zona de piscinas lúdicas



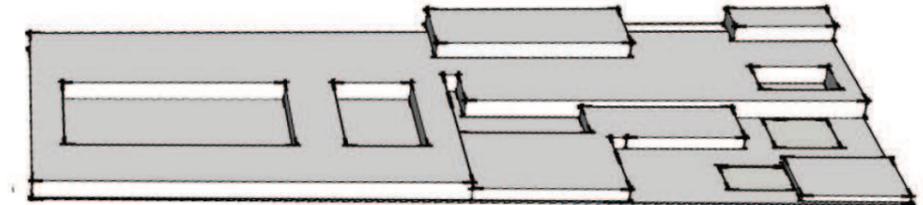
3. Aparece un patio inglés.



4. El zócalo termina de fragmentarse con un nuevo patio que genera un espacio que estará a la cota de la vía pública, pero separada por un filtro.

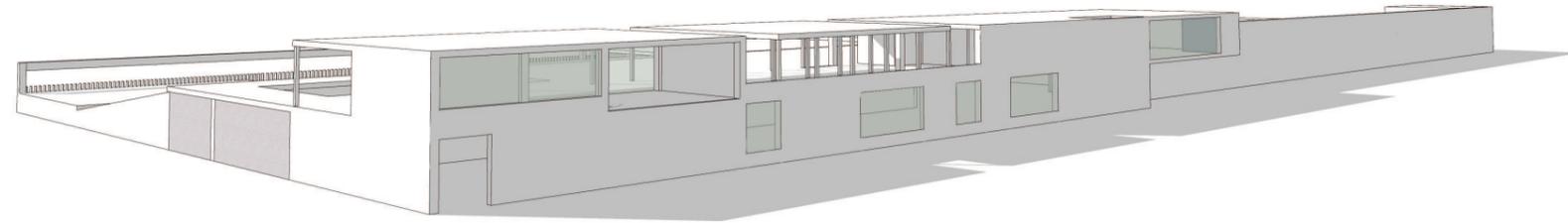


4. emergen los volúmenes complementarios.



4. las piscinas

## a\_4. Descripción del proyecto: Conjunto de piscinas



El conjunto de piscinas se compone básicamente de cuatro áreas, la zona pública, de acceso, y administrativa; la zona de piscinas, que se divide en piscinas lúdicas y piscinas competición, y el área de vestuarios, que articula estos 3 usos.

## a\_4. Descripción del proyecto: Piscinas de fitodepuración

### Introducción

El agua de una piscina pública, es un vehículo ideal para la transmisión de enfermedades, Por ello es necesario llevar a cabo una adecuada desinfección del agua del vaso de la piscina con un producto que a la vez de garantice la desinfección y no sea agresivo con respecto al usuario de la piscina ni al medio ambiente. Desde principios de siglo, la cloración del agua ha sido el método más empleado de desinfección de las aguas de uso público

A pesar de que la dosificación del cloro se realiza de manera automática y constante, puede suceder que en algún momento exista una cantidad excesiva de cloro.

### El cloro:

El cloro, en función del pH, se combina con las sustancias orgánicas dando así origen a la formación de cloraminas (cloro combinado o compuesto) que tienen el poder desinfectante mucho menor que el del cloro libre activo. Las cloraminas son las verdaderas causas del prurito conjuntival y del molesto olor que tienen a veces las piscinas. La cloración del agua se produce por la reacción de iones hipoclorito y cloruro. Por adición de cantidades adecuadas de hipoclorito y clorhídrico se regula la reacción y se obtiene la cantidad deseada de cloro. Un valor de pH superior a 7,6 es causa de irritación en conjuntiva y mucosas, favorece las incrustaciones y reduce en gran medida la capacidad desinfectante del cloro. De hecho, con valores de pH superiores a 7,6 sólo una mínima parte del producto de cloro añadido al agua se transforma en ácido hipocloroso, que es el verdadero agente oxidante-desinfectante. El resto se transforma en el ion hipoclorito que es 100 veces menos activo como desinfectante que el ácido hipocloroso.

### Estudio de los efectos nocivos del cloro en las personas.

La exposición a los productos químicos del agua de las piscinas se relaciona con posibles efectos en la salud.

Se relaciona, con daños respiratorios. Estudios epidemiológicos encontraron una asociación entre la exposición a los subproductos de la desinfección del agua potable y el riesgo de cáncer de vejiga. Concretamente uno de estos informes, coordinado por el CREAL, concluyó que esta asociación se daba por exposición dérmica e inhalada como la que se produce durante la ducha, el baño o la natación. Efectos genotóxicos,

Este estudio ha sido de gran interés público y varios diarios como el ABC, EL PAÍS, LA RAZÓN y EL DÍA, le han dedicado un artículo.

ABC MADRID 13 de setiembre de 2010

La mezcla de orina y cloro eleva la toxicidad en las piscinas

EL PAÍS 13 de setiembre de 2010.

El cloro de las piscinas puede alterar el ADN.

## a\_4. Descripción del proyecto: Piscinas de fitodepuración, Funcionamiento

### Definición

Las piscinas ecológicas, son piscinas en las que no se precisa la utilización de productos químicos para desinfectar, como por ejemplo el cloro o el bromo, son piscinas que imitan el ciclo de la naturaleza para realizar la depuración y filtración de las aguas, mediante tierras de diferentes granulometrías y varias plantas acuáticas.

A diferencia de una estanque en el que nos podamos bañar, la piscina ecológicas tienen una clara separación entre lo que es la zona de baño y la zona de regeneración de plantas. Estas dos zonas tendrán un tamaño determinado, dependiendo de las plantas y preparación técnica que se vaya a usar.

### fitodepuración\_agua viva

estas piscinas funcionan con agua depurada por biofiltración, mediante la acción conjunta de gravas, y plantas acuáticas que mantienen un agua limpia y cristalina en un entorno natural para un baño saludable

El agua no es abrasiva pues este sistema natural autoregula el pH. Disfrutamos así de un baño saludable sin productos químicos y tóxicos que repercuten negativamente en la salud de nuestra piel, ojos, sistema respiratorio, y especialmente a niños, ancianos y personas con alta sensibilidad a productos clorados.

El agua de una piscina ecológica es un agua que en alemán llaman "Agua Viva", por este motivo son sistemas complejos.



En la planificación y ejecución de una obra de estos "Biotopos" se trata de conocer la relación natural entre el agua, la flora y la fauna y saber respetarlos.

abriendo al Tejo

praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

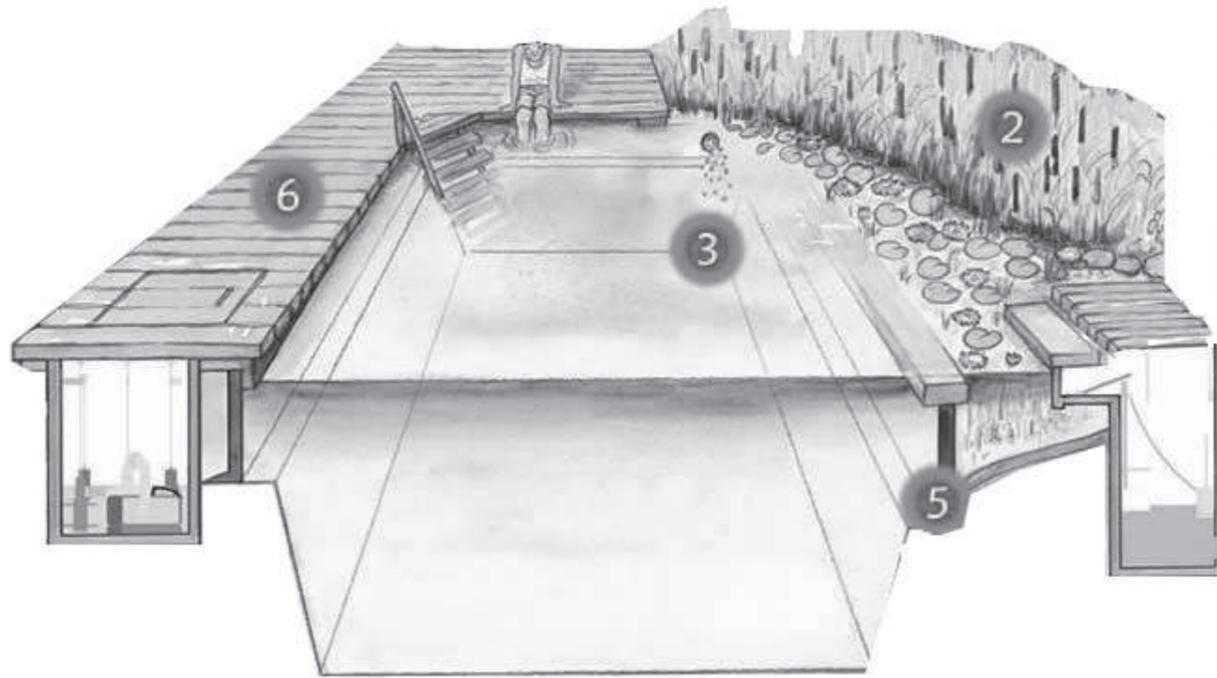
pfc

†A

Diana Vivanco Acevedo

## 5. Otras decisiones de Proyecto: Piscinas de fitodepuración

### 5. Componentes de la piscina de fitodepuración



1. El skimmer tamiz curvo mantiene automáticamente la superficie del agua limpia de hojas e impurezas flotantes.

2. Zona de filtración.

3. Oxigenación del agua.

4. Bomba de recirculación

5. Pared sumergida para separar zona de baño de la zona de la planta.

6. Derecho de la cubierta en el borde de las aguas para disfrutar del sol y zambullirse en el agua.

### Ventajas de la depuración natural

Nadar en un agua que no contiene productos químicos que le den sabor u olor, ni peligro de irritación de ojos o de piel ni alergias que producen estos productos.

Ahorro en maquinaria, reparaciones, productos químicos, personal para mantenimiento, etc.

Limpieza de manera natural

Poco mantenimiento, una vez regulado y equilibrado el sistema.

No rompe la armonía del jardín o del paisaje.

No hay que cambiar el agua.

En Alemania, Austria, Italia, Portugal, etc. llevan más de 20 años, Portugal más de 10.

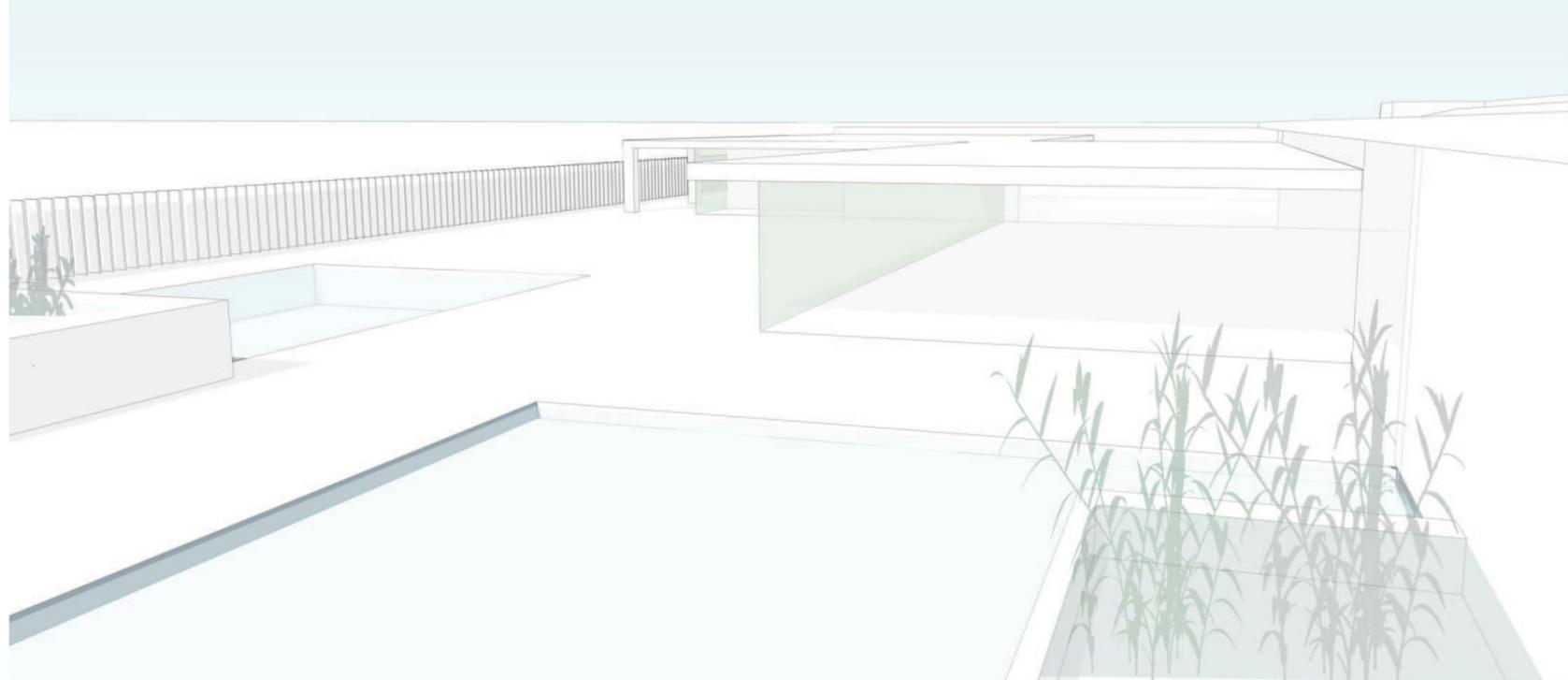
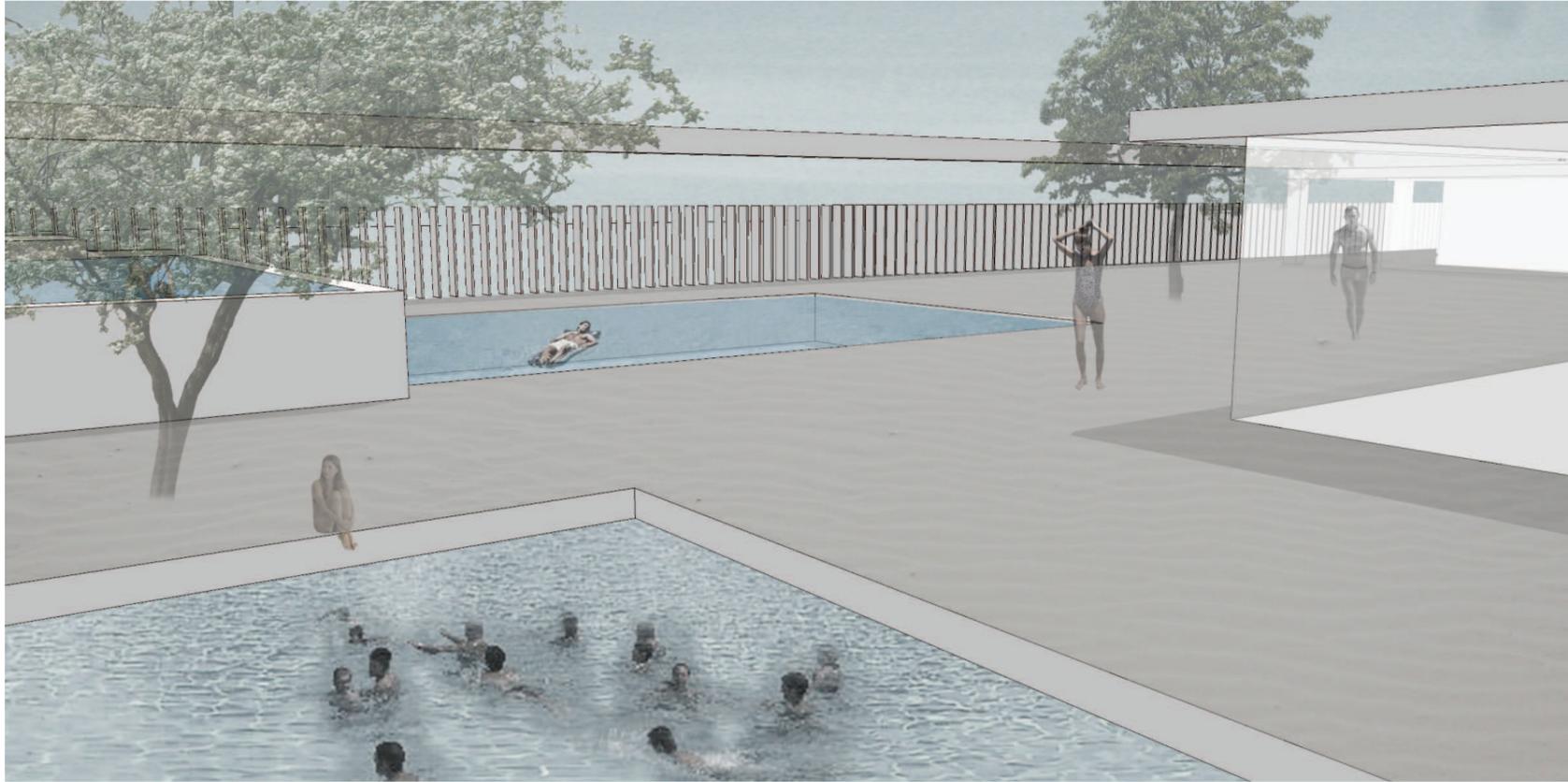
### Desventajas de la depuración natural

Al principio, el agua puede ponerse verde debido a las algas que, pero una vez regulado, el agua se queda transparente. Aunque últimamente ya no se están teniendo piscinas que pasen por este proceso. Al sobredimensionar las piscinas con plantas, estas actúan desde el primer momento dejando el agua lista para su baño desde el primer momento.

Al ser un ecosistema, no lo controlamos al 100% nosotros, como con una tableta de cloro. Es un sistema algo variable.

Hay personas que aborrecen cualquier bichito y sí que es cierto que pueden haber algunas ranas. En las piscinas públicas de Alemania para evitar esto, se separa completamente la zona de baño de la de plantas.

## a\_4. Descripción del proyecto: Aplicación



En el conjunto de piscinas de Campo das Cebolas, las piscinas de fitodepuración se encuentran en la zona lúdica, tenemos 2 tipos:

- Dos con el tanque de depuración (zona de filtración y plantas) separado, ambas en cota 0.
- Una unida al tanque de depuración

Lo más interesante para mí de la fitodepuración es la creación de ecosistemas, es una manera de naturalizar a los ciudadanos con los procesos de la naturaleza y también puede ser una oportunidad para enseñar a los niños los procesos de autorregulación de los ríos en una escala más pequeña y comprensible.

# b\_Memoria Gráfica

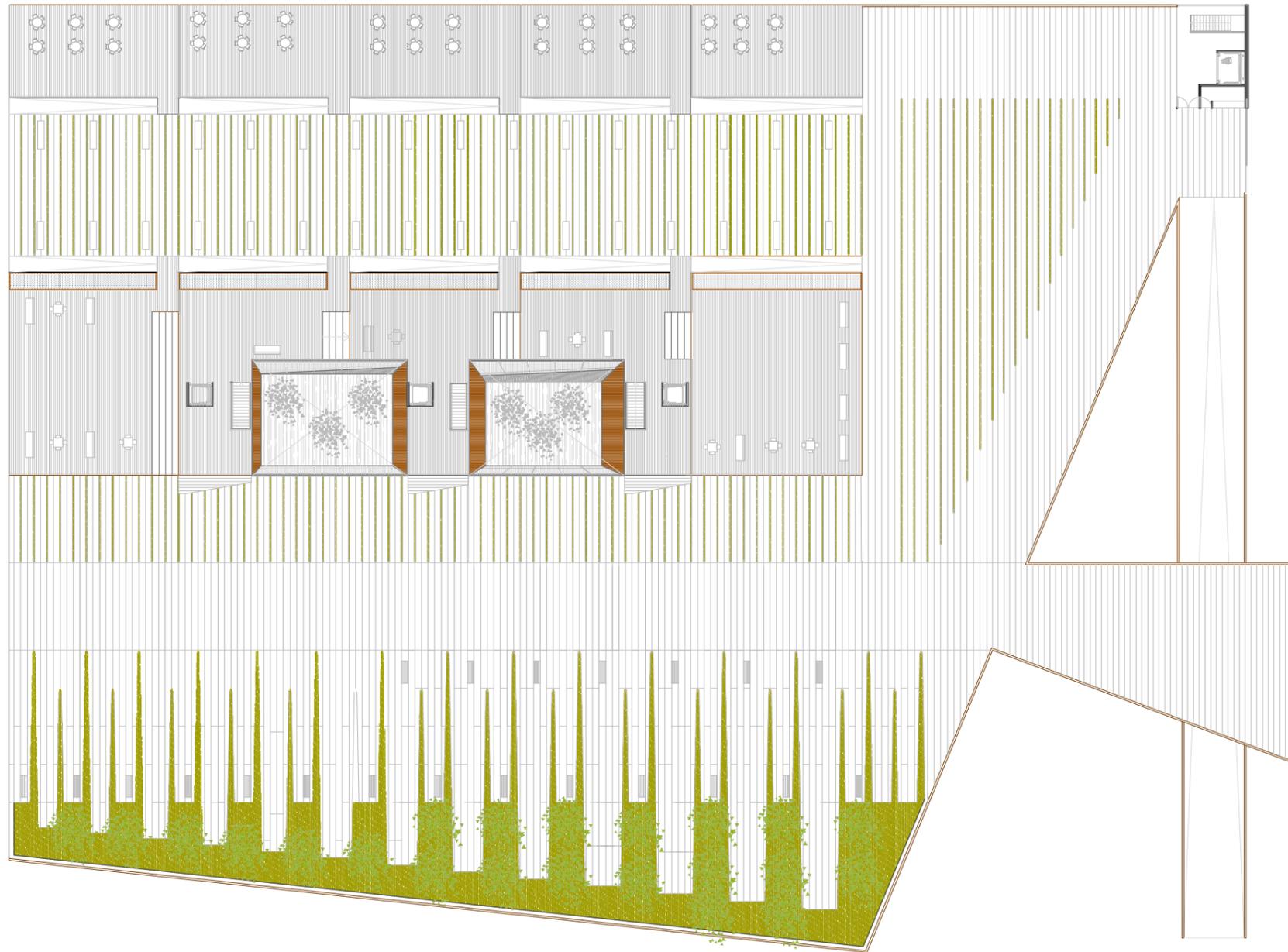
*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc

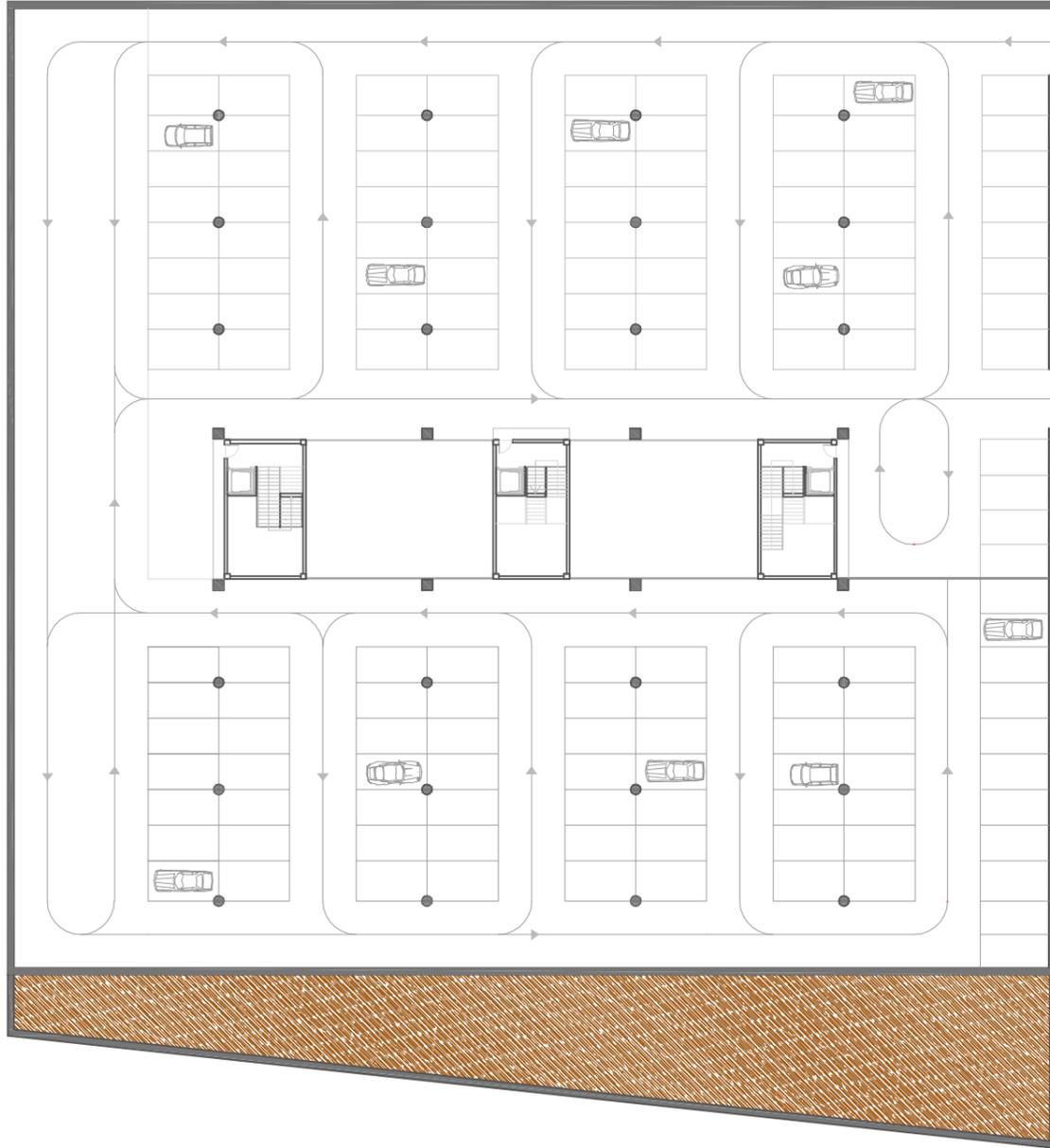
†A

Diana Vivanco Acevedo

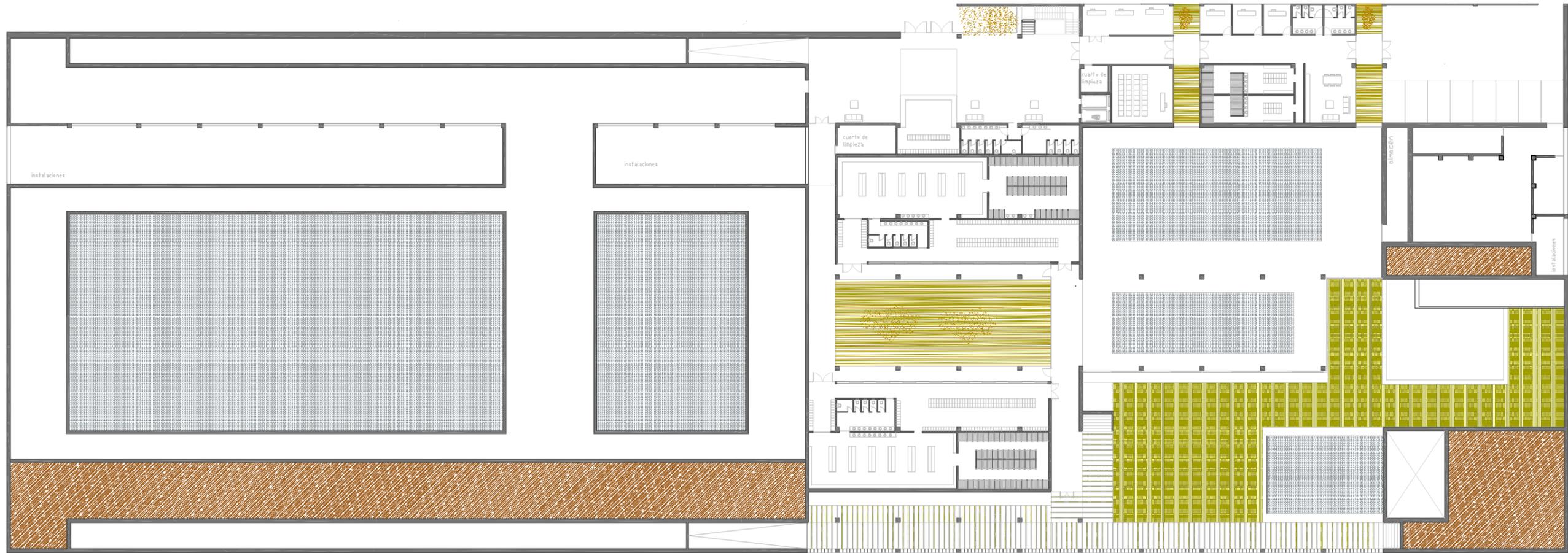
b\_1. Plantas plaza: Zona peatonal  
e 1/500



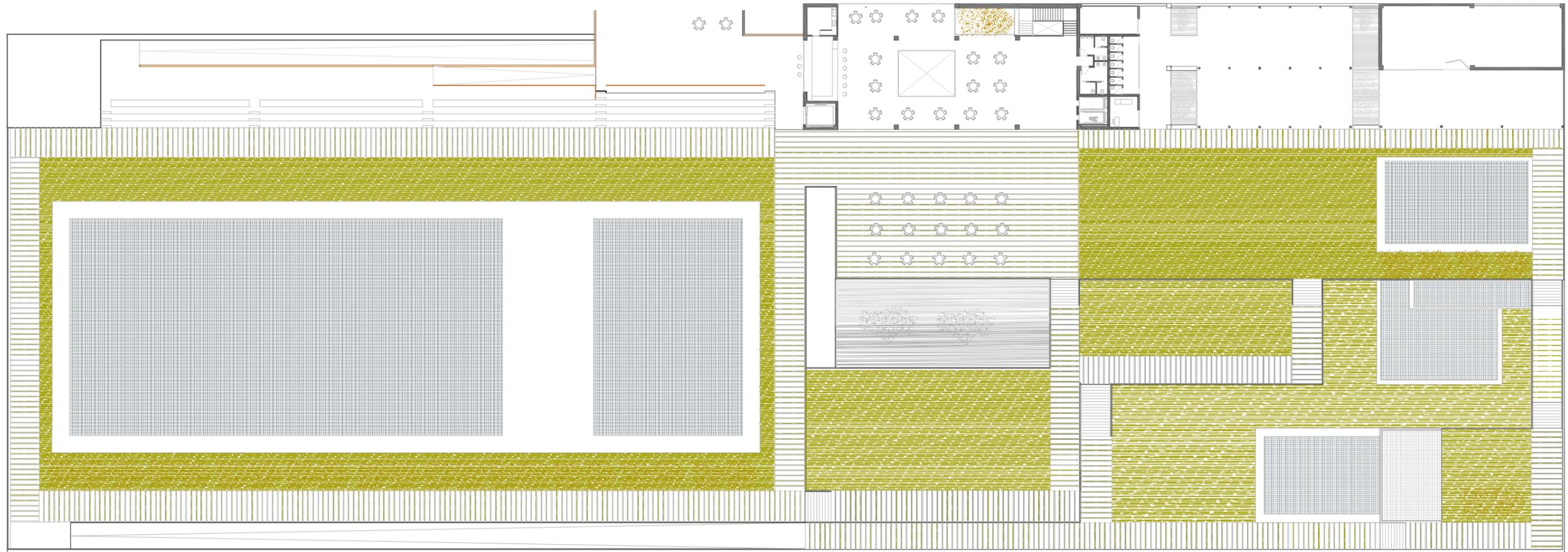
b\_2. Plantas plaza: Estacionamiento  
e 1/500



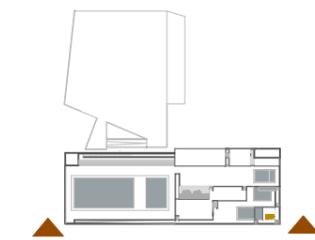
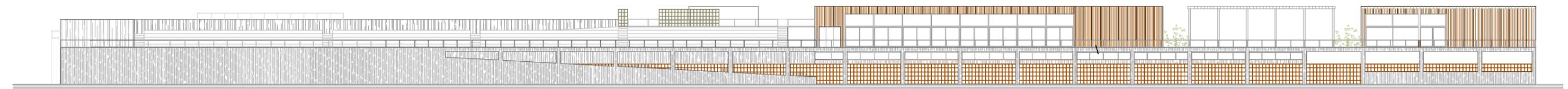
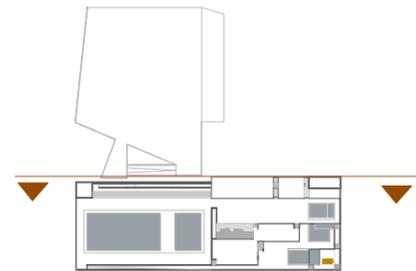
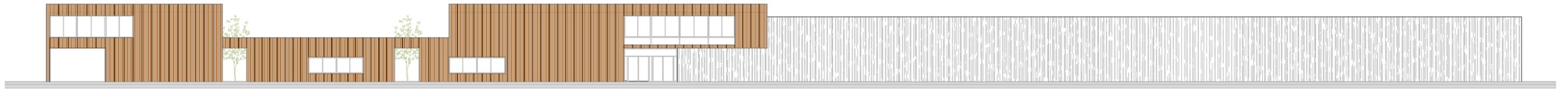
b\_3. Plantas piscina: Acceso  
e 1/500



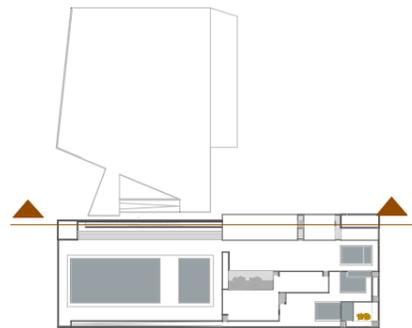
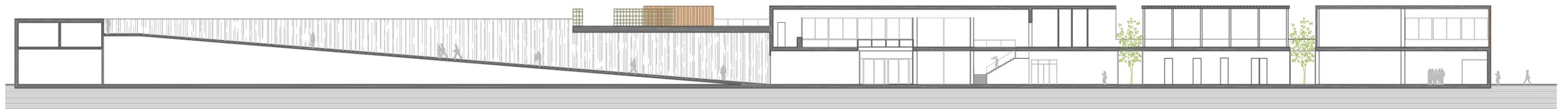
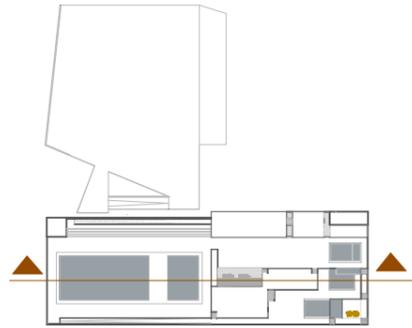
b\_4. Plantas piscina: planta primera  
e 1/500



b\_5. Alzados Piscina  
e 1/500



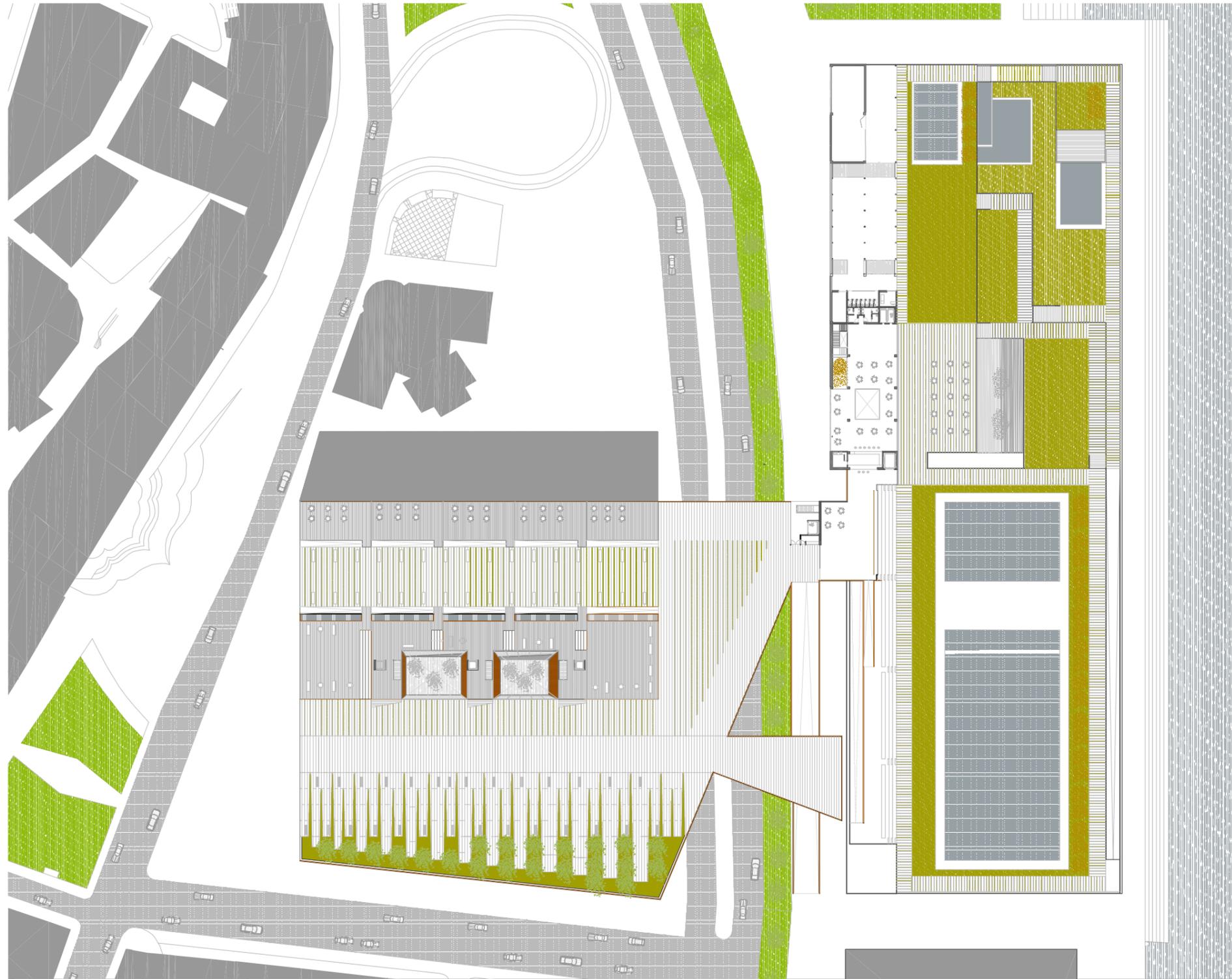
b\_6. Secciones Piscina  
e 1/500



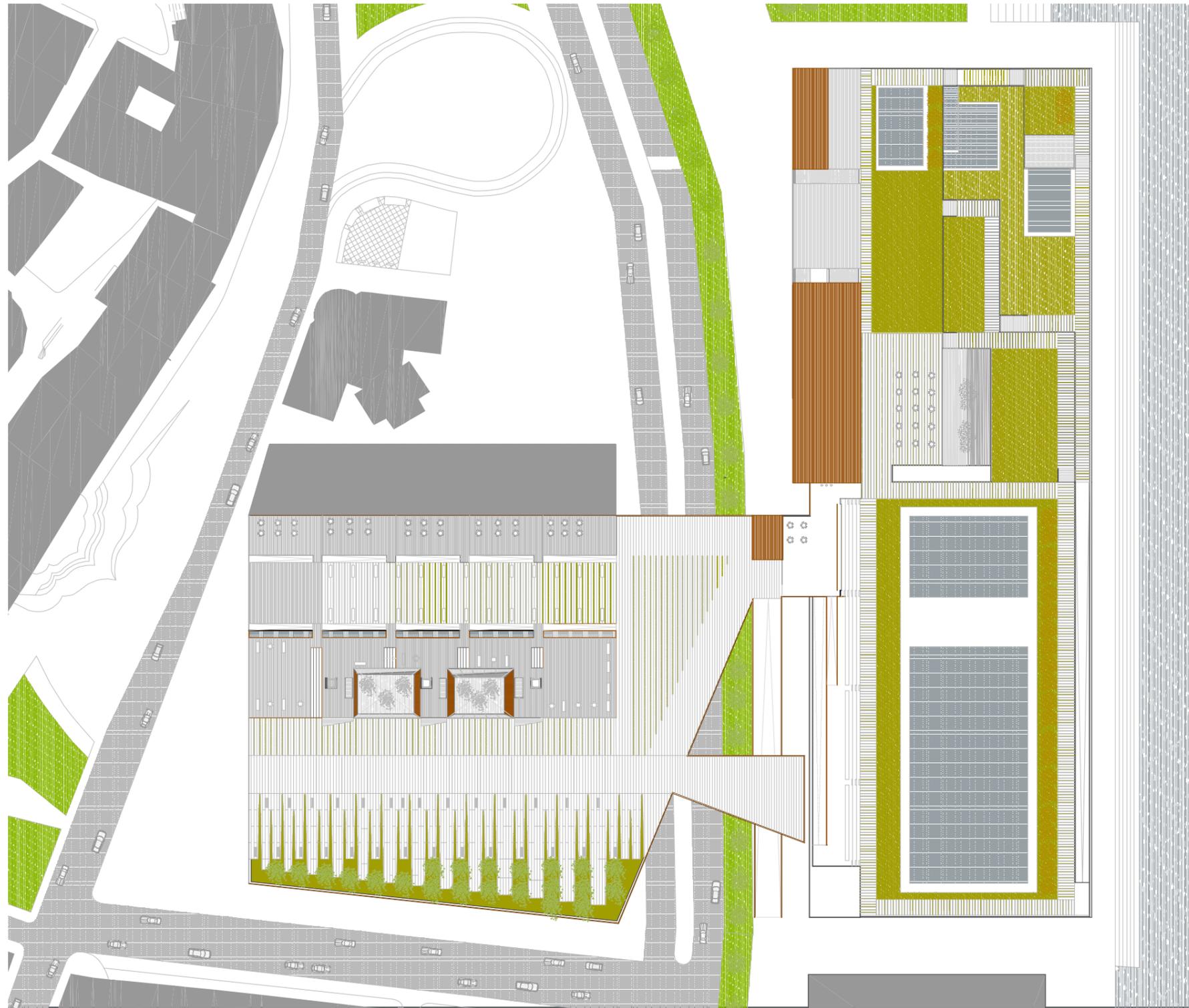
b\_7. Planta acceso  
e 1/1000



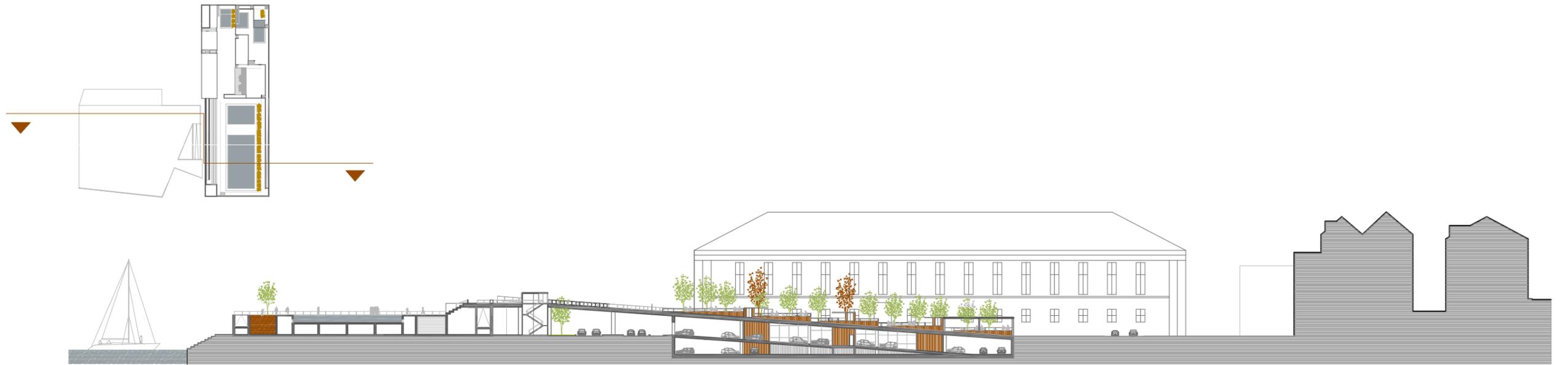
b\_7. Planta primera  
e 1/1000



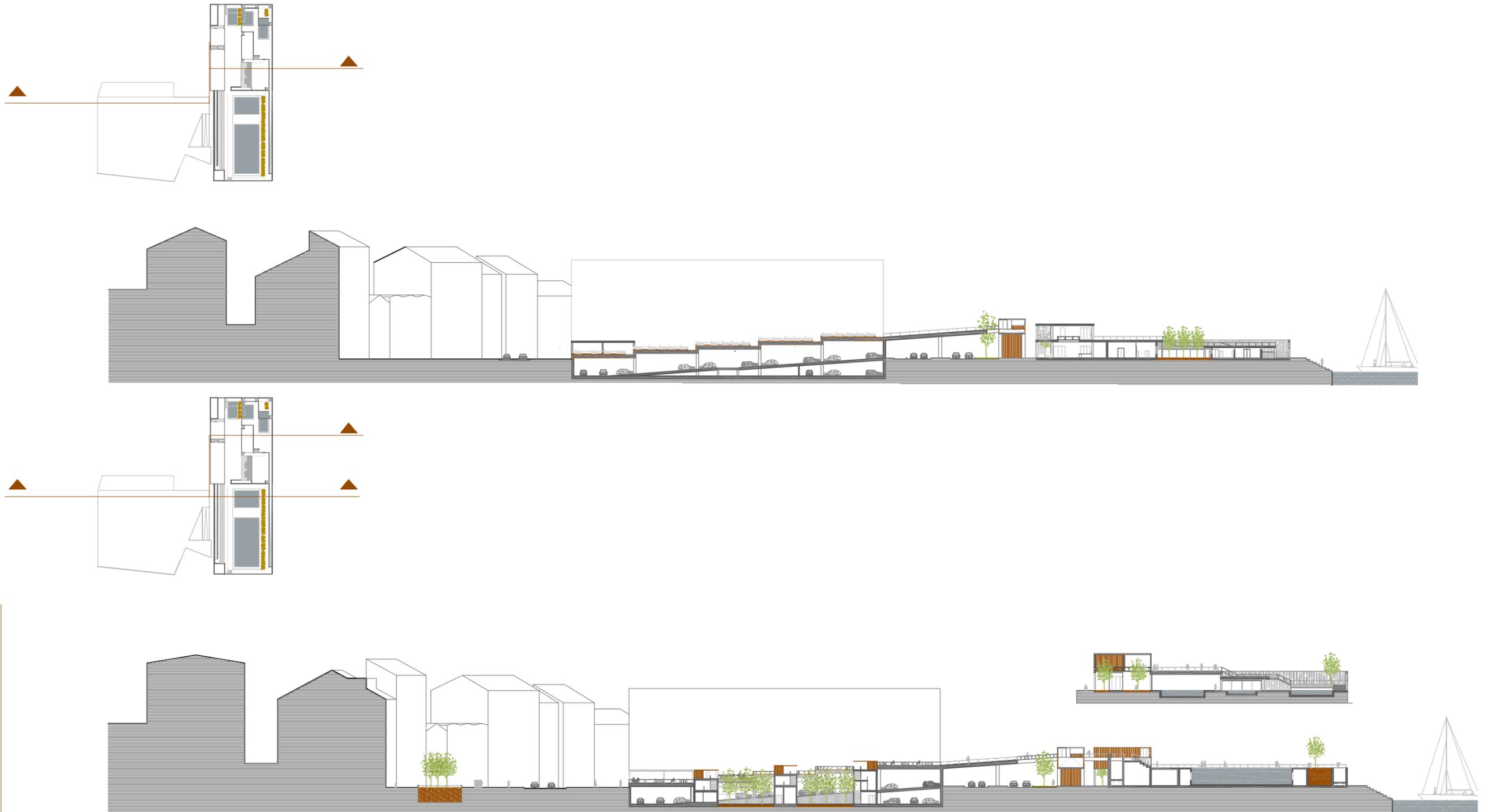
b\_7. Planta cubiertas  
e 1/1000



b\_8. secciones conjunto  
e 1/1000



b\_8. secciones conjunto  
e 1/1000



*abriendo al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

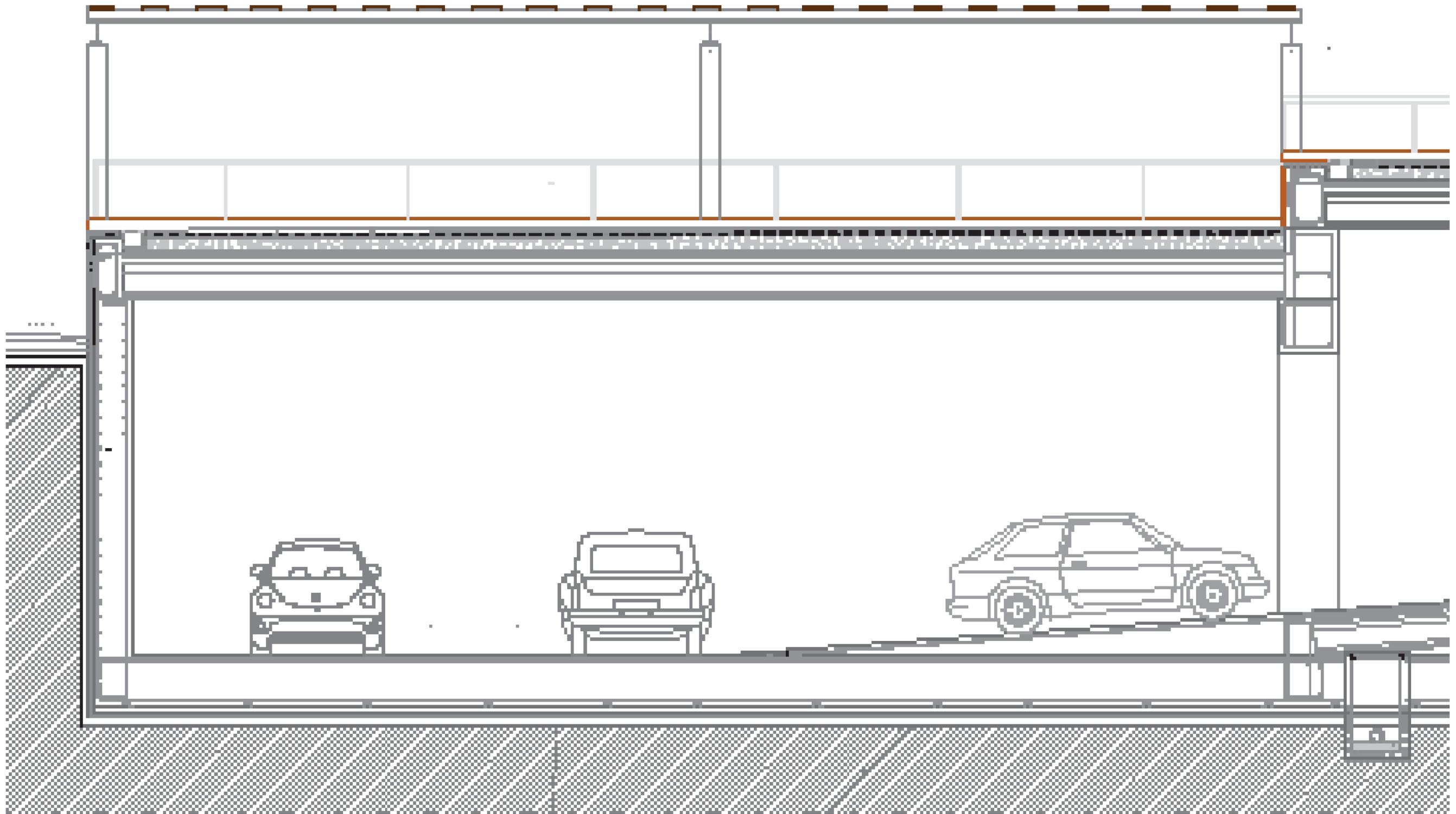
pfc

†A

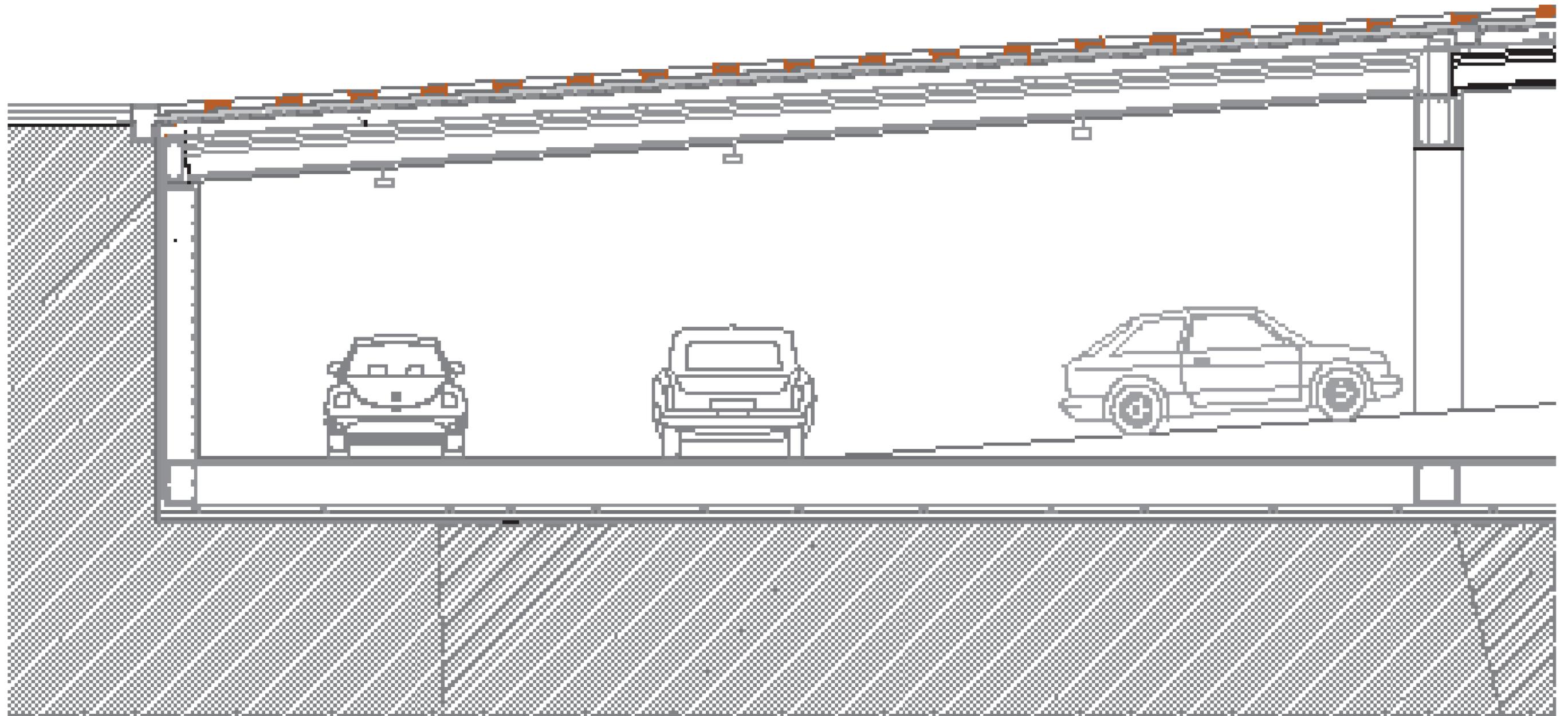
Diana Vivanco Acevedo

# c\_memoria estructural

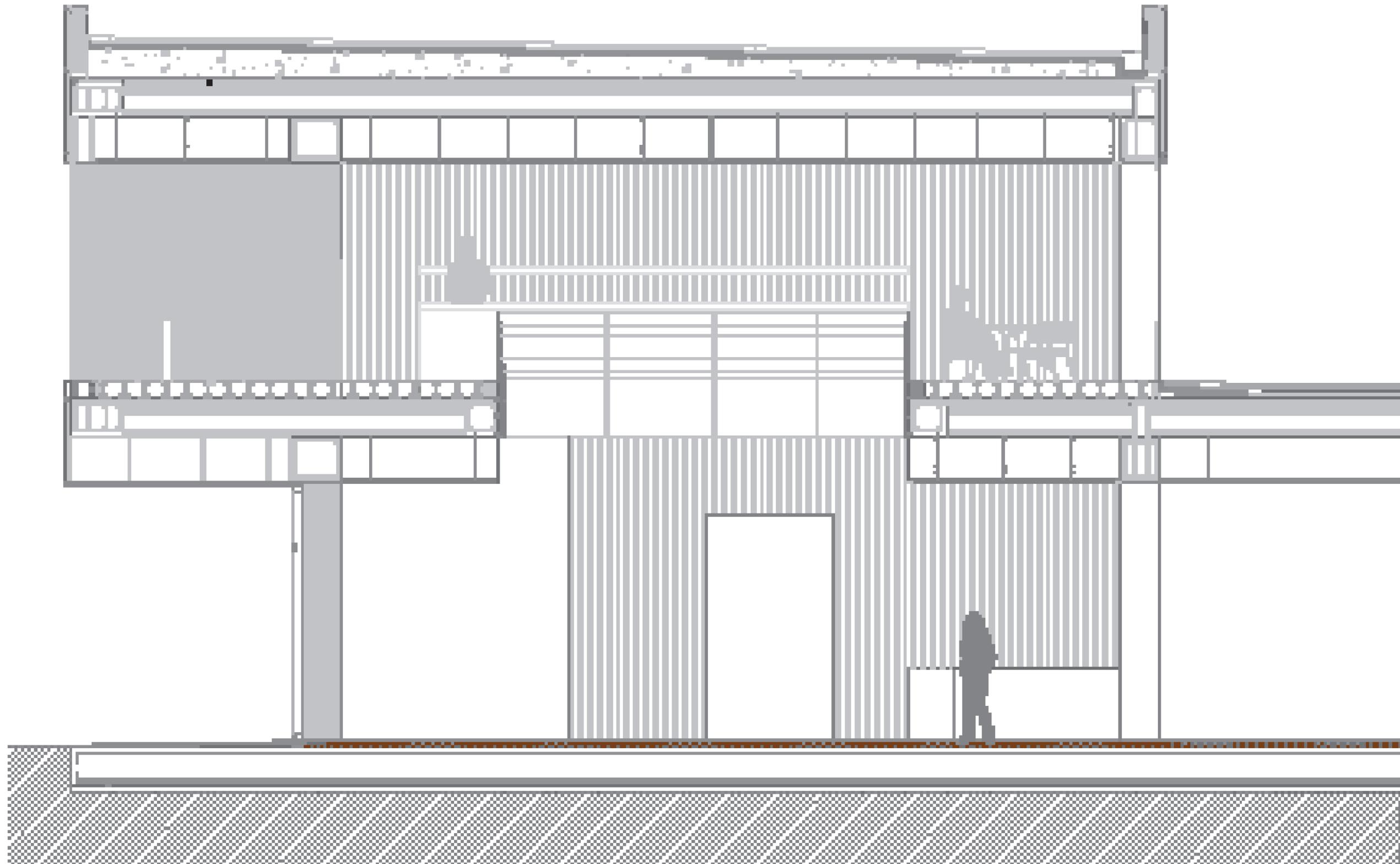
c.1\_ memoria descriptiva etsacionamiento e1:50



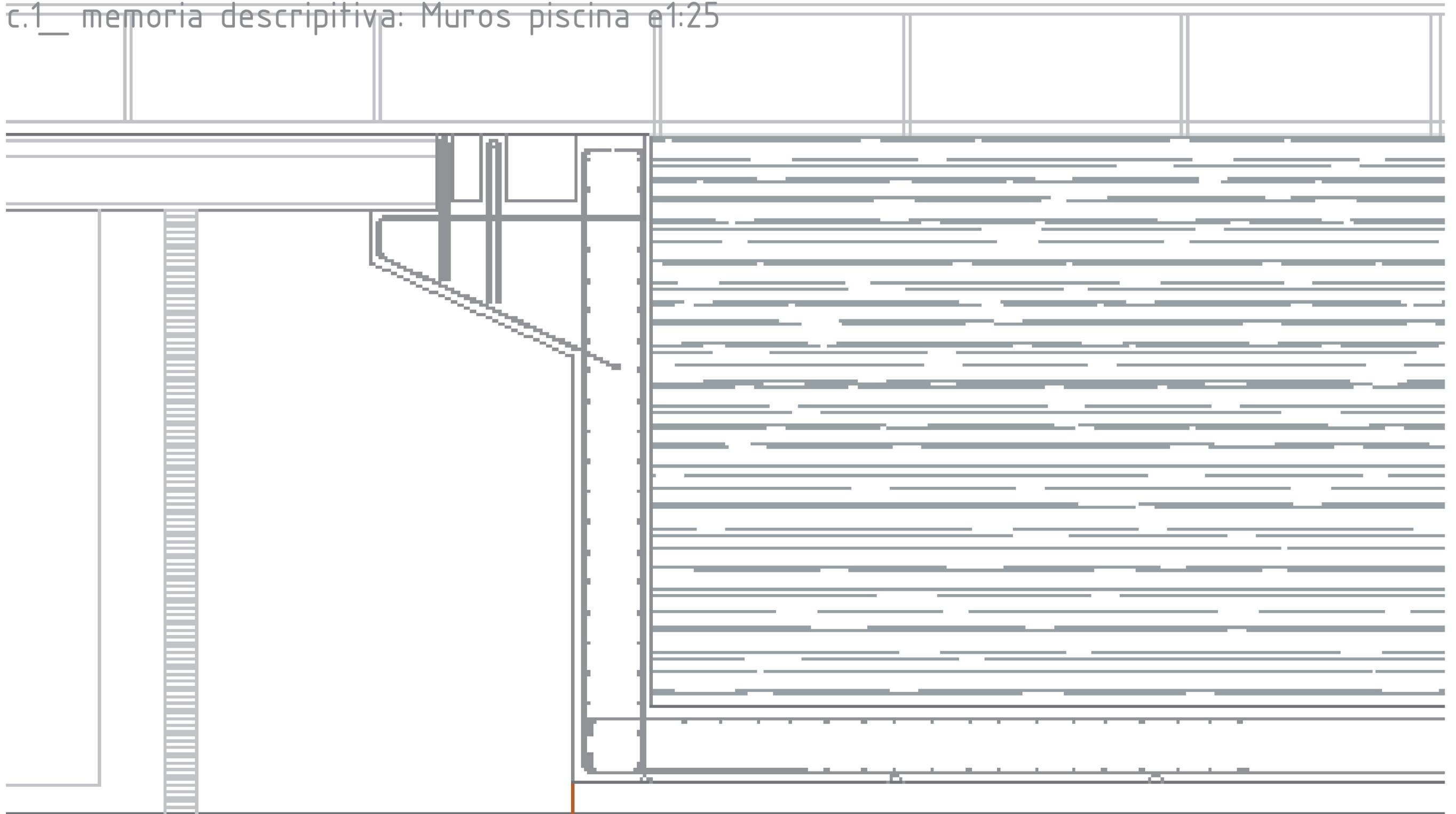
c.1\_ memoria descriptiva: estacionamiento e1:50



c.1\_ memoria descriptiva: Acceso piscina e1:50



c.1\_ memoria descriptiva: Muros piscina e1:25



d\_Memoria estructural.

## d\_Memoria estructural: datos previos

### 1.Estructura de los elementos horizontales:

Para la ejecución del presente proyecto, tanto en el caso de la plaza como en el caso de las piscinas, se he considerado emplear elementos prefabricados de hormigón para conformación del forjado unidireccional (losa alveolar pretensada), con capa de compresión y hormigón ejecutado in situ para las vigas., Se elige este tipo de forjado por que es capaz de cubrir grandes luces con un peso propio y un canto menores que las losas.

El canto adoptado del forjado son 0,80m

### Proceso constructivo

El proceso a seguir para la ejecución de los forjados es el siguiente:

1. Encofrado de las vigas sobre las cuales apoyarán las losas alveolares, se disponen las armaduras de la viga, se vierte el hormigón y se espera a que la estructura tome la resistencia adecuada
- 2.. Colocación las losas alveolares sobre las vigas
3. Colocación de la armadura de reparto, y sobre esta, la armadura de negativos
- 4 Se procede al hormigonado de la capa de compresión y las cabezas de viga

### Soportes:

Soportes se disponen mediante un sistema reticular de 15mx8.

son de hormigón armado in situ y sus dimensiones son 0.80mx0.80m.

### Muros:

Los muros perimetrales son portantes de hormigón armado, de 60 cm de ancho.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

La norma utilizada para el diseño y justificación del sistema estructural es la siguiente:

Código Técnico de la Edificación

- DB-SE Seguridad estructural
- DB-SE-AE Acciones en la Edificación
- DB-SE-A Acero
- DB-SE-C Cimentaciones
- DB-SI Seguridad en caso de Incendio

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE 02.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

Análisis estructural y método de cálculo.

El proceso seguido consiste en la determinación de las situaciones de dimensionado, el establecimiento de las acciones, el análisis estructural y finalmente el dimensionado.

Las situaciones de dimensionado son:

- PERSISTENTES.
- TRANSITORIAS.
- EXTRAORDINARIAS.

El método de comprobación utilizado es el de los Estados Límites. Se procederá a la comprobación del estado límite último así como el estado límite de servicio.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

## ACCIONES

Las acciones se clasifican en:

Acciones permanentes (G): aquellas que actúan en todo instante con posición y valor constante.

Acciones variables (Q): aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio

Acciones accidentales (A): aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia

## COMBINACIÓN DE ACCIONES

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:

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	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

## CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Para la ejecución del presente proyecto se he considerado emplear elementos prefabricados de hormigón para conformación del forjado (losa alveolar pretensada) y hormigón ejecutado in situ para pilares y vigas.

Las características de los hormigones empleados son las siguientes:

HORMIGÓN - LOSA ALVEOLAR

El hormigón utilizado es:

HP-50/S/12/IIb

fck: 50 MPas

HORMIGÓN - PILARES Y VIGAS

El hormigón utilizado es:

HA - 30 / B / 20 / IIa

fck: 30 MPas

ACERO

Acero para el armado de vigas y capa de compresión.

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

Para la conformación de la capa de compresión del forjado se empleará malla electrosoldada de acero B-500-S cumpliendo las exigencias estipuladas por la EHE-08 en el art.-32.2.

La resistencia característica del acero es: fyk: 500 Mpas

## RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS

De acuerdo a la vida útil de los edificios estimada en 50 años y a la clase de exposición de los elementos estructurales, se deben asegurar los siguientes recubrimientos nominales:

ESTRUCTURA  $r_{nom}$ : 35 mm

## COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican en la tabla siguiente:

Situación de proyecto	Hormigón $\gamma_c$	Acero pasivo y activo $\gamma_s$
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

## ACCIONES

Acciones gravitatorias

De acuerdo al CTE-SE-AE las acciones que se han considerado son las siguientes:

### CARGAS PERMANENTES

G1 - Forjado losa alveolar + capa compresión	9,9 kN/m <sup>2</sup>
G2 - Pavimento exterior	2 kN/m <sup>2</sup>

### CARGAS VARIABLES

Q1 - Sobrecarga de uso pública concurrencia*	5 kN/m <sup>2</sup>
Q2 - Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos	2 kN/m <sup>2</sup>
Q3 - Sobrecarga de nieve	1 kN/m <sup>2</sup>

*Se ha considerado adecuado establecer una sobrecarga de pública concurrencia aplicada en las zonas exterior por la posibilidad de celebración de actos públicos, conciertos, etc. De esta manera el cálculo se realiza estando del lado de la seguridad*

## OTRAS ACCIONES EN EL CÁLCULO

En las zonas exteriores de proyecto se han proyectado barandillas para la protección frente a caídas desde altura de los usuarios.

Estos elementos deben cumplir las exigencias de resistencia frente a las siguientes acciones:

## ACCIONES SOBRE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DIVISORIOS

1. La estructura propia de las barandillas debe resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.3. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

**Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios**

Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3,0
C3, C4, E, F	1,6
Resto de los casos	0,8

## ACCIONES SOBRE ELEMENTOS DELIMITACIÓN APARCAMIENTO Y CIRCULACIÓN.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a  $q_k = 50$  kN.

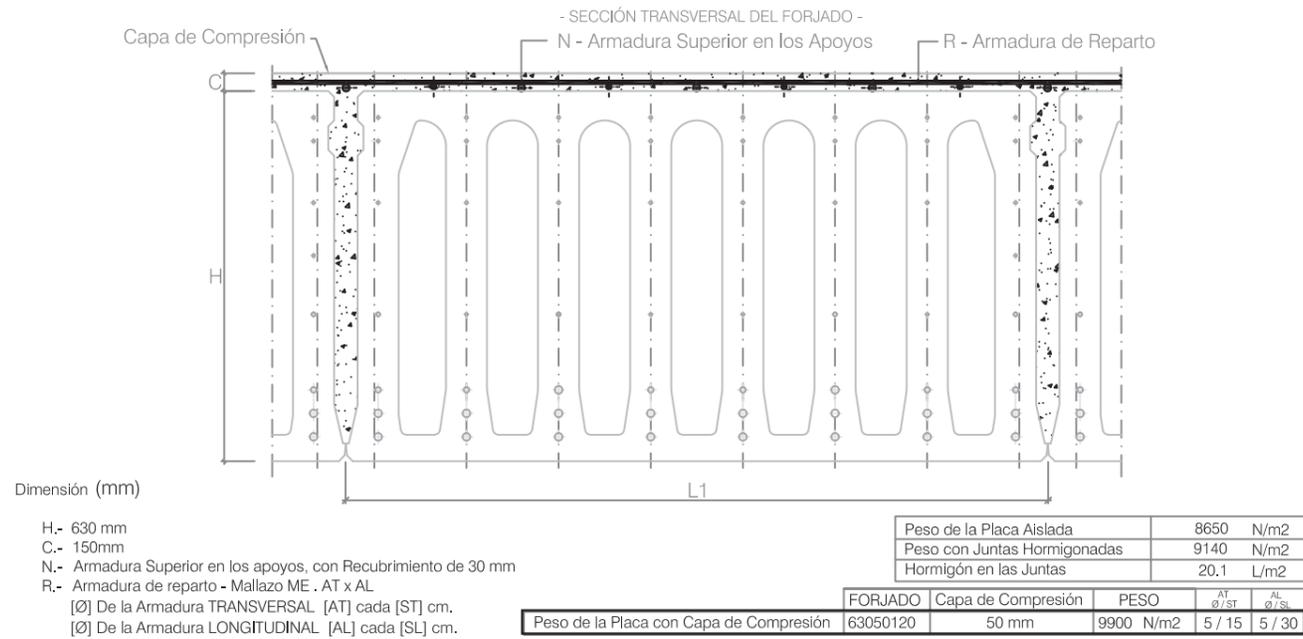
## IMPACTO DE VEHÍCULOS

1.- Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN de peso total, son de 50 kN en la dirección paralela la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, no actuando simultáneamente.

2.- La fuerza equivalente de impacto se considerará actuando en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,25 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura, en el caso de elementos verticales, o la altura del elemento, si es menor que 1,8 m en los horizontales.

## PESO PROPIO DEL FORJADO LOSA ALVEOLAR

A continuación se adjunta un apartado de la ficha técnica de la placa alveolar en el cual se anota el peso propio de la misma.



## ACCIONES TÉRMICAS

Pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación, de forma que no existan elementos continuos de más de 40m de longitud.

En la estructura definida se realizan juntas de dilatación por lo que no se tendrán en cuenta dichas acciones.

Se establezcan juntas de hormigonado a distancias inferiores a 10 m y se dejen transcurrir al menos 24 h entre hormigonados contiguos. Por lo que no se contemplan acciones por retracción del hormigón.

## ACCIONES SÍSMICAS

Las acciones sísmicas se calculan según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02.

De acuerdo a la normativa, nuestro proyecto se define como:

Clasificación sísmica básica: Normal importancia

Aceleración sísmica básica:  $a_b = 0,06g$

De acuerdo con la NCSR-02 no será necesario un cálculo sísmico en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a  $0,08g$  ( $a_b < 0,08g$ ). No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , es igual o mayor de  $0,08g$ . ( $n=8$ ;  $a_c \geq 0,08g$ ).

La existencia de una capa superior armada, monolítica y enlazada a la estructura en la totalidad de la superficie de cada planta permite considerar a los pórticos como bien arriostrados entre sí en todas las direcciones.

Por tanto, tal y como se expone en la citada norma sismorresistente, no es obligatorio el cálculo sísmico.

## PREDIMENSIONAMIENTO DEL FORJADO.

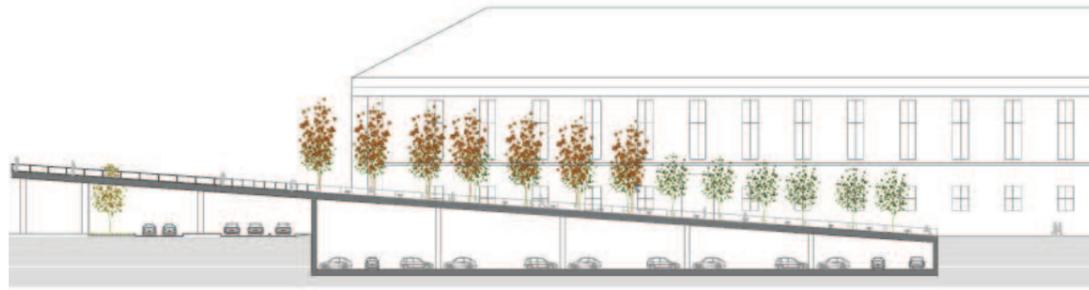
Para realizar un predimensionado del forjado nos hemos apoyado en la expresión del art.50.2 de la EHE-08. La expresión utilizada así como los datos a introducir son los siguientes:

$$h_{\min} = \delta_1 \delta_2 \frac{L}{C}$$

- $\delta_1$  Factor que depende de la carga total y que tiene el valor de  $\sqrt{q/7}$ , siendo  $q$  la carga total, en  $kN/m^2$ ;
- $\delta_2$  Factor que tiene el valor de  $(L/6)^{1/4}$ ;
- $L$  La luz de cálculo del forjado, en m;
- $C$  Coeficiente cuyo valor se toma de la Tabla 50.2.2.1.b:

Se realiza el predimensionamiento para el forjado inclinado de cubierta en la zona de aparcamiento.

Conforme a la disposición de vigas prevista, la luz de forjado es de 15,6m.



La carga actuante  $q$  sobre el forjado es la siguiente:

**CARGAS PERMANENTES**

G1 - Forjado losa alveolar + capa compresión 9,9 kN/m<sup>2</sup>

G2 - Pavimento exterior 2 kN/m<sup>2</sup>

**CARGAS VARIABLES**

Q1 - Sobrecarga de uso pública concurrencia\* 5 kN/m<sup>2</sup>

Q2 - Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos 2 kN/m<sup>2</sup>

**Tabla 50.2.2.1.b**  
Coeficientes C

Tipo de forjado	Tipo de carga	Tipo de tramo		
		Aislado	Extremo	Interior
Viguetas armadas	Con tabiques o muros	17	21	24
	Cubiertas	20	24	27
Viguetas pretensadas	Con tabiques o muros	19	23	26
	Cubiertas	22	26	29
Losas alveolares pretensadas(*)	Con tabiques o muros	36	—	—
	Cubiertas	45	—	—

$q = 5+2+2+9,9 = 19,9 \text{ kN/m}^2$

$\delta_1 = 1,65$

$\delta_2 = 1,26$

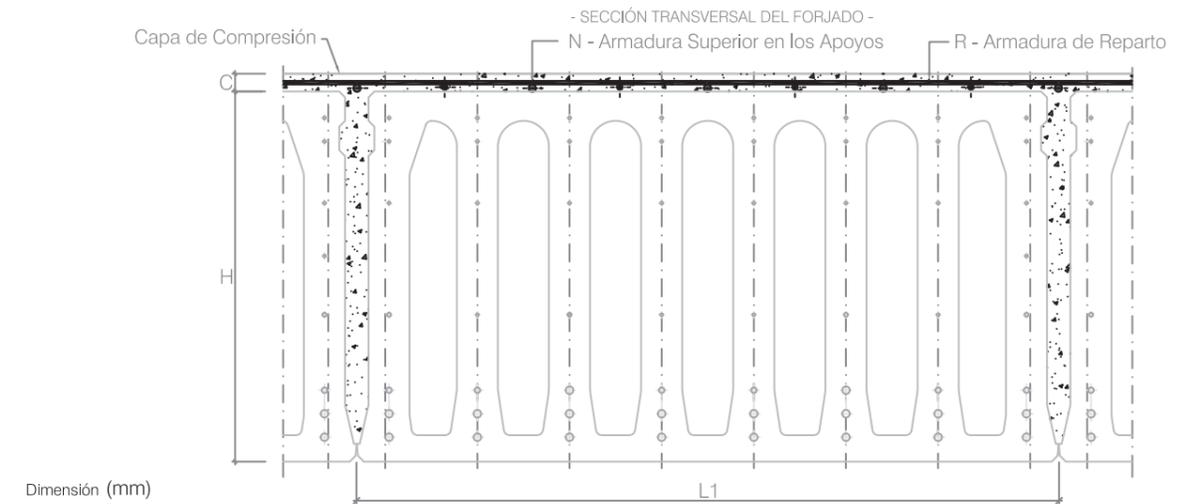
$L = 15,6 \text{ m}$

$C = 45$

$h_{min} = 0,7 \text{ m}$

**ELECCIÓN LOSA ALVEOLAR**

Dado el cálculo previo de canto de forjado se elige el siguiente modelo de losa alveolar, el cual se extrae de la documentación técnica facilitada por la empresa prefabricadora.



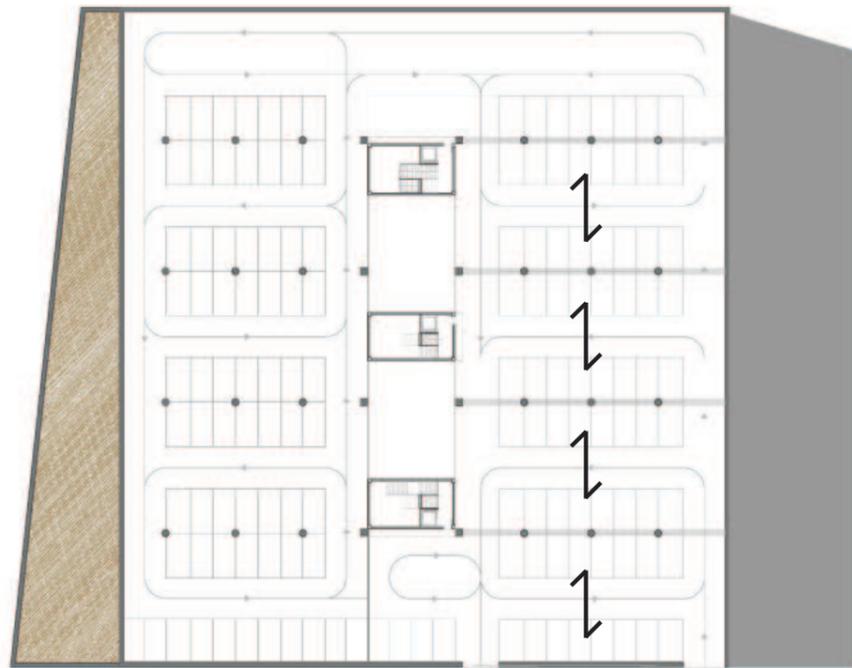
- H.- 630 mm
- C.- 150mm
- N.- Armadura Superior en los apoyos, con Recubrimiento de 30 mm
- R.- Armadura de reparto - Mallazo ME . AT x AL
- [Ø] De la Armadura TRANSVERSAL [AT] cada [ST] cm.
- [Ø] De la Armadura LONGITUDINAL [AL] cada [SL] cm.

De los datos de la geometría de la placa se lee que el canto total del forjado es de:

$h=0,78 \text{ m}$

## COMPROBACIÓN E.L.U - E.L.S DEL FORJADO

El modelo estructural en el que se encuentran las losas alveolares es de viga biapoyada tal y como se muestran en la siguiente imagen.



La carga actuante por metro cuadrado sobre la losa es la siguiente:

### ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

$$P = (9,9 + 2) * 1,35 = 16 \text{ kN/m}^2$$

$$q = (5+2) * 1,5 = 10,5 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{ELU} = 26,5 \text{ kN/m}^2$$

### ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

$$P = (9,9 + 2) * 1 = 11,9 \text{ kN/m}^2$$

$$q = (5+2) * 1 = 7 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{ELS} = 18,9 \text{ kN/m}^2$$

El mayor momento al que se ve solicitada la losa se produce en el centro de vano, dicho valor lo podemos obtener mediante la siguiente expresión:

$$M = Q * L^2 / 8$$

### MOMENTO EN CENTRO DE VANO ELU

$$M_{ELU} = 806 \text{ kN*m}$$

### MOMENTO CENTRO DE VANO ELS

$$M_{ELS} = 574 \text{ kN*m}$$

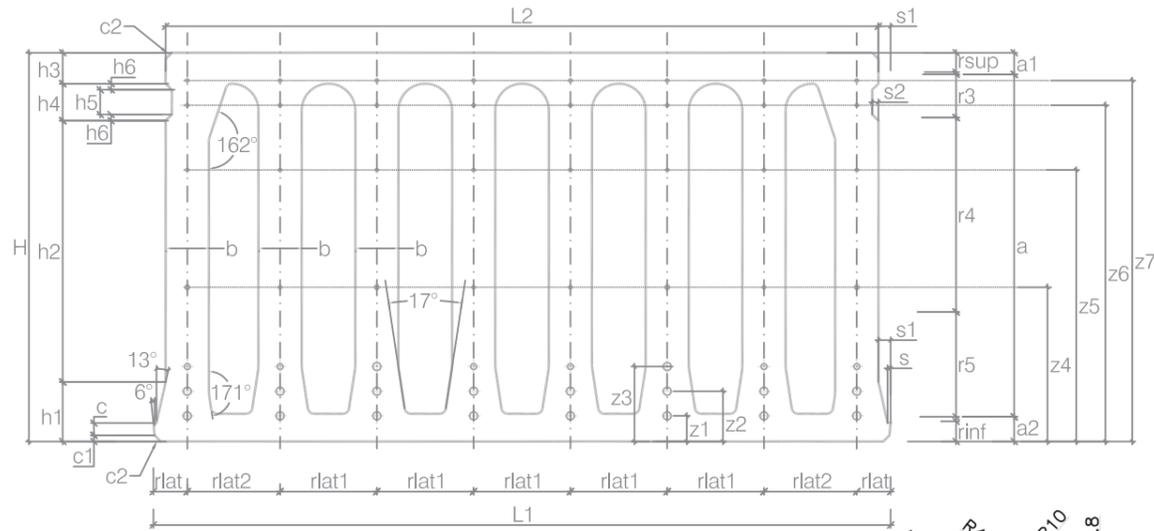
Observamos en la ficha técnica de la losa los momentos resistentes para flexión positiva. Para una misma geometría de losa existen distintas configuraciones de armado. A continuación se verifica el ELU y el ELS señalando en la ficha que no se superan los valores de momento anteriormente calculados.

### 5. FLEXIÓN POSITIVA

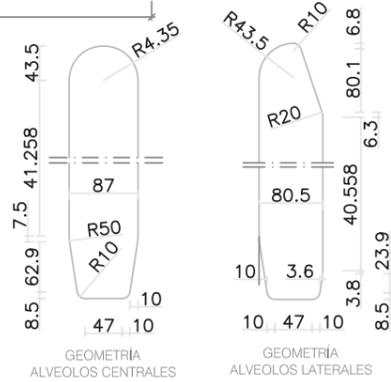
Tipo de forjado H+C mm	Tipo de placa	Múlt. (mkN/m)	$\beta''$	Rigidez (m <sup>2</sup> ·KN/m)		Momento límite servicio (3) (mkN/m)			
				bruta E·I <sub>b</sub>	fisurada E·I <sub>fs</sub>	Mo	M'o	M0,2	KAP
630+50	P-6301	995,21	1,34	638482	326593	578,14	608,35	737,19	1,20
	P-6302	1075,74	1,34	638482	328607	623,58	655,57	796,84	1,20
	P-6303	1140,59	1,34	638482	330797	661,12	694,61	844,88	1,20
	P-6304	1219,96	1,34	638482	334557	706,46	741,75	903,67	1,20
	P-6305	1283,79	1,34	638482	338521	744,02	780,84	950,96	1,20
	P-6306	1349,93	1,34	638482	343569	784,03	822,71	999,95	1,20
	P-6307	1412,09	1,34	638482	349018	823,96	864,51	1045,99	1,20
	P-6308	1472,55	1,34	638482	355516	863,68	906,09	1090,78	1,20
	P-6309	1531,59	1,34	638482	361822	913,84	959,52	1134,51	1,20
	P-63010	1578,18	1,34	638482	367130	947,11	994,38	1169,02	1,20

Se observa en la ficha que el modelo P-6301 cumple con las exigencias del ELU y el ELS.

El armado de la losa se configura según la siguiente imagen y tabla:



Dimensión (mm)	Dimensión (mm)	Recubrimientos (mm)
L1 [ 1196 ]	c [ 20 ]	r-sup [ > 31.5 ]
L2 [ 1156 ]	c1 [ 10 ]	r-inf [ > 35.0 ]
H [ 630 ]	c2 [ 10x10 ]	r-lat [ 55 ]
a [ 535 ]	r3 [ 70 ]	r-lat1 [ 157 ]
a1 [ 50 ]	r4 [ 315 ]	r-lat2 [ 150.5 ]
a2 [ 45 ]	r5 [ 17 ]	z1 [ 41.5 ]
h1 [ 96.5 ]	s [ 5 ]	z2 [ 81.5 ]
h2 [ 423.5 ]	s1 [ 20 ]	z3 [ 121.5 ]
h3 [ 50 ]	s2 [ 10 ]	z4 [ 225 ]
h4 [ 60 ]		z5 [ 440 ]
h5 [ 40 ]		z6 [ 545 ]
h6 [ 10 ]		z7 [ 585 ]
b [ 70 ]		



ARMADO DE LA PLACA

TIPO DE PLACA	SITUACIÓN DE LAS ARMADURAS						1
	y	y1	x	x1	w	v	
P-6301	8Ø5	8Ø5	4Ø5+4Ø7		4Ø1/2	8Ø1/2	
P-6302	8Ø5	8Ø5	4Ø5+4Ø7		2Ø3/8+4Ø1/2	8Ø1/2	
P-6303	8Ø5	8Ø5	4Ø5+4Ø7		6Ø1/2	8Ø1/2	
P-6304	8Ø5	8Ø5	4Ø5+4Ø7		2Ø3/8+6Ø1/2	8Ø1/2	
P-6305	8Ø5	8Ø5	4Ø5+4Ø7		8Ø1/2	8Ø1/2	
P-6306	8Ø5	8Ø5	4Ø5+4Ø7	2Ø3/8	8Ø1/2	8Ø1/2	
P-6307	8Ø5	8Ø5	4Ø5+4Ø7	4Ø3/8	8Ø1/2	8Ø1/2	
P-6308	8Ø5	8Ø5	4Ø5+4Ø7	6Ø3/8	8Ø1/2	8Ø1/2	
P-6309	8Ø5	4Ø5+4Ø7	4Ø5+4Ø7	8Ø3/8	8Ø1/2	8Ø1/2	
P-63010	8Ø5	4Ø5+4Ø7	4Ø5+4Ø7	6Ø3/8+2Ø1/2	8Ø1/2	8Ø1/2	

DIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS

DETERMINACIÓN DE LOS ESFUERZOS ACTUANTES

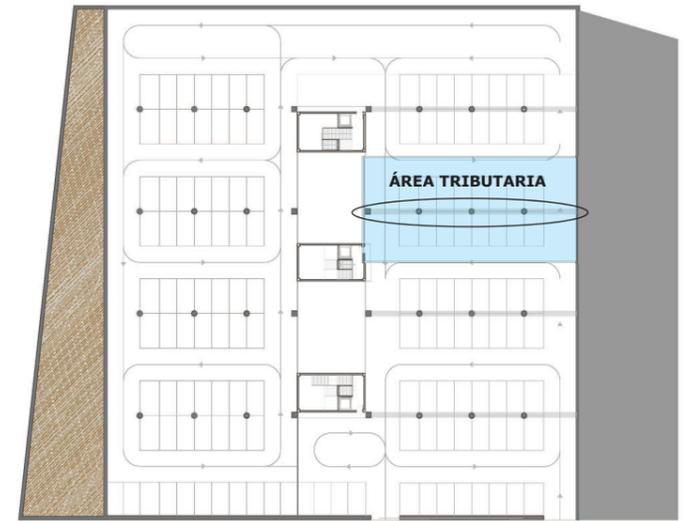
En la siguiente figura se encuentra señalados los pórticos de estudio para los cuales se va a determinar el cálculo de esfuerzos.

El sistema estructural corresponde a una viga continua de 4 vanos con 8m de luz por cada vano.

El área tributaria tiene una superficie de:

$$A = 15,6 \times 32 = 499,2 \text{ m}^2$$

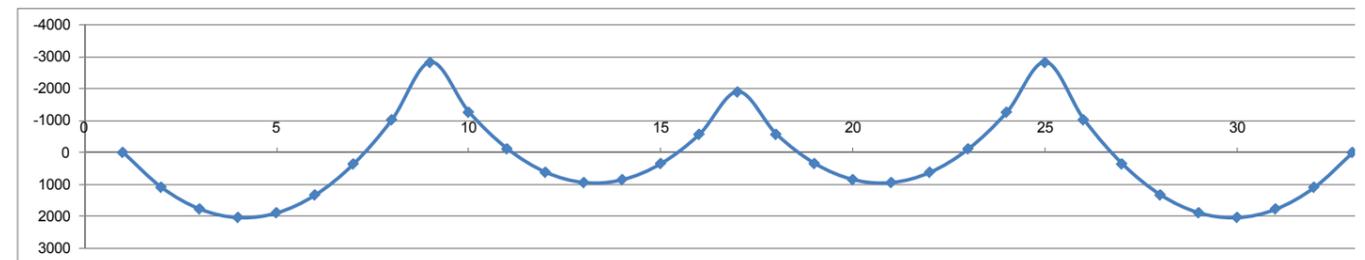
A continuación se realiza el cálculo para obtener las cargas distribuidas por metro lineal.



$$Q = (16 + 10,5) \times 499,2 / 32 = 414 \text{ kN/m}$$

FLEXIÓN

A continuación se muestra la ley de momentos a la que está sometida nuestra viga continua.



SECCIONES CRÍTICAS

MOMENTO MÁXIMO POSITIVO

$$M = 2044 \text{ kN}\cdot\text{m} \text{ (} x=3\text{m ; } x=29\text{m)}$$

MOMENTO MÁXIMO NEGATIVO

$$M = -2828 \text{ kN}\cdot\text{m} \text{ (} x=8\text{m ; } x=24\text{m)}$$

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA PLACA UNIDA

## DETERMINACIÓN DE CUANTÍAS

La dimensión de la viga es de 0,6 m de canto y 1 m de ancho.

### CUANTÍA MÍNIMA MECÁNICA

$$A_s \geq 0,04 A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Asmecánica =  $0,04 * 600 * 1000 * (30/1,5) / (500/1,15) = 1.106 \text{ mm}^2$

### CUANTÍA MÍNIMA GEOMÉTRICA

Tabla 42.3.5

Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1.000, referidas a la sección total de hormigón<sup>(6)</sup>

Tipo de elemento estructural	Tipo de acero		
	Aceros con $f_y = 400 \text{ N/mm}^2$	Aceros con $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$	
Pilares	4,0	4,0	
Losas <sup>(1)</sup>	2,0	1,8	
Forjados unidireccionales	Nervios <sup>(2)</sup>	4,0	3,0
	Armadura de reparto perpendicular a los nervios <sup>(3)</sup>	1,4	1,1
	Armadura de reparto paralela a los nervios <sup>(3)</sup>	0,7	0,6
Vigas <sup>(4)</sup>	3,3	2,8	
Muros <sup>(5)</sup>	Armadura horizontal	4,0	3,2
	Armadura vertical	1,2	0,9

Asgeométrica =  $600 * 1000 * 2,8 / 1000 = 1.680 \text{ mm}^2$

### CUANTÍA DE CÁLCULO

$$A_s x f_{yd} \geq \frac{M_{d+}}{d}$$

As (x=3) = 10.584 mm<sup>2</sup>

As (x=8) = 14.647 mm<sup>2</sup>

## PROPUESTA DE ARMADO

### SECCION MÁXIMA FLEXIÓN NEGATIVA (X=8;X=24)

Capa superior (As')

Se disponen 30 redondos de 25mm de diámetro dispuestos en dos capas.

As' colocada = 14.725mm<sup>2</sup> > As cálculo

Capa inferior (As)

Se disponen 10 redondos de 16mm de diámetro dispuesto en una capa.

As colocada = 2.010mm<sup>2</sup> > As geométrica

### SECCION MÁXIMA FLEXIÓN POSITIVA (X=3;X=9)

Capa superior (As')

Se disponen 10 redondos de 16mm de diámetro dispuesto en una capa.

As' colocada = 2.010mm<sup>2</sup> > As geométrica

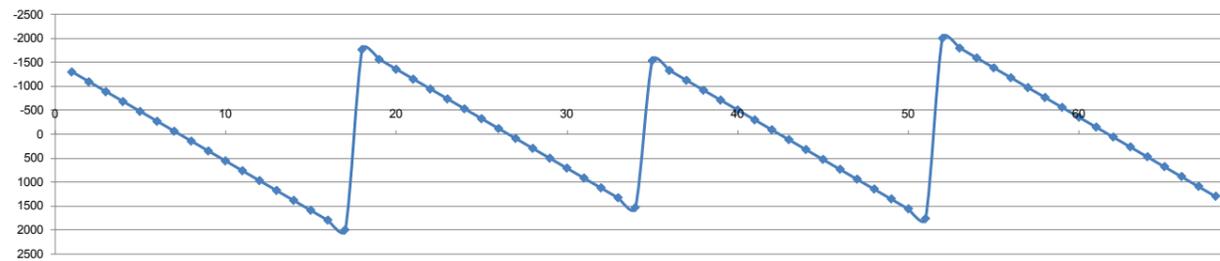
Capa inferior (As)

Se disponen 20 redondos de 20 mm de diámetro y 10 redondos 25 mm de diámetro dispuesto en dos capas.

As colocada = 11.191 mm<sup>2</sup> > As cálculo

## CORTANTE

La ley de cortantes de a la que está sometida la viga viene representado por el siguiente gráfico:



## SECCIONES CRÍTICAS

Las secciones críticas a cortante se encuentran a un canto útil de los apoyos. A continuación se anota los valores máximos de cortante sobre los cuales se va a realizar el armado a cortante.

### CORTANTE MÁXIMO POSITIVO

$$V(x=7,5\text{m}) = 1.802 \text{ kN}$$

### CORTANTE MÁXIMO NEGATIVO

$$V(x=8,5\text{m}) = -1.564 \text{ kN}$$

## ARMADO

Para el diseño de armado a cortante en los apoyos (secciones críticas) nos vamos a ayudar mediante el prontuario informático de la EHE.

Vamos a comenzar proponiendo un diseño de armado de cercos en nuestra sección y luego comprobaremos con ayuda del programa que el cortante máximo resistido por la sección es mayor que el cortante actuante.

## PROPUESTA DE ARMADO

Se colocan cercos de 12mm de diámetro dispuestos en cuatro ramas con una separación máxima de 5cm.

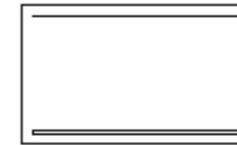
Introducimos los datos en el programa y se obtiene el siguiente informe:

### - Sección

Sección : EJEMPLO1

b0 [m] = 1.00

h [m] = 0.60



## 2 Comprobación

Tipo de armadura: cercos a 90.0°

separación s [m] = 0.05

$\phi$  [mm] = 12

n° ramas: 4

Area [cm<sup>2</sup>/m] = 90.5

$\rho$  [ $\cdot 10^{-3}$ ] = 20

Inclinación de las bielas  $\theta$  [°] = 45

Nd [kN] = 0.0

$\sigma_{yd}$  [MPa] = 0.0

Vu1 [kN] = 3300.0

Vu2 [kN] = 2118.5

Vcu [kN] = 345.2

Vsu [kN] = 1773.4

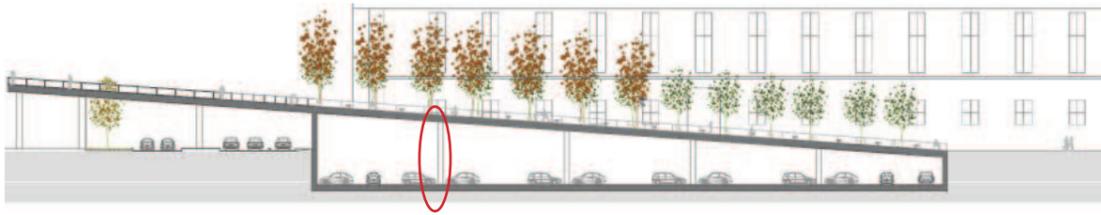
### - Resistencia a cortante:

Vu [kN] = 2118.5

Como se observa el cortante último de la sección es mayor que el cortante actuante. Por lo tanto se da por buena la primera propuesta de armado.

## CÁLCULO DEL PILAR MÁS DESFAVORABLE

Se ha considerado el pilar más desfavorable el que se señala en la siguiente sección.



Las dimensiones del pilar son las siguientes:

$$h = 7,8\text{m}$$

$$\text{Sección} = 0,8 \times 0,8 \text{ m}^2$$

Del análisis estructural de la viga continua realizado en apartados anteriores se obtiene el axil de carga sobre la cabeza de pilar. Dicho axil corresponde a la reacción de los apoyos de la viga. Tomamos como axil de cálculo la mayor reacción de los apoyos.

### AXIL DE CÁLCULO

$$N = 3.781 \text{ kN}$$

### IMPACTO VEHÍCULO

De acuerdo con el código técnico hay que considerar el impacto de un vehículo sobre el elemento vertical. Dicho impacto se considera en el cálculo como una fuerza horizontal de 50kN aplicada a 0,6m desde la base del pilar.

### MODELO ESTRUCTURAL.

El modelo estructural que se emplea para el cálculo es el de un soporte.

A continuación se adjunta un gráfico en el que se muestran las fuerzas actuantes:

## EXCENTRICIDAD MÍNIMA

De acuerdo con el artículo 42.2 de la EHE 08, en soportes y elementos de función análoga, toda sección sometida a una sollicitación normal exterior de compresión  $N_d$  debe ser capaz de resistir dicha compresión con una excentricidad mínima, debida a la incertidumbre en la posición del punto de aplicación del esfuerzo normal, igual al mayor de los:

$$H/20 \text{ Y } 2 \text{ CM}$$

Dicha excentricidad debe ser contada a partir del centro de gravedad de la sección bruta y en la dirección más desfavorable de las direcciones principales y sólo en una de ellas.

### MOMENTO EN LA BASE DEL PILAR

De acuerdo a lo anteriormente citado el momento en la base del pilar se obtiene como:

$$M = 3.781 * (0.8/0.2) + 50 * 1,5 * 0,6 = 155,75 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Por lo tanto estamos en un caso de flexión compuesta en el cual tenemos en la base del pilar un esfuerzo axil y un momento de :

$$N = 3.781 + 0,8 * 0,8 * 7,7 * 25 = 3.904 \text{ kN}$$

$$M = 155,75 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Como se ha realizado en el apartado del cortante vamos a utilizar para el caso de flexión compuesta que nos ocupa el prontuario informático de la EHE.

Se introduce en el programa la geometría del pilar con la siguiente propuesta de armado en base a redondos de 20mm de diámetro:

### - Sección

Sección : EJEMPLO2

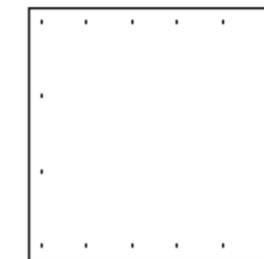
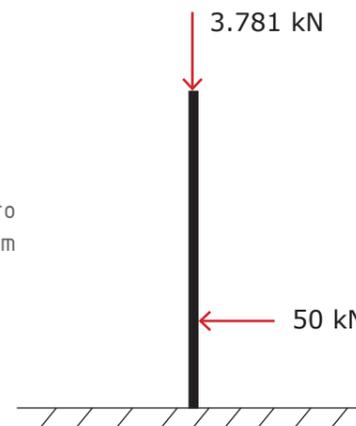
$$b \text{ [m]} = 0.80$$

$$h \text{ [m]} = 0.80$$

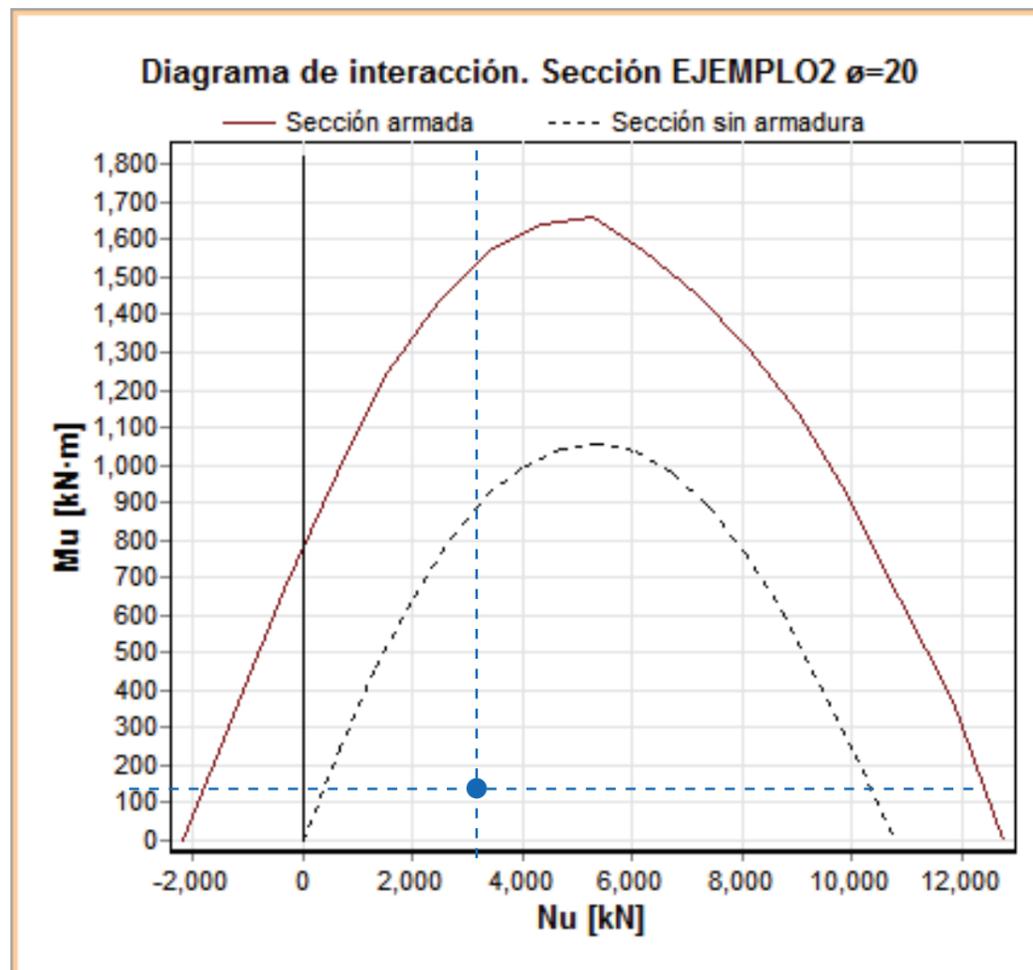
$$r \text{ [m]} = 0.045$$

$$n^\circ \text{ barras horizontales} = 6$$

$$n^\circ \text{ barras verticales} = 4$$



A partir del cálculo se obtiene el diagrama resistente de la sección del pilar.



#### COMPROBACIÓN

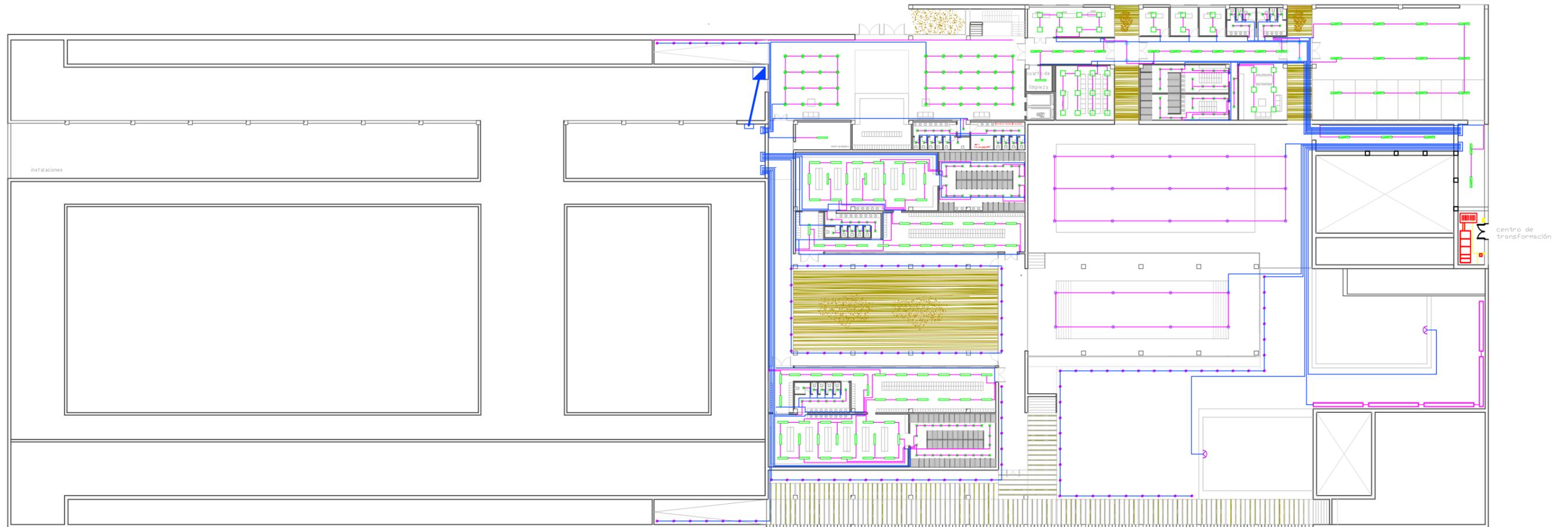
Introduciendo nuestros esfuerzos de cálculo en la gráfica se observa que el punto de combinación de esfuerzos se encuentra por dentro del diagrama de resistencia de la sección.

Por lo tanto se verifica que el pilar resiste ante este caso de flexión compuesta.

# e\_Memoria de Instalaciones

*entendiendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

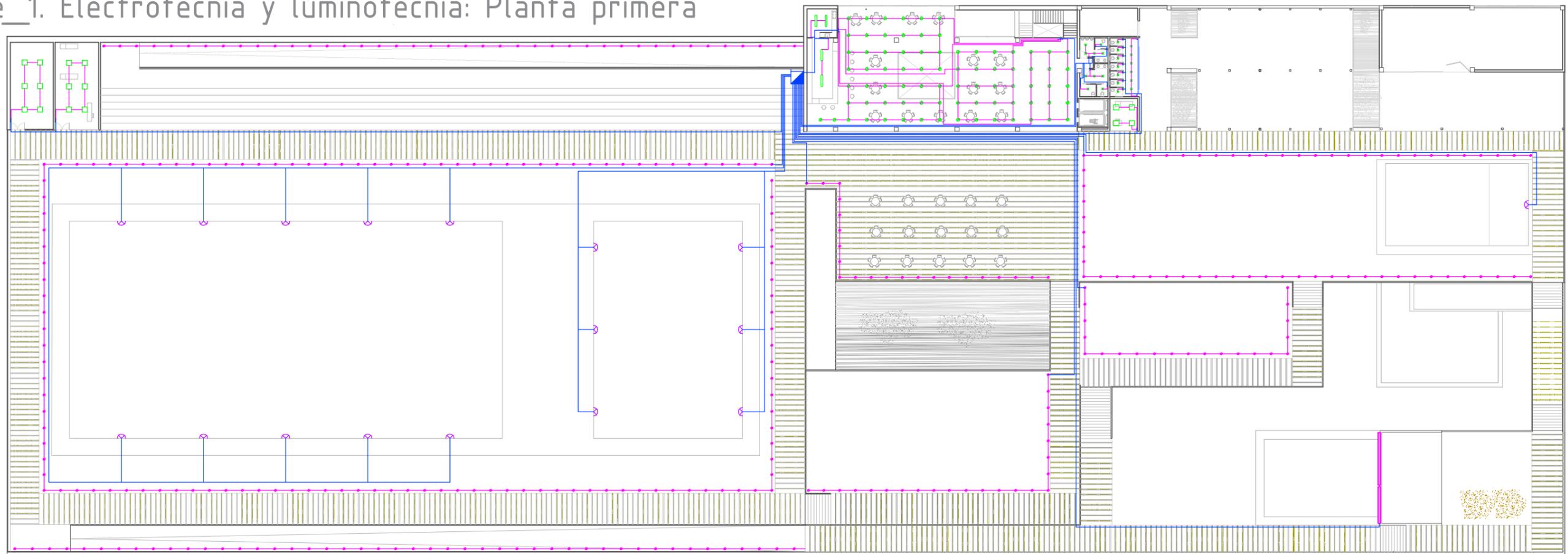
# e\_1. Electrotecnia y luminotecnia: Planta baja



- luminaria interior enrasada con el en falso techo (en oficinas, aula)
- ▬ luminaria interior enrasada con el falso techo (en zonas húmedas, vest)
- ▬ luminaria interior suspendida en techo (en pasillos y aparcamiento)
- luminaria interior enrasada con el falso techo
- ⊗ luminaria interior suspendida con el falso techo (en zonas húmedas: wcs y)
- luminaria interior empotrada en techo (en piscinas)
- ⊕ luminaria interior de piscina
- ⊙ luminaria exterior enrasada con el pavimento

- ▬ luminaria exterior enrasada con el pavimento
- ▬ luminaria exterior enrasada en muro a una altura de XXcm.
- ▬ hueco para paso de instalaciones
- ▬ transformador 630kVA
- ▬ arqueta de puesta a tierra
- ▬ equipode medida en at
- ▬ canal para el paso de cables
- ⊕ interruptores

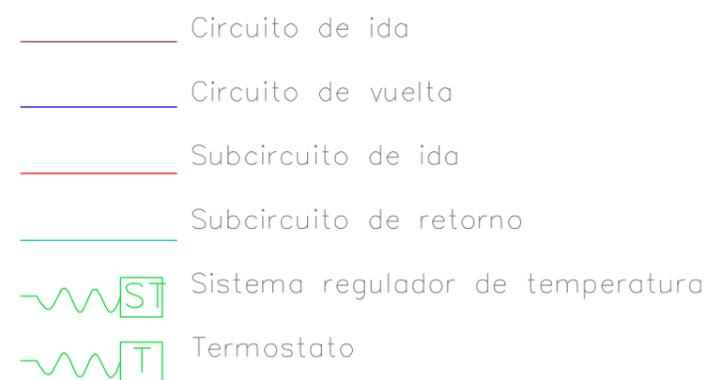
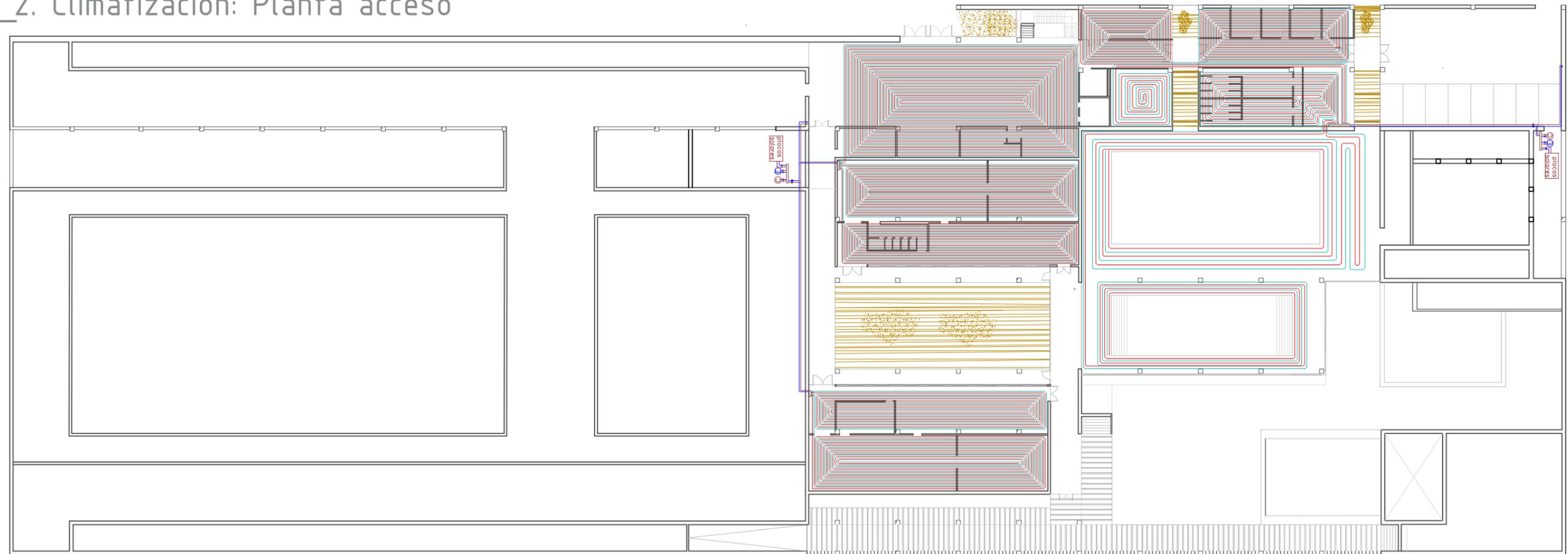
# e\_1. Electrotecnia y luminotecnia: Planta primera



- luminaria interior enrasada con el en falso techo (en oficinas, aula)
- ▬ luminaria interior enrasada con el falso techo (en zonas húmedas, vestidores...)
- ▬ luminaria interior suspendida en techo (en pasillos y aparcamiento)
- ⊕ luminaria interior enrasada con el falso techo
- ⊗ luminaria interior suspendida con el falso techo (en zonas húmedas: wcs y vestidores)
- luminaria interior empotrada en techo (en piscinas)
- ⊕ luminaria interior de piscina
- ⊙ luminaria exterior enrasada con el pavimento

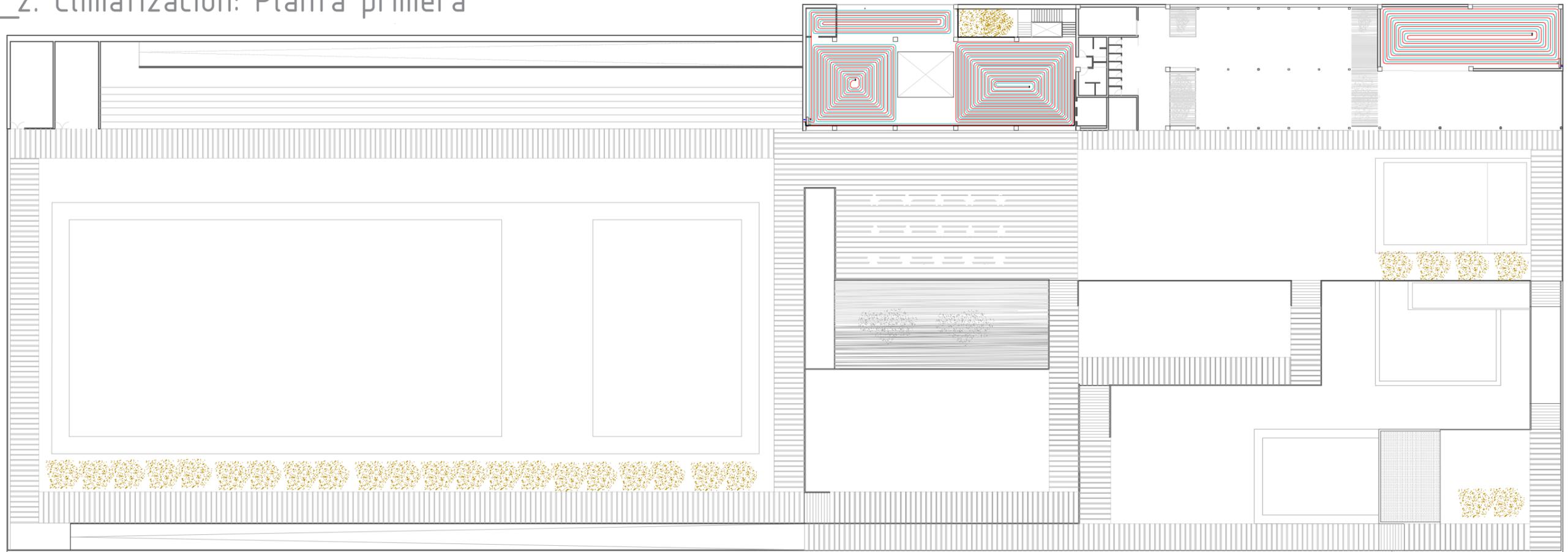
- ▬ luminaria exterior enrasada con el pavimento
- ▬ luminaria exterior enrasada en muro a una altura de XXcm.
- ▬ hueco para paso de instalaciones
- ▭ transformador 630kVA
- ▭ arqueta de puesta a tierra
- ▭ equipode medida en at
- ▬ canal para el paso de cables
- interruptores

## e\_2. Climatización: Planta acceso



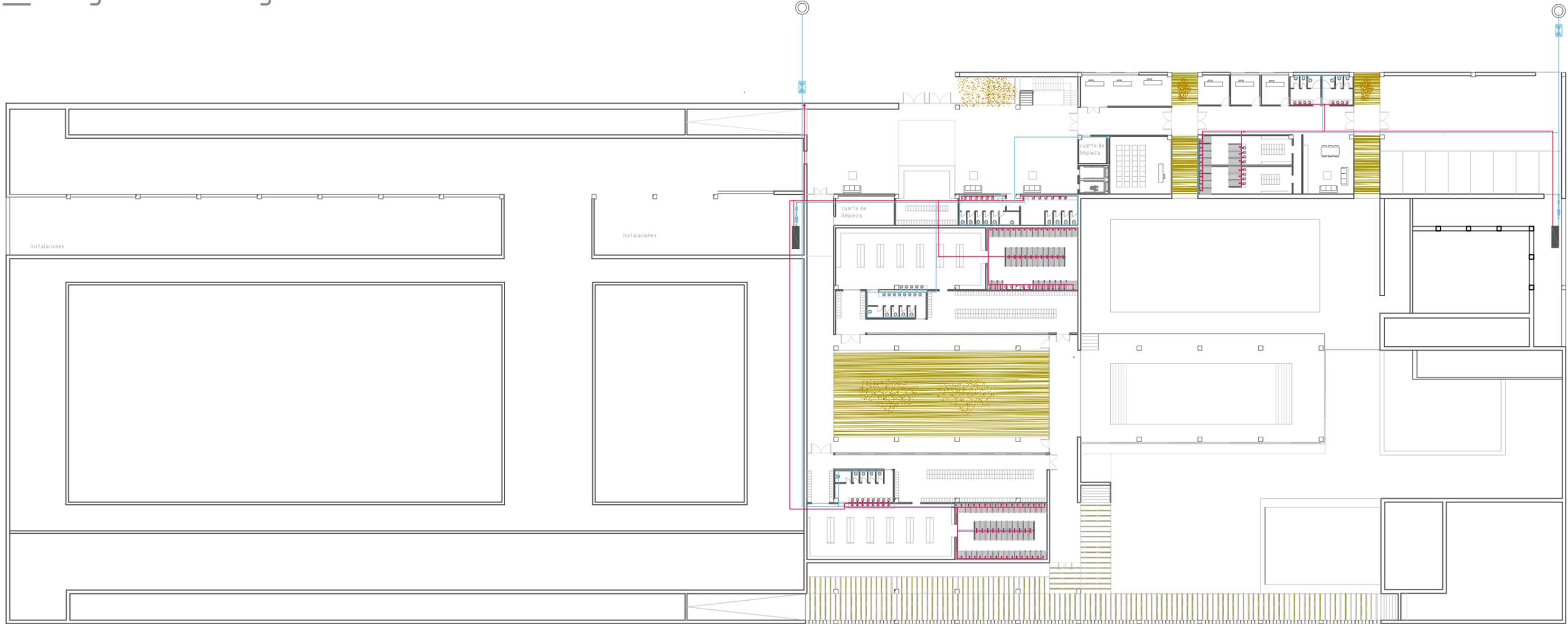
La climatización se resolverá mediante suelo radiante frío-calor. En el cuarto de instalaciones se pondrá una bomba frío calor, de la que saldrán los conductos a los distintos circuitos. Parte de este abastecimiento vendrá solucionado por placas solares integradas en la cubierta, de manera que el agua llegará a la bomba a unos 15 grados, teniendo que ésta que elevar su temperatura unos 10 grados más para su distribución a los diferentes circuitos. La temperatura de climatización que se requiere será de unos 21 grados, temperatura de confort, pero habrá que contar para su cálculo con las pérdidas por el desplazamiento desde el cuarto de instalación a los diferentes circuitos.

# e\_2. Climatización: Planta primera



- C Caldera eléctrica
  - E Enfriadora
  - ▼ Bomba
  - Colector
  - ⚡ Válvula de 3 vías
- Circuito de ida
  - Circuito de vuelta
  - Subcircuito de ida
  - Subcircuito de retorno
  - ~ S Sistema regulador de temperatura
  - ~ T Termostato

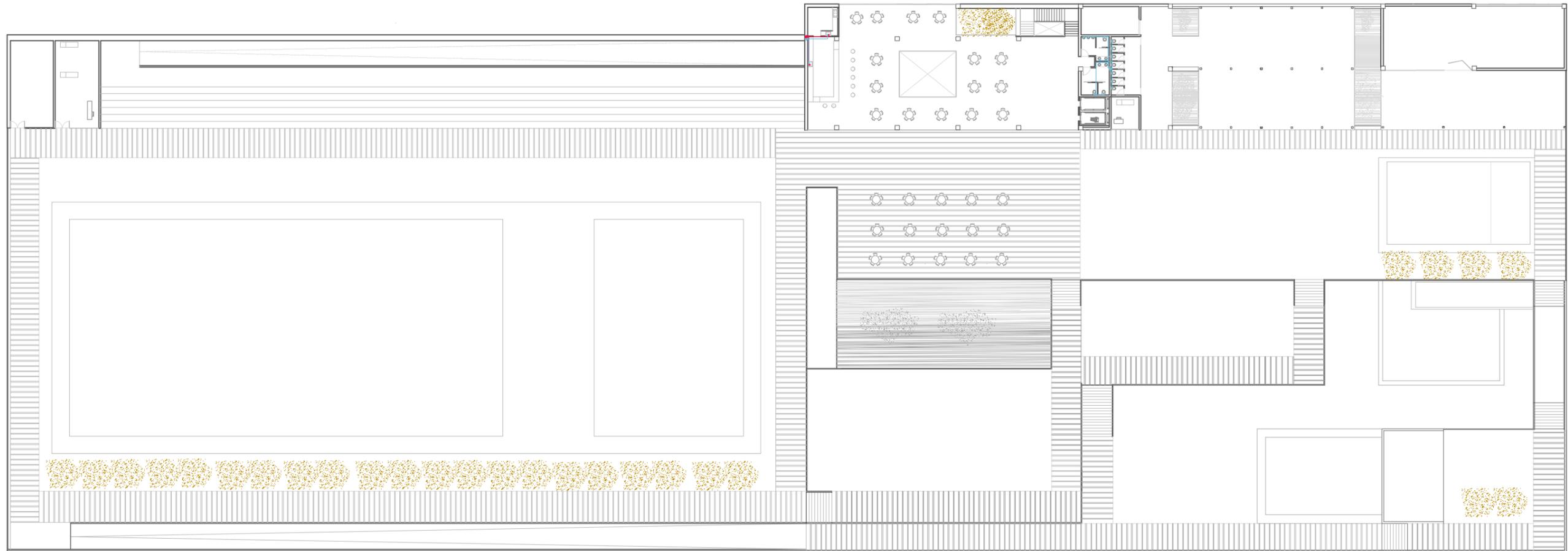
# e\_3. Agua Fria/ Agua caliente sanitaria: Planta acceso



- Tubo de agua caliente
- Tubo de agua fría
- Bajante de agua fría
- Montante de agua fría
- Bajante de agua caliente
- Montante de agua caliente
- ✕ Llave de paso en agua caliente sanitaria

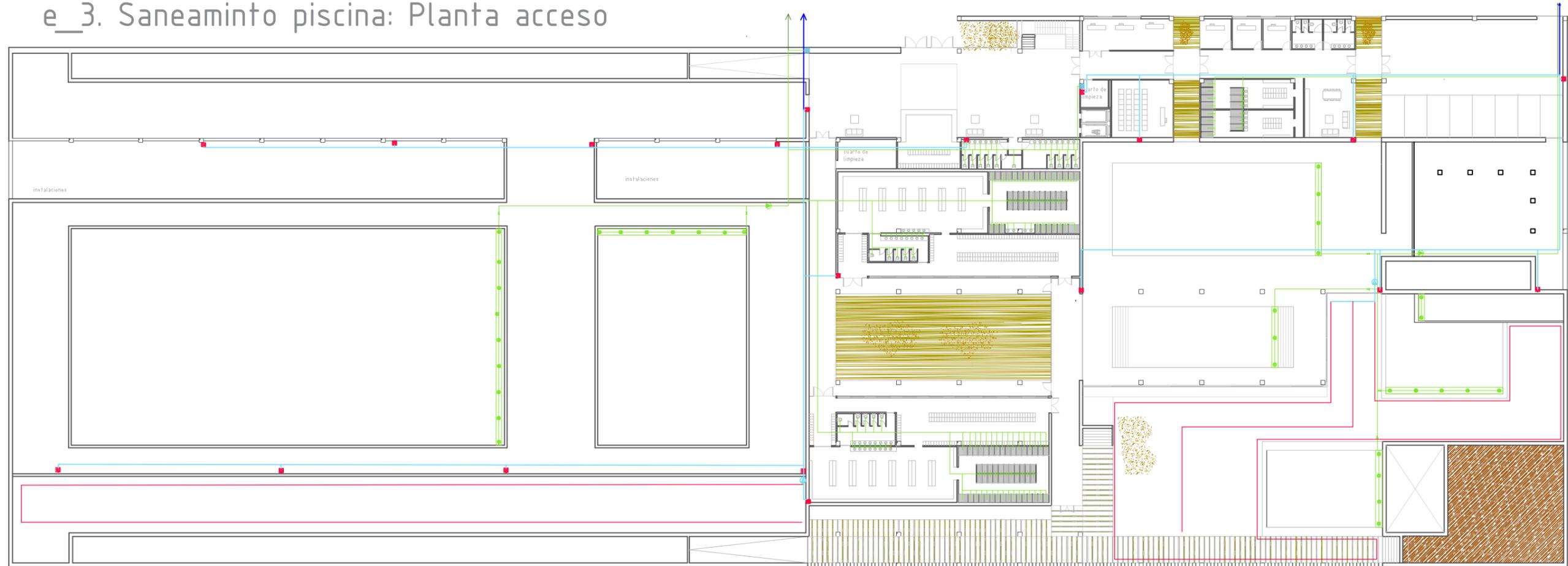
- ✕ Llave de paso en agua fría
- ✕ Llave de paso general
- ✕ Válvula reductora de presión
- Z Válvula de retención
- Caldera

### e\_3. Agua Fria/ Agua caliente sanitaria: Planta primera.



-  Tubo de agua caliente
-  Tubo de agua fría
-  Bajante de agua fría
-  Montante de agua fría
-  Bajante de agua caliente
-  Montante de agua caliente
-  Llave de paso en agua caliente sanitaria
-  Llave de paso en agua fría
-  Llave de paso general
-  Válvula reductora de presión
-  Válvula de retención

# e\_3. Saneamiento piscina: Planta acceso

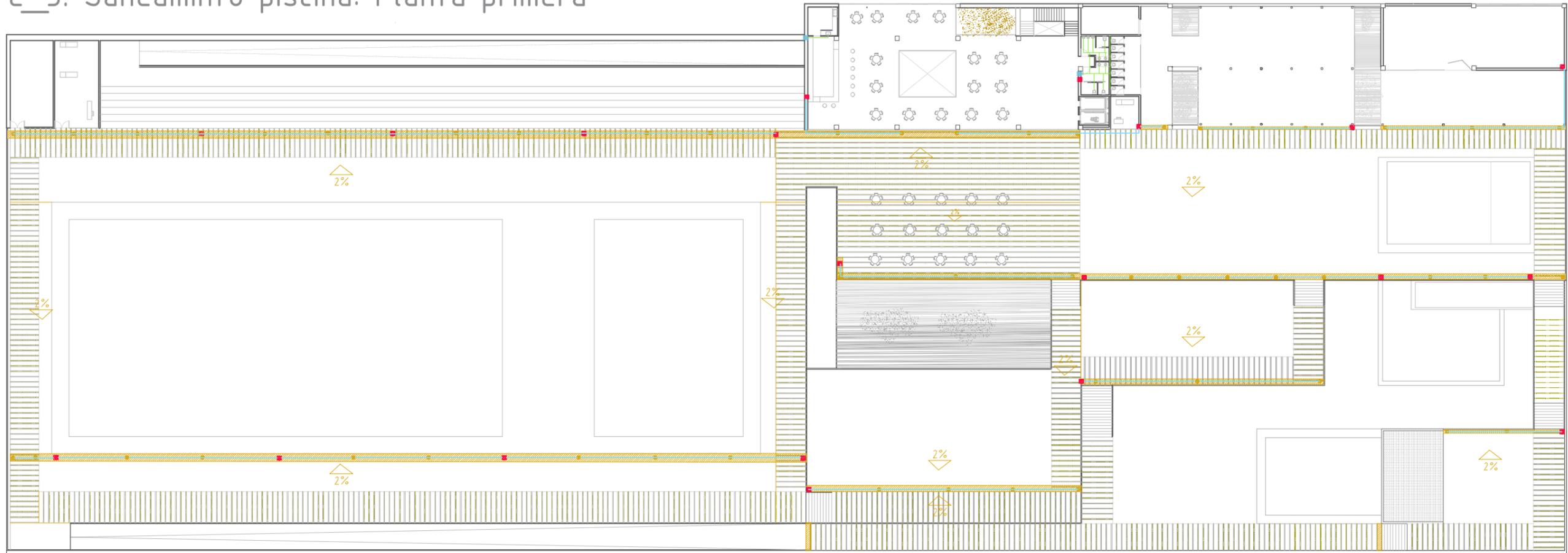


-  bajante de aguas fecales
-  Bajante de aguas pluviales
-  Pendiente y direccion de las aguas
-  Canalón
-  Colector de pluviales
-  Colector de saneamiento
-  sumidero de pluviales
-  Grupo de bombeo
-  Conexion a la red publica de aguas fecales
-  Conexion a la red publica de aguas pluviales
-  Tubo de drenaje zonas verdes

e 1:500

pfc †A

# e\_3. Saneamiento piscina: Planta primera



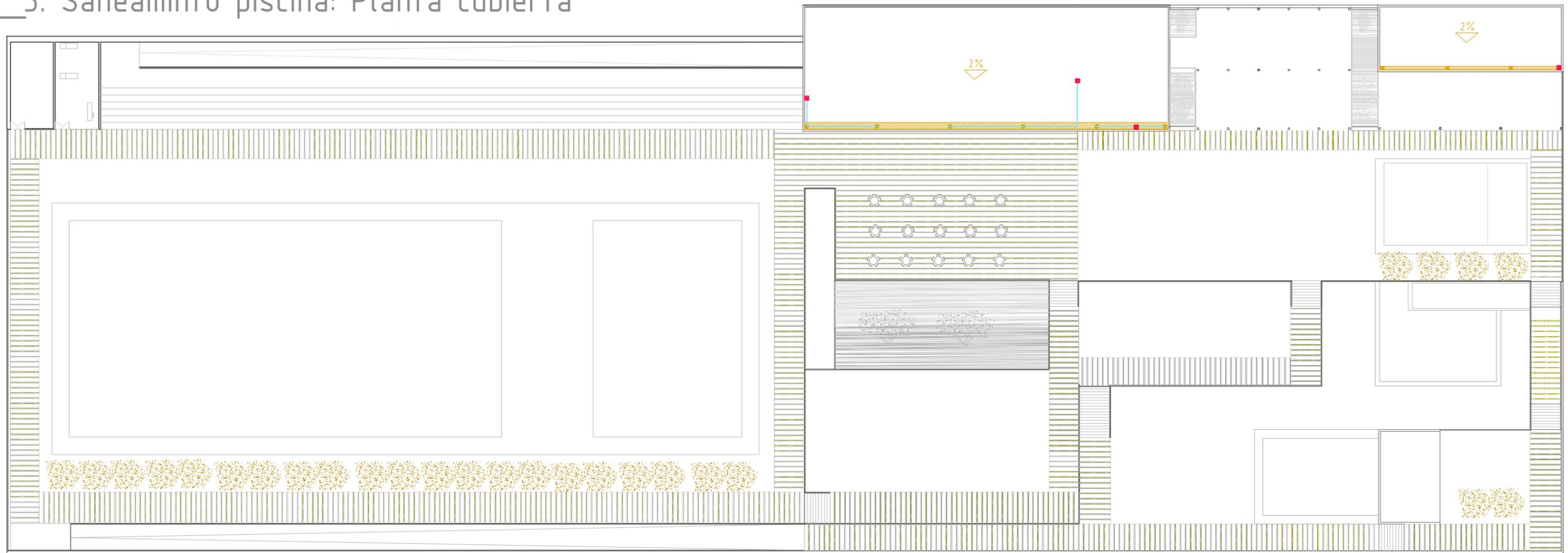
-  bajante de aguas fecales
-  Bajante de aguas pluviales
-  Pendiente y direccion de las aguas
-  Canalón
-  Colector de pluviales
-  Colector de saneamiento
-  sumidero de pluviales
-  Grupo de bombeo
-  Conexion a la red publica de aguas fecales
-  Conexion a la red publica de aguas pluviales
-  Tubo de drenaje zonas verdes

e 1:500

pfc

†A

# e\_3. Saneamiento piscina: Planta cubierta



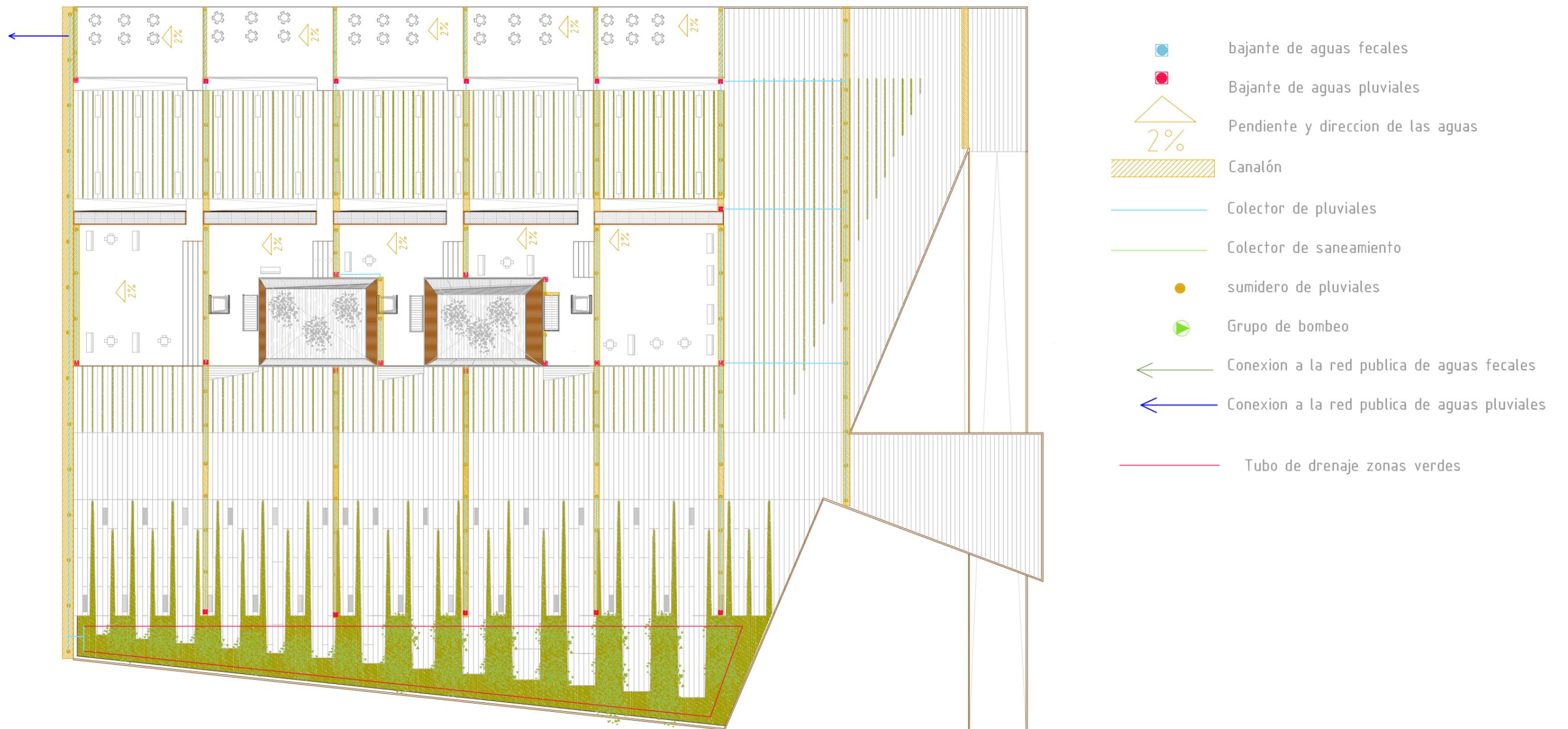
-  bajante de aguas fecales
-  Bajante de aguas pluviales
-  Pendiente y direccion de las aguas
-  Canalón
-  Colector de pluviales
-  Colector de saneamiento
-  sumidero de pluviales
-  Grupo de bombeo
-  Conexion a la red publica de aguas fecales
-  Conexion a la red publica de aguas pluviales
-  Tubo de drenaje zonas verdes

e 1:500

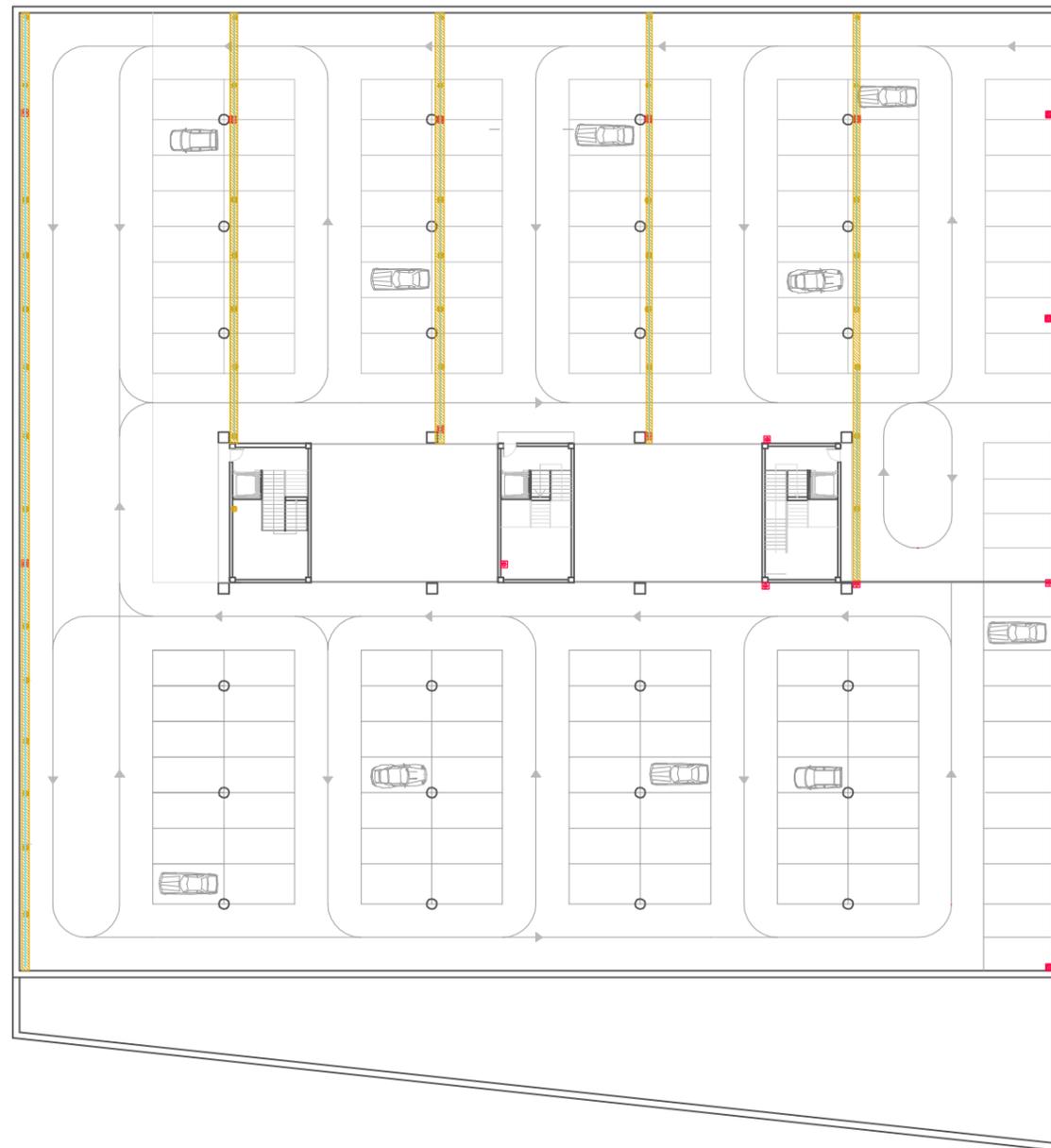
pfc

†A

# e\_4. Saneamiento plaza: zona peatonal

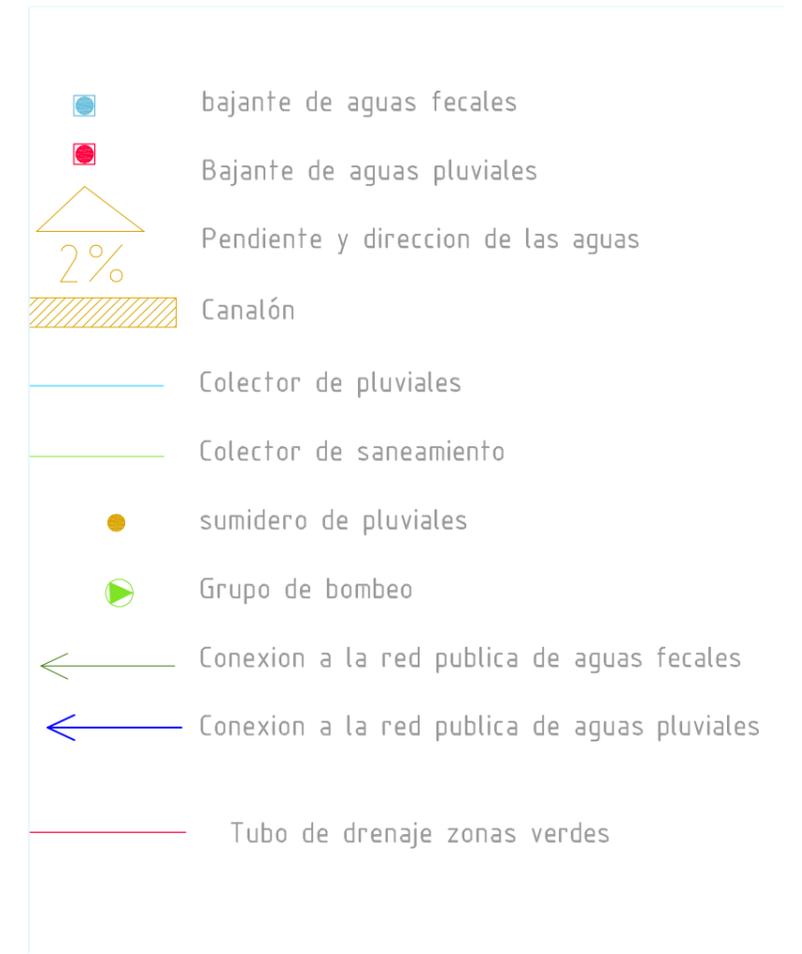
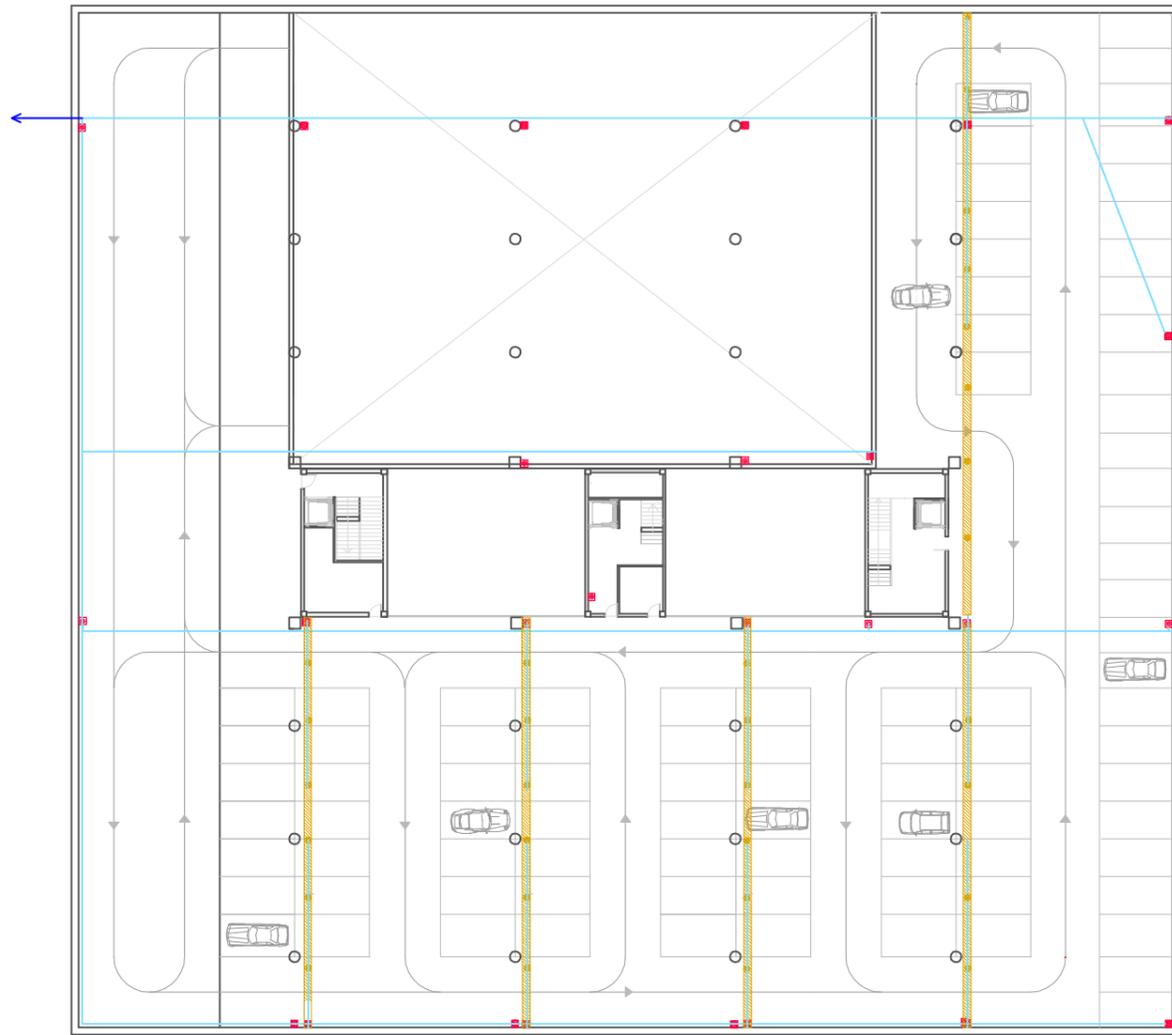


# e\_4. Saneamiento plaza: Estacionamiento público

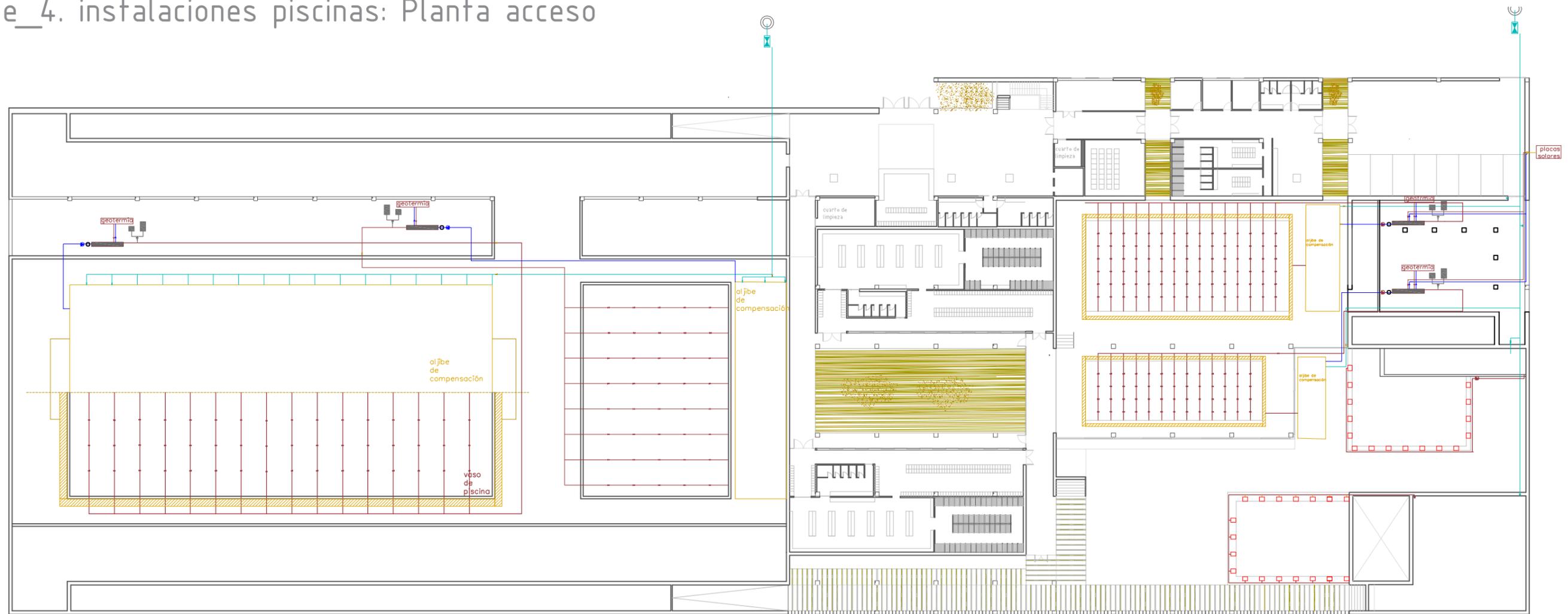


-  bajante de aguas fecales
-  Bajante de aguas pluviales
-  Pendiente y direccion de las aguas  
2%
-  Canalón
-  Colector de pluviales
-  Colector de saneamiento
-  sumidero de pluviales
-  Grupo de bombeo
-  Conexion a la red publica de aguas fecales
-  Conexion a la red publica de aguas pluviales
-  Tubo de drenaje zonas verdes

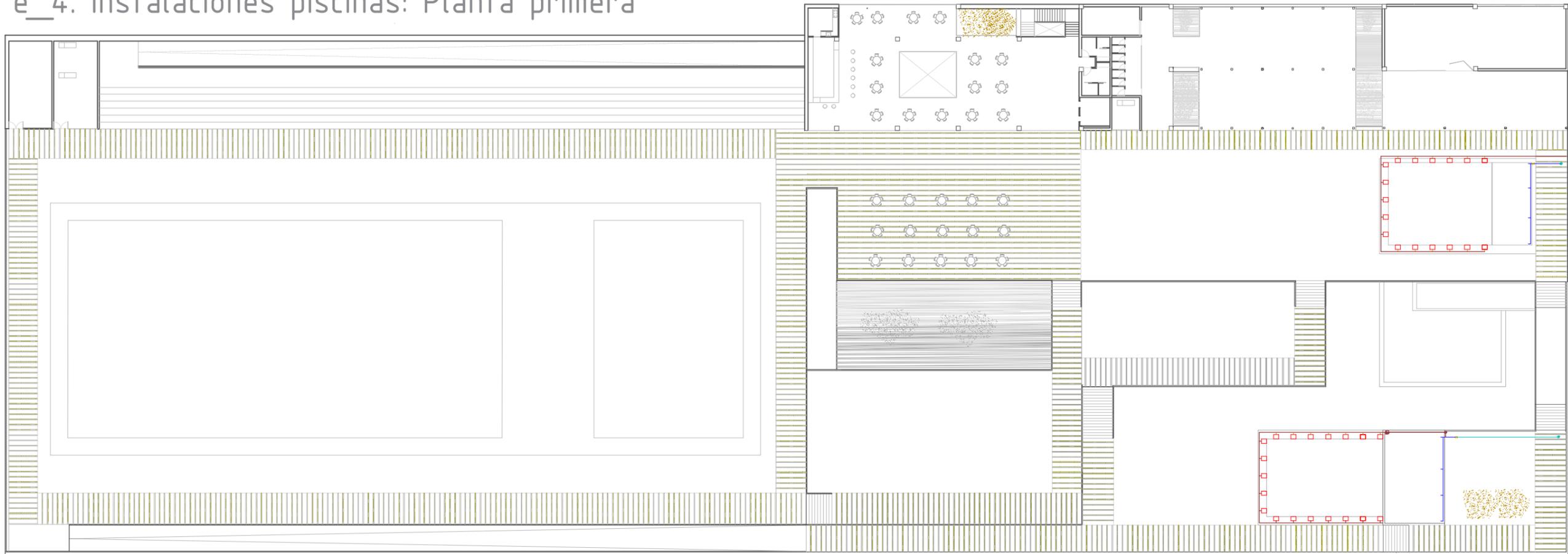
# e\_4. Saneamiento plaza: Estacionamiento público



# e\_4. instalaciones piscinas: Planta acceso

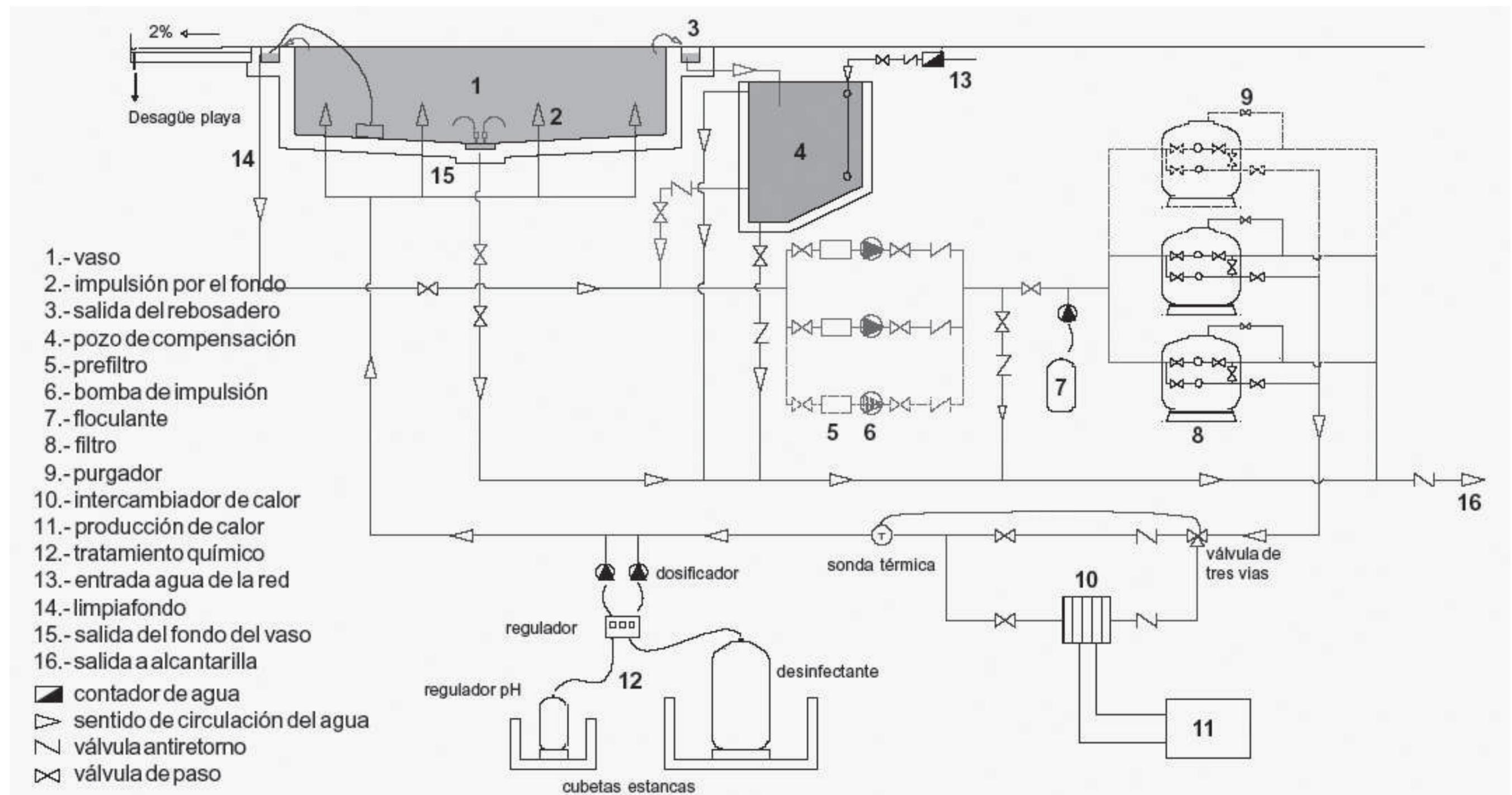


# e\_4. instalaciones piscinas: Planta primera

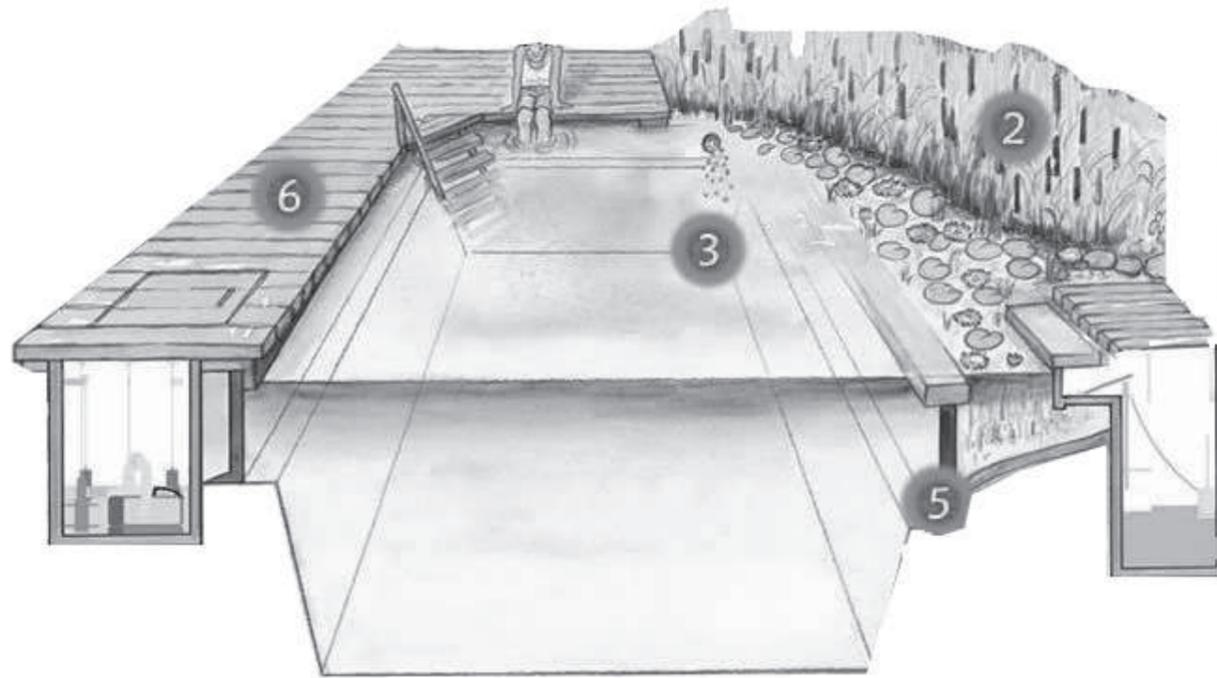


- |                 |               |                             |                 |
|-----------------|---------------|-----------------------------|-----------------|
| regulador de ph | desinfectante | regulador dosificador       | rebosadero      |
| bomba           | llave de paso | salida de agua              | skimmers        |
| bomba de calor  | filtros       | entrada de agua red general | circuito de ida |
|                 |               | circuito e vuelta           | montante        |
|                 |               |                             | bajante         |

# e\_4. instalaciones piscinas: Esquema

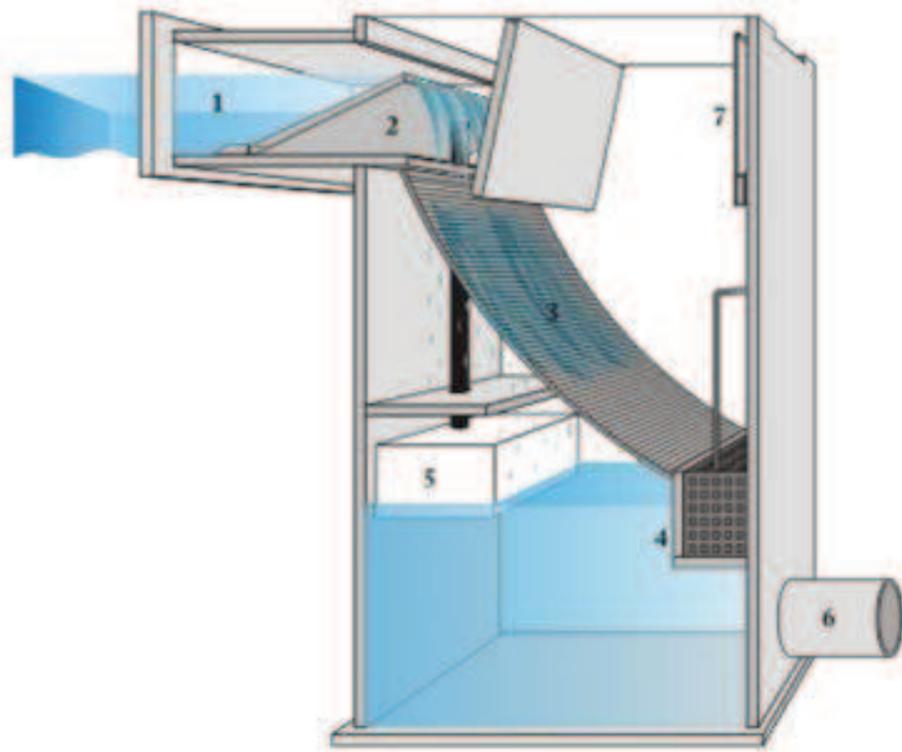


## e\_4. instalaciones piscinas: Piscinas de Fitodepuración

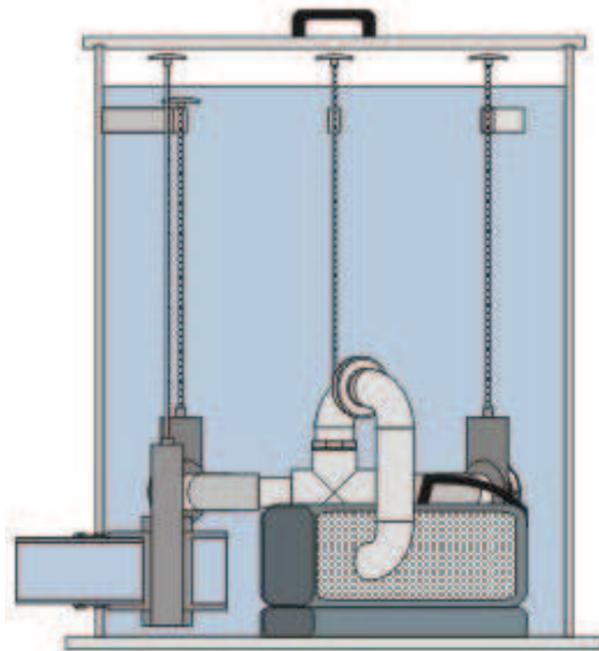


1. El skimmer tamiz curvo mantiene automáticamente la superficie del agua limpia de hojas e impurezas flotantes.
2. Zona de filtración.
3. Oxigenación del agua.
4. Bomba de recirculación
5. Pared sumergida para separar zona de baño de la zona de la planta.
6. Derecho de la cubierta en el borde de las aguas para disfrutar del sol y zambullirse en el agua.

## e\_4. instalaciones piscinas: Fitodepuración, Skimer y bomba de recirculación.



- 1 Entrada skimmer
- 2 Tapa skimmer
- 3 Tamiz de curvas
- 4 contenedor de impurezas
- 5 calivres flotante
- 6 salida a bomba
- 7 salida para animales



La bomba es calculada para un caudal capaz de mover el volumen de la zona de baño de 2,5 a 4 veces en las horas de luz del momento de máxima radiación solar.

El skimmer tamiz de curvas es un hito en el desarrollo del skimmer. El agua fluye sobre un tamiz de curvas. El tamaño de la malla del tamiz es sólo 0,3 mm. La ventaja de esto es que las impurezas incluso ligeras y las algas mucilaginosas quedan atrapadas en el tamiz. Las impurezas se eliminan del sistema antes de que los nutrientes que contienen vuelvan al agua. La criba es de auto-limpieza, ya que las impurezas se aclaran en el fondo. Debido a un mecanismo inteligentemente concebido, el flujo de agua es regulado a través de un calivres flotante que permite pasar siempre la cantidad exacta de agua a fluir por el tamiz.

Horas de funcionamiento de la bomba: como mínimo el sistema deberá de funcionar todas las horas de luz en el periodo de máximo crecimiento de las plantas. A modo de primera indicación se establece este criterio general:

Primavera	Otoño
6 a 8	8 a 4
diario	diario
Incrementando horas	Decreciendo las horas
Verano	Invierno
12 a 14	2 a 4
diario	Diario a semanal
Todas las horas de luz	Depende de las temperaturas
Oiaro a semanal	
Depende de las temperaturas	

*abriando* *al Tejo*

praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

## e\_4. Instalaciones piscinas: Fitodepuración, Zona de Filtración.

Compuesta por capas de materiales de composición y tamaño seleccionados.

Cada estructura se diseña para cada proyecto según las necesidades y dimensiones requeridas. El uso de plantas acuáticas (macrófitos) para la depuración del agua no es algo novedoso, ya que viene ocurriendo desde siempre en los ecosistemas palustres.

Desde el punto de vista ecológico, los macrófitos acuáticos tienen una gran importancia en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos epicontinentales: relacionan el agua y el sustrato, contribuyendo a la mineralización de la materia orgánica depositada en el agua, a su oxigenación, y transparencia. Los nutrientes que se depositan en el medio, también son reciclados por macrófitos.

La fitodepuración es un sistema que se usa para la depuración de aguas residuales basado en la utilización de humedales artificiales

El marco de plantación: suele ser de unas 5 plantas por metro cuadrado, una mayor densidad puede acarrear problemas por falta de nutrientes, también se recomienda no usar plantas muy invasoras lo que obligaría a tener que controlar su crecimiento. Aún así existe una amplia lista de posibilidades, combinando plantas con distintos patrones de crecimiento, floración, como los nenúfares, jacintos, etc. o incluso plantas aromáticas como la menta de agua.



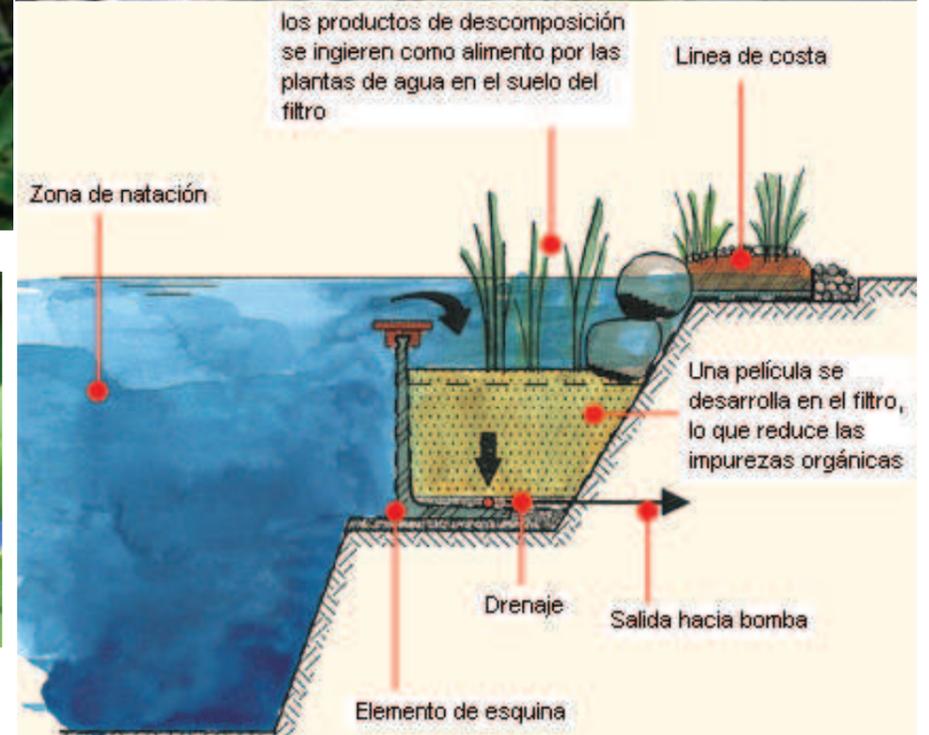
lirio amarillo



menta acuática



Myosotis palustris  
Algunas plantas acuáticas



*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc e 1:500  
†A  
Diana Vivanco Acevedo

*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc e 1:500  
†A  
Diana Vivanco Acevedo

*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc e 1:500  
†A  
Diana Vivanco Acevedo

*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc e 1:500  
†A  
Diana Vivanco Acevedo

*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc e 1:500  
†A  
Diana Vivanco Acevedo

*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc e 1:500  
†A  
Diana Vivanco Acevedo

*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc e 1:500  
†A  
Diana Vivanco Acevedo

*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc e 1:500  
†A  
Diana Vivanco Acevedo

*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc e 1:500  
†A  
Diana Vivanco Acevedo

*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc e 1:500  
†A  
Diana Vivanco Acevedo

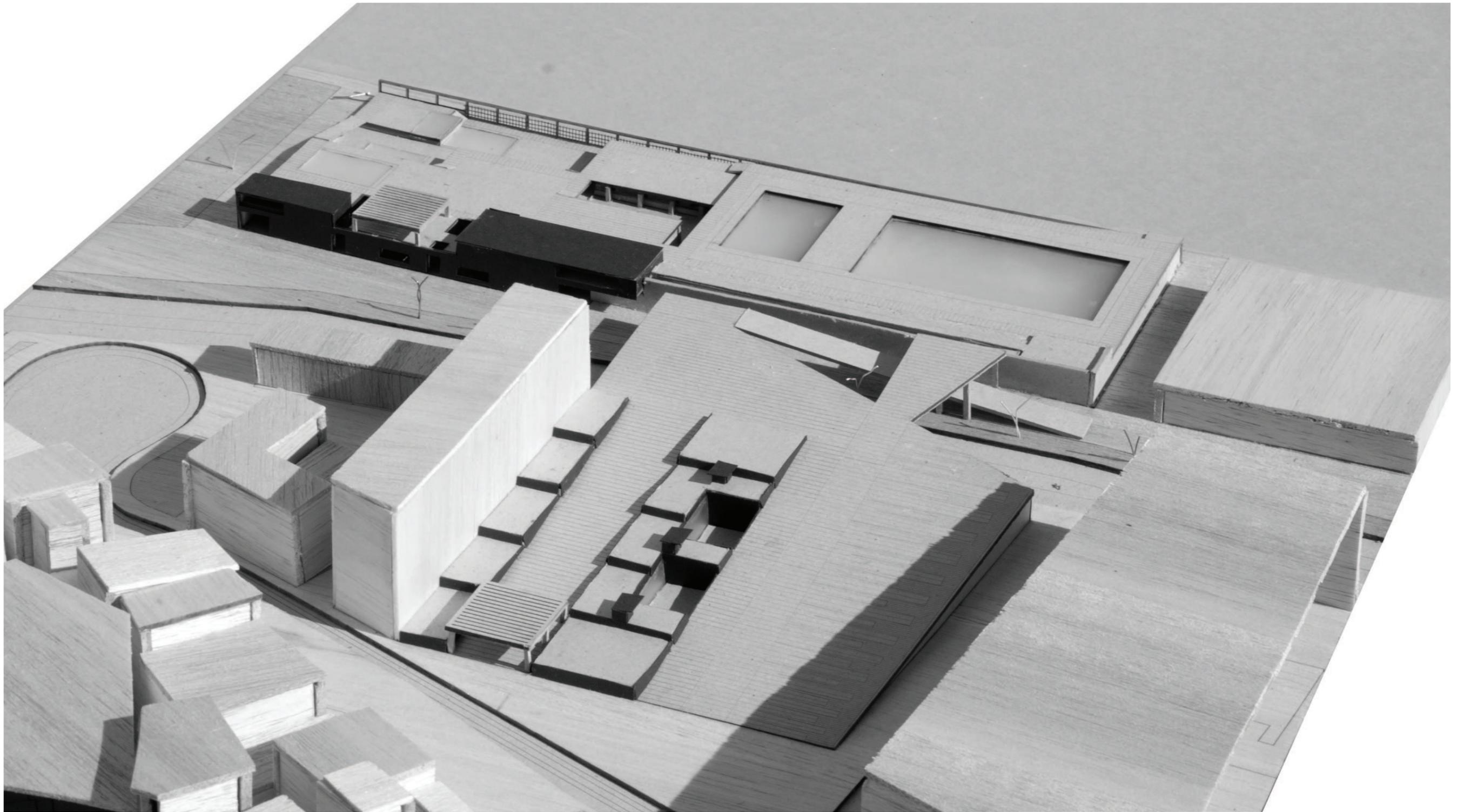
*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc e 1:500  
†A  
Diana Vivanco Acevedo

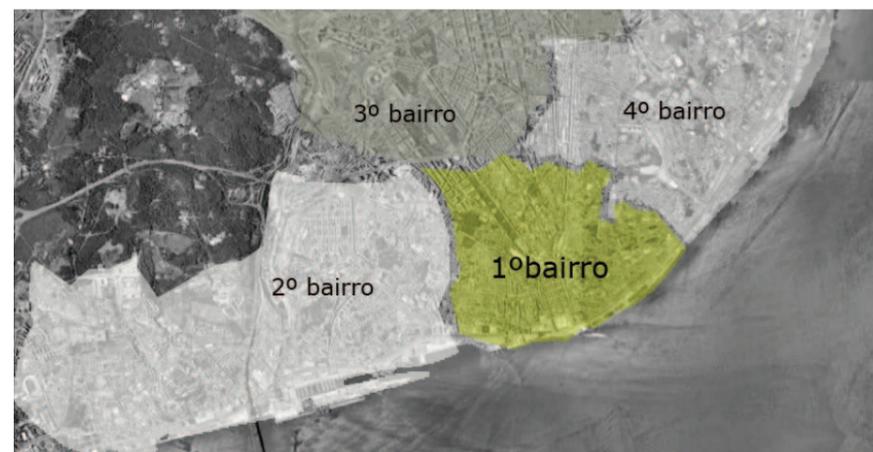
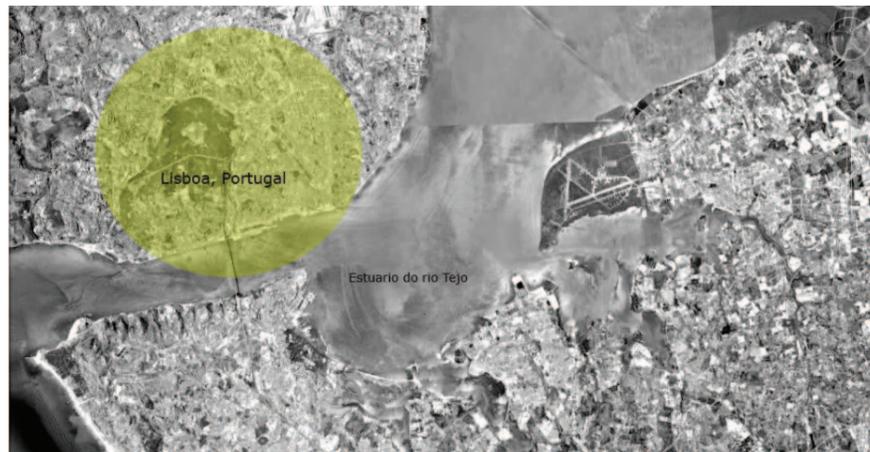
*abriendo*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

pfc e 1:500  
†A  
Diana Vivanco Acevedo

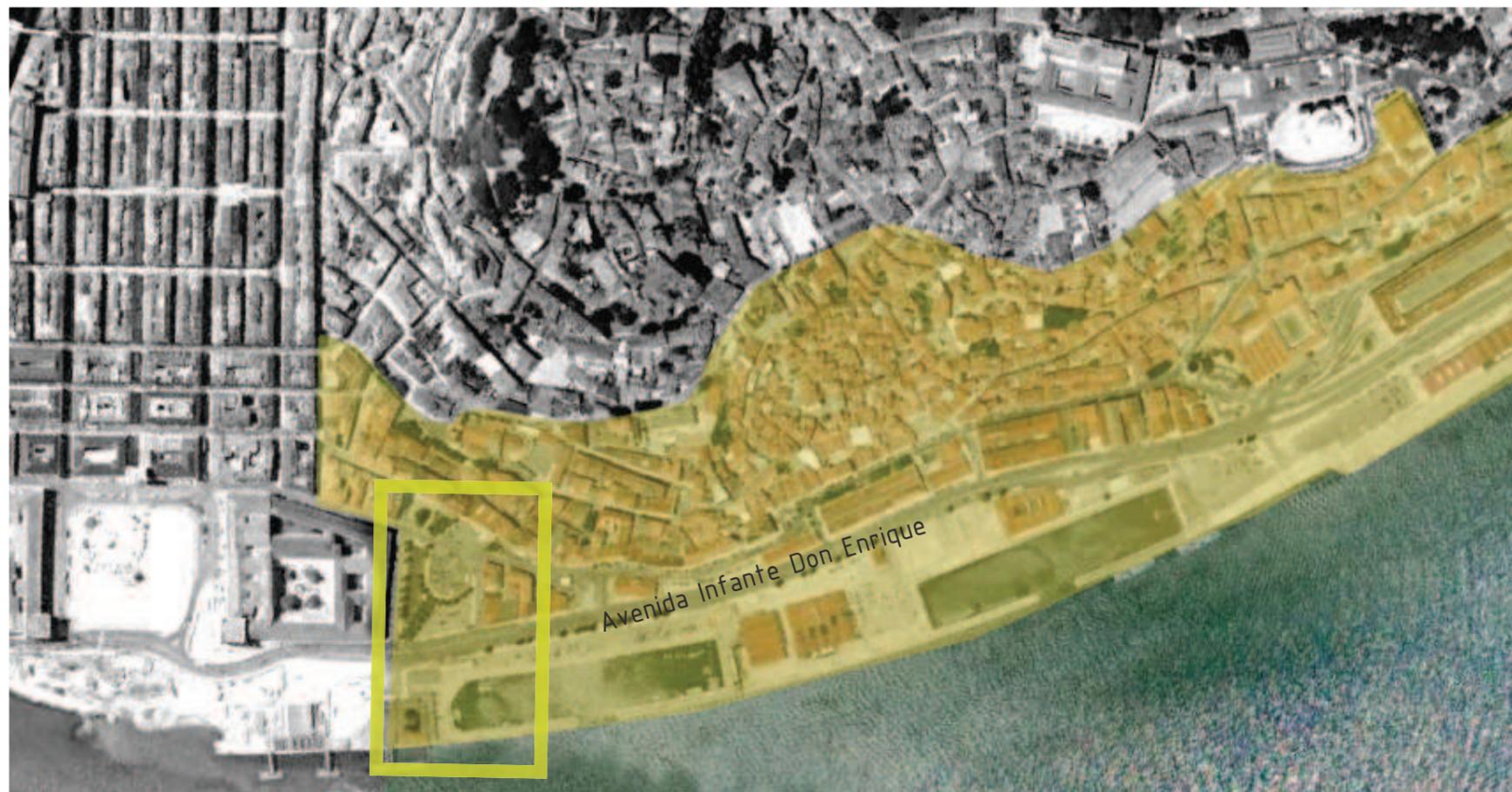
Praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das Cebolas, Lisboa



## Lugar: Lisboa, Portugal



## Barrio de Santo Estevao

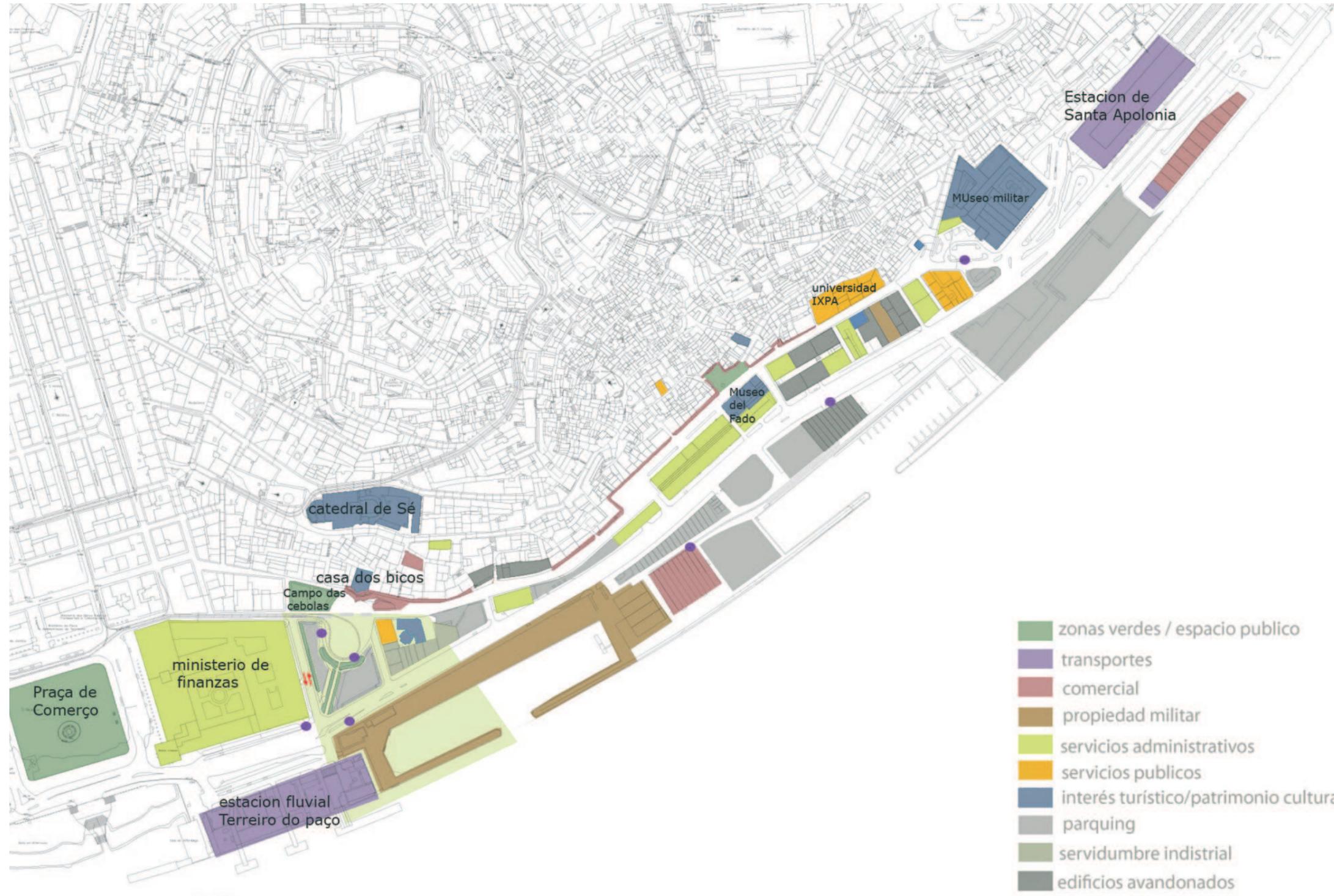


Santo Estêvão se caracteriza por una población dispersa, al norte de Lisboa, que se traduce en una malla orgánica y por un núcleo ribereño, movido por las actividades fluviales y marítimas.

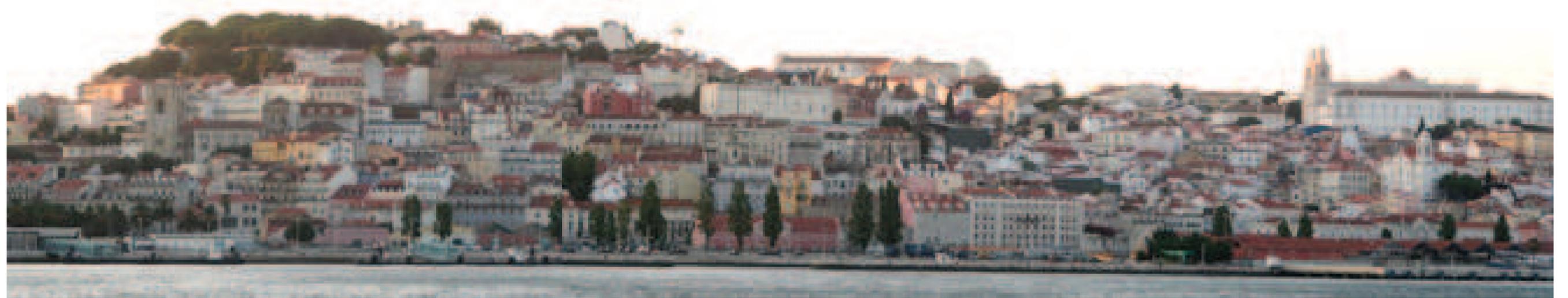
Se organiza mediante una gran vía paralela al río (Infante Dom Enrique) , desde donde parten calles trasversales. Dentro de este nucleo se encuentra la praça Campo das Cebolas.

# Lugar

## Barrio de Santo Estevao



Lugar: Barrio de Santo Estevao  
Recorrido fotográfico



## La actividad Portuaria

Durante 2 milenios diversas funciones que beneficiaban la accesibilidad fluvial y marítima ( pesca, minería trasportes marítimos y fluviales) y se articulaban con la ciudad.

En la actualidad solo persisten los transportes fluviales y marítimos, coexistiendo con las actividades industriales que alcanzaron su máximo a mediados del siglo 20, beneficiándose de la importación de producto por vía fluvial y marítima.

Desde la primera mitad del siglo 20, muchas de estas actividades industriales migraron al margen sur, así como alguna de las funciones portuarias.

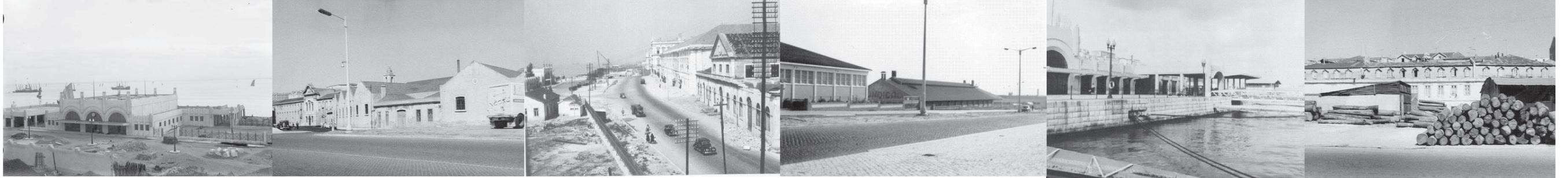
La evolución tecnológica del transporte marítimo, permite responder al crecimiento de las cargas, con respuestas portuarias de menores dimensiones relativas.

Por otro lado, en muy pocos años, Lisboa está entre las ciudades europeas con mayor tráfico de cruceros, de la fachada atlántica de Europa, esta actividad bien integrada en la economía local, puede tener impactos muy positivos.



## Recorrido histórico

### Avenida Infante don Enrique



### Alrededores del proyecto



# Análisis urbano: problemas y oportunidades del lugar



- espacios avandonados
- parking/ barrera visual
- usos industriales obsoletos
- espacios privados colindantes al rio
- usos administrativos portuarios
- barreras para peatones
- barreras visual peatones

# Análisis Urbano: Problemas

## Avenida Infante don Enrique: Barrera arquitectónica



## aparcamientos informales



## degradación edificios y abandono.



## usos obsoletos



# Oportunidades

Interes cultural/Turístico

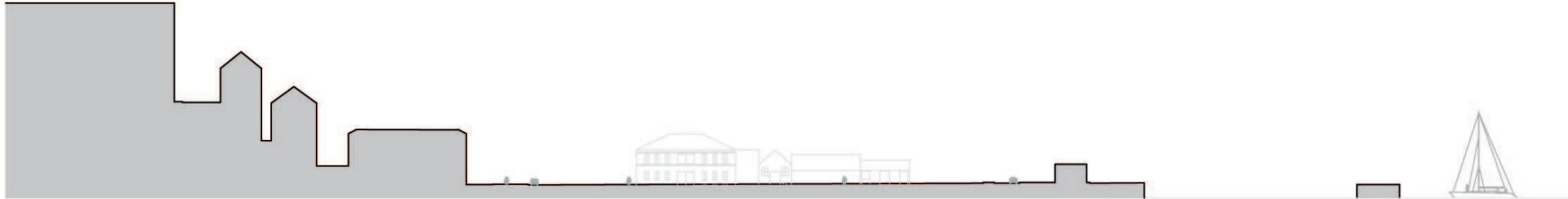
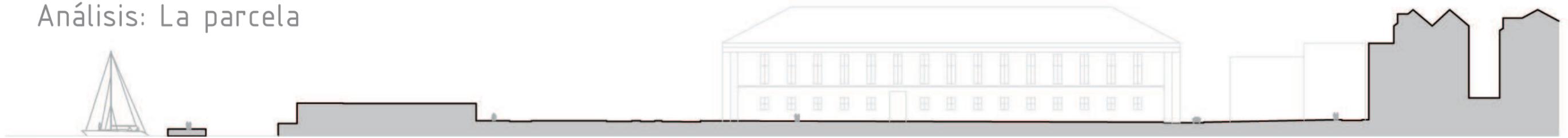


Encontrarse con el río



*abriendo al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

# Análisis: La parcela



*abrindo* *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

# Propuesta Urbana: Estrategias

Volver la mirada al Tejo

Rehabilitación urbana en campo das cebolas/  
doca da marinha

El proyecto de rehabilitación urbana de campo das cebolas, mediante el diseño de una plaza y unas piscinas públicas, entra dentro de un proyecto urbanístico global, cuyo objetivo es regresarle el río a la ciudad.



Lisboa del lado del «mar»

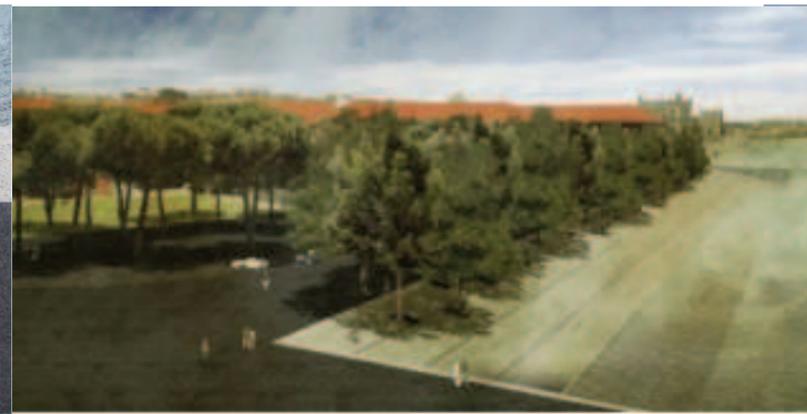
la ciudad desde la ría

Objetivo principal de la intervención urbanística en el frente del río bajo en Lisboa es devolver la presencia física del río a la ciudad, el río puede verse de manera sencilla desde todos los miradores de la ciudad, pero no es tan sencillo aproximarse a él.

En la actualidad es importante recuperar la centralidad del corazón de la ciudad y actualizar los usos del frente del río adyacente al casco histórico.

En otras zonas de la ciudad ya se ha llevado a cabo la reconfiguración de las infraestructuras portuarias, respondiendo a las nuevas necesidades, traducidas por una parte en la especialización funcional y por otro en la concentración de actividades, que ha permitido la liberación de extensas franjas de ribera, disponibles para usos no portuarios.

Una mayor utilización pública del frente del río, supone una oportunidad para completar las necesidades de la ciudad.



Ocio y deporte

Las zonas de la ribera que no son necesarias para actividades portuarias, son destinadas a actividades de ocio al aire libre, desde simples espacios para el paseo, hasta ejercicios físicos, individuales o colectivos,

Dentro de este uso, se enclava el proyecto de piscinas, que proporciona por un lado el espacio necesario para el entrenamiento profesional de la natación, y por otro sirve a la ciudad con unas piscinas de uso más lúdico y libre.

Compromisos globales en el frente de río

Garantizar la continuidad a lo largo de la orilla del río, a través de la creación de espacios verdes, a pie y bicicleta, y proporcionar experiencias culturales, lúdicas y funcionales.

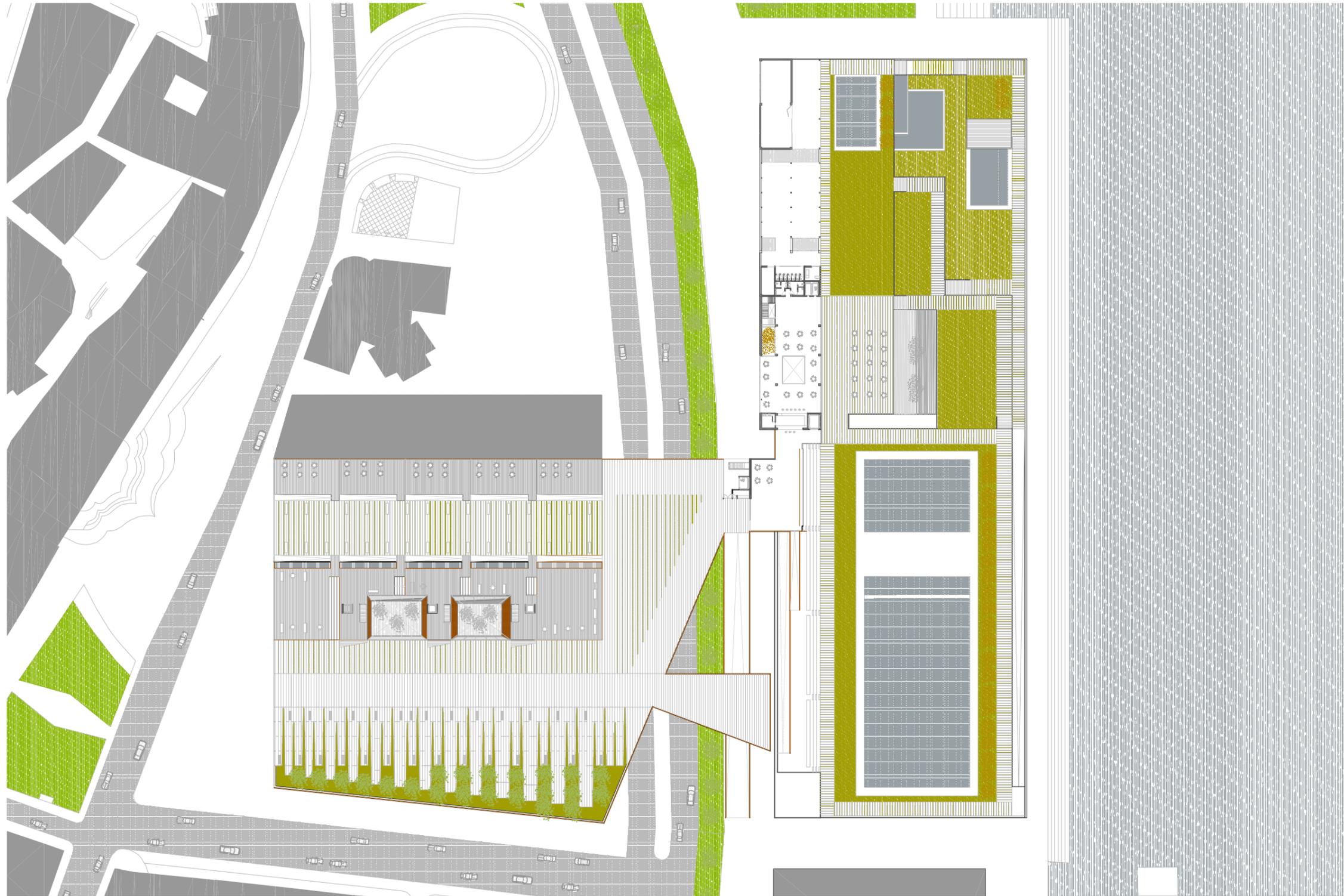
Propuesta urbana: Ubicación de la Plaza y el complejo de piscinas.

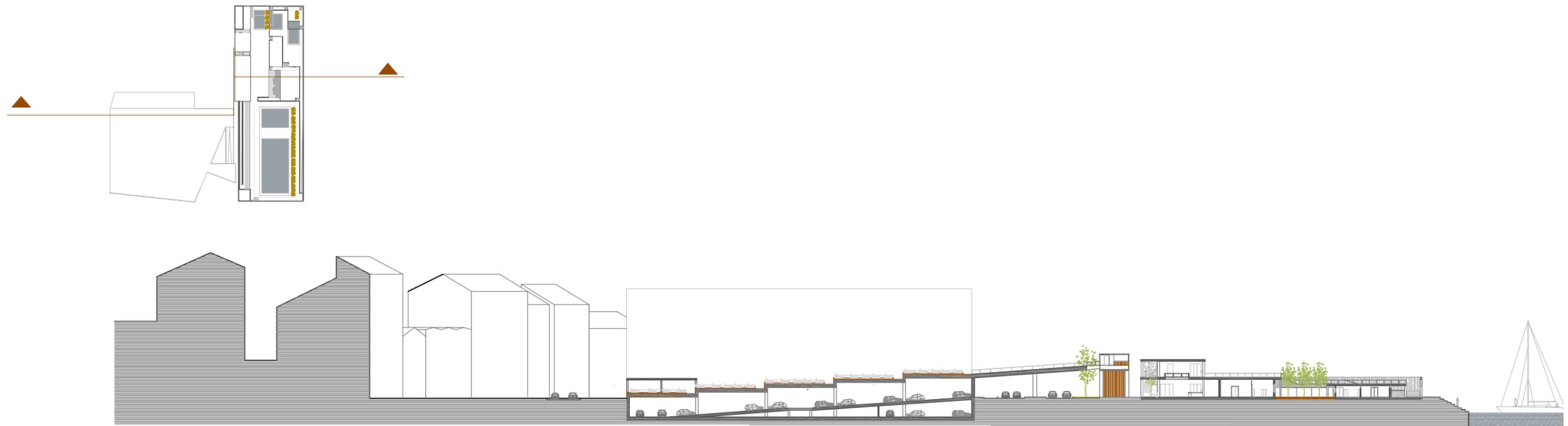
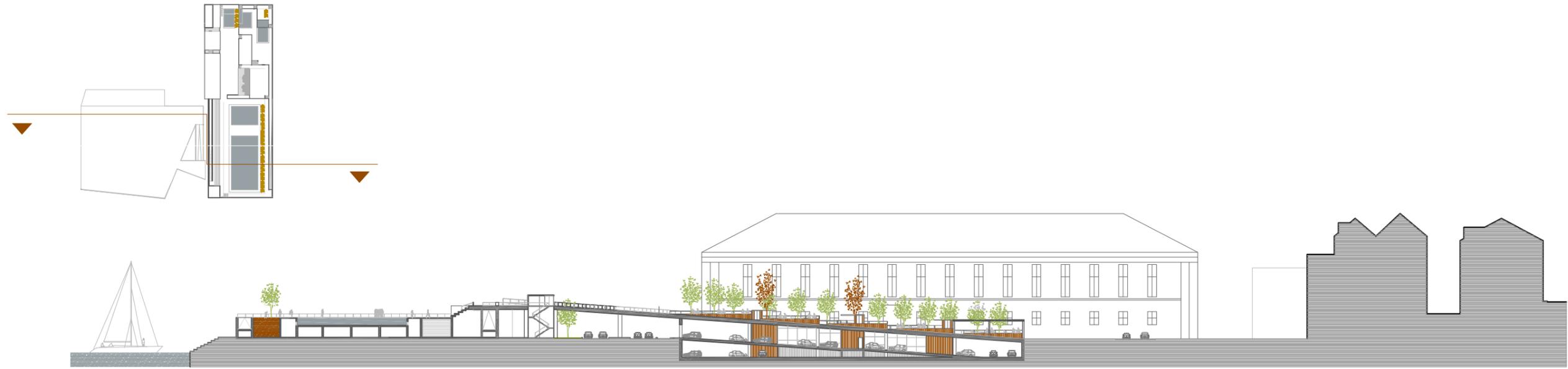


# Praça miradouro y piscinas: Planta acceso



# Planta primera

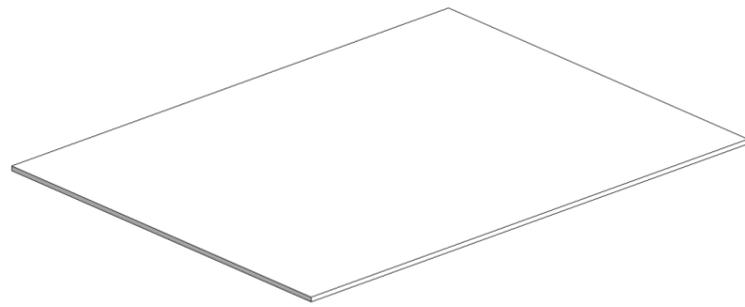




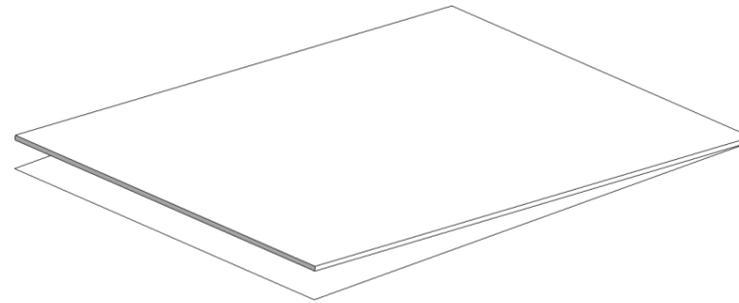
*abrindo o al tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

## Descripcion del proyecto :Idea, Plaza inclinada

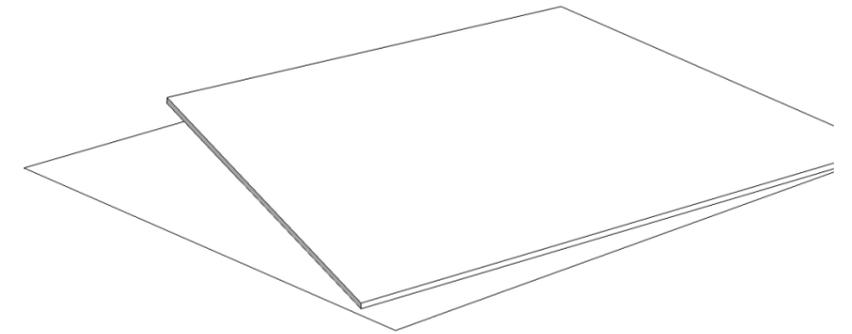
"La estructura oblicua es la única estructura que permite la elevación sin interrumpir la continuidad del recorrido" Claude Parent "Vivir en lo oblicuo"



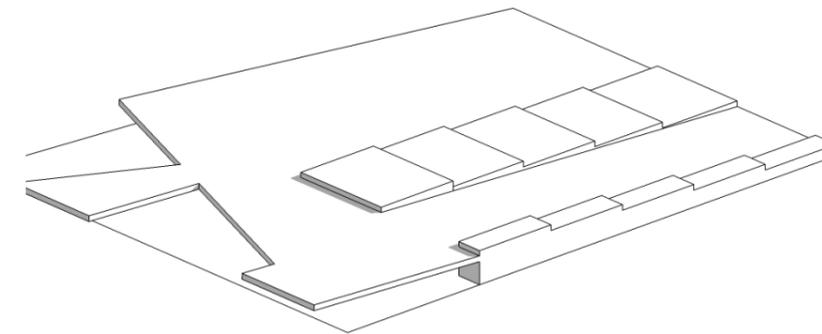
1. El espacio público se inclina para salvar la barrera arquitectónica (Infate dom Enrique), y buscar vistas, tanto a la ciudad, como al río



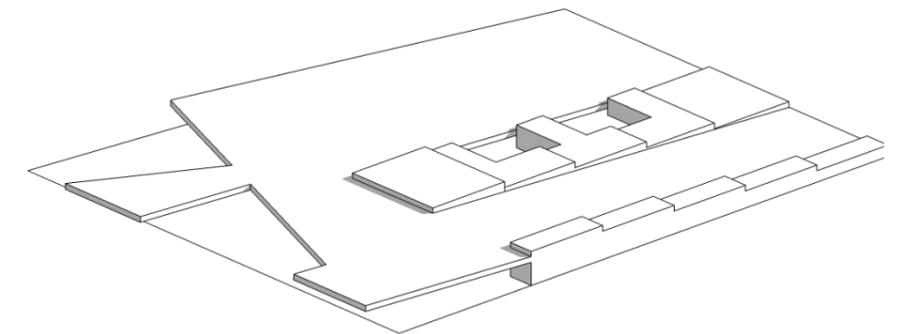
2. La pieza se adapta al trazado de urbano que le corresponde, y se quiebra en la zona mas alta para dejar pasar la luz, de este modo se crea una relacion mas permeable con la ciudad que pasa por debajo de ella.



3. la plaza se alarga hacia al rio, un mirador.



4, Emergen superficies horizontales, creándose zonas de descanso y contemplación

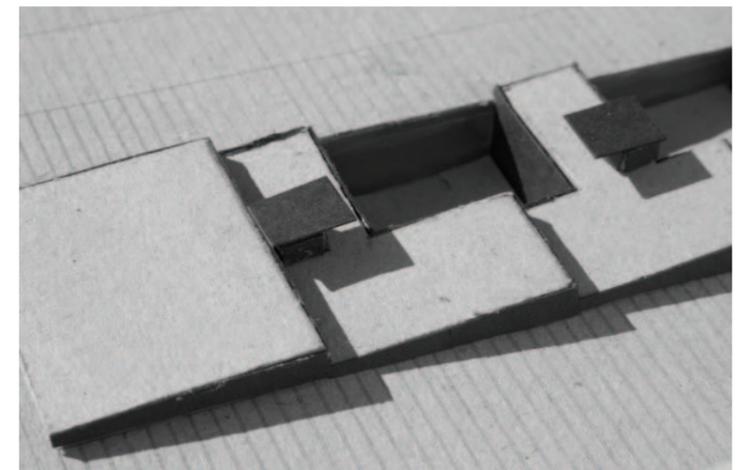
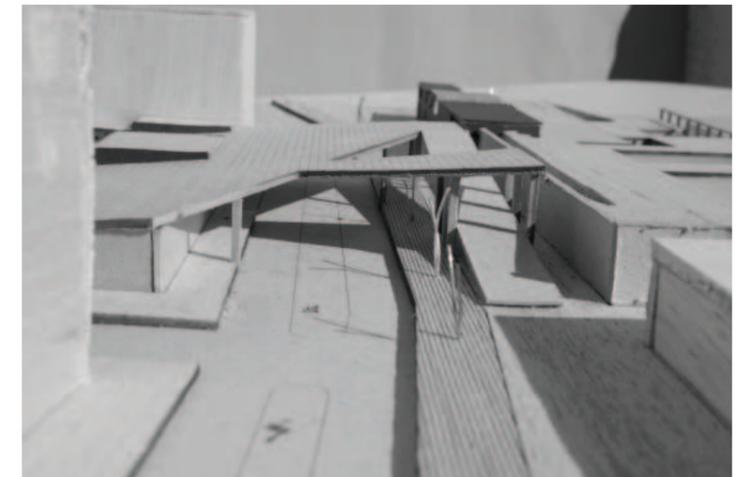
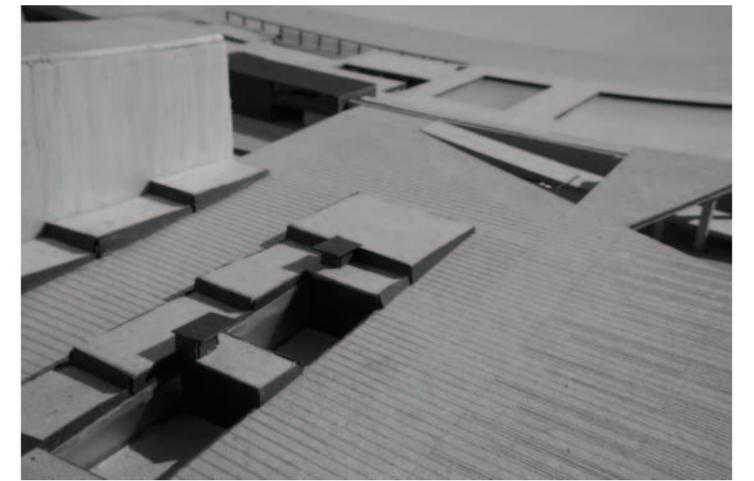
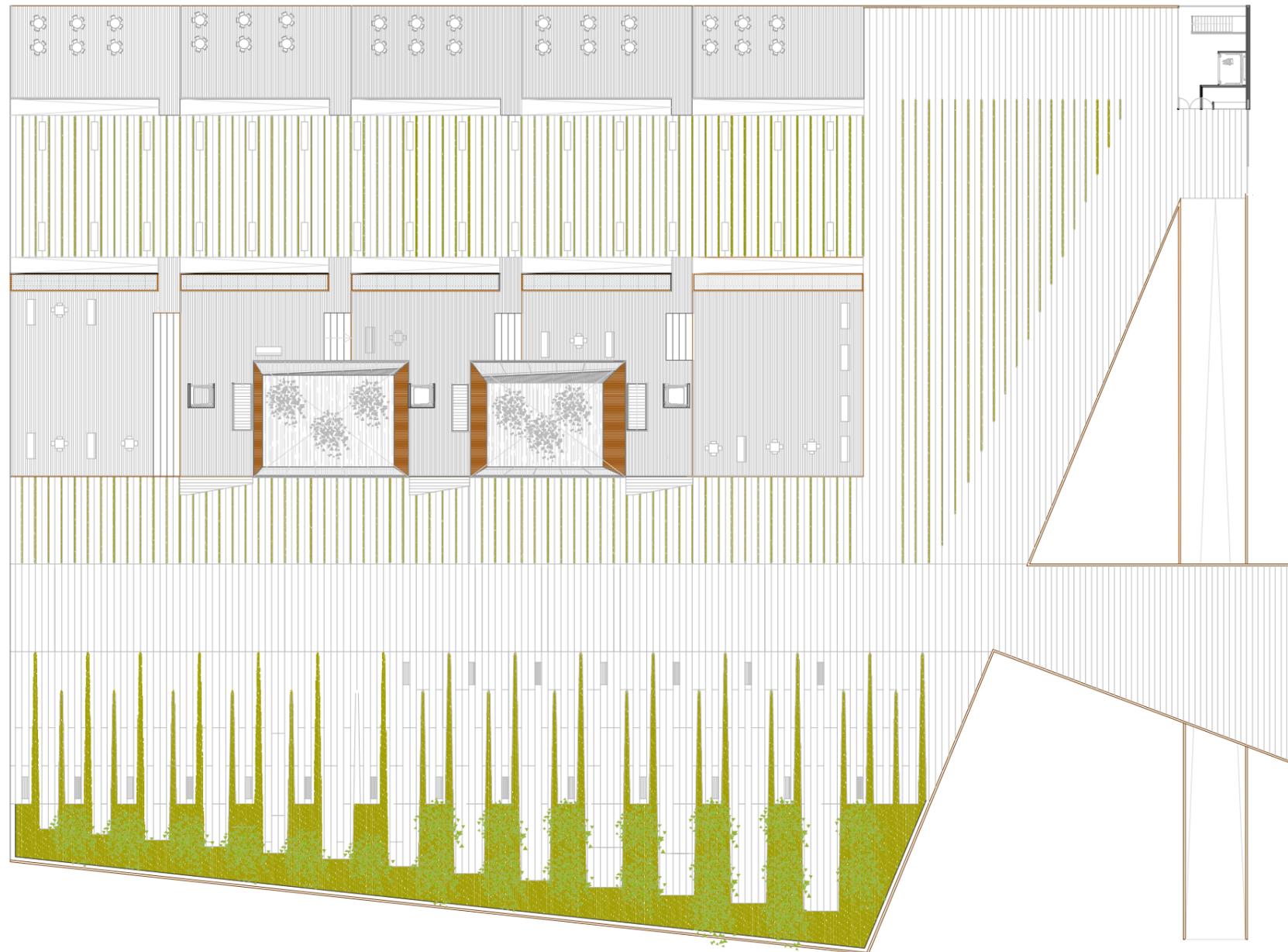


5, Patios ingleses de ventilacion e iluminacion del estacionamiento público

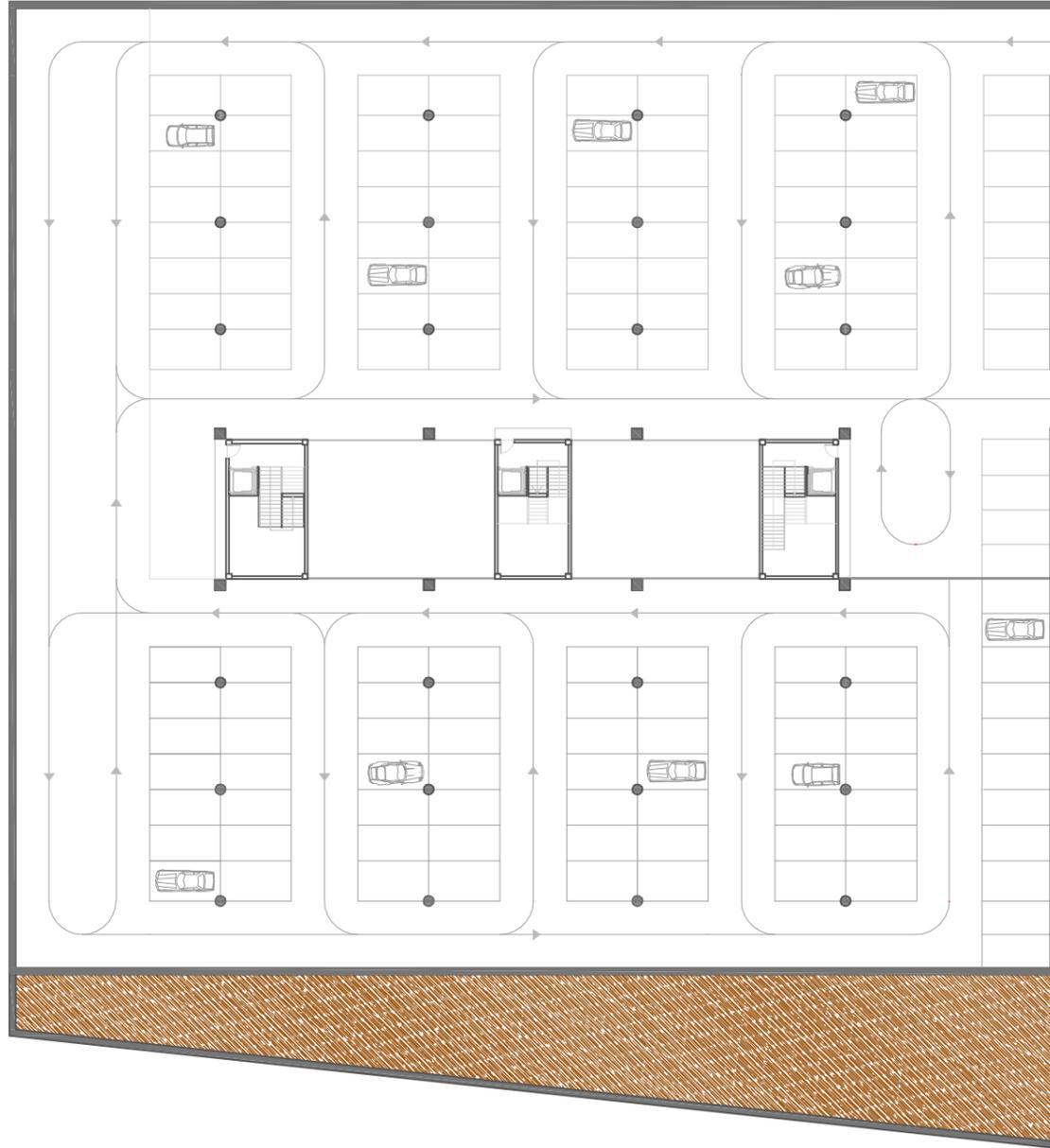
Ascender mediante pendientes, nos permite obtener una modificación constante del espacio, por lo tanto una lectura cambiante del lugar

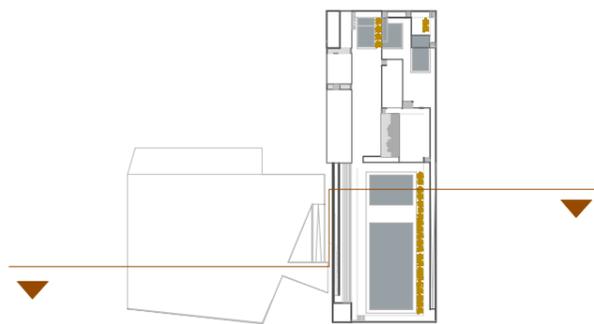
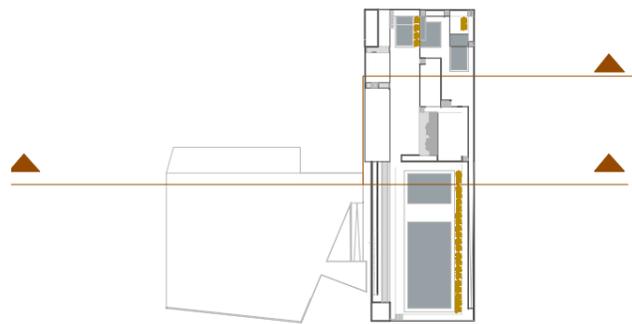
Claude Parent "Vivir en lo oblicuo"

# Planta plaza: Zona peatonal



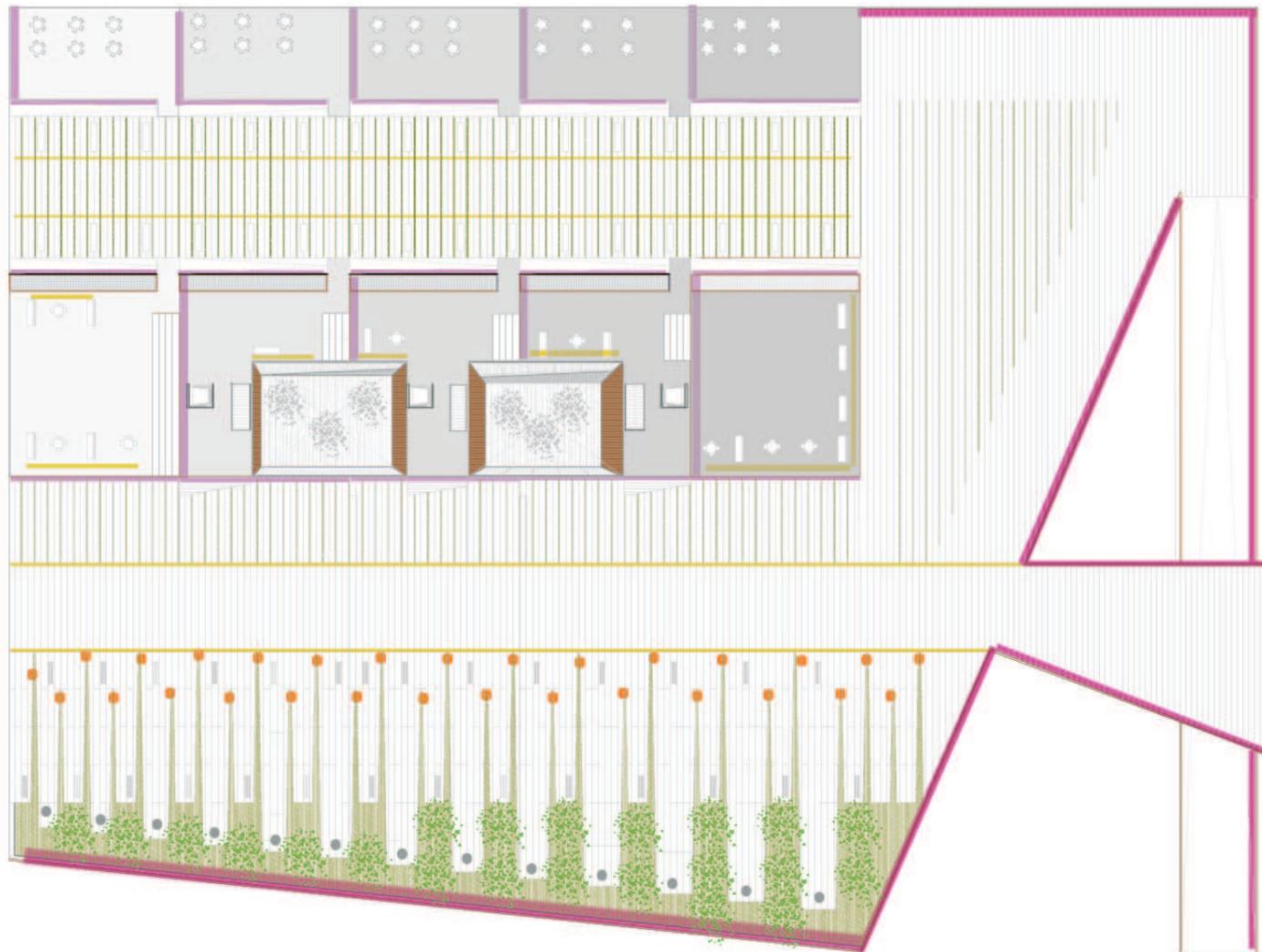
# Plantas plaza: Estacionamiento





*abriando*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

# Espacio público, iluminación y mobiliario urbano.



## aproximación al mobiliario urbano



Gradas\_escaleras

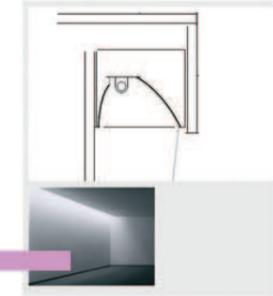


Mesas: en Lisboa se vive mucho el espacio público, es muy frecuente encontrar en la vía pública mesas donde los lisboetas juegan a cartas o al ajedrez

Plazas horizontales: emergen del plano inclinado, están destinados a actividades de reposo. Su escalonamiento es ideal para espectáculos callejeros.



luz perimetral: luminarias empotradas en la parte superior de los zocalos de acero corten, la iluminación en dirección al propio muro, enfatiza el propio objeto arquitectónico



Iluminación perimetral: la luz es proyectada verticalmente desde las barandillas



Luminarias empotradas en el pavimento

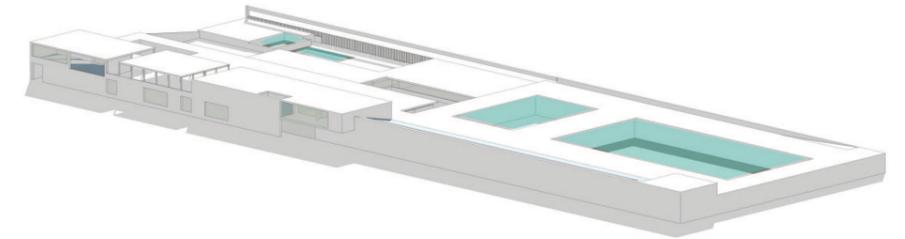


farolas



## Descripción del proyecto: Programa

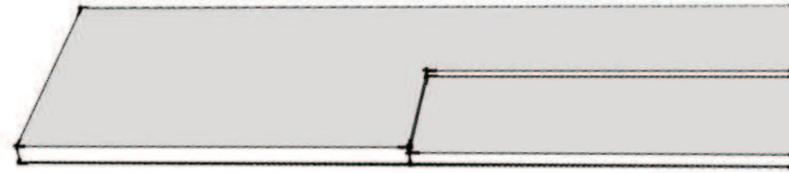
1. Acceso 290m<sup>2</sup>
  - 1.1 Vestibulo \_200m<sup>2</sup>
  - 1.2 Recepción \_60m<sup>2</sup>
  - 1.3 Wc público \_30m<sup>2</sup>
2. Area administrativa
3. Vestuario 940m<sup>2</sup>
4. Gradas 600m<sup>2</sup>
5. Piscina Cubierta 1475m<sup>2</sup>
  - 5.1 Piscina de entrenamiento 1250m<sup>2</sup>
  - 5.2 Piscina de chapoteo 225m<sup>2</sup>
6. Piscinas de competición 2080m<sup>2</sup>
  - 6.1 Piscina olímpica 1250m<sup>2</sup>
  - 6.2 Tanque de saltos 225m<sup>2</sup>
  - 6.3 Almacén 30m<sup>2</sup>
  - 6.4 enfermeria 30m<sup>2</sup>
7. Piscinas lúdicas
  - 7.1 ludoteca 160m<sup>2</sup>
  - 7.2 piscina chapoteo 100m<sup>2</sup>
  - 7.3 piscina infantil 50m<sup>2</sup>
8. Bar 300m<sup>2</sup>



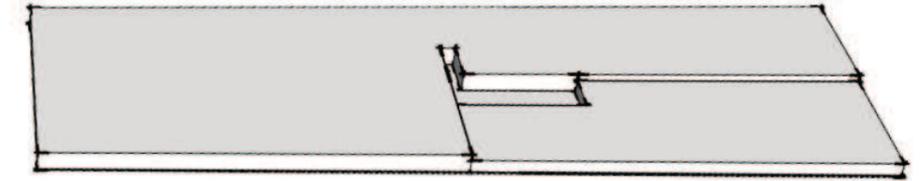
# Descripcion del proyecto: Conjunto de piscinas.



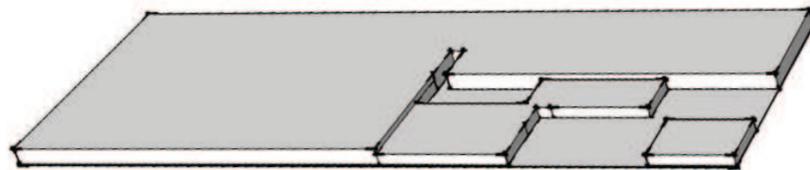
1. El conjunto de piscinas, parte de un zócalo de 4, 5 m, que se eleva para conseguir visuales, proporcionar intimidad, así como dar cabida a las instalaciones de las piscinas olímpicas



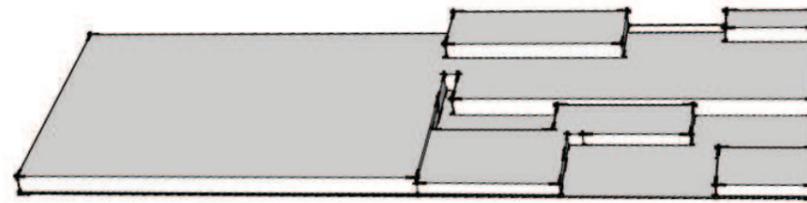
2. El zócalo se fragmenta, ya que alberga 2 usos bien diferenciados, por una lado, el izquierdo con la zona de competición, cuyo zócalo mantiene, la altura de 4 metros y medio, del otro lado la zona de piscinas lúdicas



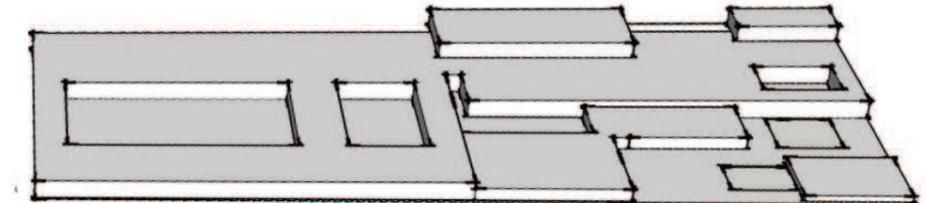
3. Aparece un patio ingles.



4. El zócalo termina de fragmentarse con un nuevo patio que genera un espacio que estará a la cota de la vía pública, pero separada por un filtro.

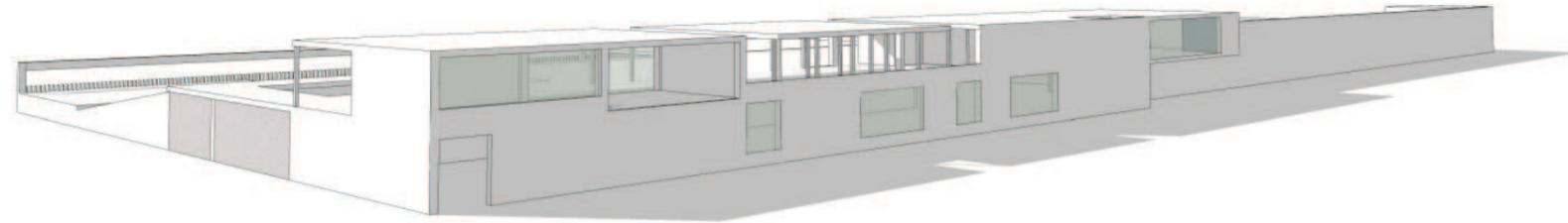


4.emergen los volúmenes complementarios.

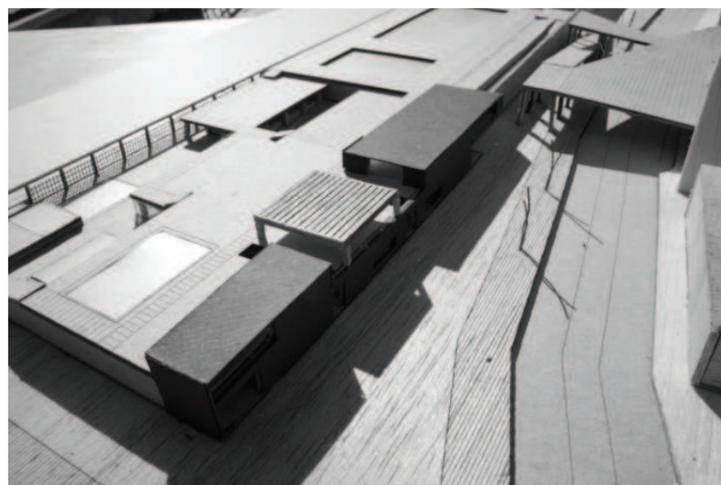
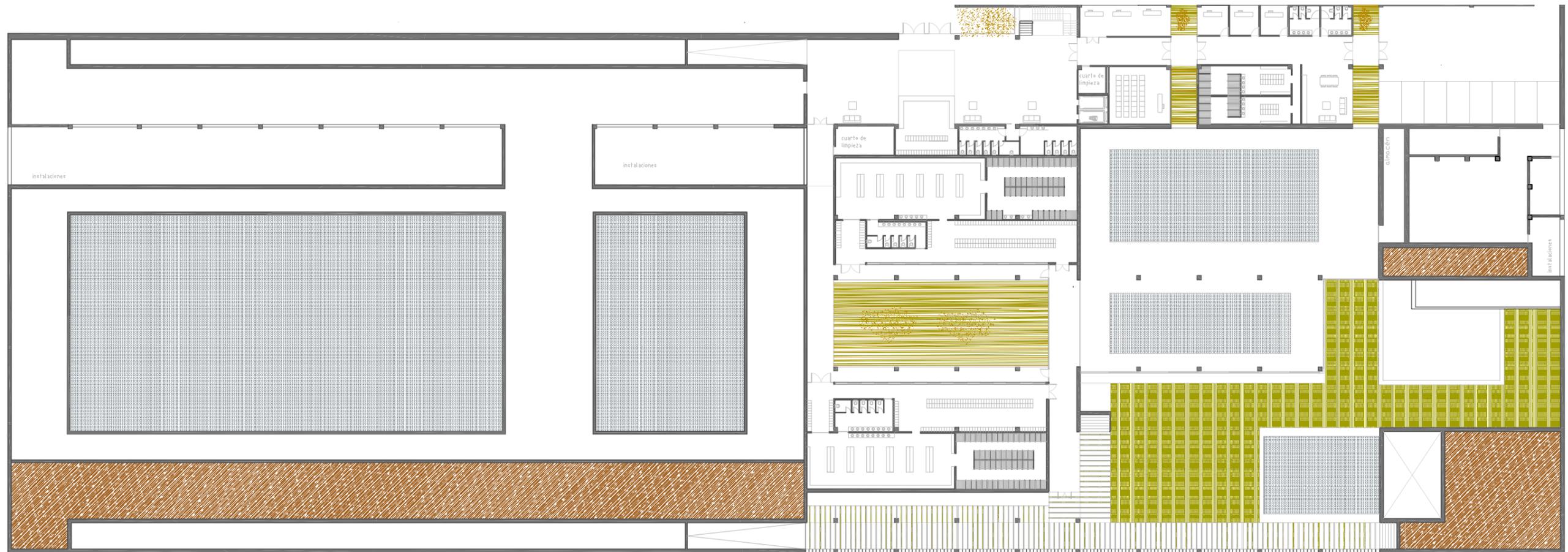


4.las piscinas

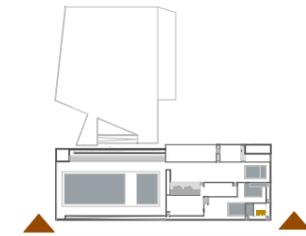
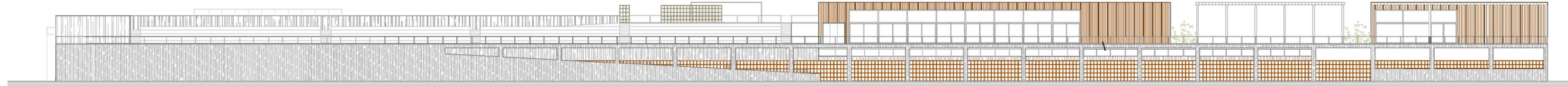
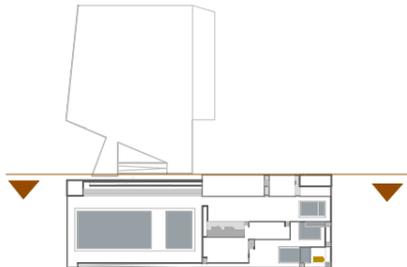
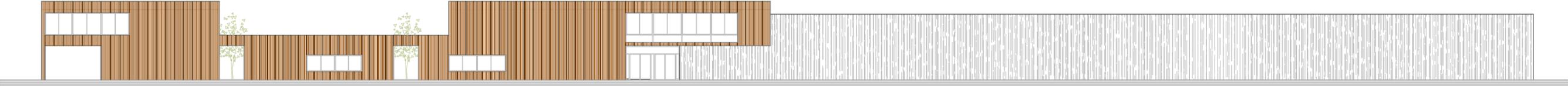
Descripcion del proyecto: Conjunto de piscinas



# Plantas piscina: Acceso

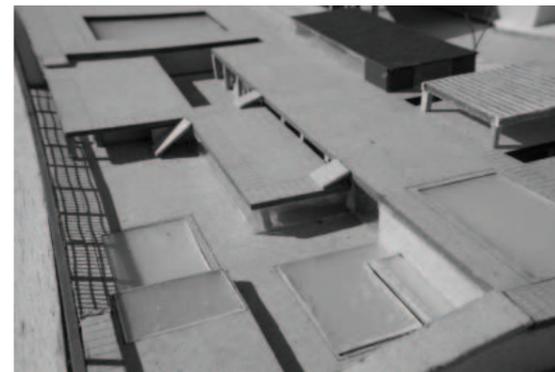
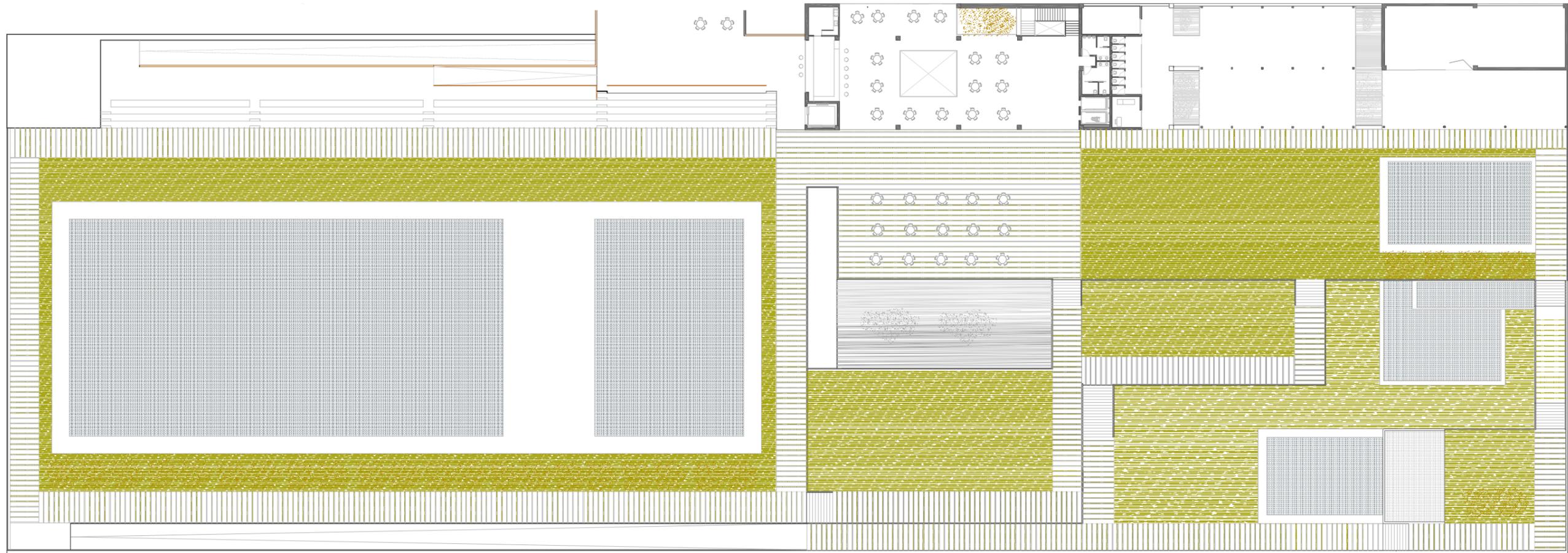


Alzados Piscina



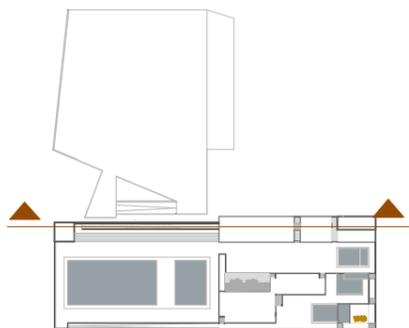
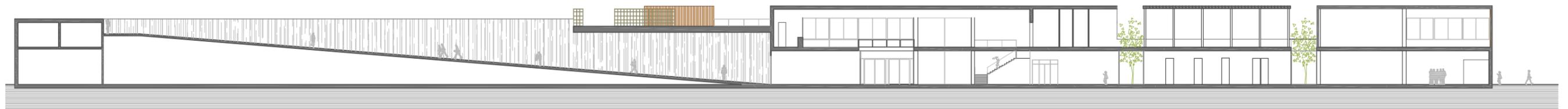
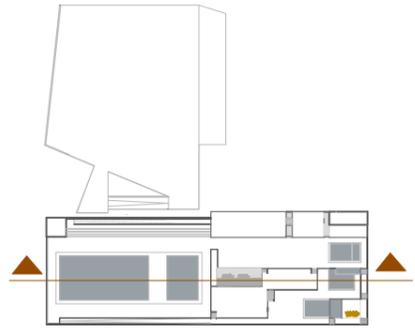
*abrindo o caminho ao Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

# Plantas piscina: planta primera



*abriando*  *al Tejo*  
praça miradouro y piscinas al aire libre en Campo das cebolas, Lisboa

# Secciones Piscina



# Piscinas de fitodepuración

## Introducción

El agua de una piscina pública, es un vehículo ideal para la transmisión de enfermedades, Por ello es necesario llevar a cabo una adecuada desinfección del agua del vaso de la piscina con un producto que a la vez de garantice la desinfección y no sea agresivo con respecto al usuario de la piscina ni al medio ambiente. Desde principios de siglo, la cloración del agua ha sido el método más empleado de desinfección de las aguas de uso público

A pesar de que la dosificación del cloro se realiza de manera automática y constante, puede suceder que en algún momento exista una cantidad excesiva de cloro.

## Piscinas de fitodepuración, Funcionamiento

### Definición

Las piscinas ecológicas, son piscinas en las que no se precisa la utilización de productos químicos para desinfectar, como por ejemplo el cloro o el bromo, son piscinas que imitan el ciclo de la naturaleza para realizar la depuración y filtración de las aguas, mediante tierras de diferentes granulometrías y varias plantas acuáticas.

A diferencia de una estanque en el que nos podamos bañar, la piscina ecológicas tienen una clara separación entre lo que es la zona de baño y la zona de regeneración de plantas. Estas dos zonas tendrán un tamaño determinado, dependiendo de las plantas y preparación técnica que se vaya a usar.

### biofiltración

estas piscinas funcionan con agua depurada por biofiltración, mediante la acción conjunta de gravas, y plantas acuáticas que mantienen un agua limpia y cristalina en un entorno natural para un baño saludable

El agua no es abrasiva pues este sistema natural autoregula el pH. Disfrutamos así de un baño saludable sin productos químicos y tóxicos que repercuten negativamente en la salud de nuestra piel, ojos, sistema respiratorio, y especialmente a niños, ancianos y personas con alta sensibilidad a productos clorados.

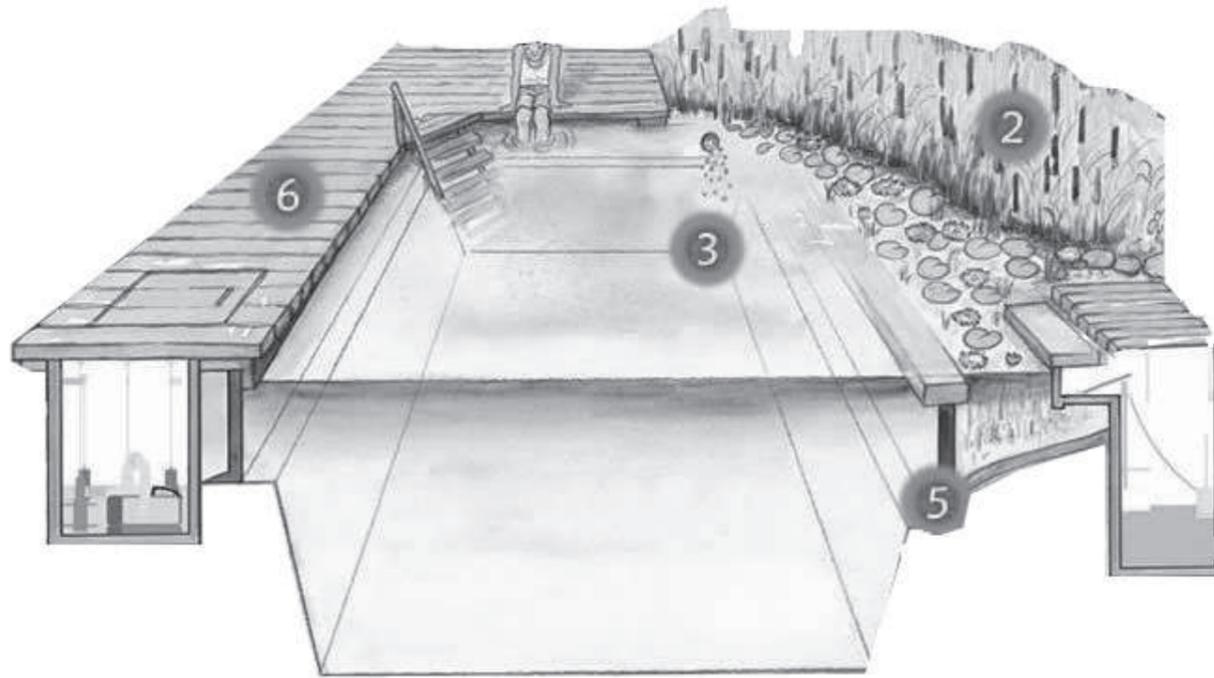
El agua de una piscina ecológica es un agua que en alemán llaman "Agua Viva", por este motivo son sistemas complejos.



En la planificación y ejecución de una obra de estos "Biotopos" se trata de conocer la relación natural entre el agua, la flora y la fauna y saber respetarlos.

## . Otras decisiones de Proyecto: Piscinas de fitodepuración

### Componentes de la piscina de fitodepuración



### Ventajas de la depuración natural

Nadar en un agua que no contiene productos químicos q  
Ahorro en maquinaria, reparaciones, productos químicos, personal para mantenimiento, etc.

Poco mantenimiento, una vez regulado y equilibrado el sistema.

No hay que cambiar el agua.

En Alemania, Austria, Italia, Portugal, etc. llevan más de 20 años, Portugal más de 10.

### Desventajas de la depuración natural

Al ser un ecosistema, no lo controlamos al 100% nosotros, como con una tableta de cloro. Es un sistema algo variable.

# Fitodepuración, Zona de Filtración.

Compuesta por capas de materiales de composición y tamaño seleccionados.

Los macrófitos acuáticos tienen una gran importancia en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos epicontinentales: relacionan el agua y el sustrato, contribuyendo a la mineralización de la materia orgánica depositada en el agua, a su oxigenación, y transparencia. Los nutrientes que se depositan en el medio, también son reciclados por macrófitos.

La fitodepuración es un sistema que se usa para la depuración de aguas residuales basado en la utilización de humedales artificiales

El marco de plantación: suele ser de unas 5 plantas por metro cuadrado



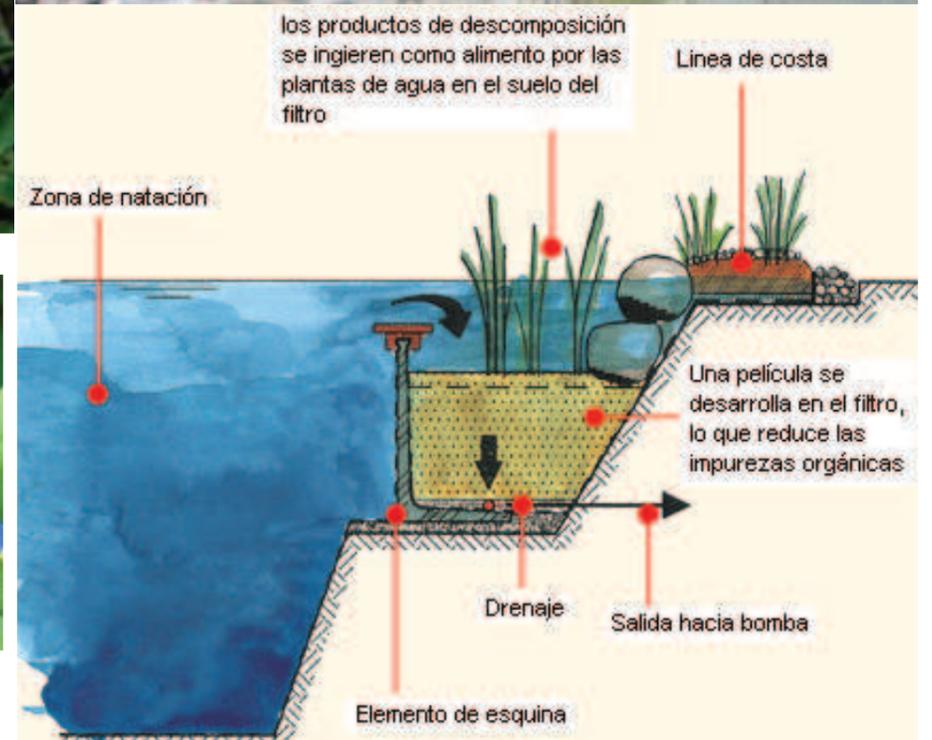
lirio amarillo



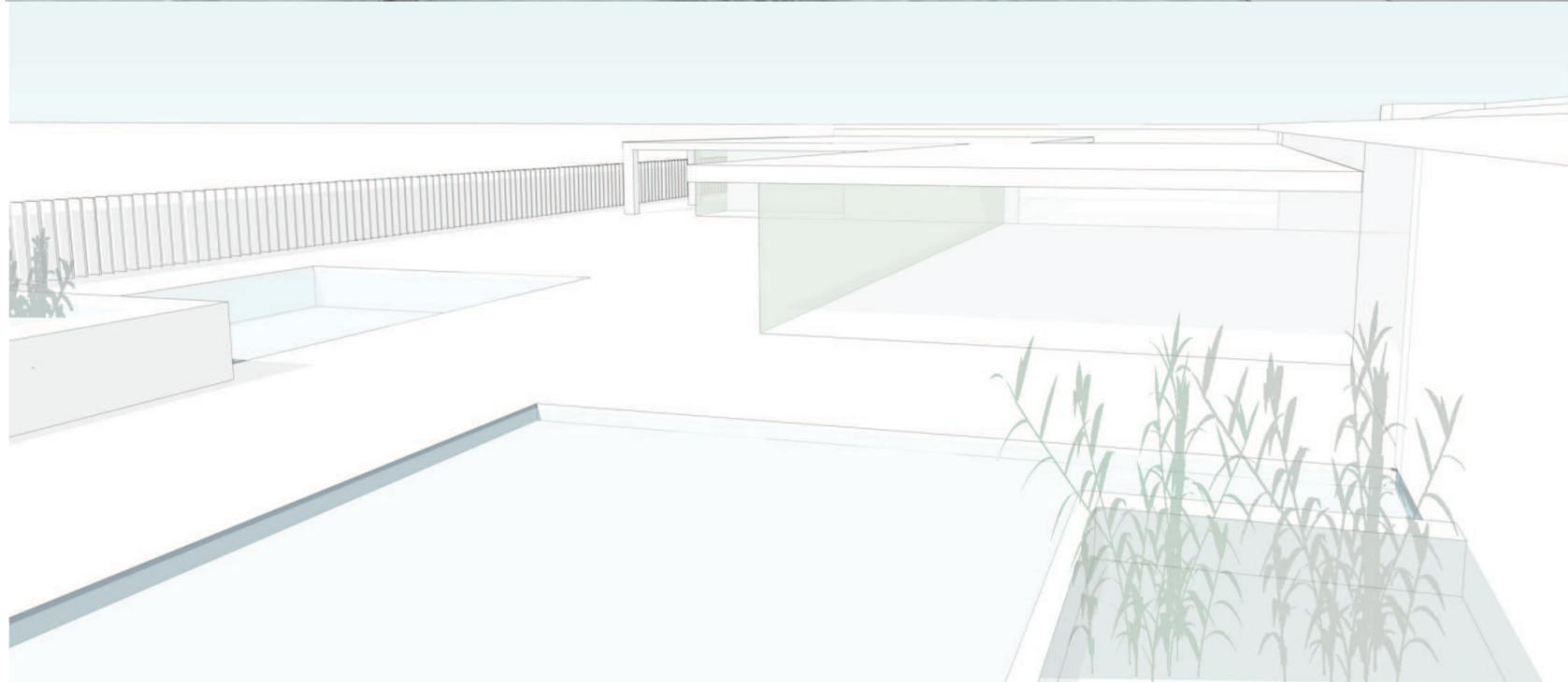
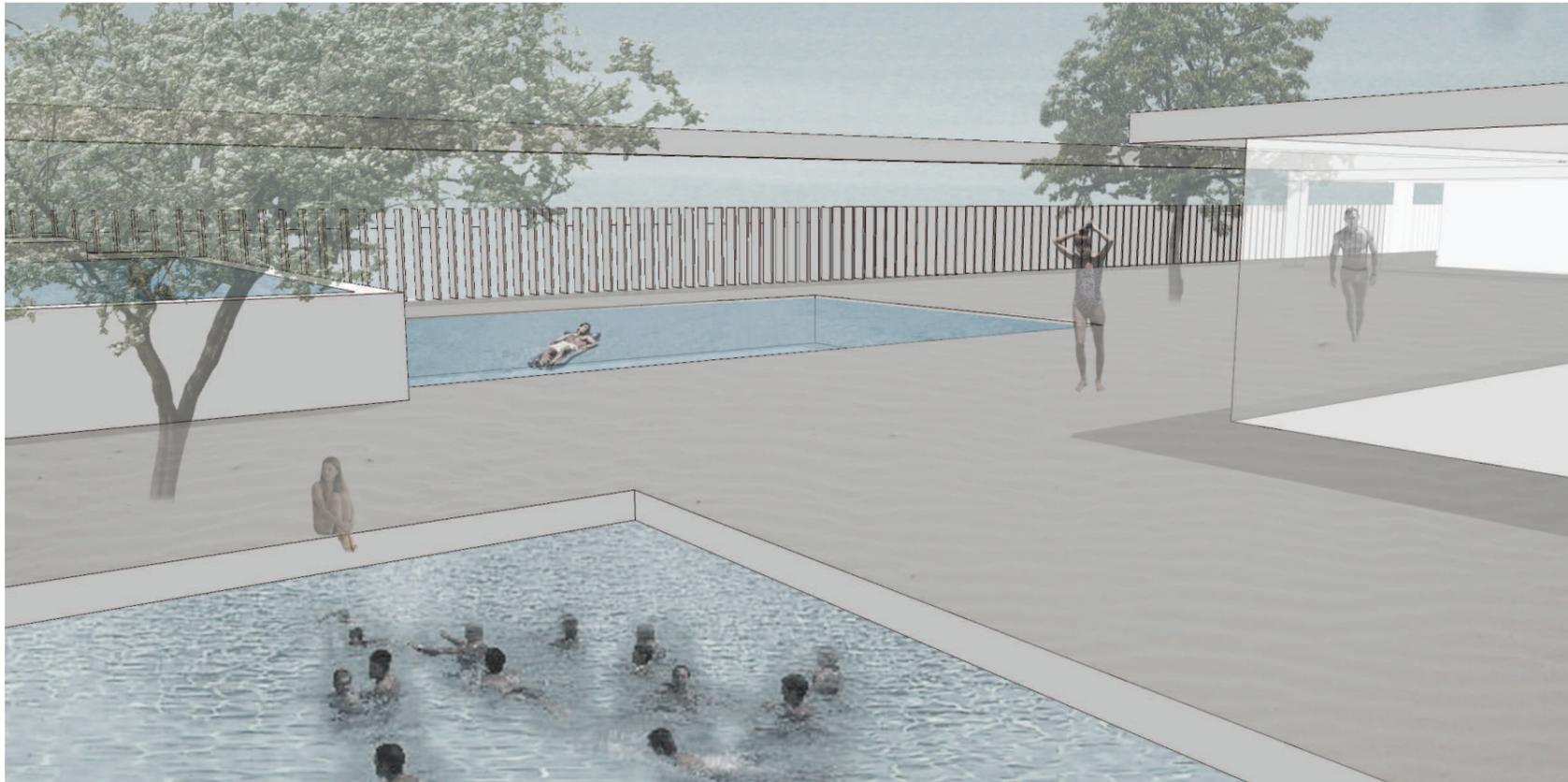
menta acuática



Myosotis palustris  
Algunas plantas acuáticas



## Aplicación

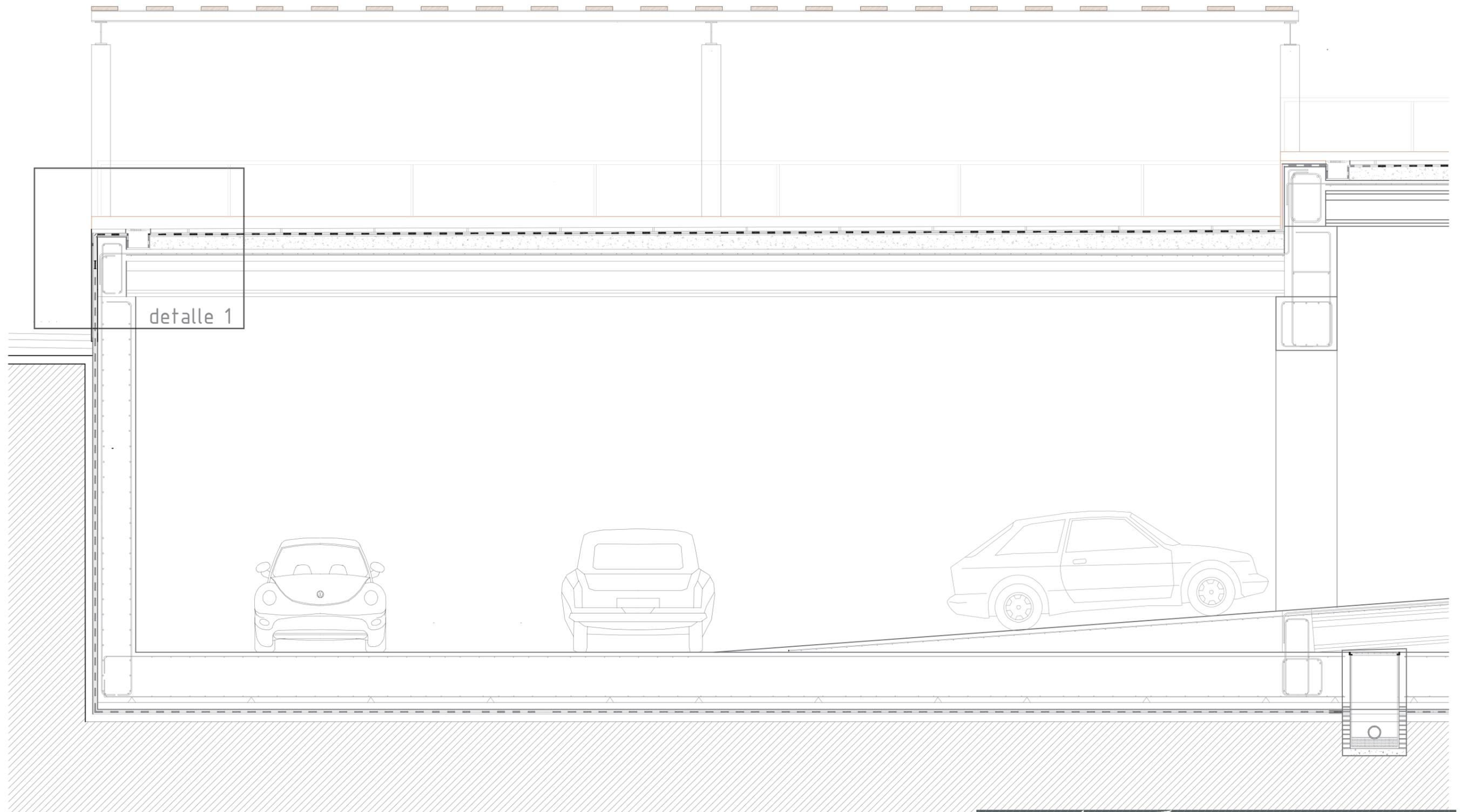


En el conjunto de piscinas de Campo das Cebolas, las piscinas de fitodepuración se encuentran en la zona lúdica, tenemos 2 tipos:

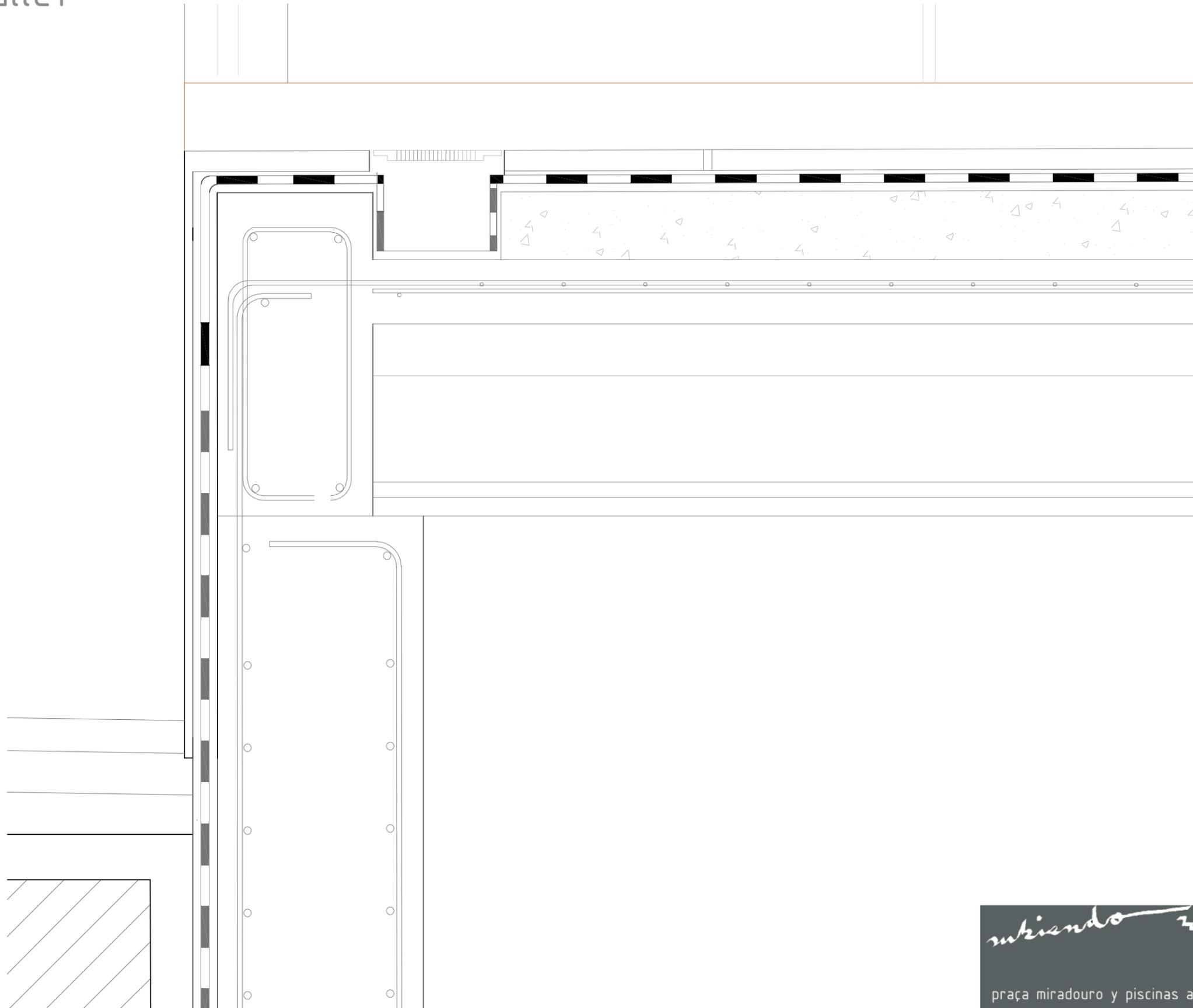
- Dos con el tanque de depuración (zona de filtración y plantas) separado, ambas en cota 0.
- Una unida al tanque de depuración

Lo más interesante para mí de la fitodepuración es la creación de ecosistemas, es una manera de naturalizar a los ciudadanos con los procesos de la naturaleza y también puede ser una oportunidad para enseñar a los niños los procesos de autorregulación de los ríos en una escala más pequeña y comprensible.

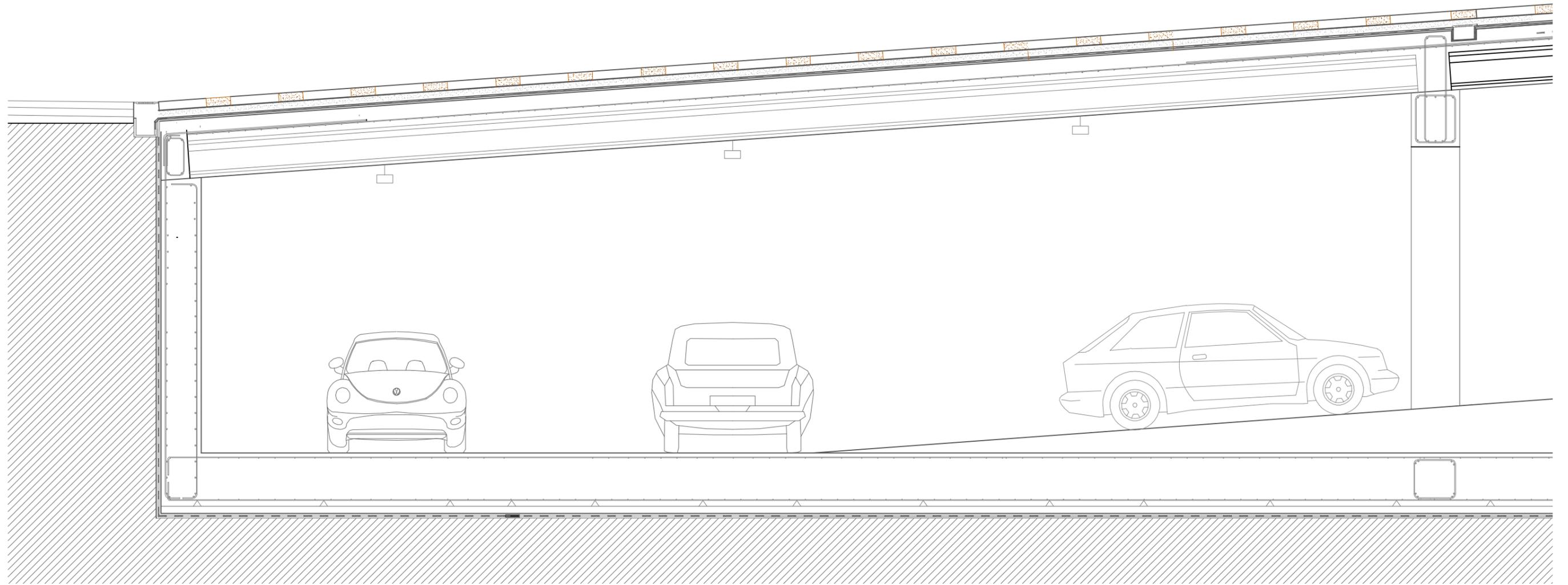
# Estacionamiento



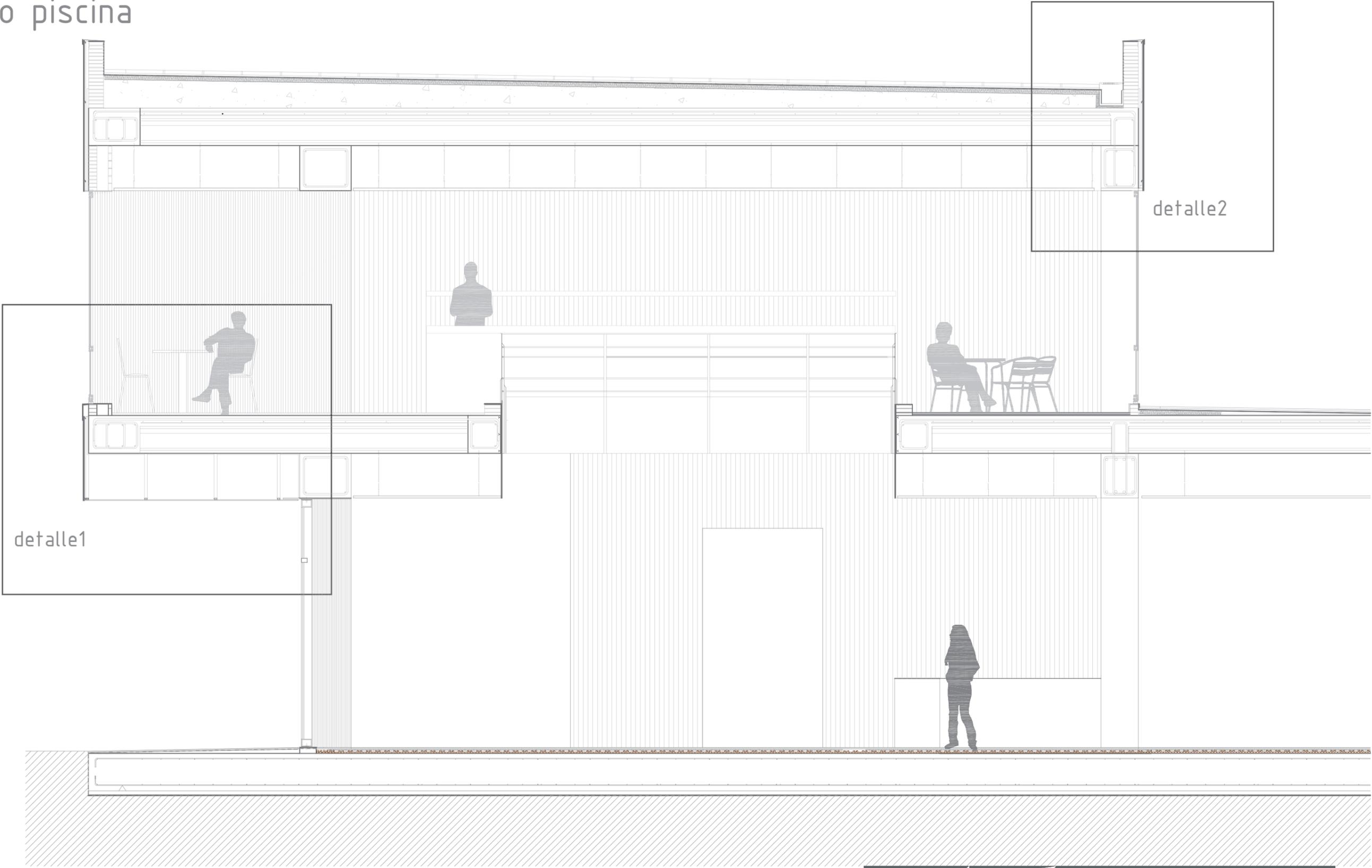
detalle1



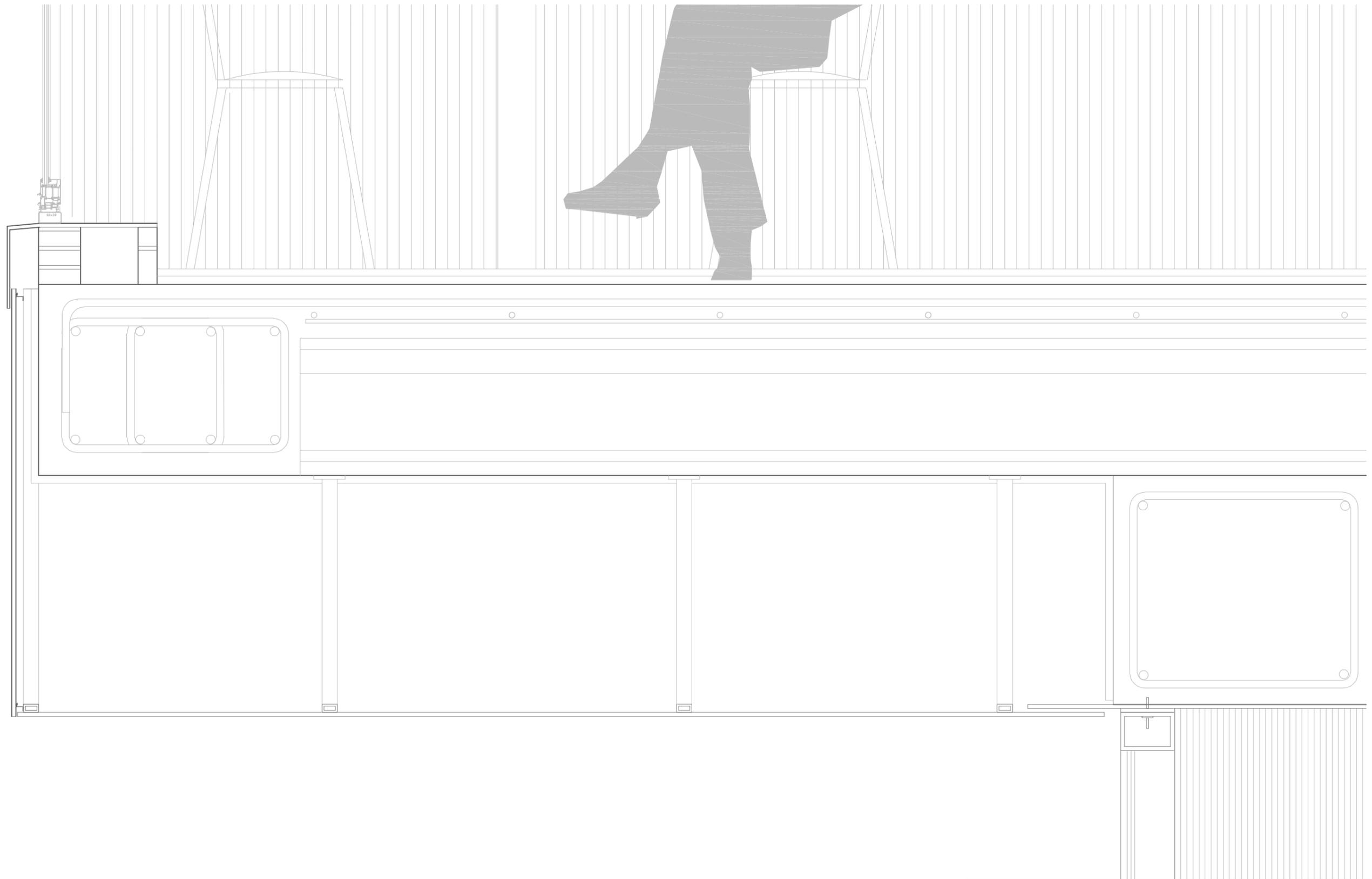
# Estacionamiento



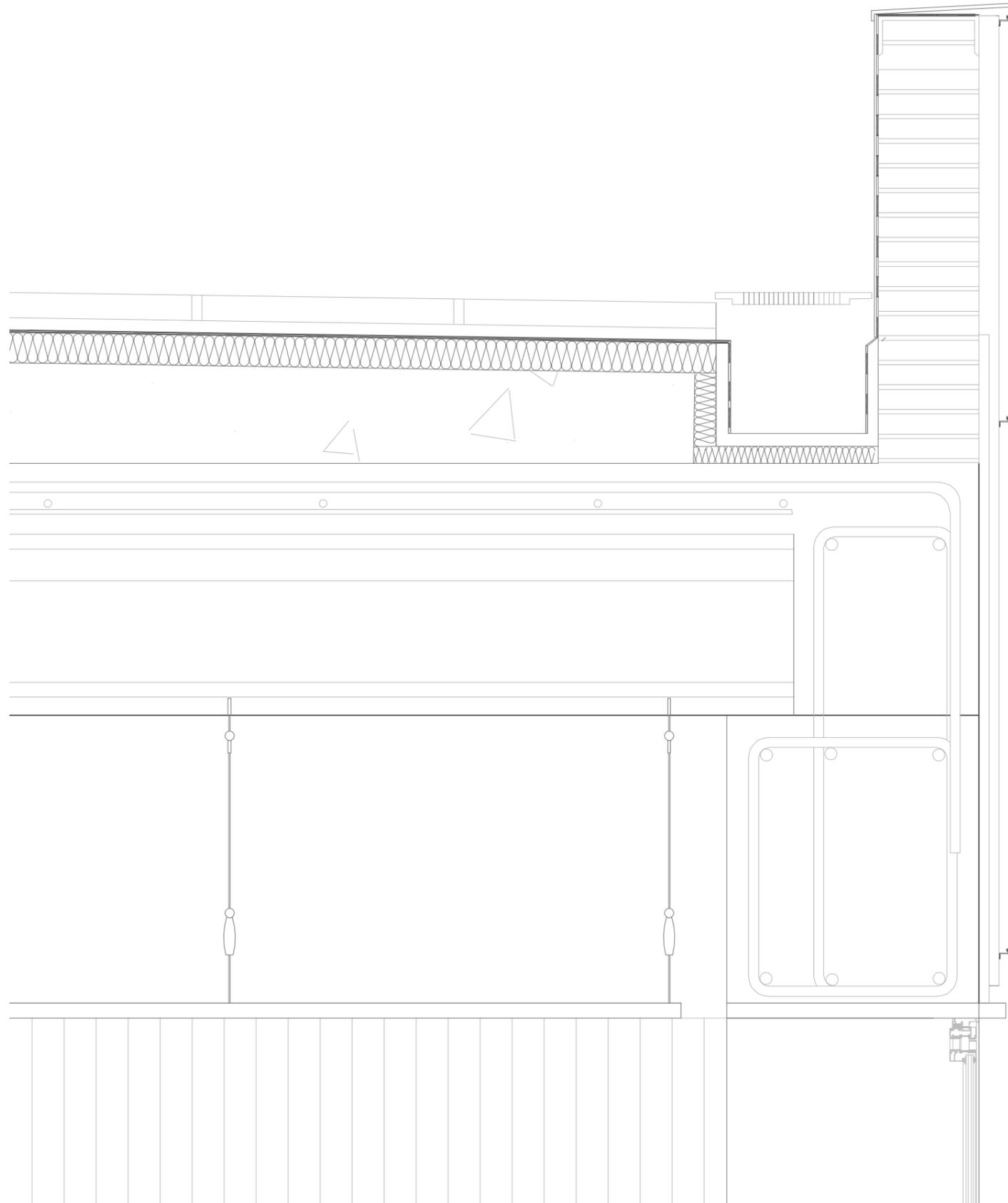
# Acceso piscina



# Detalle1



# Detelle2



# Muros piscina

