

# **MIRAHUERTA**

Centro intergeneracional en Torrefiel

**TFM**

Irene Bixquert Vicente

Tutores: José Santatecla Fayos

Nuria Salvador Luján

Máster en Arquitectura

Escuela técnica superior de arquitectura

Universidad Politécnica de Valencia

Curso 2018-2019



## ÍNDICE

1- LA INTERGENERACIONALIDAD Y EL BORDE URBANO: REGENERACIÓN DEL BARRIO DE TORREFIEL.....	3
2- LAS ESTRATEGIAS.....	14
3- LA PROPUESTA.....	24
4- MATERIALIZACIÓN DE LA PROPUESTA.....	49
5- ESTRUCTURA.....	58
6- INSTALACIONES.....	73
7- ACCESIBILIDAD Y PPROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	105

# LA INTERGENERACIONALIDAD Y EL BORDE URBANO:

REGENERACIÓN DEL BARRIO DE TORREFIEL

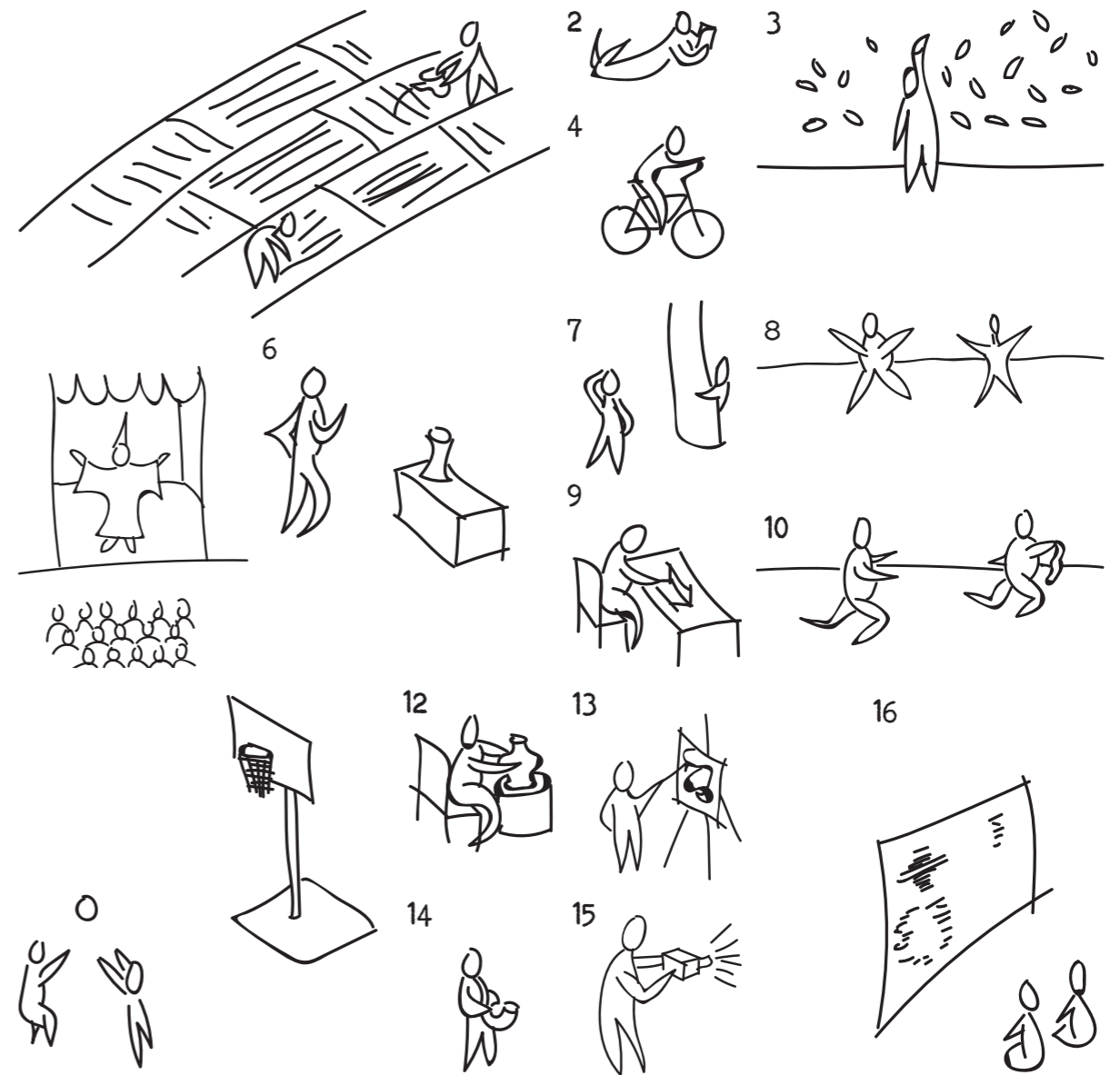
## EL PARQUE INTERGENERACIONAL

Aunque el concepto de “intergeneracionalidad” ha cobrado fuerza en los últimos años, existen ya multitud de espacios y actividades intergeneracionales contempladas en el urbanismo contemporáneo.

El ejemplo que más me gusta y que he intentado aplicar en todas las facetas del proyecto es el del parque. Para mí, el parque es el espacio intergeneracional por excelencia. Todas las generaciones están allí representadas. Desde el bebé que sacan a pasear los padres que aprovechan para tomar el aire, los niños más pequeños con sus juegos, los adolescentes con sus grupos de amigos en el césped, los jóvenes y adultos que corren, se ejercitan o pasean y los más mayores que pasean y descansan bajo la sombra de un árbol.

Este concepto de parque se ha ido sofisticando: Se han añadido actividades para la tercera edad, como por ejemplo series de ejercicios de baja intensidad; se han añadido también espacios cercados para perros; máquinas de ejercicios de mayor intensidad para deportistas; carriles para bicicletas o vehículos VMP (vehículos de movilidad personal); se han empezado a contemplar espacios accesibles para minusválidos e incluso modificando los pavimentos para guiar a los invidentes; etc.

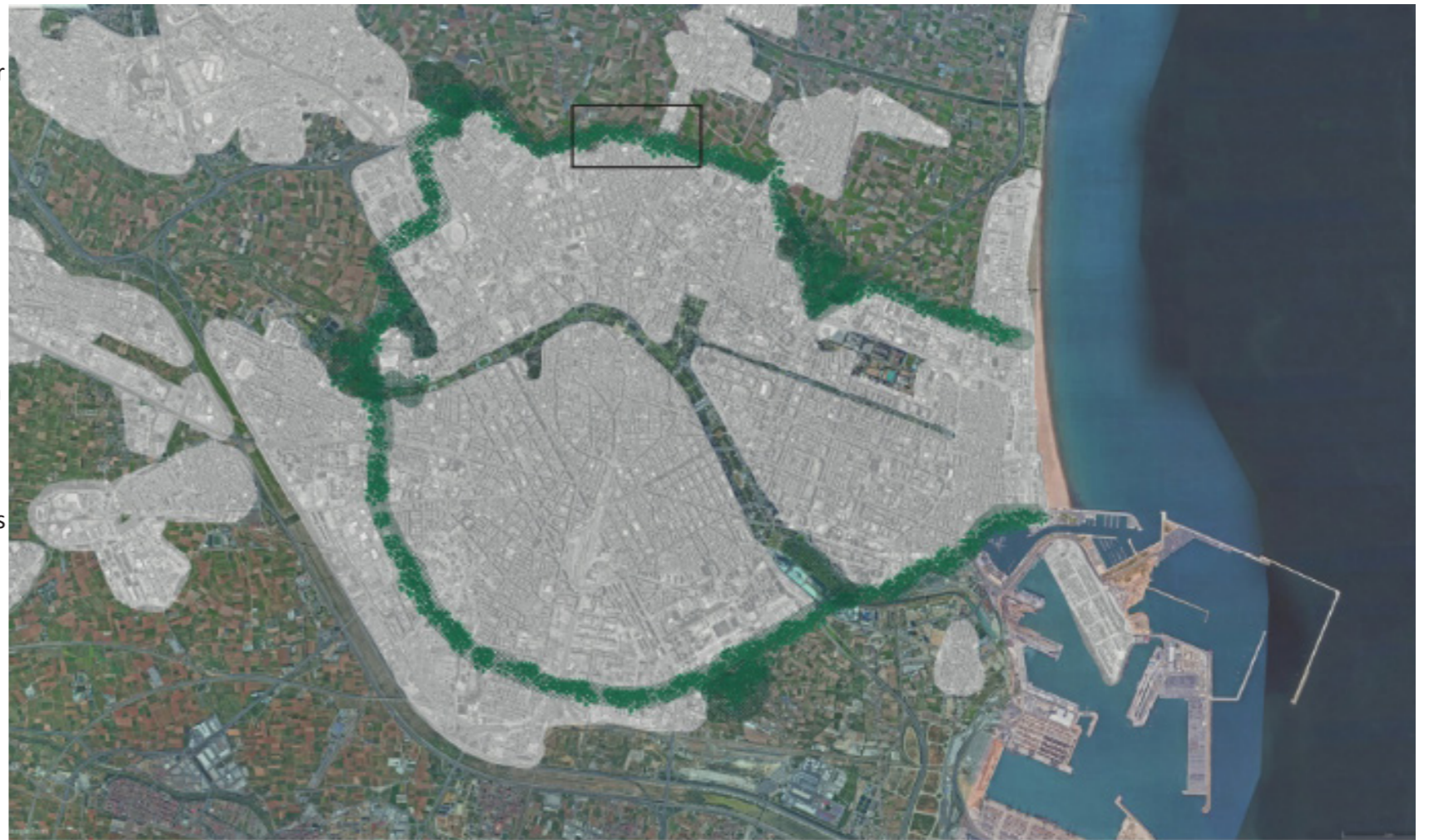
En este panorama, parece lógico pensar que un centro intergeneracional deba estar incluido en un parque. El edificio deberá vincularse a él y sacar provecho de esta situación. Muchas de las actividades que se dan en un centro intergeneracional, pueden tener su homónimo en un espacio exterior natural, que aportará muchas sensaciones que un espacio cerrado no da. Por tanto, la propuesta para el proyecto, será un centro intergeneracional diseminado por el parque, no un único edificio



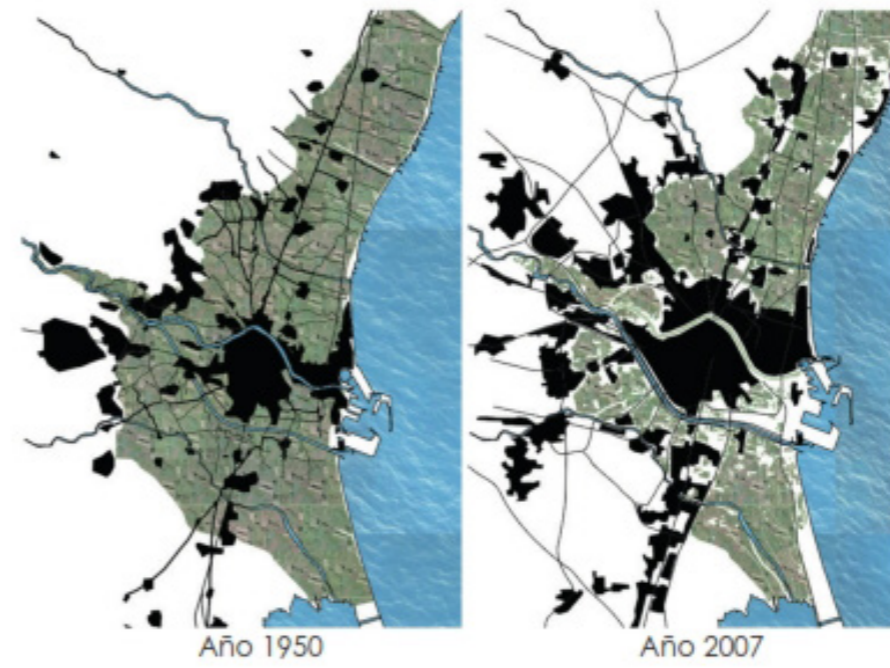
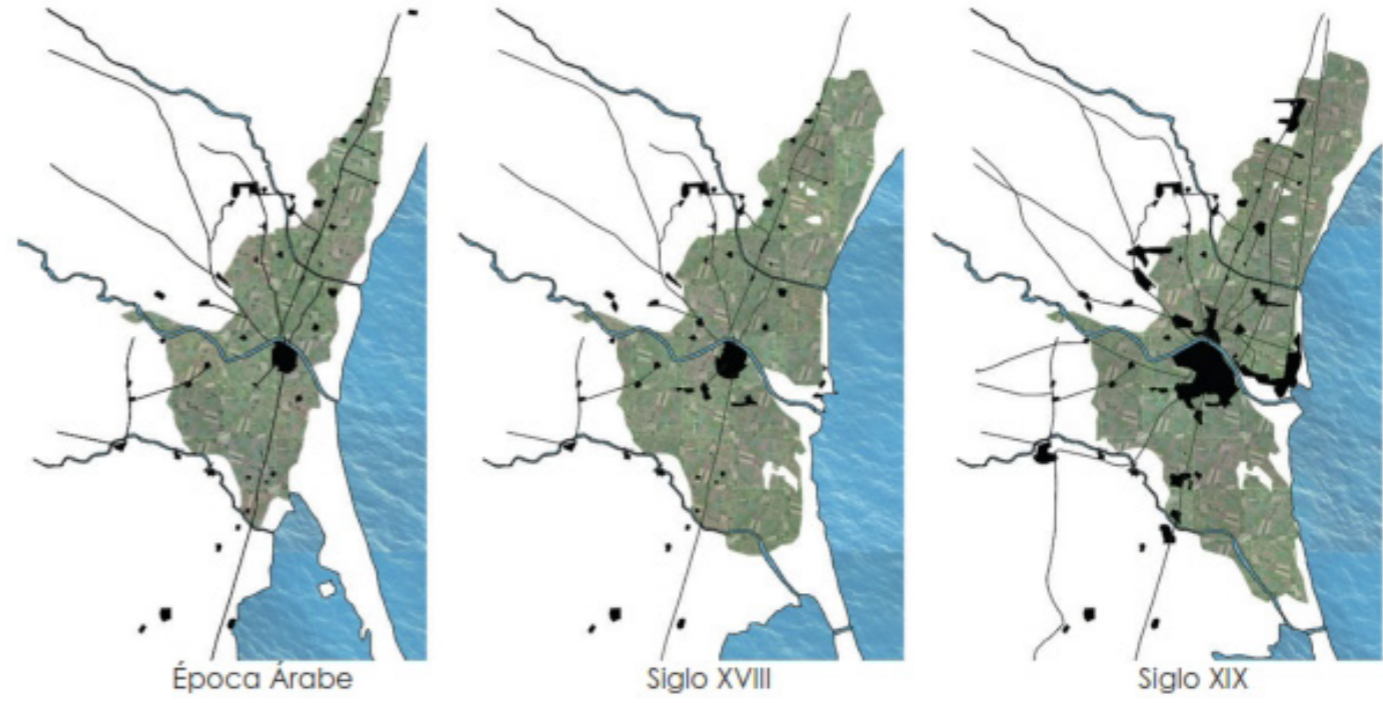
Tras esta primera fase de análisis, se advirtió la necesidad de crear un periurbano. Esta decisión se vio alimentada por ser el parque el espacio intergeneracional por excelencia, como se ha expuesto anteriormente. El parque pretende ser una transición o filtro entre la huerta, un espacio con poco grado de interacción humana, y la ciudad.

Para ello se propone un parque a ambos lados de la ronda, que vaya aumentando su grado de interacción humana desde la huerta hasta la ciudad.

- 1 Huerta
- 2 Parque en la huerta (caminos marcados y pavimentación urbana)
- 3 Parque en la ciudad (caminos materializados con un paseo elevado que ofrece una nueva perspectiva de la huerta)
- 4 Ciudad



**Cinturón verde alrededor de Valencia.  
Ubicación de la zona de intervención**



Evolución del contorno de Valencia

El área de intervención es un espacio de mezcla entre la ciudad y la huerta. El borde de ambas se ha resuelto con una carretera (la ronda nord) que hace de muralla e impide que la ciudad respire hacia la huerta. Además, los cultivos cercanos a esta vía son de mala calidad dada la contaminación atmosférica que sufren.

En este panorama se han diversos edificios patrimoniales que generan una red muy importante entre sí. El principal es el Monasterio de San Miguel de los Reyes, situado en el lado de la huerta. Hay también una serie de alquerías a ambos lados que han sido de especial importancia en el proyecto urbano, sobre todo la alquería Falcó, que está en el barrio de Torrefiel.

Alquería Falcó



Alquería Del Pedrolo



Huerta de Valencia



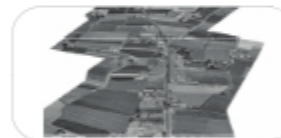
Mercado Municipal de Torrefiel



Mercado Municipal de Torrefiel



Alquerías en el borde del camino



San Miguel de los Reyes



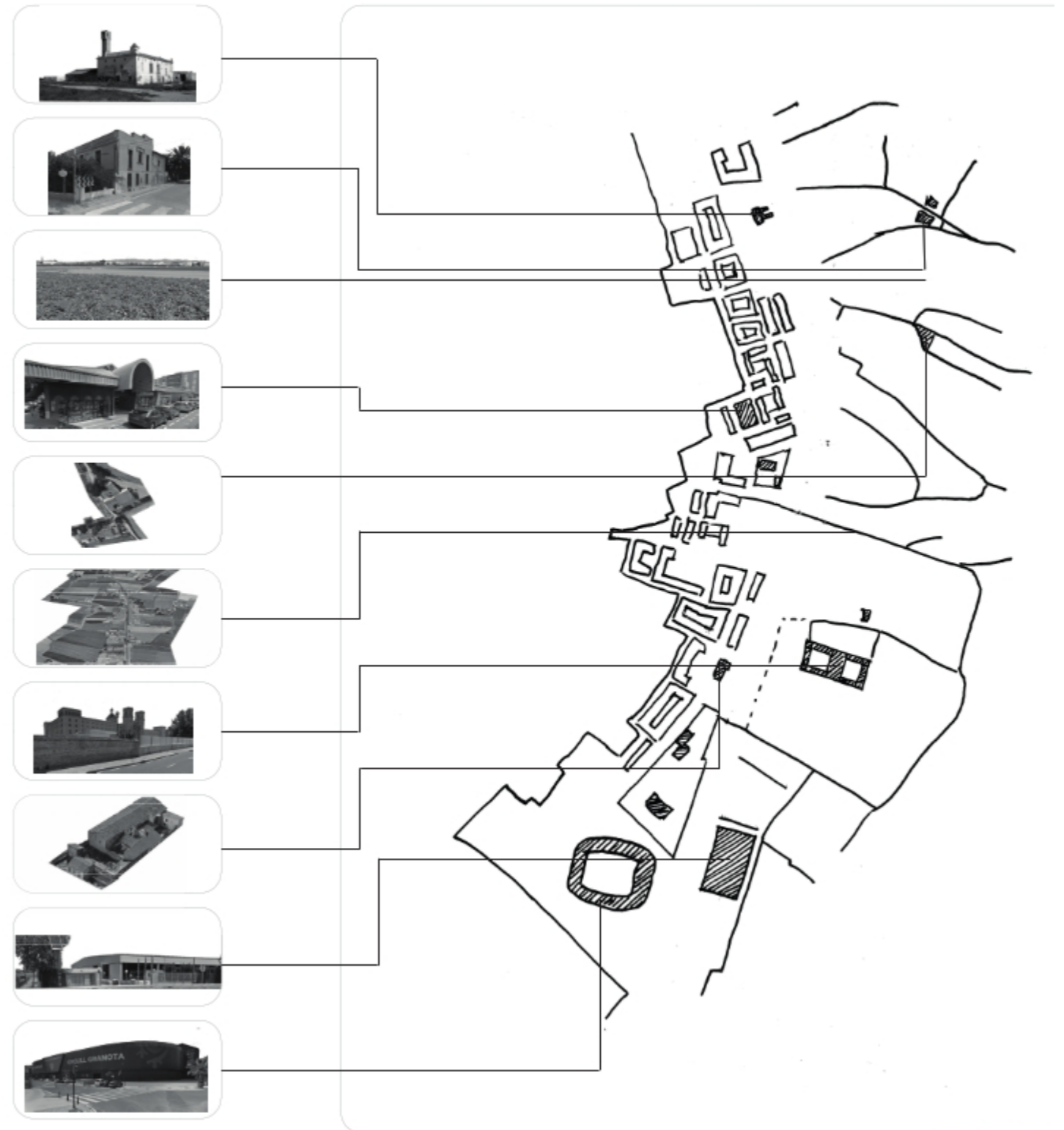
Alquería de San Llorenç



Cochera de metrovalencia



Estadio de Fútbol del Levante

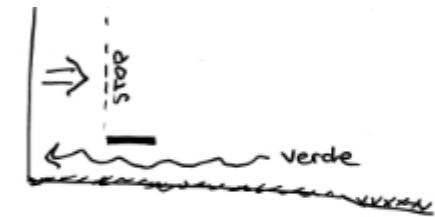


La idea del proyecto es generar a través de la solución urbanística, la solución del proyecto particular. En la pasarela previamente comentada se localizan varios equipamientos señalados en la axonometría explotada más adelante, cada uno en un punto concreto. Además, bajo la pasarela se encontrarán quioscos, aseos y núcleos de comunicación que comuniquen con la planta de la pasarela.

Como ya se ha explicado, el programa es muy flexible y por tanto los espacios también lo son, dando especial importancia a la relación exterior-interior; ya que en Valencia el clima es muy bueno y por tanto muchas actividades no tienen por qué darse en un recinto cerrado, sino simplemente bajo un árbol (o en este caso bajo una pasarela). En consecuencia, se ha propuesto que el centro intergeneracional esté deconstruido y diseminado por el parque en vez de generar un único edificio llamado "centro intergeneracional". De esta manera, los encuentros espontáneos son más probables.



La pasarela ofrece una nueva perspectiva de la huerta de Valencia, ya que es un paisaje horizontal, y gracias a elevar el punto de vista podremos observarlo mejor



La pasarela sirve además para permitir el paso del verde por debajo de la misma, pero frena el crecimiento de la ciudad



Tratamiento poco intrusivo del parque en la huerta, únicamente mobiliario urbano y árboles para dar sombra, además de la habilitación de carriles bici para poder transitarlo



Uso de la pasarela:

- 1- Toda pasarela tiene paseo pero no todo paseo tiene pasarela
- 2- El pilar excéntrico divide el tránsito de peatones del de las biciletas
- 3- La parte superior es transitable



Así pues, en lugar de un único edificio, emplazado en el mismo sitio, se concibe un edificio descompuesto que va emplazándose conforme a las necesidades propia del barrio. Gracias a esta descomposición va generando un recorrido y añadiendo funcionalidad a la pasarela.

Esto también viene dado por la naturaleza del “centro intergeneracional” ya que es un programa novedoso y que recopila varios programas de otros centros y actividades muy diversas.

En este caso particular, el programa del centro intergeneracional además se funde con el de la huerta, dando lugar a actividades propias de este medio.

Así pues este centro intergeneracional contendrá:

-**Galería de arte** para exponer las obras del barrio y de la ciudad, de todas las edades.

-**Taller de arteterapia** donde puedan entrar en relación tanto niños como mayores y disfrutar del arte juntos, así mismo esas obras podrían exponerse en la galería de arte previamente comentada.

-**Aula de aprendizaje informático** para todas las edades, donde el flujo de conocimiento vaya de los más pequeños a los más mayores.

-**Cafetería informal**

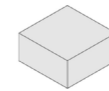
-**Librería intergeneracional** con lecturas para todas las edades

-**Restaurante de productos de la huerta**, donde el flujo de conocimiento vaya de los más mayores a los más pequeños

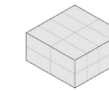
-**Centro de interpretación de la huerta**, donde aprender sobre todos esos alimentos degustados en el restaurante de productos de la huerta.

-**Aula polivalente** para poder realizar actividades grupales en un sitio cubierto.

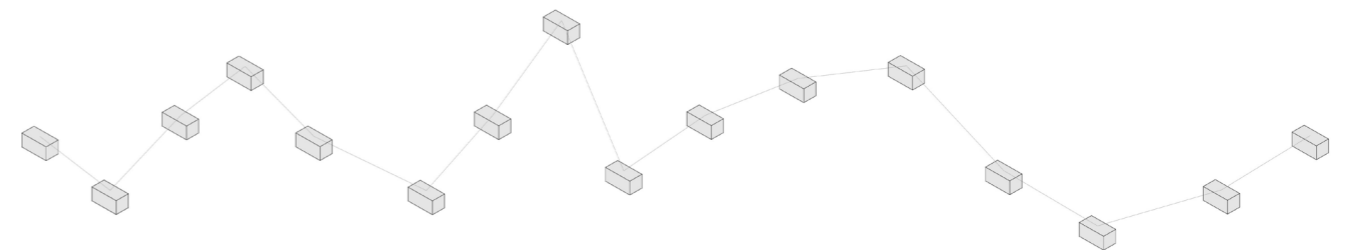
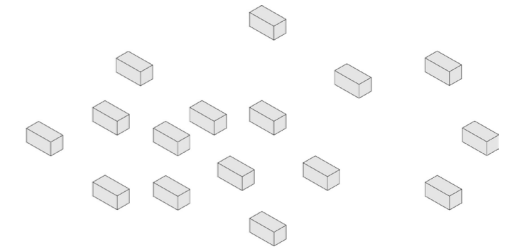
Un edificio como unidad



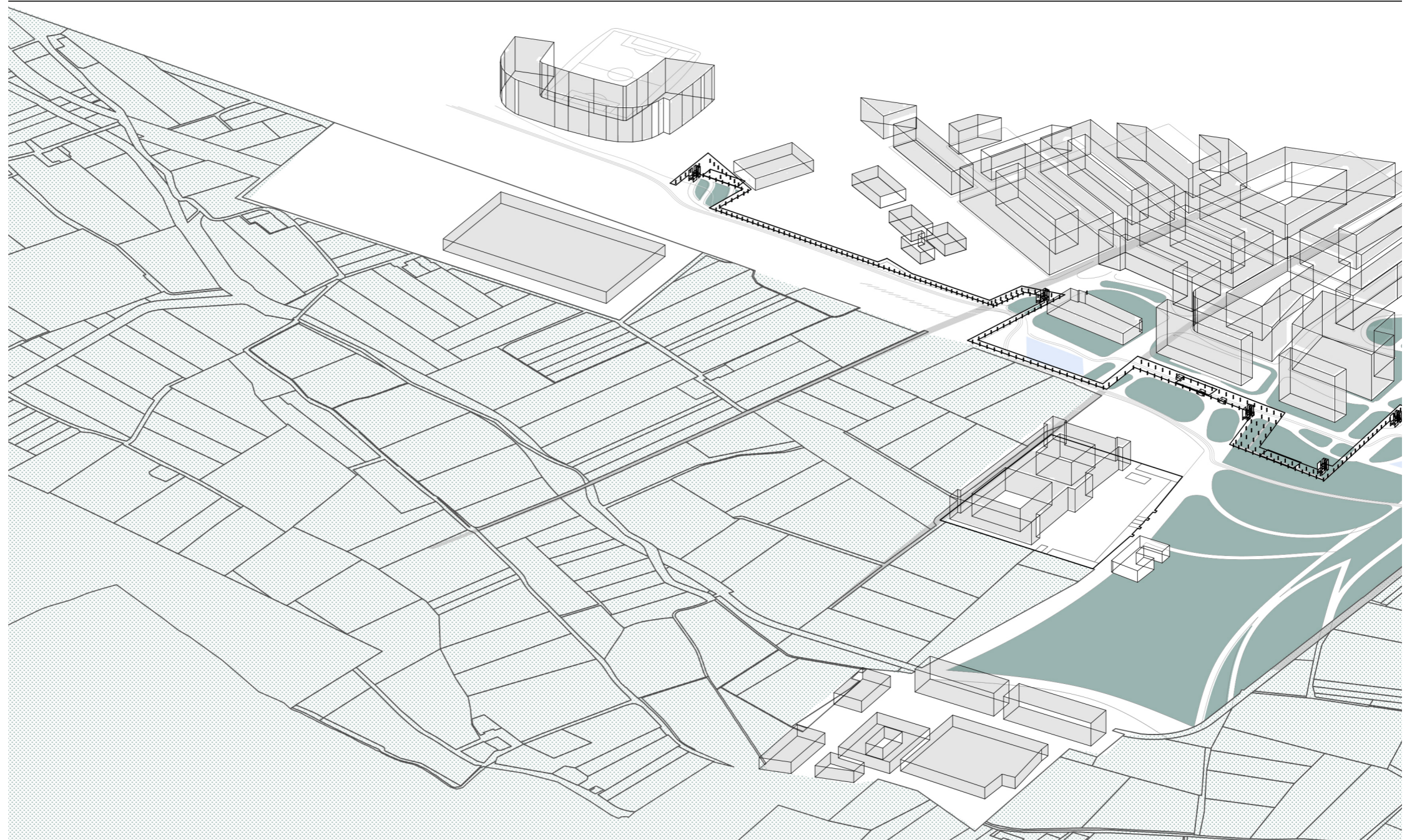
Un edificio como suma de varios programas



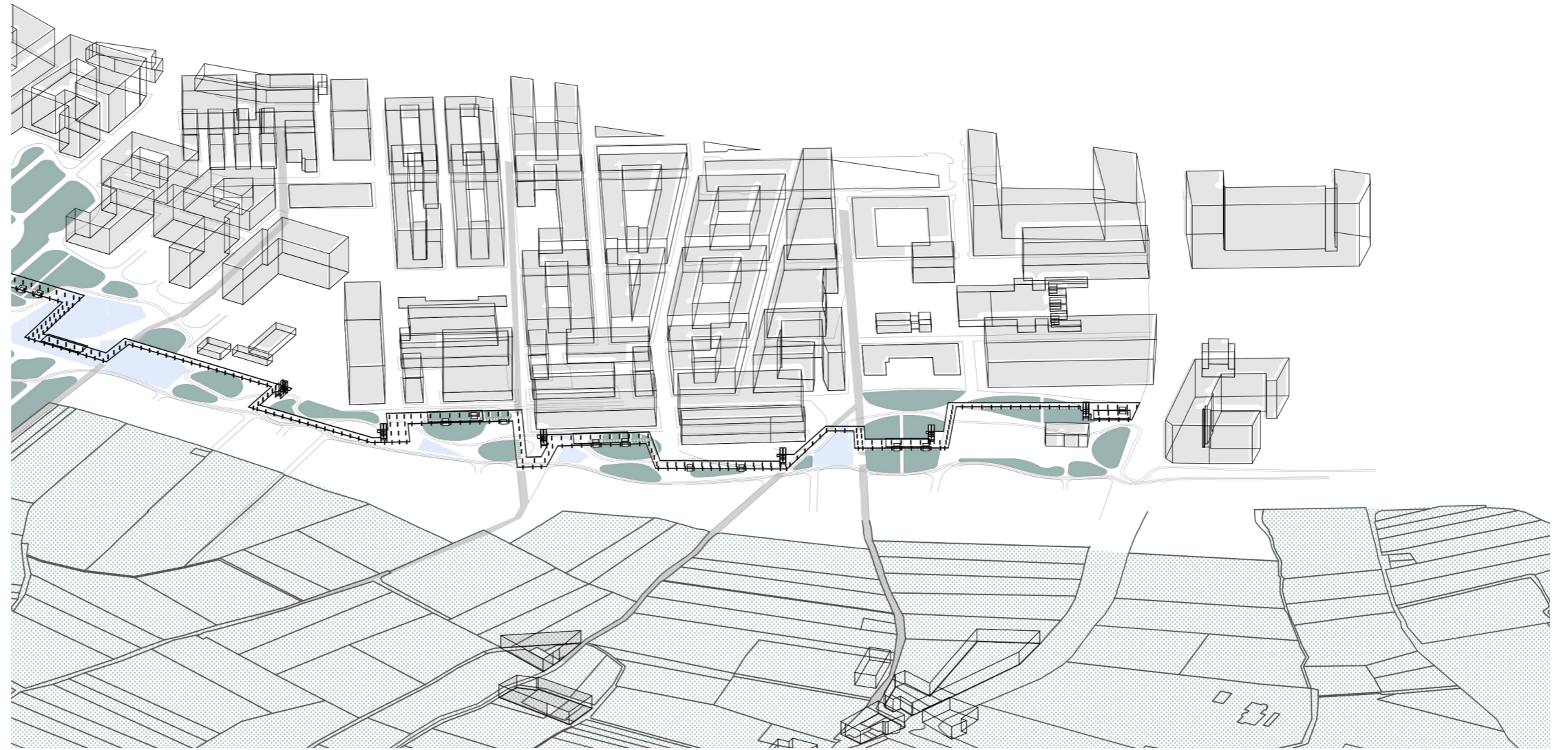
Un edificio fraccionado



Un edificio descompuesto y vinculado que genera un recorrido



AXONOMETRÍA DE TODA LA INTERVENCIÓN



AXONOMETRÍA DE TODA LA INTERVENCIÓN

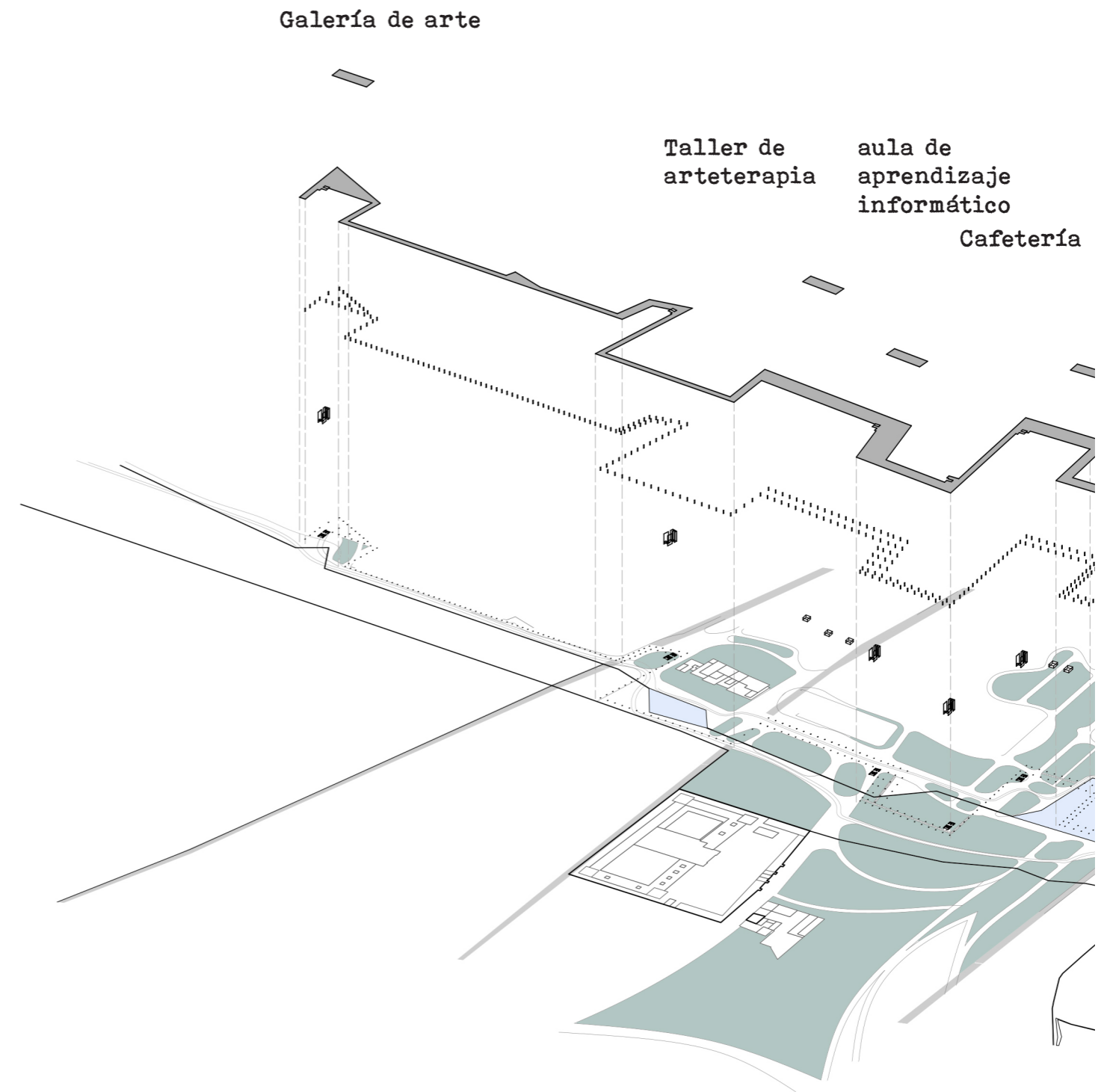
EQUIPAMIENTOS  
INTERGENERA-  
CIONALES

PASARELA

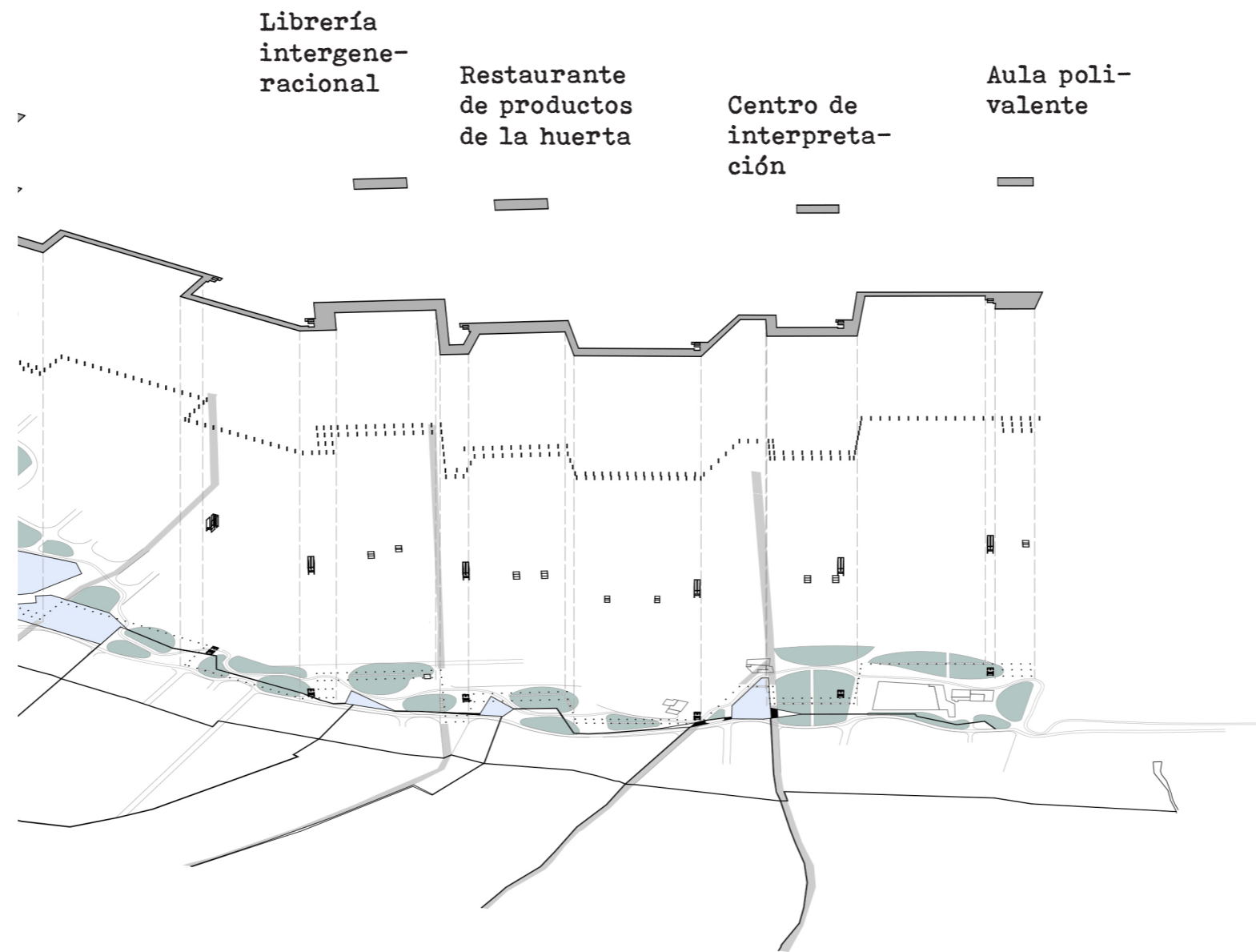
ESTRUCTURA

QUIOSCOS Y NÚ-  
CEOS DE COMU-  
NICACIÓN VER-  
TICAL

PARQUE



AXONOMETRÍA EXPLOTADA DE TODA LA INTERVENCIÓN



AXONOMETRÍA EXPLOTADA DE TODA LA INTERVENCIÓN

## LAS ESTRATEGIAS

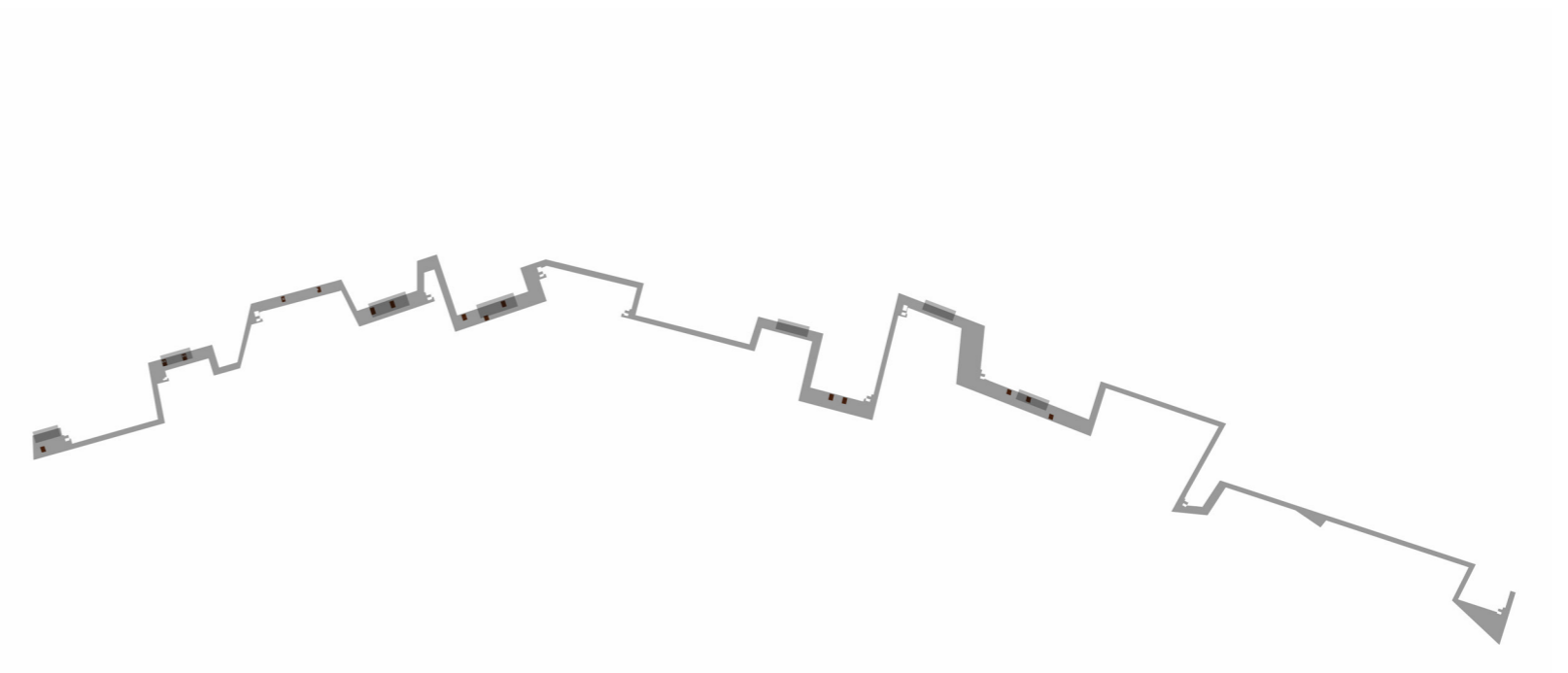
### LA PASARELA:

La pasarela se configura tomando referencias tanto de la huerta como de la ciudad para vincularlas gracias a este tamiz.

Tiene 2 tipos de zonas:

TIPO 1: la estática. Son las zonas más anchas, paralelas a la ronda Nord y es donde se ubican los distintos equipamientos.

TIPO 2: la dinámica. Son las zonas que unen las zonas estáticas. Son más estrechas y en sentido transversal.



El proyecto se haya en una zona de borde y de mezcla: borde entre la ciudad de Valencia y la huerta y mezcka de verdes, tramas, tipologías edificatorias...



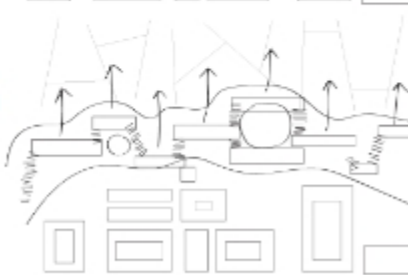
Trazado de líneas que conecten las dos zonas



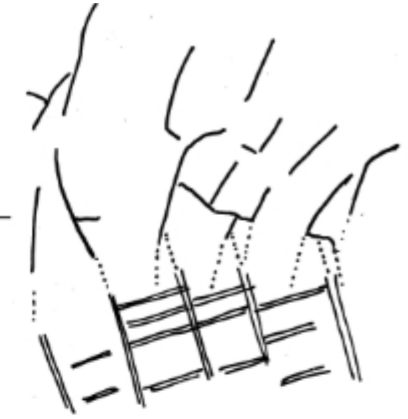
Trazado de caminos que cosan el borde en dos direcciones



Creación de un paseo elevado que cree pasos y miradores aa la huerta y que sirva como freno del crecimiento de la ciudad



Zona de intervención, confluencia de 2 mundos



Trama orgánica por debajo de la pasarela



Pasarela respuesta a los caminos y las tramas



## INFRAESTRUCTURA VERDE:

Las zonas verdes del parque se dividen en varios tipos que hacen de filtro para acabar llevándonos a la huerta.

TIPO 1. Verde en la ciudad: Árboles de alineación

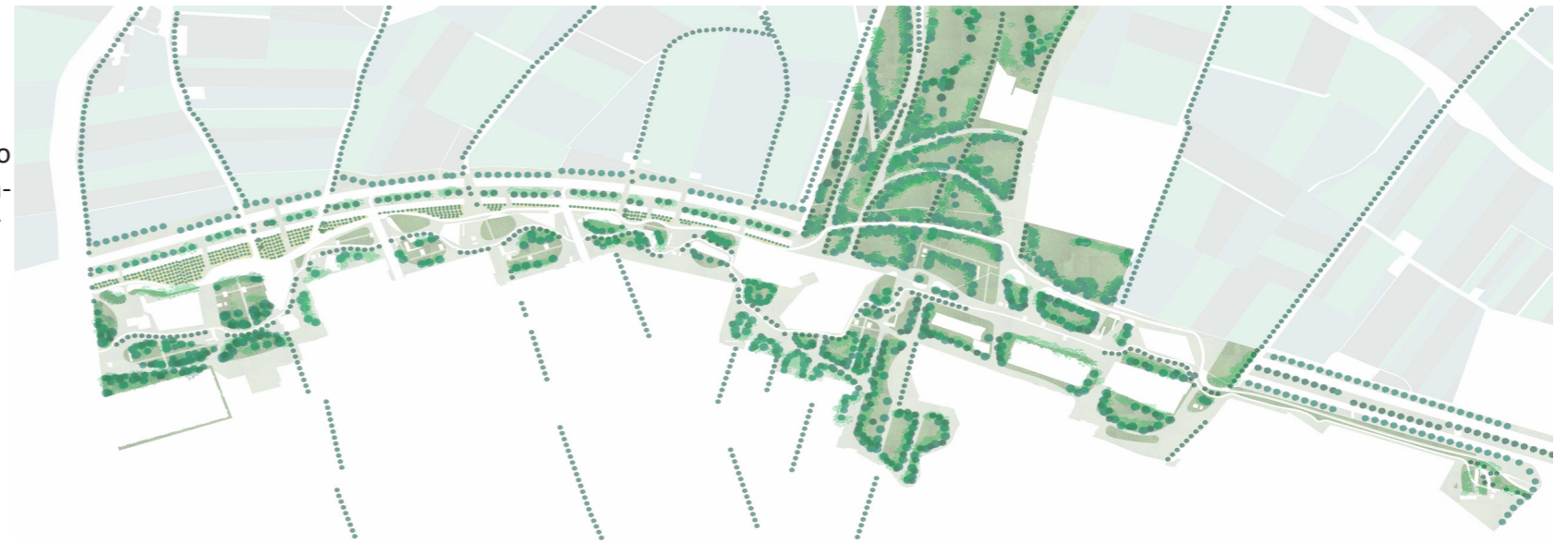
TIPO 2. Vegetación del parque pegada al lado de la ciudad: Se trata de una vegetación más tupida, dejando que la pasarela pase entre ella. Genera espacios delimitados en los que se pueden dar actividades como juegos de niños, parque de perros, actividades deportivas, parques para la tercera edad..

TIPO 3. Árboles que acompañan el camino orgánico que recorre el parque. Hay 4 caminos principales; sobre la pasarela, bajo la pasarela, un camino orgánico desvinculado de la pasarela y el carril bici. Este tercer tipo de vegetación hace referencia a los árboles que van acompañando al camino orgánico para darle sombra.

TIPO 4. Zona del parque pegada a la ronda Nord. Se propone una vegetación propia de la huerta, es decir, plantas como coles, lechugas... pero en forma de jardín.

TIPO 5. El boulevard que acompaña la ronda Nord. Esta vegetación se confeccionará a través de árboles que marquen los caminos del boulevard.

TIPO 6. Vegetación propia de la huerta.



**INFRAESTRUCTURA VERDE:**

Plantas para el jardín con plantas de la huerta y aromáticas:

1-Coles de bruselas moradas

2-Coles moradas

3-Calabacín amarillo

4-Tomillo limón

5-Habas de soja

6-Romero

7-Lechuga hoja de roble



**INFRAESTRUCTURA VERDE:**

Árboles del parque que se pueden encontrar en la reserva botánica de la generalitat:

1-Sorbus aria

2-Fraxinus angustifolia

3-Pinus halapensis

4-Populus alba

5\_Celtis australis

6-Ilex aquifolium

1



2



3



4



5

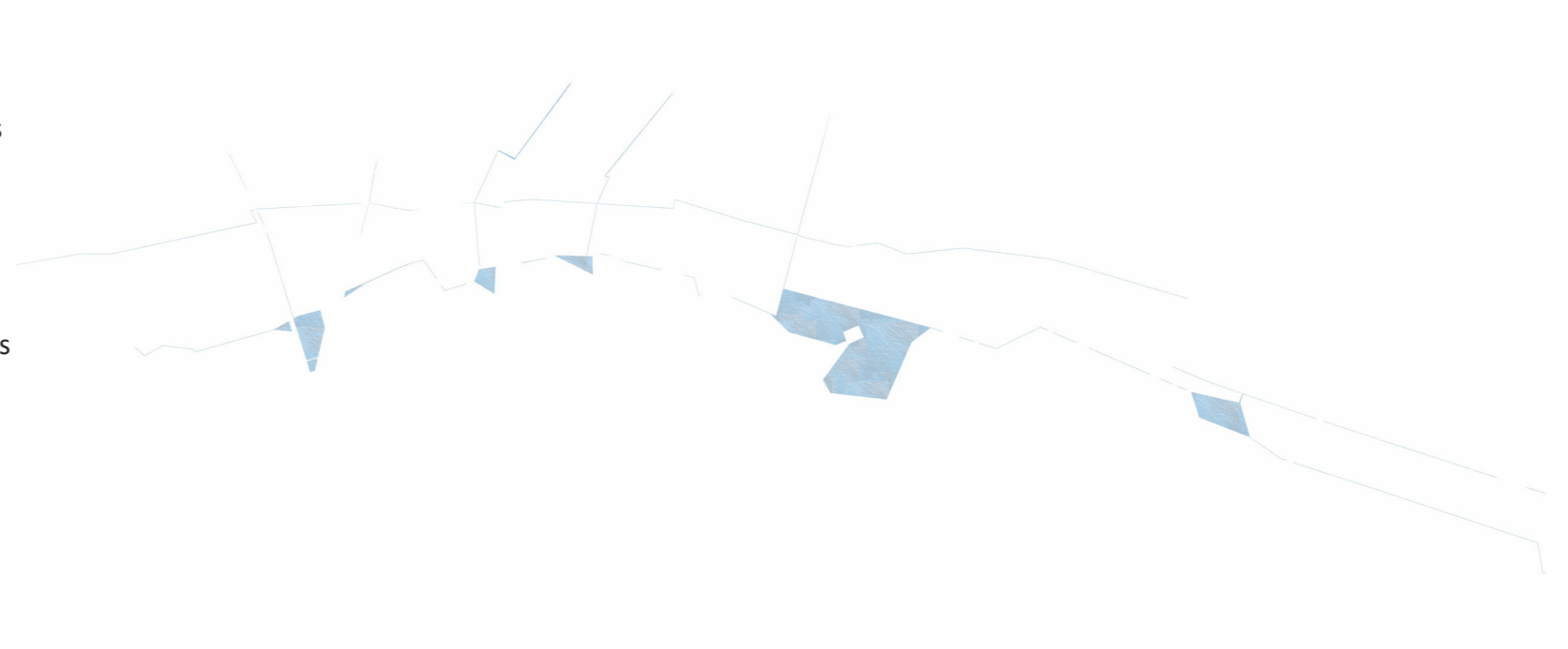


6



### EL AGUA

El agua en el parque se debe a las acequias propias de la huerta. En este caso hay 2 tipos de acequias en cuanto a su orientación: una que va acompañando a la ronda nord longitudinalmente y otras que la cortan transversalmente. Así pues se propone una línea de agua quebrada que recorra el parque y que se ensanche cuando intersecta con una de las líneas transversales

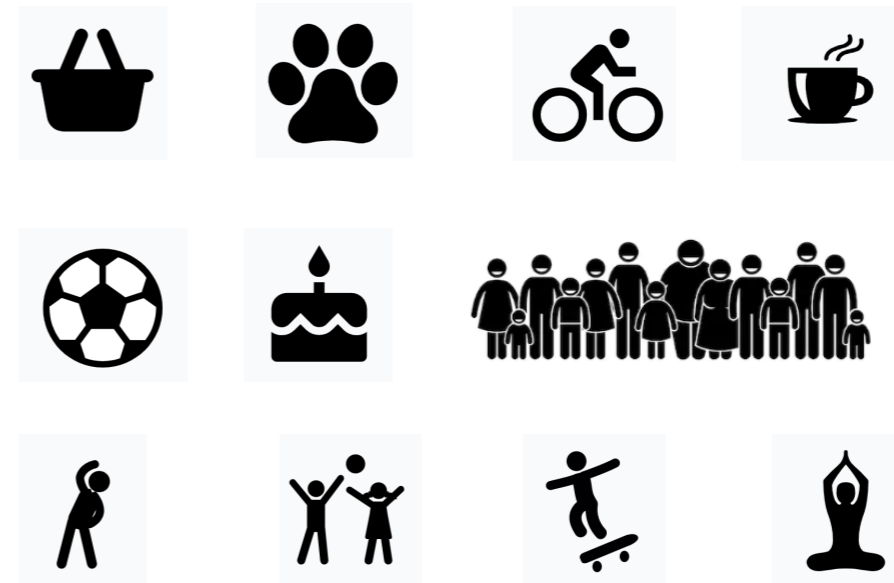
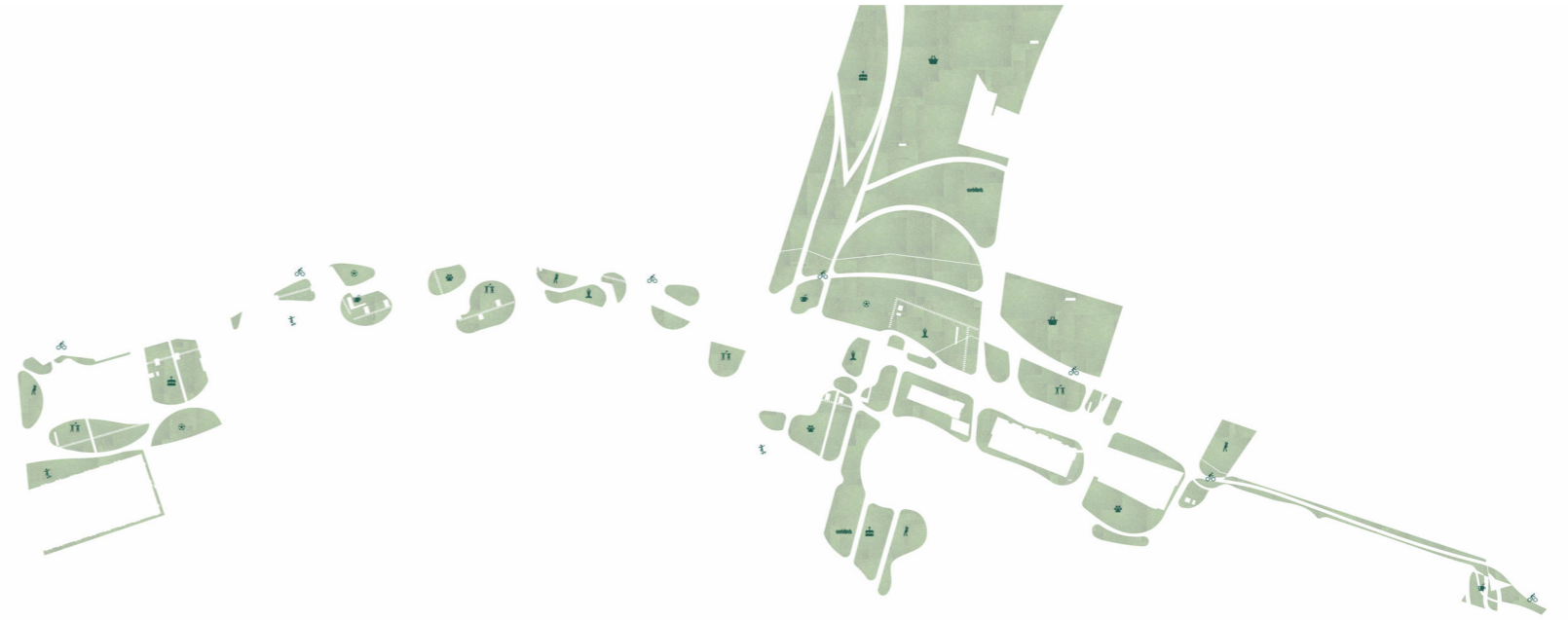


## EL PROGRAMA DEL PARQUE INTERGENERACIONAL

Dado que en este proyecto el programa del centro intergeneracional se encuentra diseminado por todo el parque y forma parte de este, el programa del propio parque debe ser lo más intergeneracional posible. En consecuencia, y gracias a la distribución de verdes antes explicada, se ubican actividades compartidas por todo el parque.

ENTRE ELLAS PODEMOS DESTACAR:

- Zonas de picnic para pasar tiempo en familia.
- Zonas de deporte donde los niños puedan jugar
- Zonas de ejercicio físico tanto de alta intensidad para adultos como de baja intensidad para mayores
- Zonas para perros, para que ningún miembro de la familia quede sin su espacio.
- Zonas de mayores dimensiones para eventos
- Zonas de juegos tradicionales donde los mayores puedan enseñar a los más pequeños
- Carril bici para conectar todo el parque
- Zonas de deportes urbanos
- Zonas para degustar productos o para tomar un café con vistas a la huerta
- Zonas de relax para todas las edades



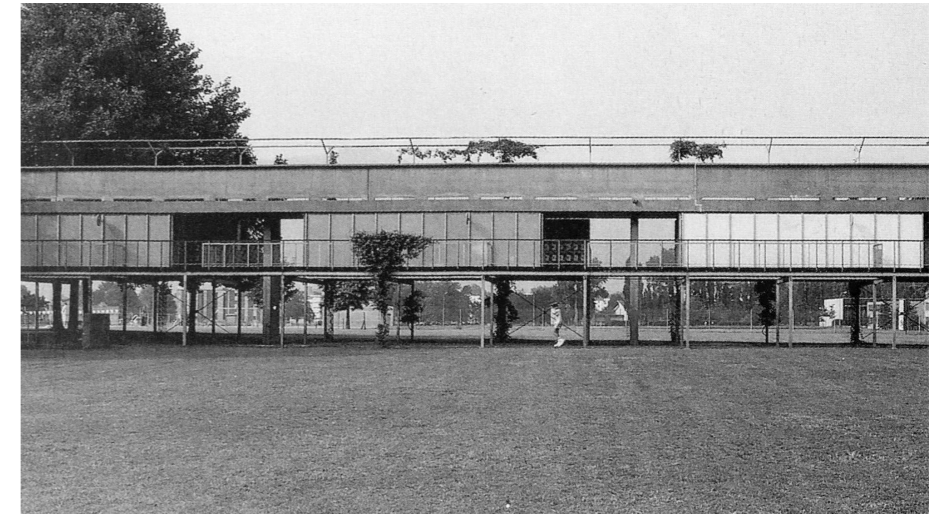
## REFERENCIAS 1

### IL BAGNO DI BELLINZONA- ARTURO GALFETTI

Esta construcción ha sido de especial importancia a la hora de diseñar la pasarela del parque. De aquí extraemos la idea de la “pasarela edificable” es decir, con funcionalidad en sí misma.

Se construye de hormigón gris, aunque en este caso se ha propuesto de hormigón blanco dado que su ubicación es más urbana.

De esta manera, vemos como la planta baja queda libre y la planta superior se colmata con módulos de edificación.



## REFERENCIAS 2

### LA PLAZA RENDONDA DE VALENCIA

De este proyecto hemos extraído la idea de generar pequeños quioscos bajo un soportal. En el caso de la plaza redonda, este soportal no tiene uso en su parte superior, sin embargo, se ve perfectamente como los quioscos no llegan a tocar este soportal, dejándolo así “flotando” sobre ellos.

### RESTAURANTE PANORAMA EN VALENCIA - CARLOS MERI

Para el restaurante de productos de la huerta (el equipamiento desarrollado en más profundidad) se ha tomado el restaurante Panorama de Valencia como referente principal. En este caso, tiene vistas al mar y se alza en un espigón, mientras que en nuestro caso tiene vistas a la huerta y se alza sobre la pasarela.

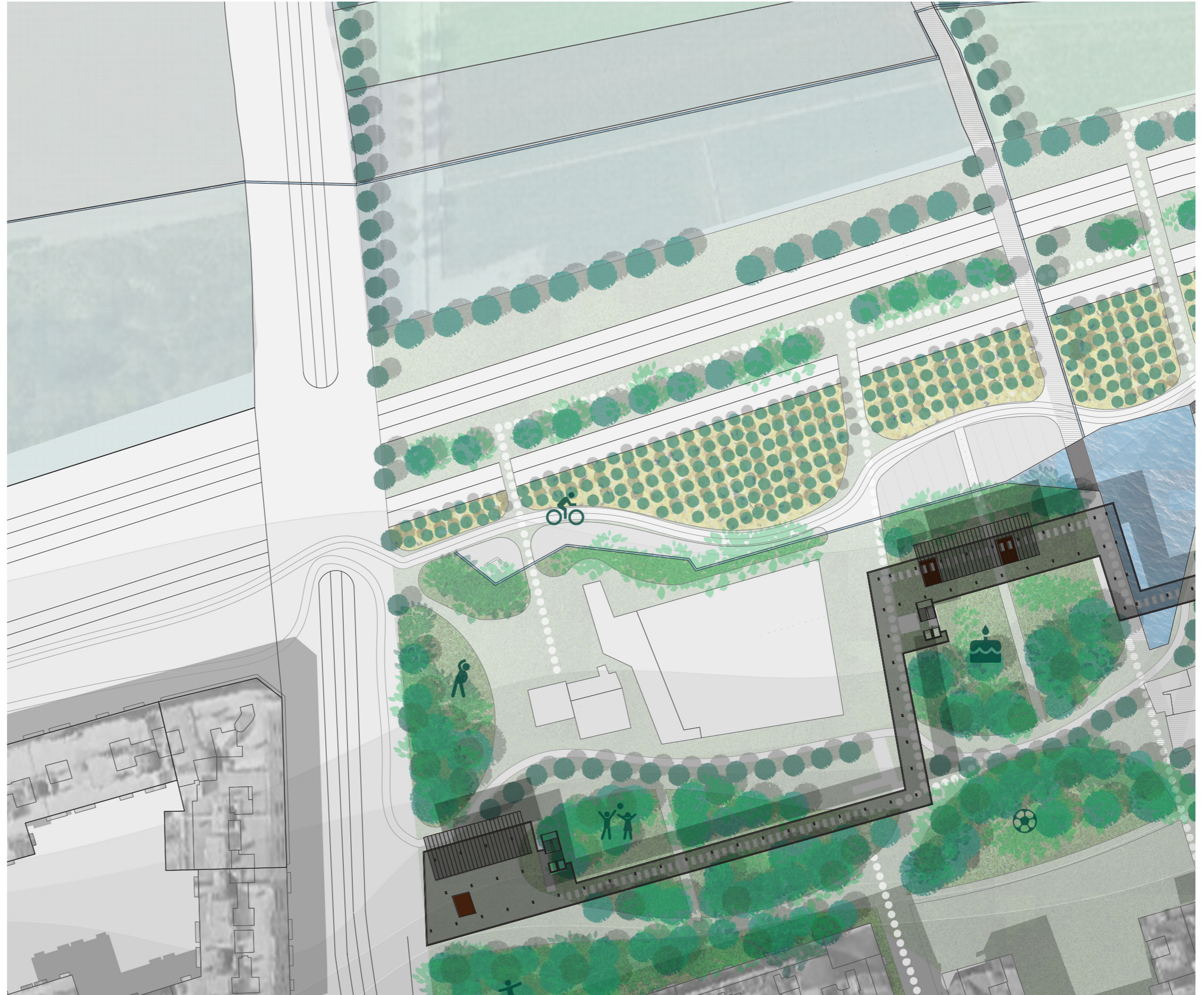


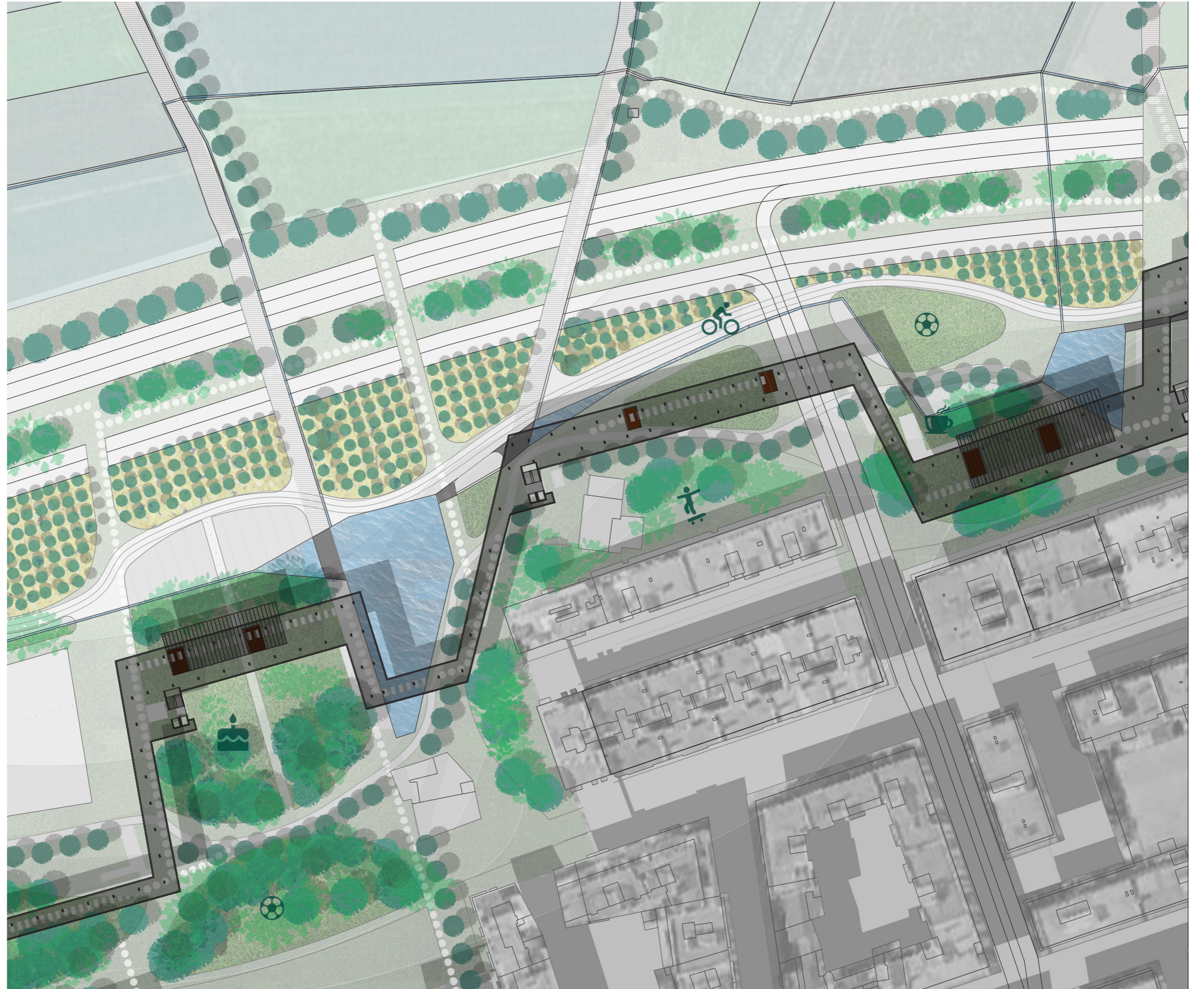
## LA PROPUESTA

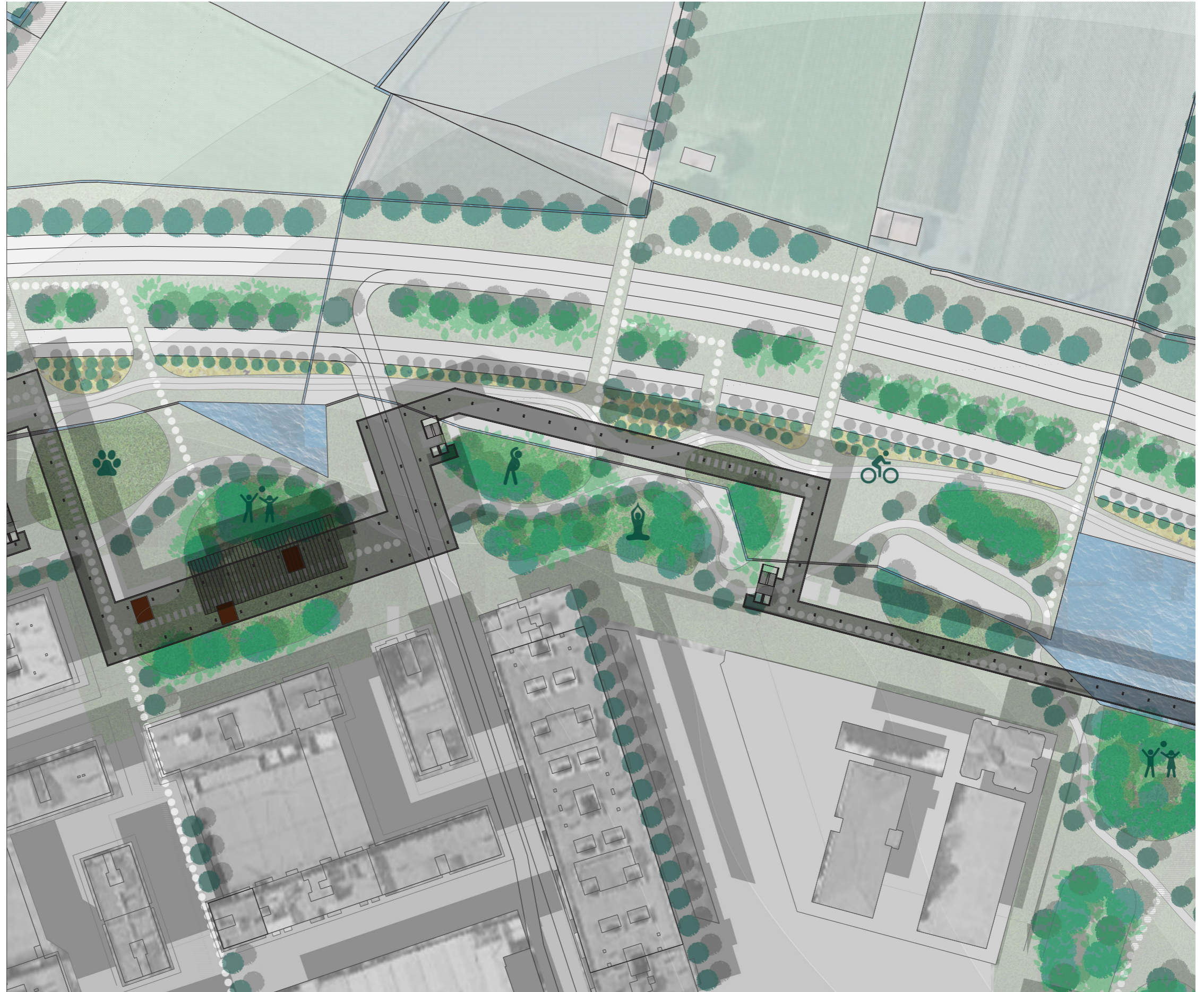


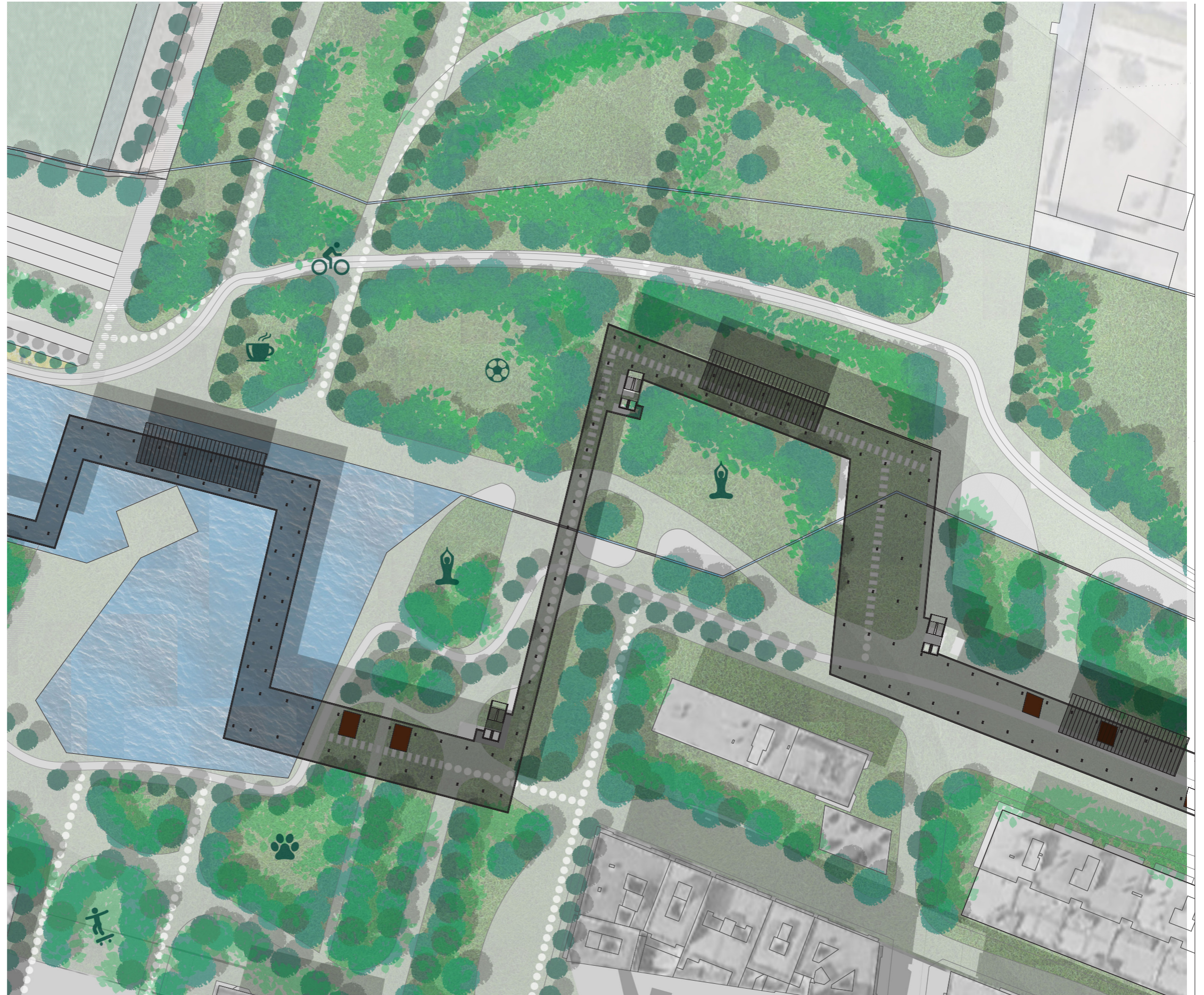
EL PARQUE PERIURBANO INTERGENERACIONAL

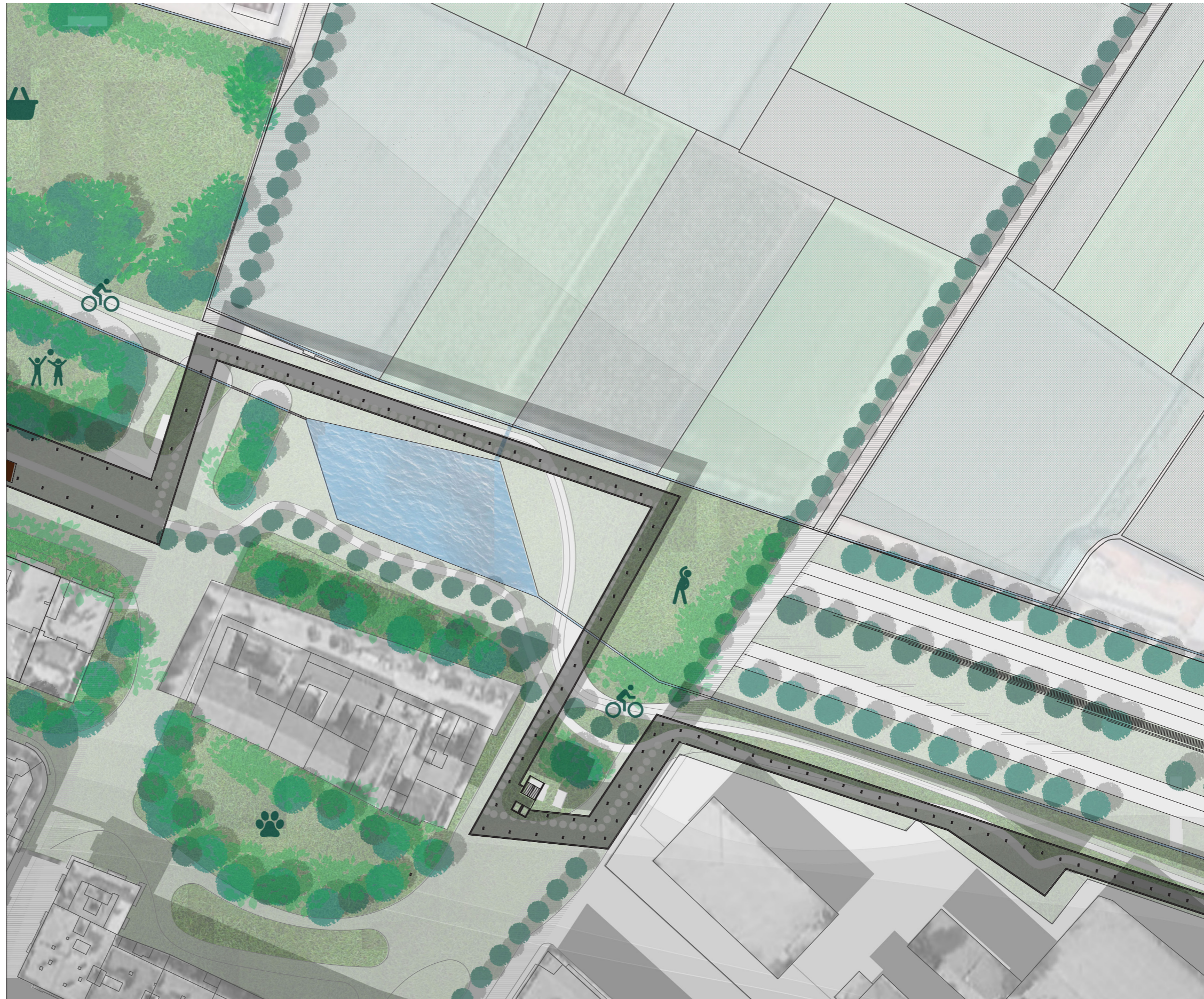


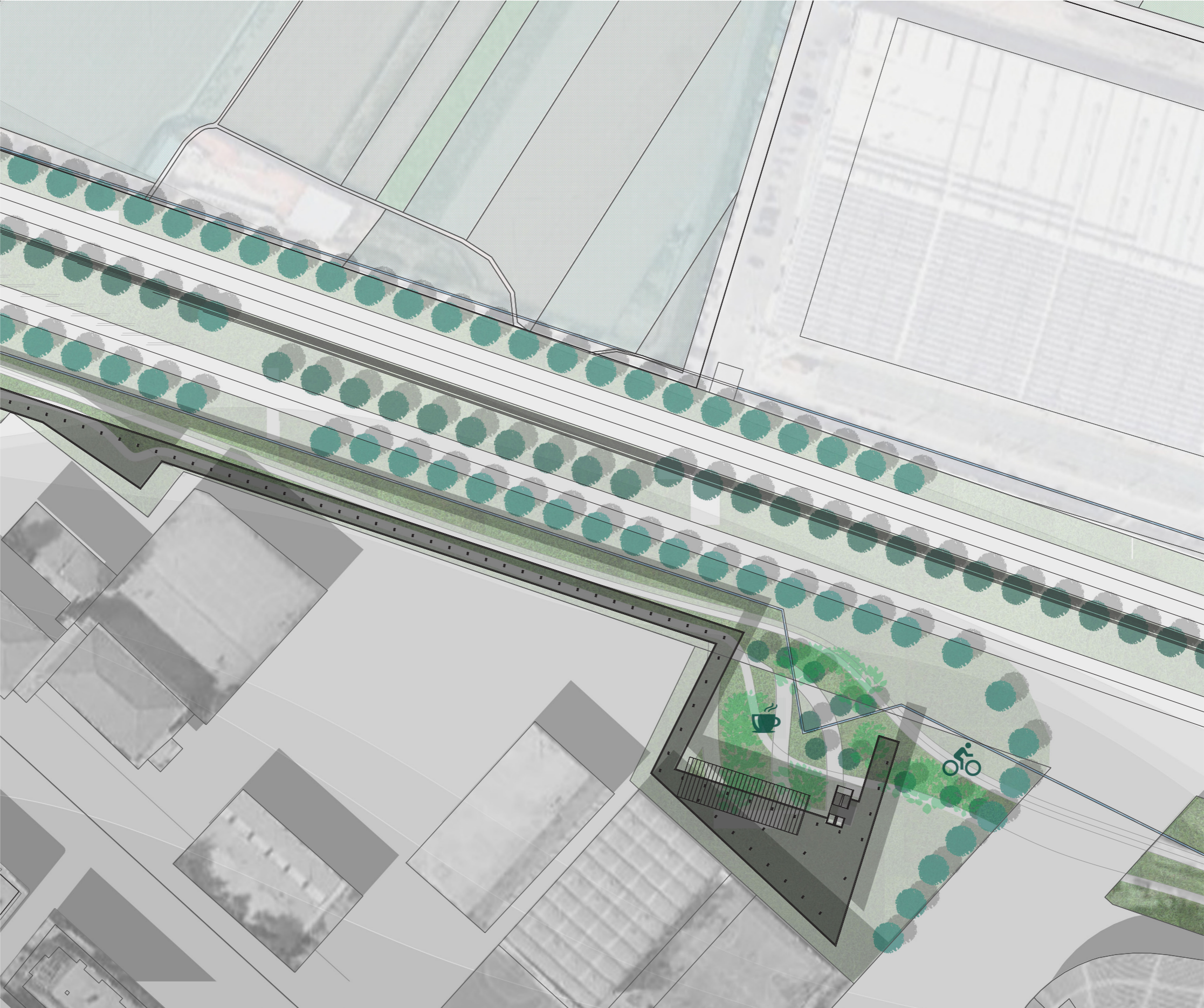


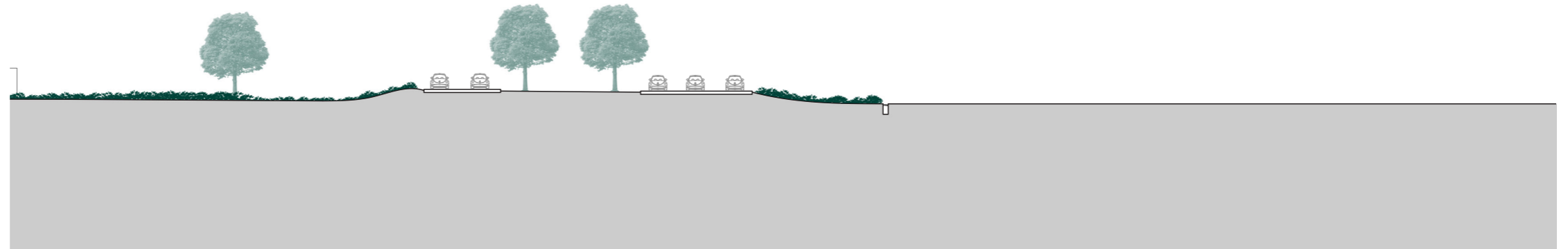










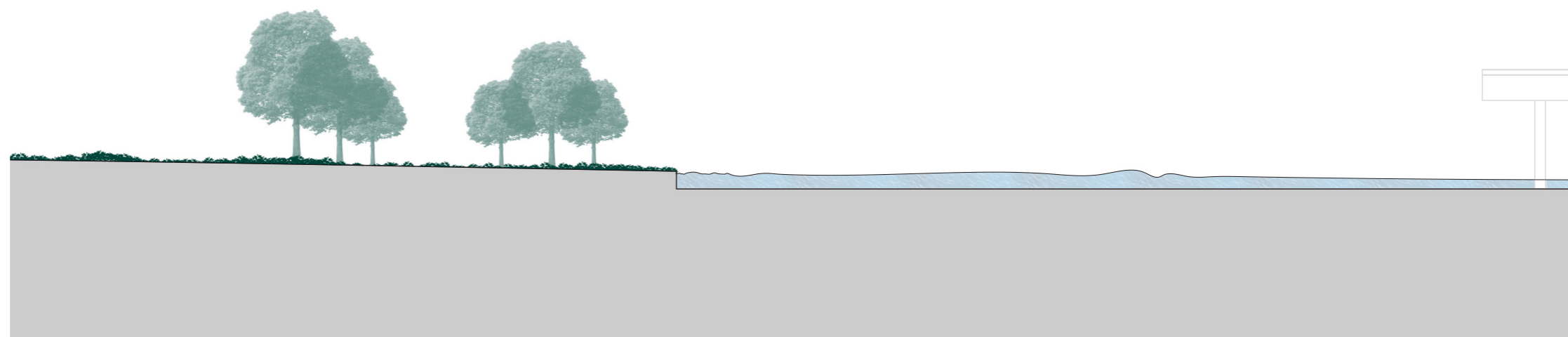


SECCIÓN TRANSVERSAL URBANA POR DONDE SE VE CÓMO LA PASARELA  
PASA ENTRE LOS ÁRBOLES  
ESCALA 1:500

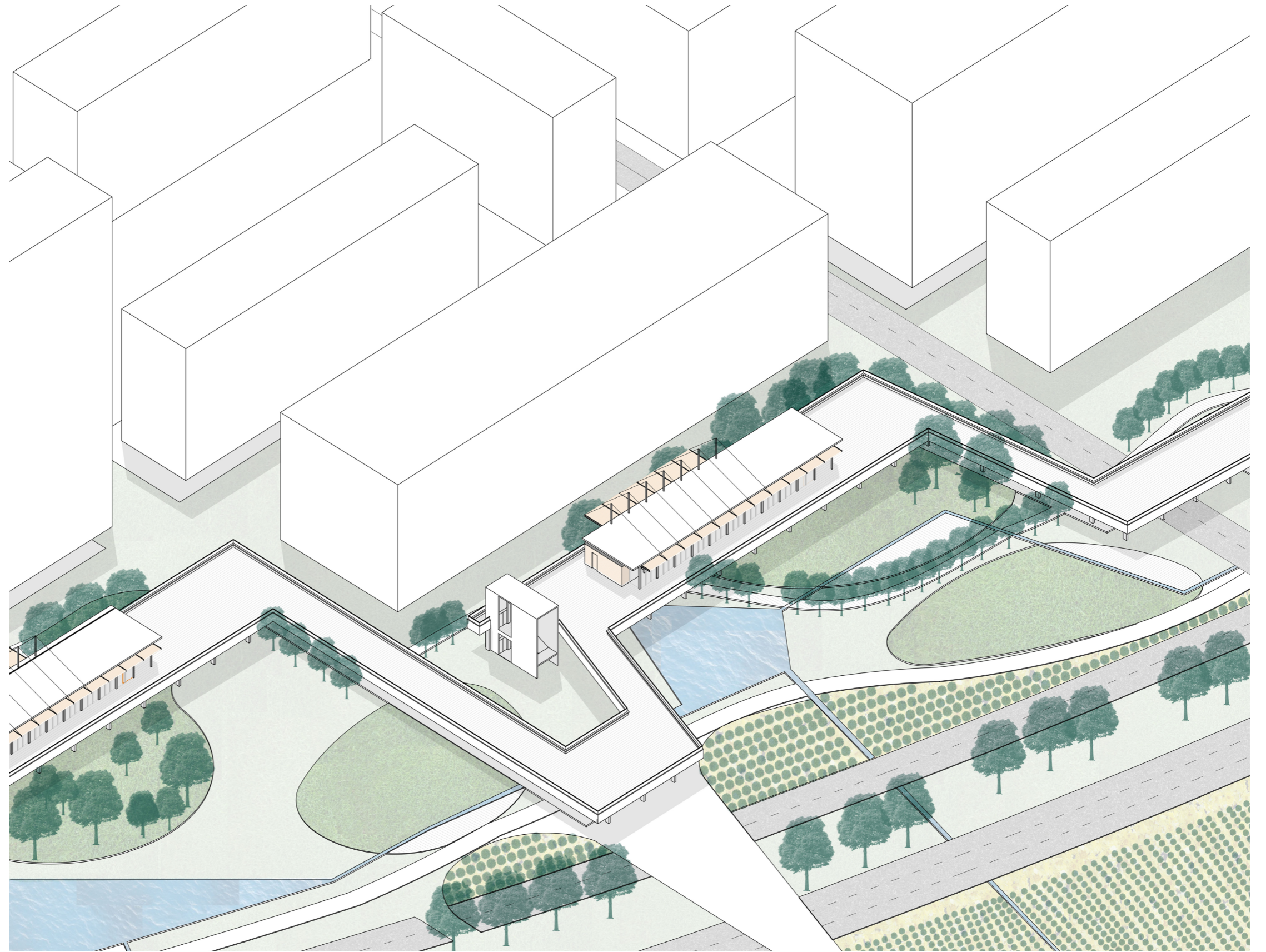




SECCIÓN TRANSVERSAL URBANA POR LA ZONA DEL RESTAURANTE  
ESCALA 1:500



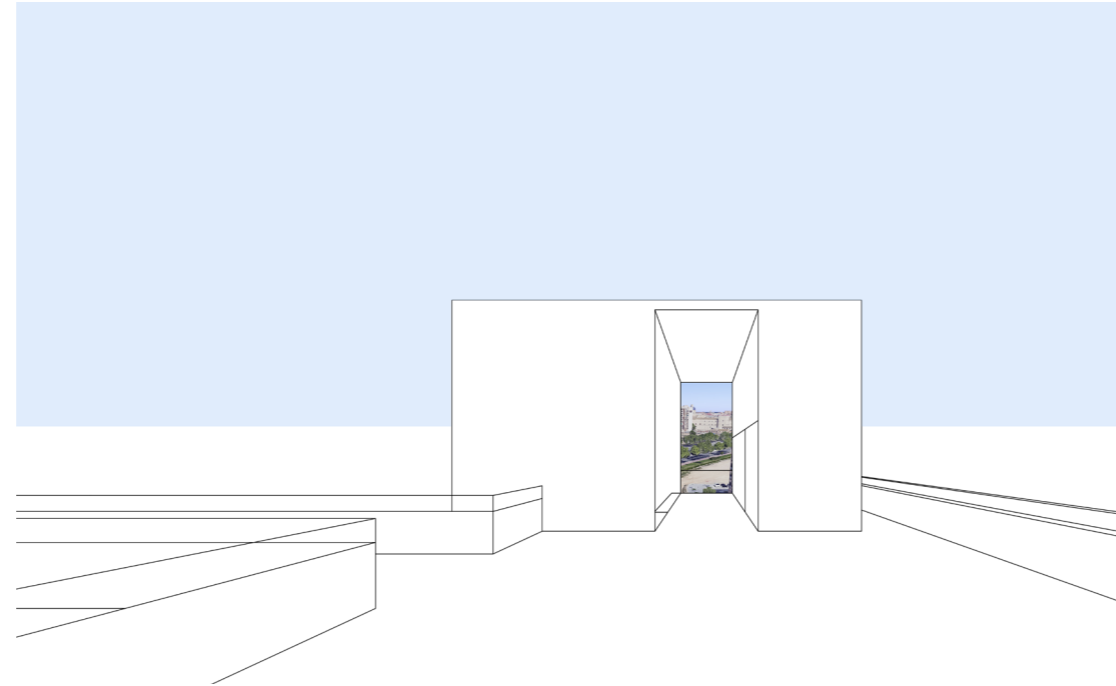
SECCIÓN TRASVERSAL POR EL LAGO donde se ve como la pasarela pasa  
sobre el agua  
ESCALA 1:500



AXONOMETRÍA DEL ENTORNO

### NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL DE LA PASARELA

Funcionan con escaleras y ascensores enfrentados, y una de sus intenciones es enmarcar las vistas de los monumentos o zonas de la huerta y el parque que tengan especial interés. En este caso está específicamente dirigido a mirar hacia San Miguel de los Reyes



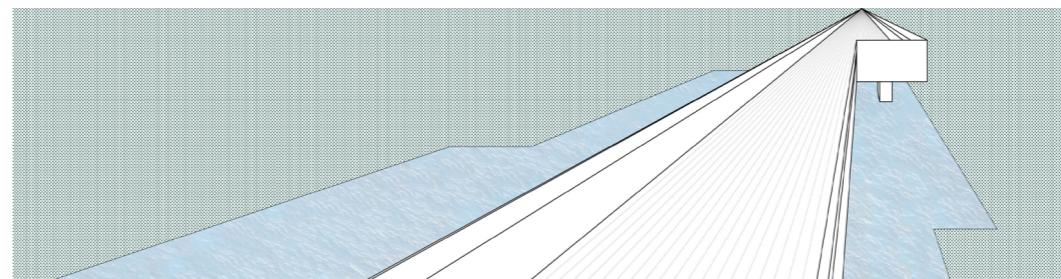
### ACCESO A LOS DISTINTOS EQUIPAMIENTOS

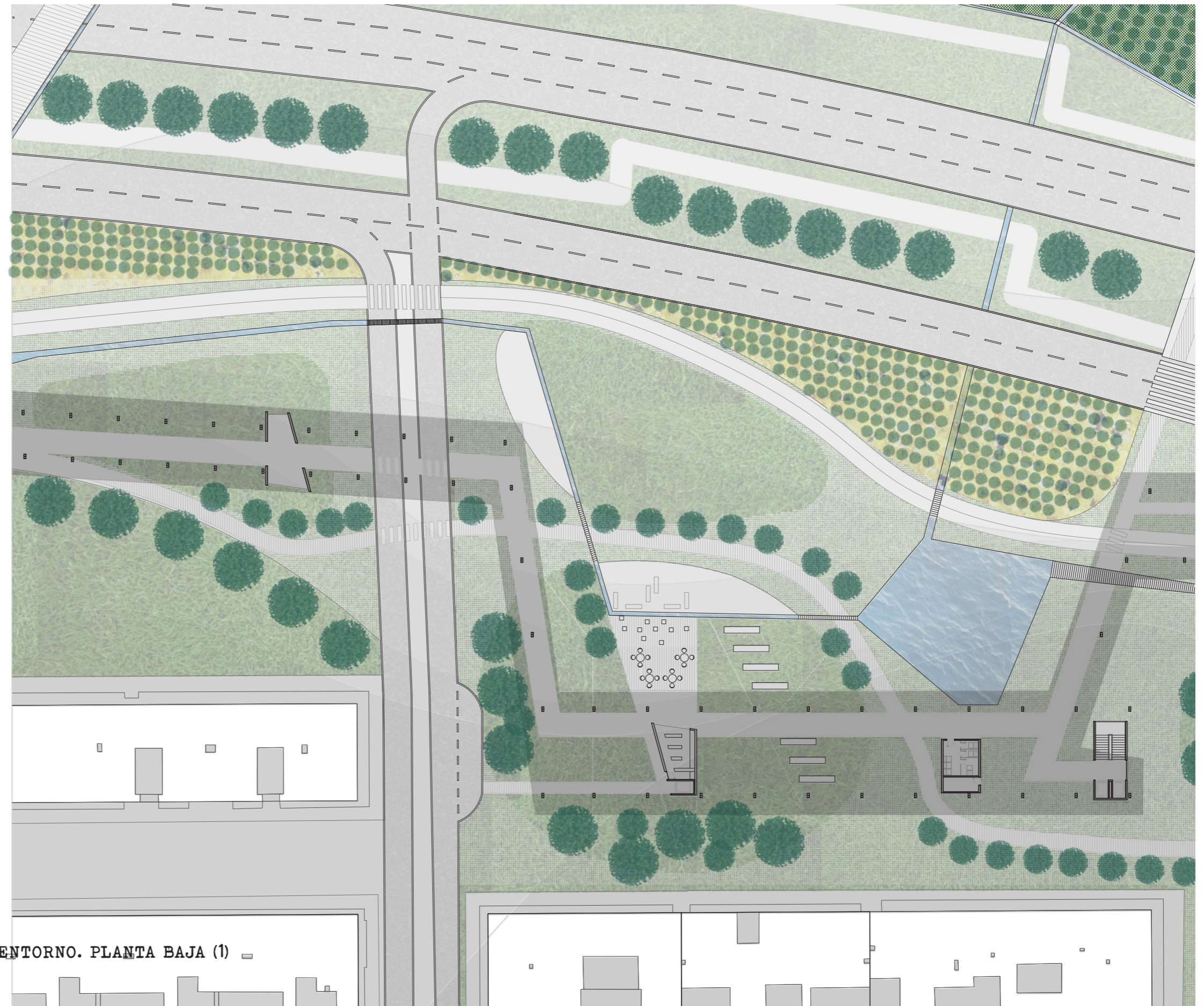
Se realiza a en el sentido del flujo de la psarela, a través de cajas de acero corten que enmarcan la entrada



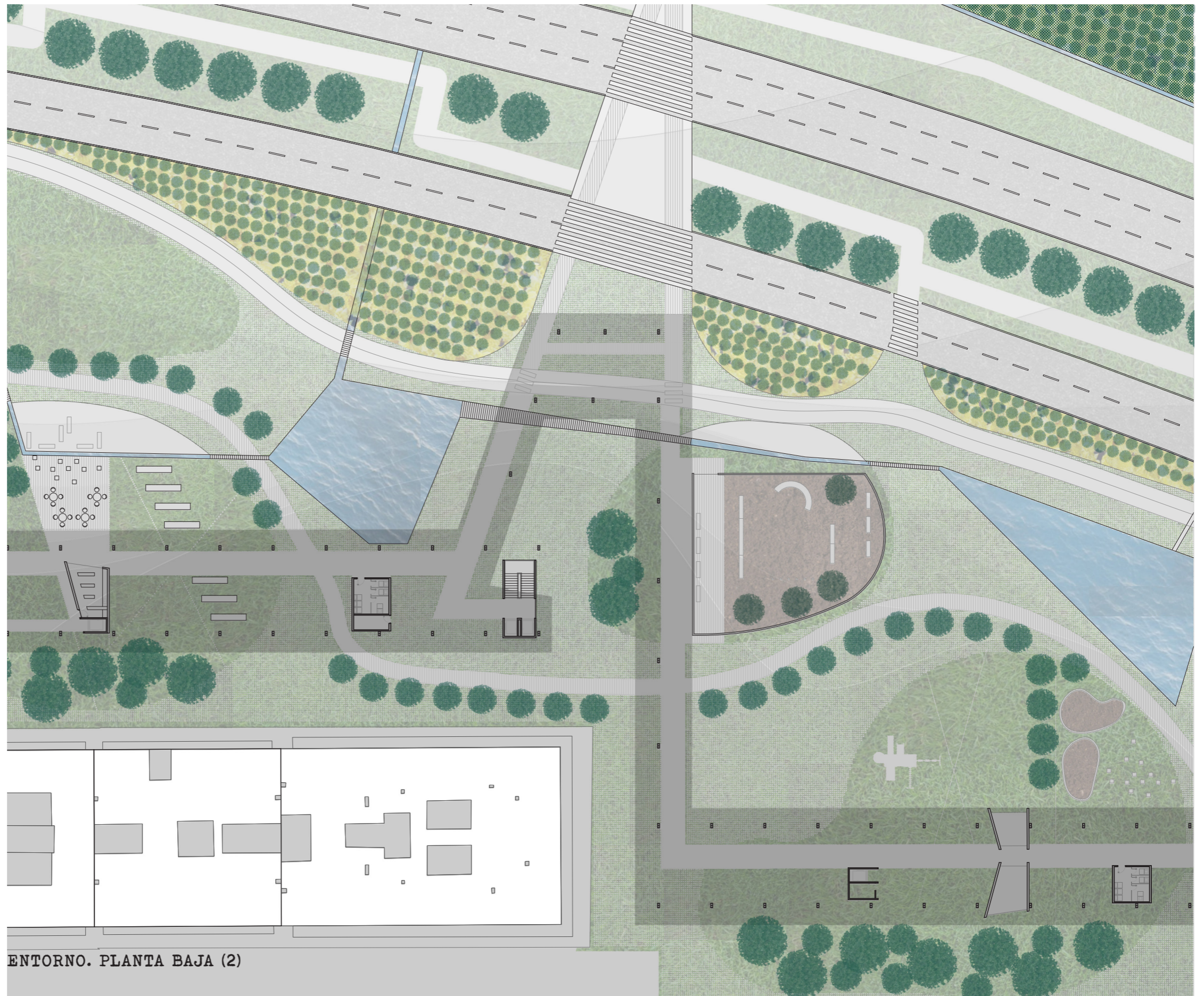
### LA PASARELA Y LAS SENSACIONES

La idea de la pasarela es, además de aportar un nuevo punto de vista sobre la huerta, aprovechar para crear sensaciones a su paso. Desde ir sobre el agua, entre árboles, hasta parando en cafés que miran a la huerta o aprendiendo sobre ella.

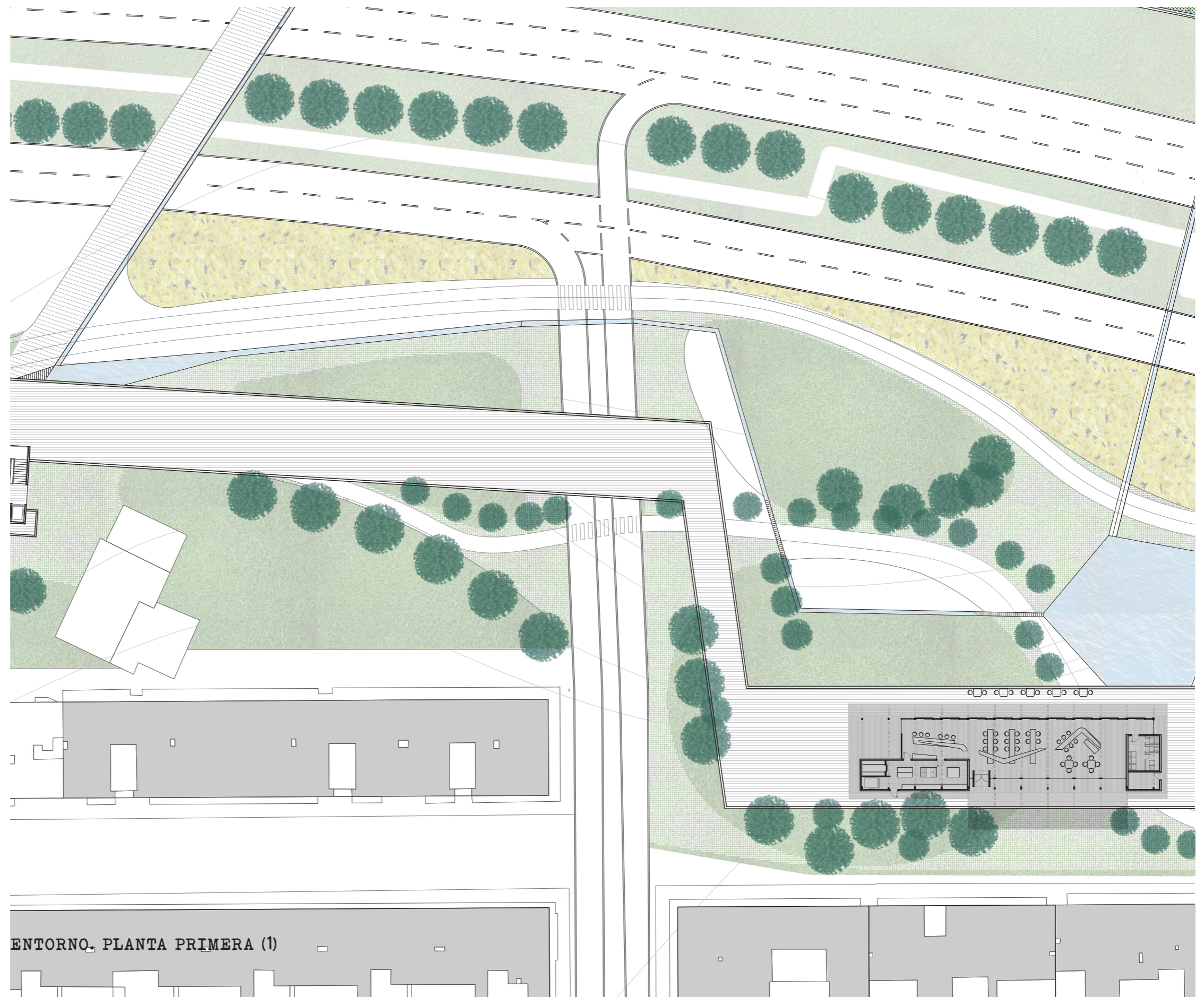




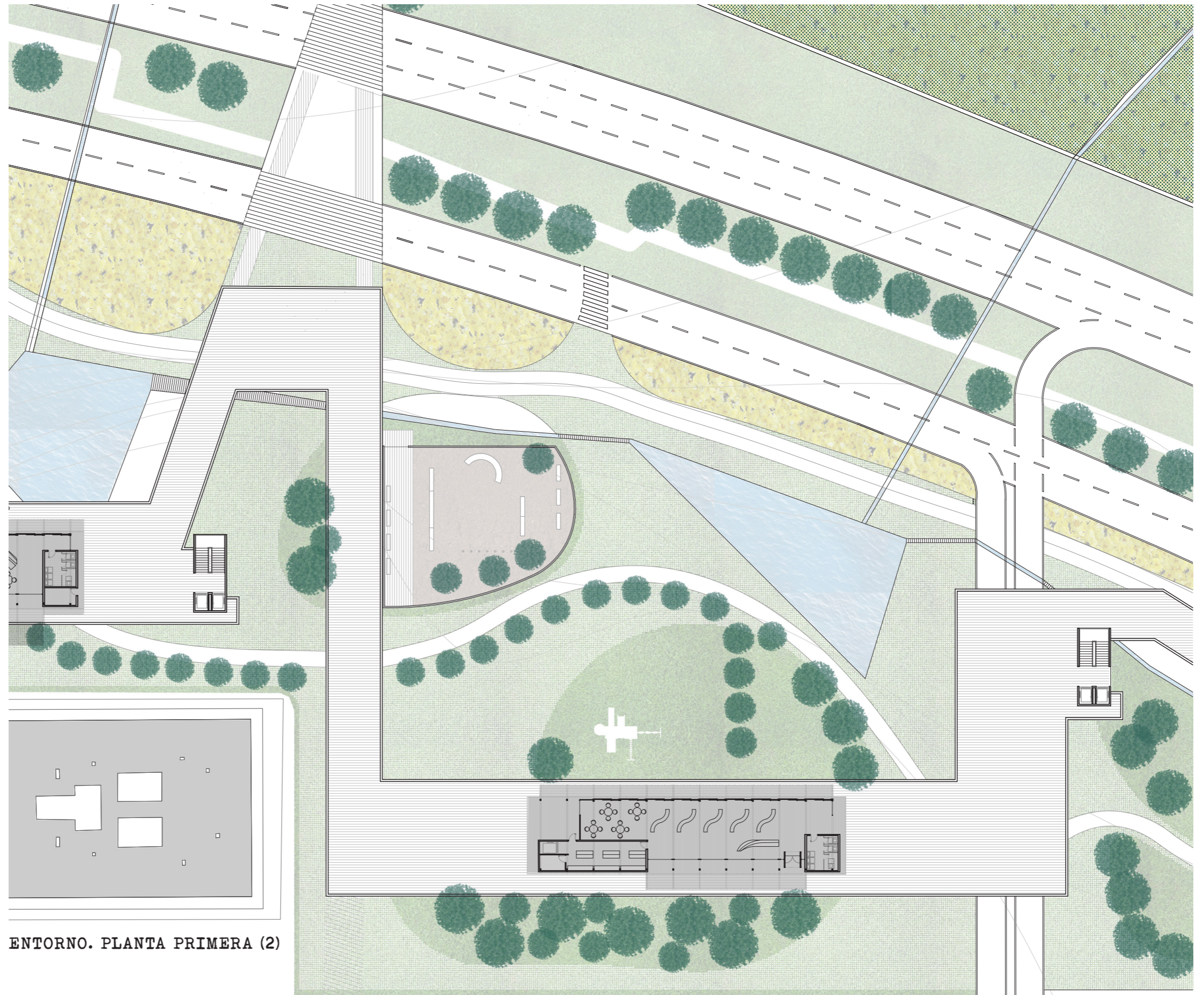
ENTORNO. PLANTA BAJA (1)



ENTORNO. PLANTA BAJA (2)

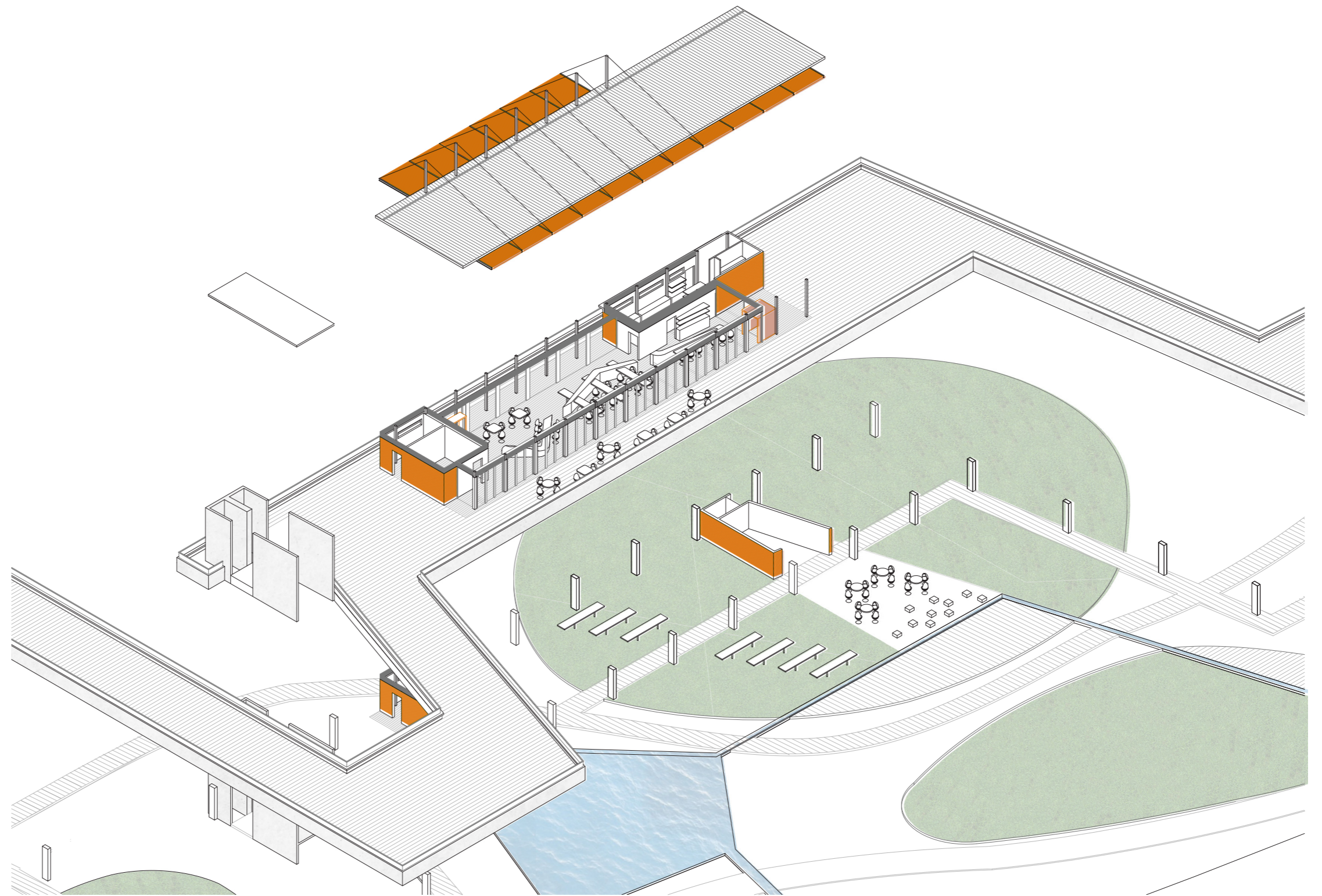


ENTORNO, PLANTA PRIMERA (1)

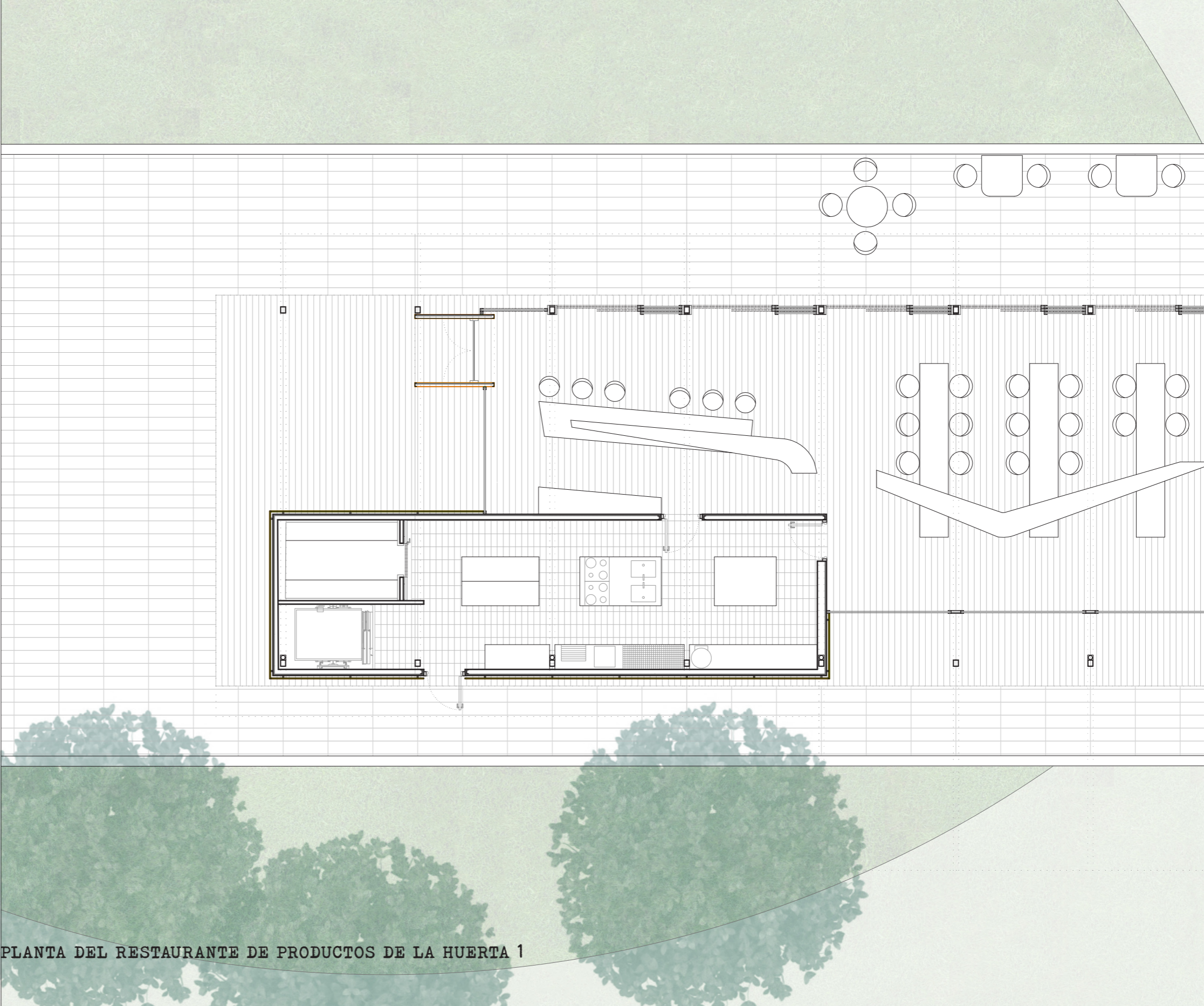


ENTORNO. PLANTA PRIMERA (2)

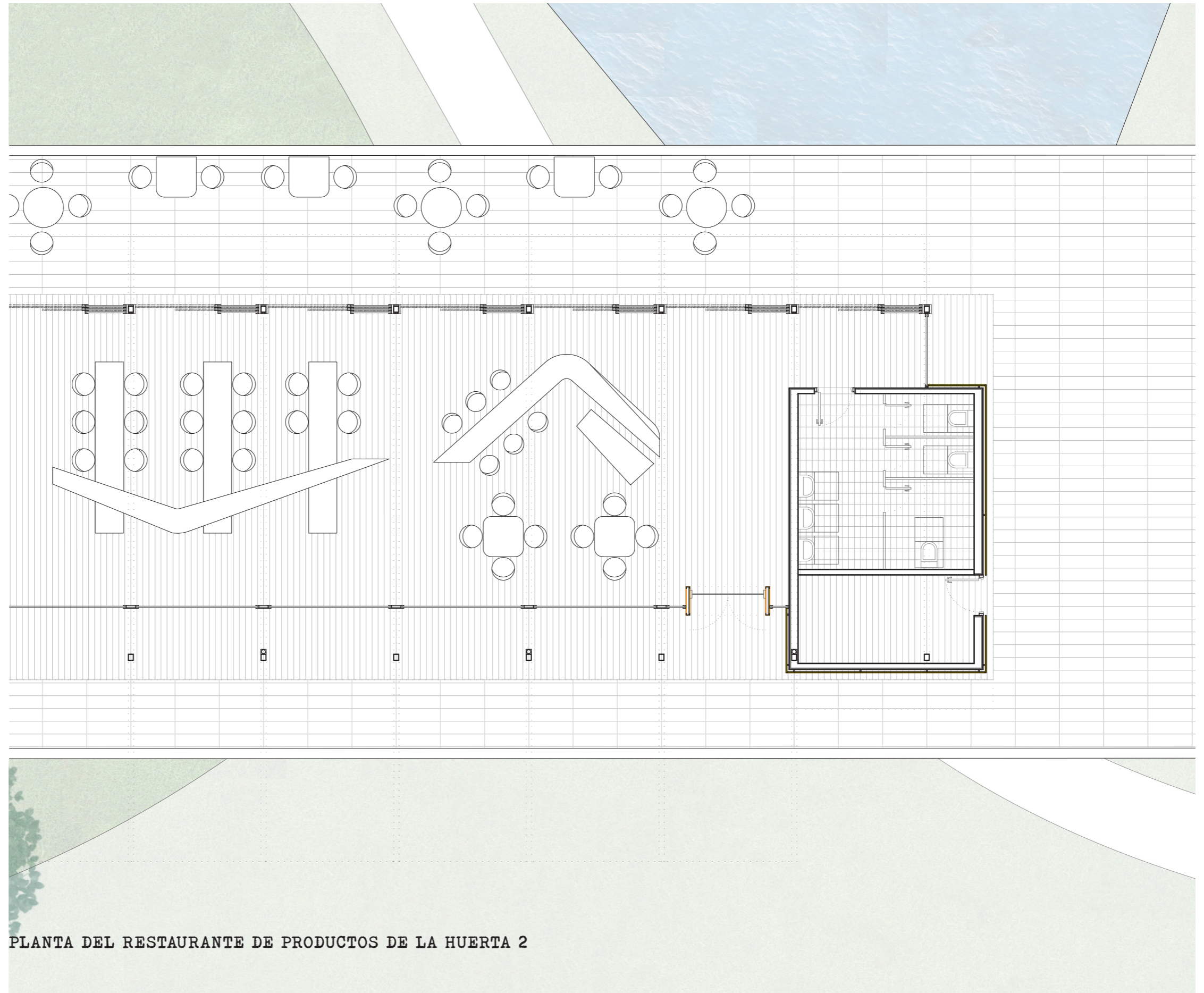




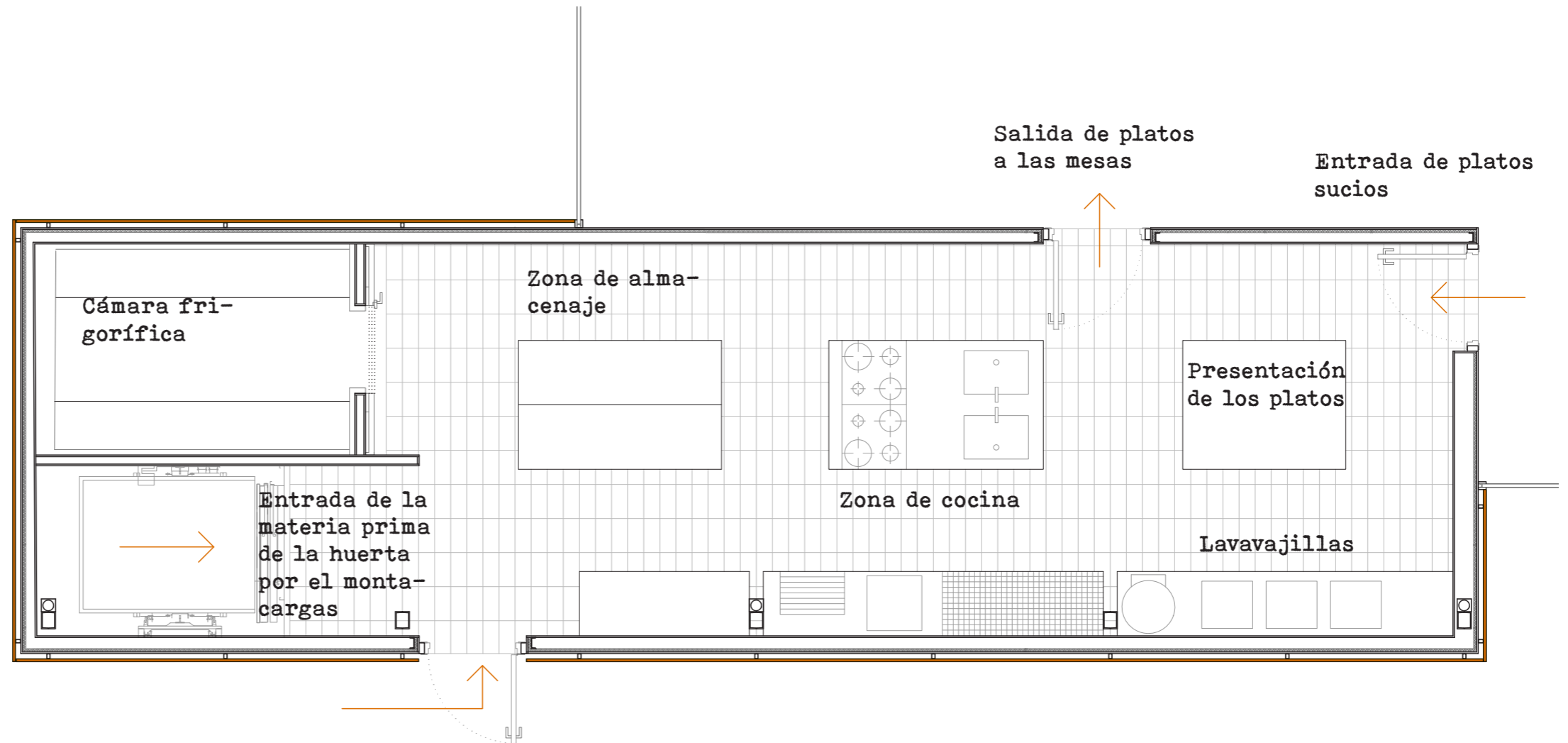
AXONOMETRÍA EXPLOTADA DEL RESTAURANTE DE PRODUCTOS DE LA HUERTA



PLANTA DEL RESTAURANTE DE PRODUCTOS DE LA HUERTA 1

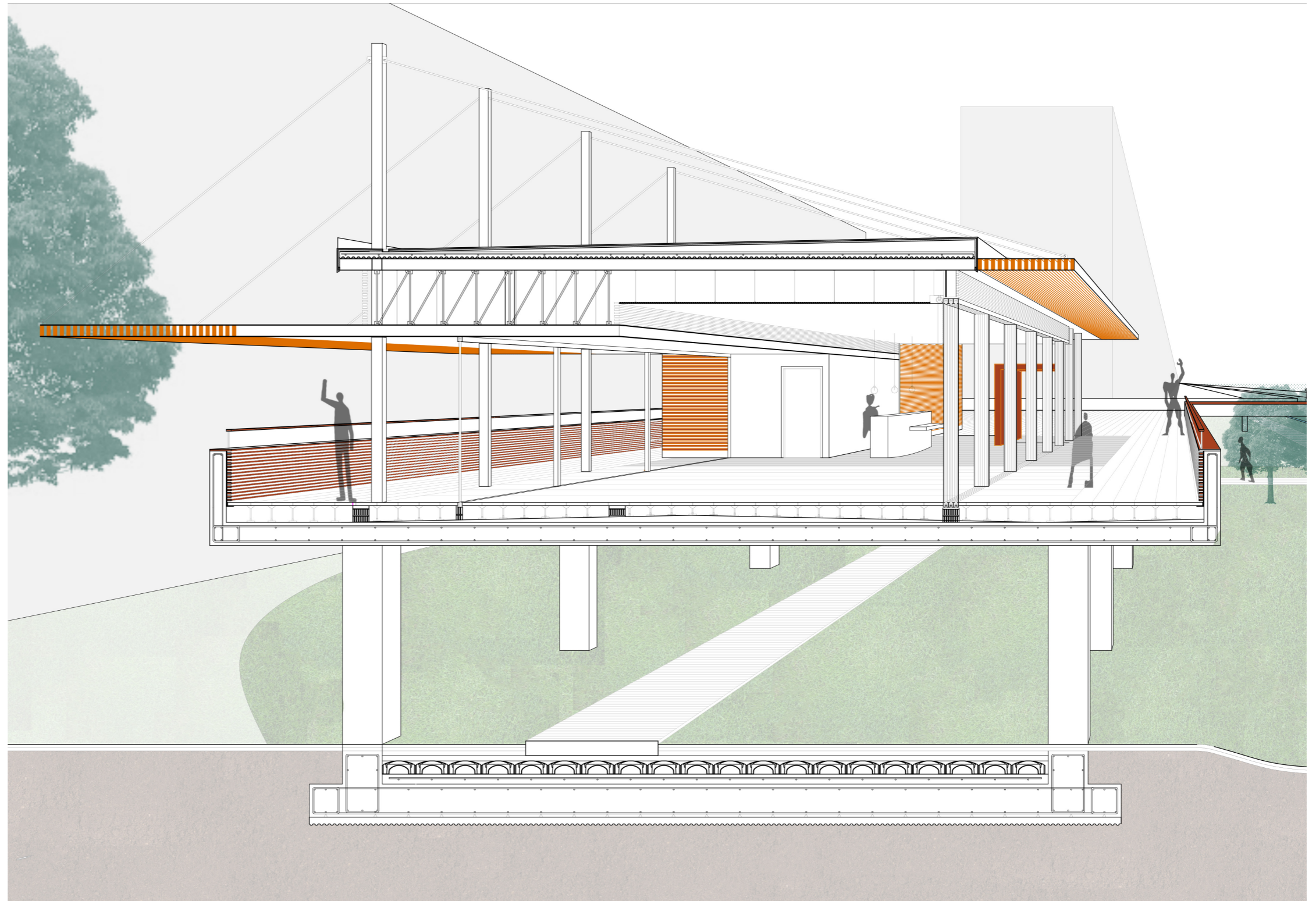


PLANTA DEL RESTAURANTE DE PRODUCTOS DE LA HUERTA 2

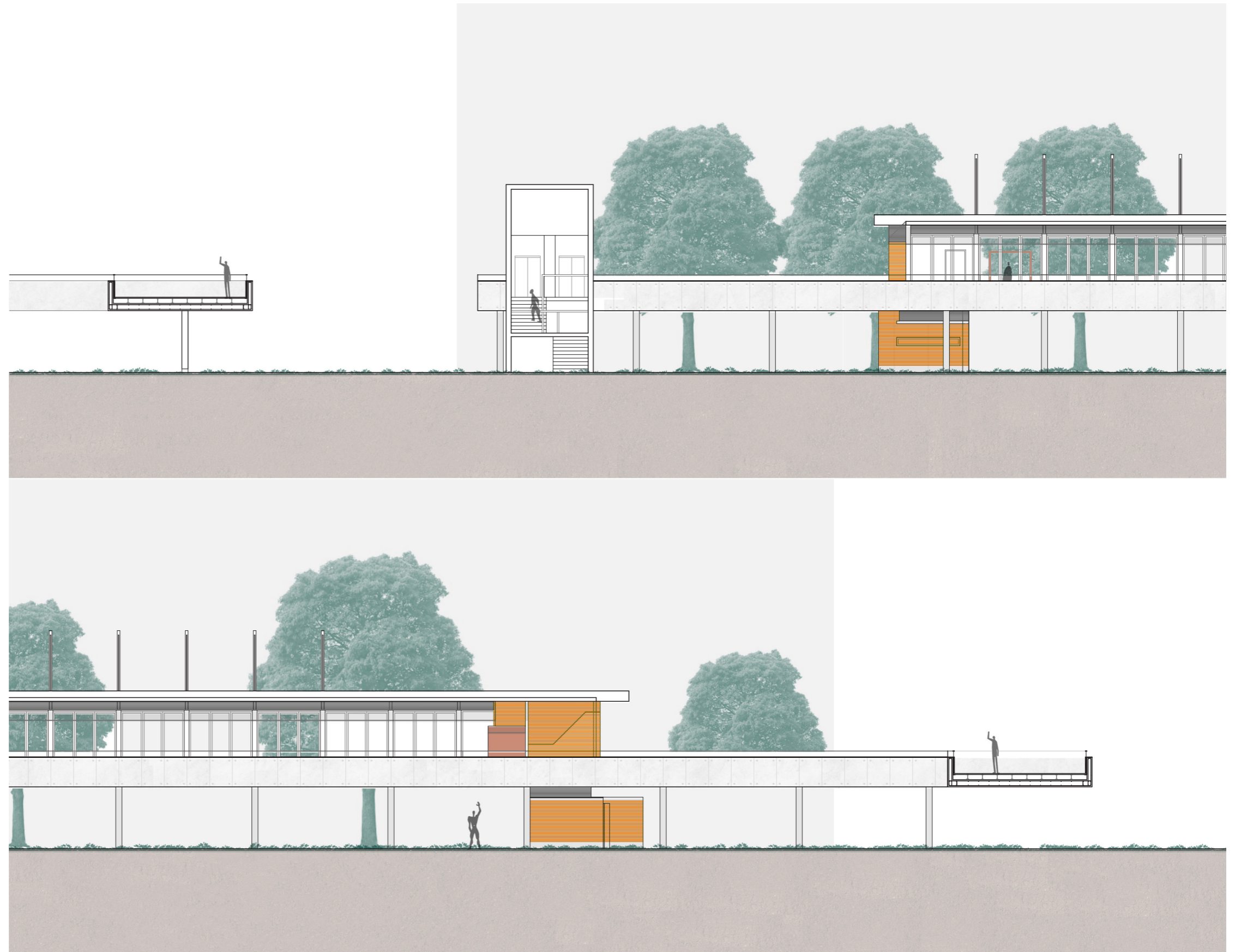


Entrada del personal, vuelca a la zona de la ciudad, más de servicio.

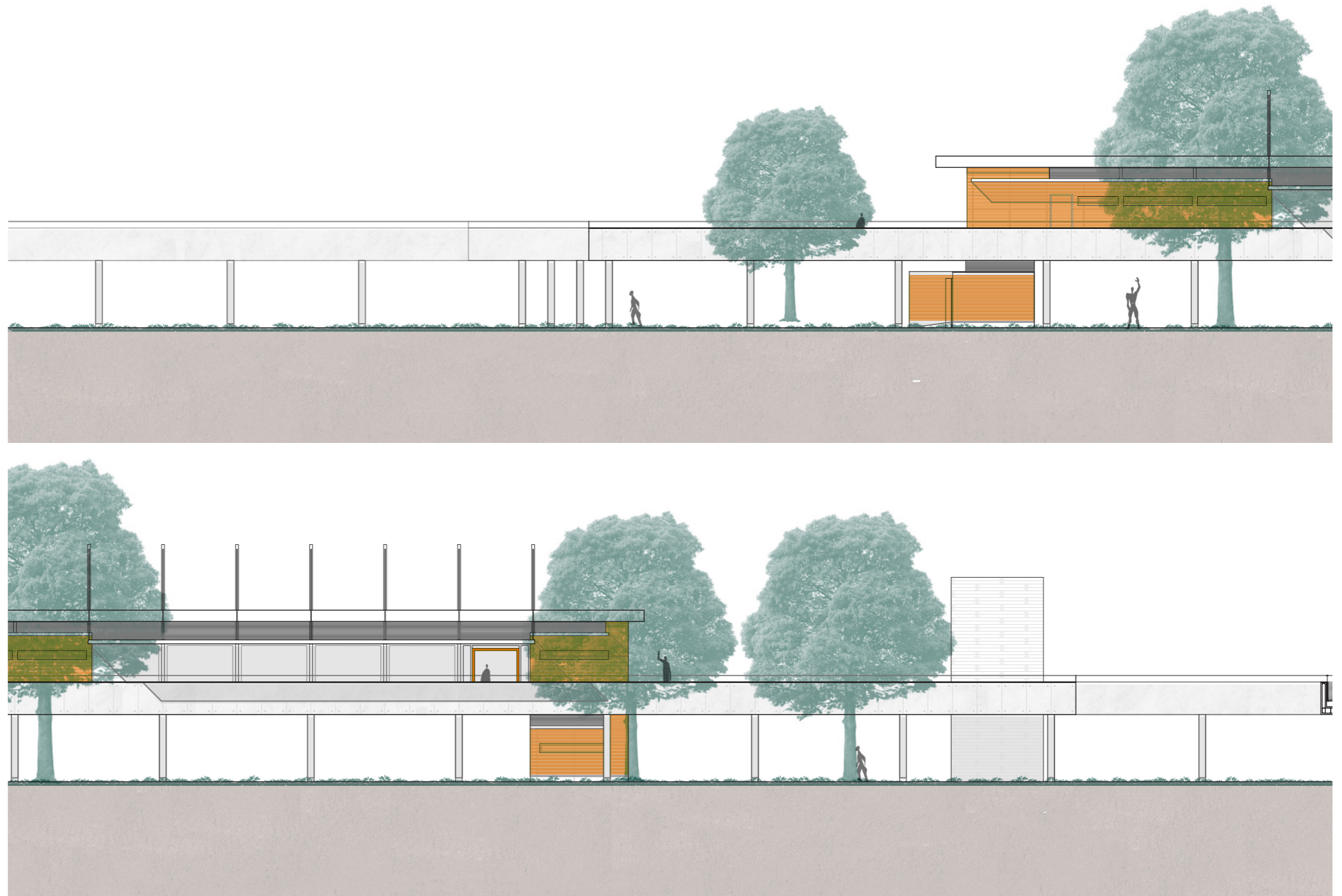
FUNCIONAMIENTO DE LA COCINA



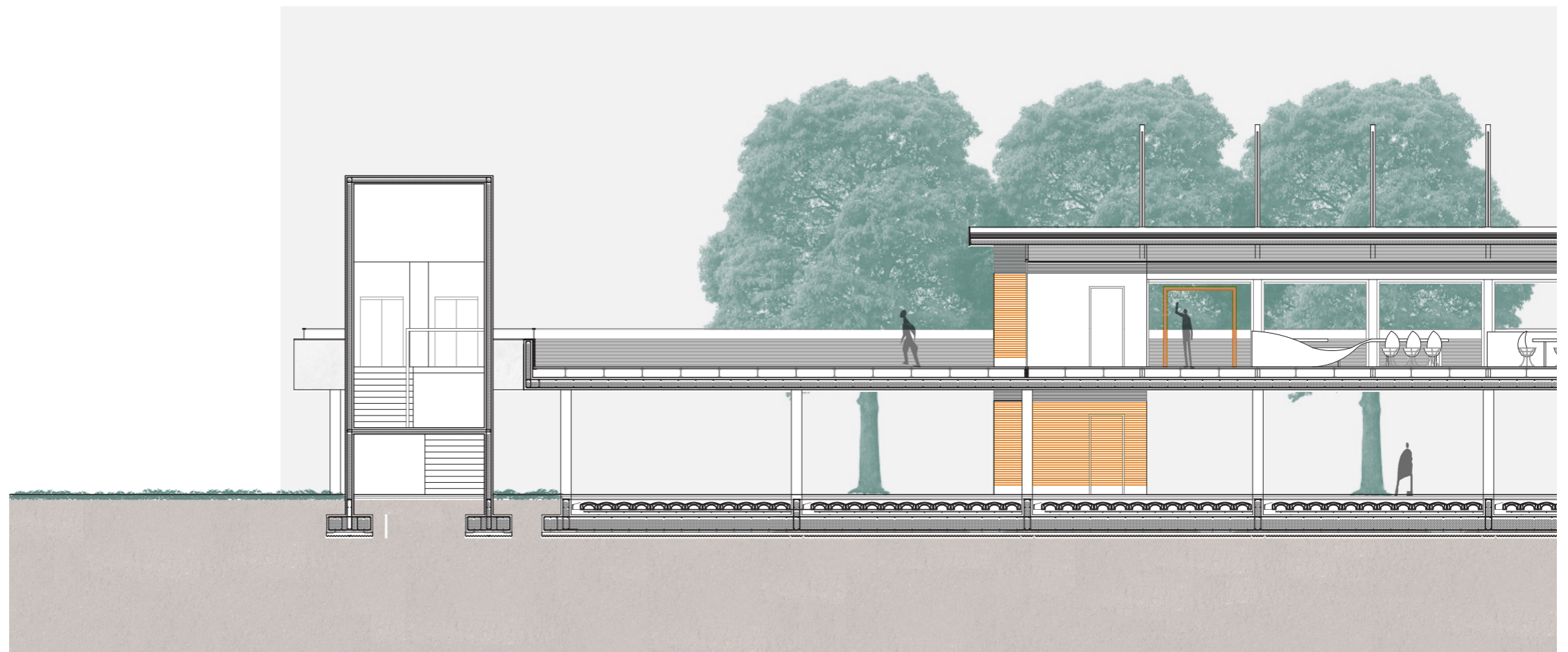
SECCIÓN FUGADA DEL RESTAURANTE DE PRODUCTOS DE LA HUERTA



ALZADO NORTE. MIRANDO HACIA LA CIUDAD.  
ESCALA 1:200



ALZADO SUR. MIRANDO HACIA LA HUERTA.  
ESCALA 1:200



SECCIÓN LONGITUDINAL MIRANDO HACIA LA CIUDAD.  
ESCALA 1:150

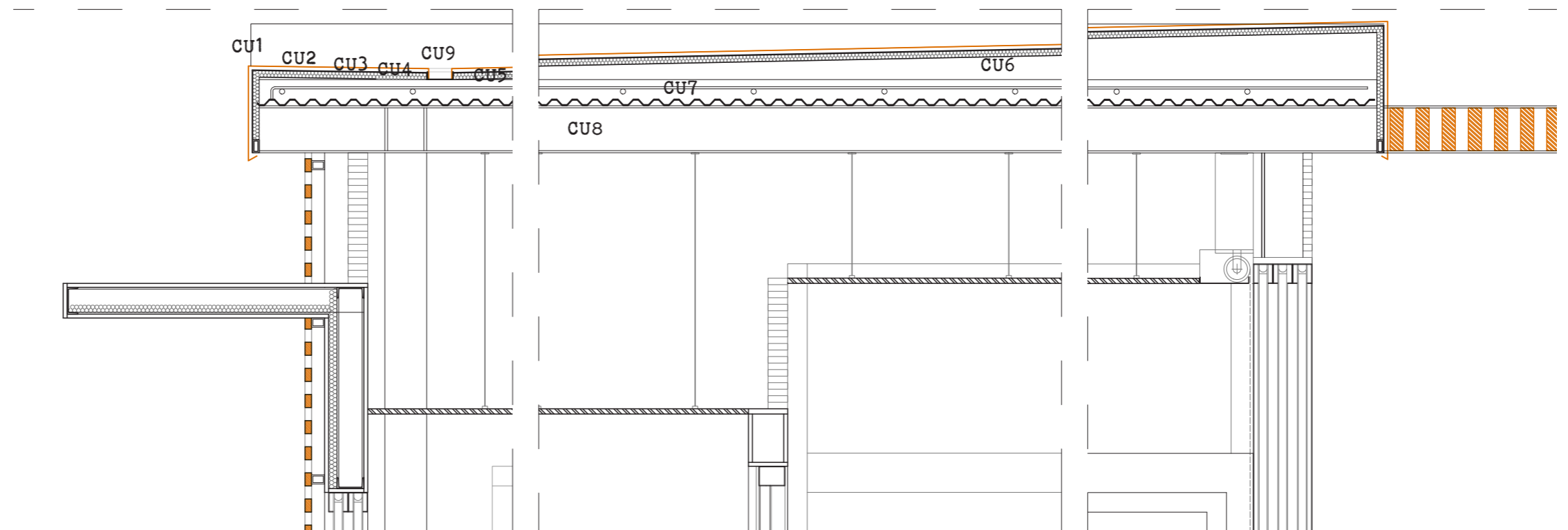


## MATERIALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

DETALLES CONSTRUCTIVOS ESCALA 1:50

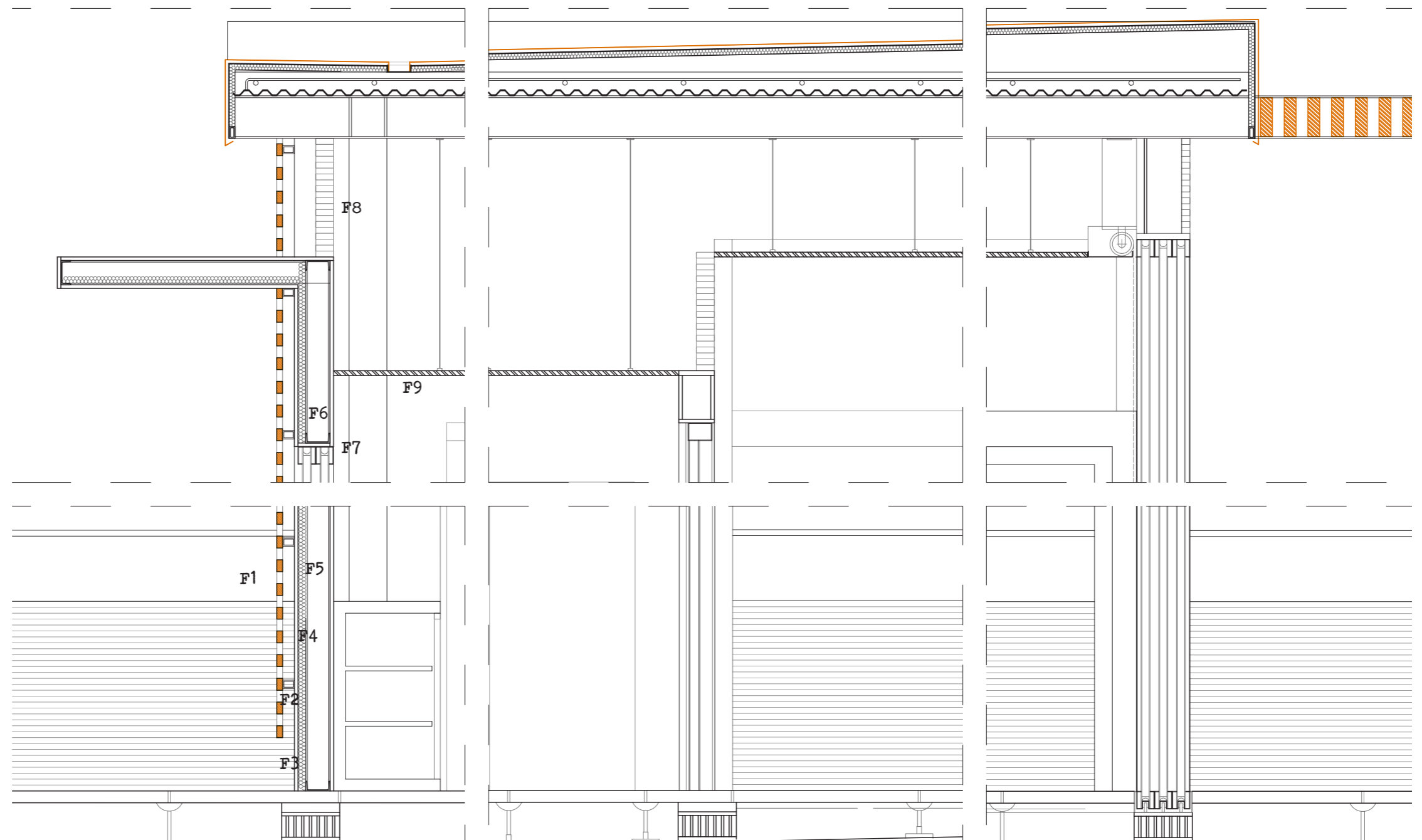
Cubierta:

- CU1-Remate de chapa de acero corten
- CU2-Membrana impermeabilizante
- CU3-Lámina separadora (enfoscado de mortero)
- CU4-Aislante térmico de poliestireno extruido de 5 cm
- CU5-Lámina separadora (enfoscado de mortero)
- CU6-Hormigón celular de pendiente
- CU7-Forjado de chapa colaborante con capa de compresión
- CU8-Vigas metálicas: perfiles IPE 160
- CU9-Canalón de chapa galvanizada



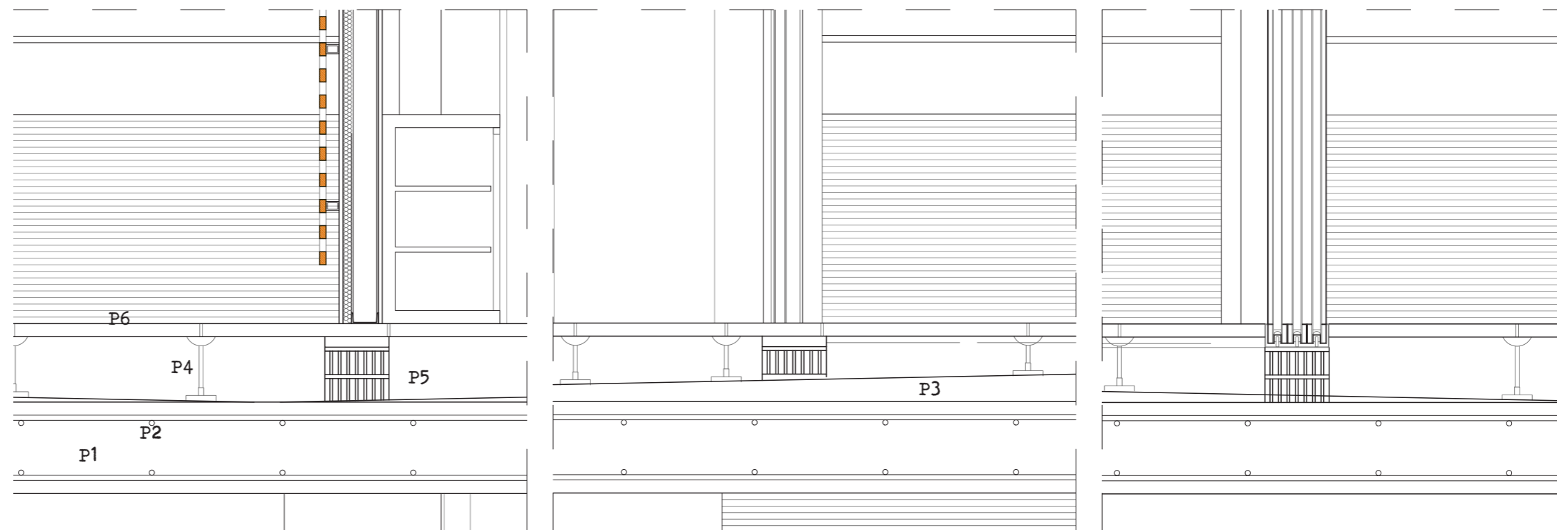
Fachada:

- F1-Lamas de acero corten
- F2-Subestructura para sujetar las lamas
- F3-Planchas de acero
- F4-Aislante térmico de poliestireno extruido de 5 cm
- F5-Subestructura del interior del tabique
- F6-Dintel metálico
- F7-Carpintería de acero inoxidable
- F8-Rejilla par facilitar la ventilación
- F9-Falso techo suspendido



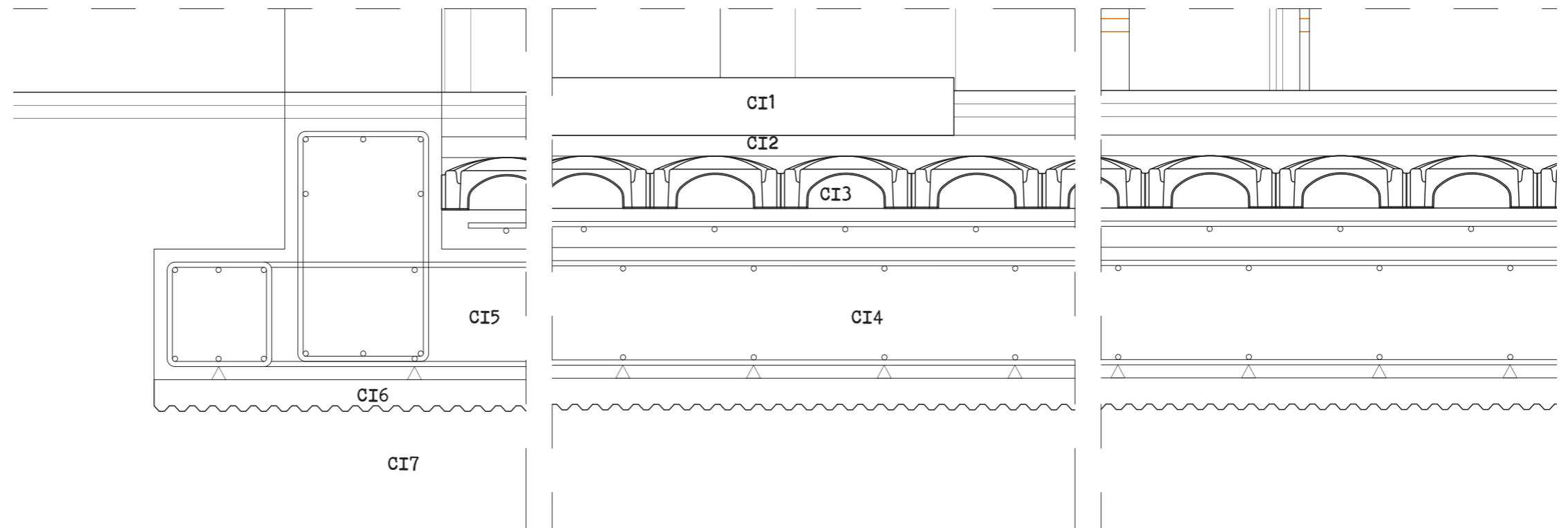
Pavimento:

- P1-Losa de hormigón armado de 35 cm
- P2-Redondos corrugados del 20
- P3-Hormigón de pendiente
- P4-Plots para el suelo técnico
- P5-Dos hiladas de ladrillo perforado
- P6-Suelo técnico registrable

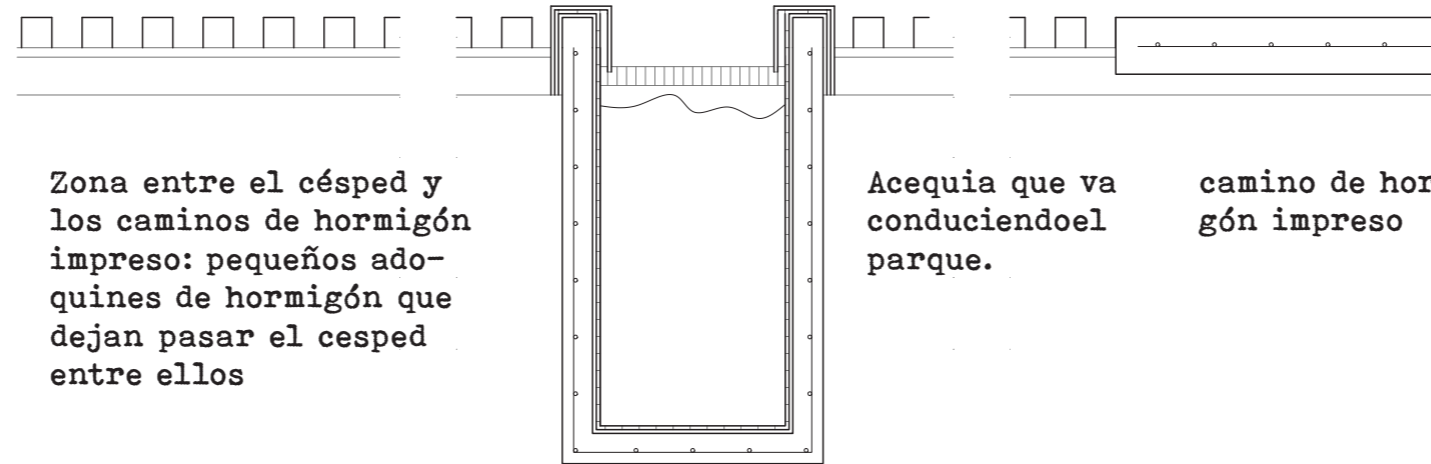


Cimentación:

- CI1-Pavimentode hormigón impreso
- CI2-Capa de compresión
- CI3-Sistema cupolex de forjado ventilado
- CI4-Viga riostra
- CI5-Zapata aislada unida con vigas riostras en ambos sentidos
- CI6-SopORTE acanalado del hormigón
- CI7-Terreno natural



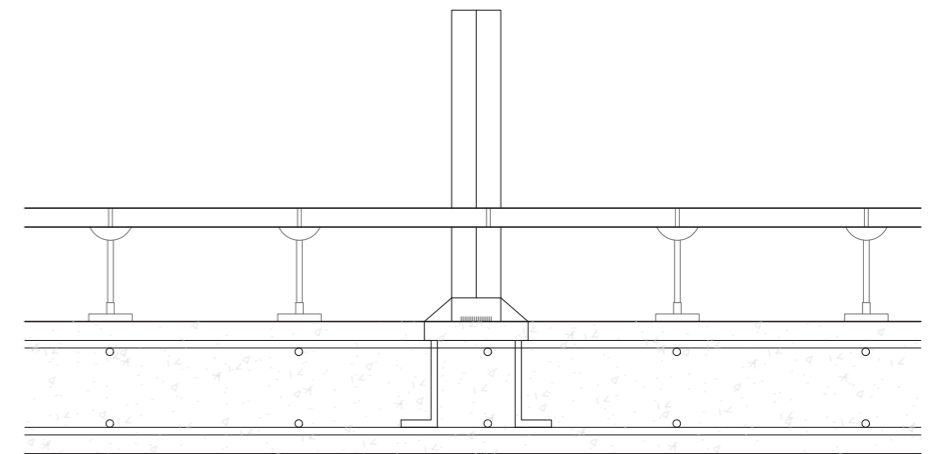
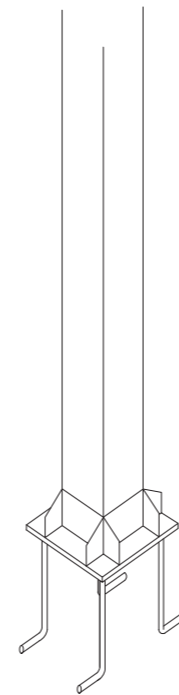
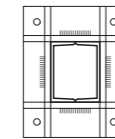
PAVIMENTOS DEL PARQUE



Zona entre el césped y los caminos de hormigón impreso: pequeños adoquines de hormigón que dejan pasar el cespèd entre ellos

Acequia que va conduciendo el parque.

camino de hormigón impreso



PLACA DE ANCLAJE EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN

## **MATERIALIDAD**

La elección de los materiales tanto de la pasarela como de los equipamientos está resuelta para fortalecer la sensación de rotundidad de la pasarela y de ligereza de los módulos que se apoyan sobre ella y se esconden bajo ella.

Así pues tanto la pasarela como los núcleos de comunicación y la estructura será de hormigón blanco. Se ha decidido que sea blanco para evitar la dureza del hormigón gris, de esta forma, queda un paseo más tranquilo.

Dado que la intención es resaltar la pasarela, se ha decidido usar un material que resalte para los equipamientos y los quioscos. Este ha sido el acero corten, de esta manera, poniendo lamas horizontales que favorezcan esta orientación y no llevándolas hasta el final, se genera un efecto de ingravidez. Se trata de ver que los equipamientos “flotan” sobre la pasarela, para darle más importancia a esta.

Por último, para los detalles de carpintería tanto de la pasarela (barandilla corrida) como de los equipamientos (carpinterías de ventanas...) se utiliza el acero inoxidable por su buena simbiosis entre estos dos materiales.

## **Hormigón blanco**



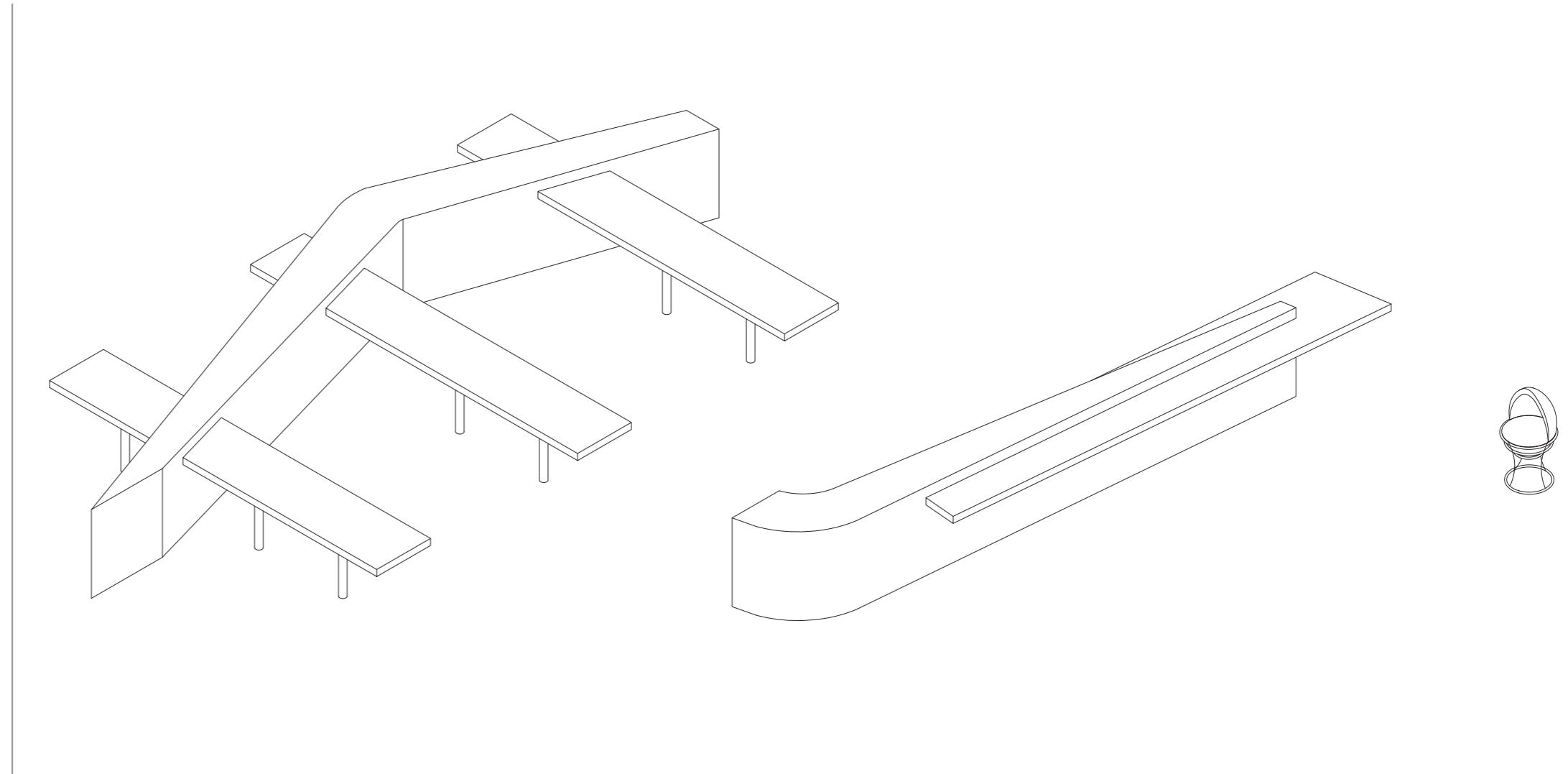
## **Acero corten**



## **Acero inoxidable**



MOBILIARIO DEL RESTAURANTE DE LA HUERTA. ESCALA 1:20

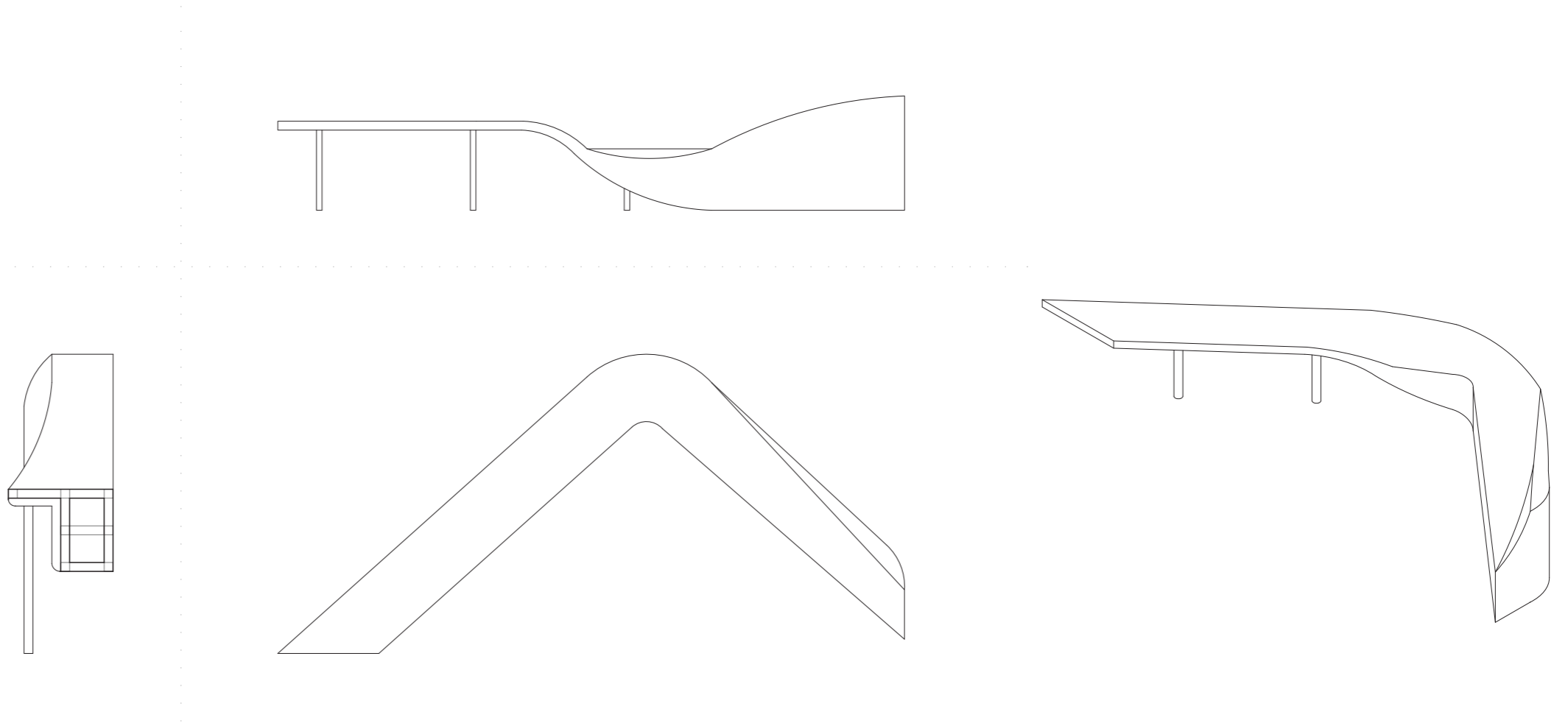


MUEBLE PARA DEGUSTACIONES. BARRA  
CON MESAS PERPENDICULARES

BARRA CON MESA PARA AUMENTAR SU  
FUNCIONALIDAD

SILLA ERGONÓMICA





BANCO QUE SE CONVIERTE EN MESA.  
ZONA DE RELAJACIÓN

# ESTRUCTURA

INTRODUCCIÓN

PROGRESO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CÁLCULO

PLANOS

## ESTRUCTURA

ESTRUCTURA.....	
1. INTRODUCCIÓN .....	60
2. PROGRESO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL .....	60
3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	61
Hormigón armado HA-25.....	61
Acero 275.....	61
4. CÁLCULO .....	62
Límites en la deformación de la estructura.....	63
Evaluación de las cargas. Acciones .....	64
Sistema de cálculo de la estructura .....	66

## 1. INTRODUCCIÓN

En la memoria estructural se establecen las condiciones generales para el diseño y el cálculo del sistema estructural adoptado en el proyecto, así como las características y especificaciones de los materiales empleados para su construcción.

La normativa empleada para el cálculo de la estructura se encuentra en el Código Técnico de la Edificación (CTE), específicamente en su Documento Básico de Seguridad Estructural (CTE DB SE) apartados de acciones en la edificación de acero, cimentación y también la EHE-08.

El proyecto consta de una serie de elementos estructurales representativos que van repitiéndose y combinándose para dar lugar a los distintos espacios del proyecto:

- **Cimentación de hormigón armado.** El conjunto se encuentra en la zona límite de la ciudad con la huerta. Dado que este terreno en su estado anterior fue huerta, y en el proyecto va a ser un gran parque lineal, el terreno tendrá materia orgánica que será necesario sanear. Así pues, la cota de cimentación se lleva a 1m bajo la superficie del terreno. La cimentación será de zapatas aisladas en su mayoría centradas, unidas por vigas riostras en ambas direcciones.

- **Pilares y losa de hormigón armado.** La pasarela que recorre todo el parque es una losa de hormigón armado, y los pilares que la soportan también lo son. De esta manera da una sensación de rotundidad. Los pilares a su vez deberán estar como máximo a 2 metros del perfil de la pasarela, es decir, que el voladizo máximo permitido será de 2 metros.

- **Pilares metálicos y forjado de chapa colaborante.** En la planta superior, es decir, sobre la pasarela, se instalarán una serie de equipamientos (cafeterías, aulas de aprendizaje, librerías...). Estos, en contraposición con la rotundidad de la pasarela de hormigón armado, deben ser livianos. Por ello, se ha optado por sistema de pilares metálicos, con un vano menor que el de los pilares de la pasarela y la distancia entre pilares de distintos vanos será la mitad que la distancia de los de hormigón armado. Sobre estos pilares irá localizado el forjado de chapa colaborante, también más ligero que la losa de hormigón armado.

## 2. PROGRESO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

La solución constructiva empleada en el proyecto ha condicionado y determinado de manera directa el diseño de la estructura. Tanto la materialidad como las dimensiones han ido perfilándose a través del proceso del proyecto. Sin embargo, ha habido un cambio importante en la concepción estructural.

En un principio, se pretendía construir primero la pasarela y a posteriori, conforme fueran surgiendo las necesidades del vecindario o de la ciudad, se irían construyendo los equipamientos. Sin embargo, esta filosofía suponía muchas dificultades a la hora de materializar el proyecto, sobre todo en su relación con los núcleos de comunicación vertical. Es por esto que finalmente se decidió complejizar la pasarela y generar un sistema con equipamientos que fueran flexibles para poder adaptarlos a cada uso, pero que su presencia estuviera asegurada desde el principio.

En este proceso surgió la necesidad de generar “cajas” apoyadas en la pasarela que fueran de una materialidad distinta para diferenciarlas de la pasarela y que esta conservara su entidad. Y surgió la idea de generar 2 tipos de estructura, una más pesada (la pasarela) y una más ligera (los módulos de equipamiento). Estas “cajas” se verán también en planta baja, bajo la pasarela, generando quioscos y distintos núcleos de baños, comunicación vertical, etc. La materialización de estos quioscos de planta baja será la misma que la de las “cajas” de la planta superior: una estructura metálica ligera.

### 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

#### Hormigón armado HA-25

En todos los elementos de la estructura (tanto cimentación como pilares y losa) se utilizará hormigón armado HA-25 y provendrá de central. Como debe quedar visto, se dosificará con áridos de tamaño pequeño, se suministrará más fluido y se pondrá especial atención en el vibrado. El encofrado de estos elementos se realizará mediante placas metálicas de superficie lisa impregnadas de sustancias desencofrantes que no alteren la coloración propia del hormigón.

	CIMENTACIÓN	PILARES	LOSA	ANTEPECHO
Resistencia característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25	25	25
Tipo de cemento	CEM I/32,5 N	BL I/52,5 R	BL I/52,5 R	BL I/52,5 R
Cantidad máxima de cemento (kp/cm <sup>3</sup> )	400	400	400	400
Tamaño máximo del árido (mm)	40	12	12	12
Tipo de ambiente (agresividad)	IIb	IIb	IIb	IIb
Consistencia del hormigón	Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asentamiento del cono de Abrams	3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibración	Vibración	Vibración	Vibración
Nivel de control previsto	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de minoración	1.5	1.5	1.5	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66	16.66	16.66

Se ha previsto que sea hormigón blanco, por esto el cemento será BL I/52,5 R procedente de CEMEX España desde la fábrica de Buñol (Valencia), los áridos son de origen silíceo y el fino es área blanca caliza molida de 0 a 4 mm. Como aditivos para hacer más fluido el hormigón se usa el aditivo SIKA VISCOCRETE 3425, un superfluidificante, y SIKAMENT 195, un plastificante incoloro perfecto para hormigones blancos.

#### Acero 275

El acero empleado en los perfiles metálicos de la estructura será del tipo S275, y en las barras corrugadas del hormigón armado será B 500 S.

ACERO EN BARRAS	TODA LA OBRA
Designación	B 500 S
Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500
Nivel de control previsto	Normal
Coefficiente de minoración 1,15	1.15
Resistencia de cálculo del acero: fcd (N/mm <sup>2</sup> )	434.78

ACERO EN PERFILES LAMINADOS	TODA LA OBRA
Clase y designación	S 275
Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275

#### 4. CÁLCULO

Dado que el complejo es una pasarela común con diferentes equipamientos puestos sobre esta, se hará el cálculo de una zona de la pasarela con un equipamiento representativo, en este caso el que se ha desarrollado en la propuesta, un restaurante de productos de la huerta.

Para la obtención de las sollicitaciones se han considerado las teorías clásicas de resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo utilizado es el de los estados límites, en el que se pretende limitar el efecto de las acciones exteriores ponderadas por coeficientes de mayoración, haciéndolo inferior a la respuesta de la estructura, ponderada con coeficientes de minoración en la resistencia de los materiales.

En los Estados Límites Últimos (ELU) se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia y fatiga.

En los Estados Límite de Servicio (ELS) se comprueban: deformaciones (flechas) y vibraciones.

Definidos los estados de carga según su origen, se proceden a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo con los coeficientes de seguridad definidos por el artículo 120 de la norma EHE y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el artículo del CTE DB-SE.

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{1i} Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \Psi_{2i} Q_{ki}$$

G<sub>k</sub>= Acción permanente

Q<sub>k</sub>= Acción variable

Y<sub>G</sub>= Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

Y<sub>Q1</sub>= Coeficiente de seguridad de la acción variable principal

Y<sub>Q,i</sub>= Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento (i>1)

$Y_{p1}$ = Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$Y_{a,i}$ = Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento ( $i>1$ )

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

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados se obtendrán los diagramas para cada esfuerzo.

### **Límites en la deformación de la estructura**

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE-SE, se deben verificar en la estructura las flechas de los diferentes elementos. Se ha de verificar tanto la caída local como el total de acuerdo con lo expuesto en el apartado 4.3.3.2 de esta norma.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, viga y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferencias, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo con lo que indica la norma.

Para el cálculo de las flechas ha de tenerse en cuenta tanto el proceso constructivo como las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga de acuerdo con unas condiciones habituales de la práctica constructiva en edificación. Por tanto, de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las producidas con posterioridad a la construcción de la estructura.

Se establecen los siguientes límites:

TIPO DE FLECHA	COMBINACIÓN	VANOS FRÁGILES	VANOS ORDINARIOS	OTROS
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
Confort de los usuarios (Flecha instantánea)	Característica G+Q	1/350	1/350	1/300
Apariencia de la obra (flecha total)	Característica de sobrecarga G+Q	1/300	1/300	1/300

### **Evaluación de las cargas. Acciones**

Las acciones consideradas se obtienen de lo que especifica el CTE DE-AE: Acciones en Edificación.

De acuerdo con el CTE DB SE-AE, las acciones se clasifican por su variación en el tiempo, en permanentes, variables y accidentales. Las acciones sísmicas quedan reguladas por la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.

### *Acciones permanentes*

Se adoptan los valores característicos para las cargas permanentes indicadas en el anexo C del CTE DB SE-AE, y estas serán:

ACCIONES PERMANENTES		CARGA
Forjado pasarela	Losa maciza de hormigón armado	7.50 kN/m <sup>2</sup>
	Suelo técnico	1.00 kN/m <sup>2</sup>
	Tabiquería	1.00 kN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Chapa grecada	2.00 kN/m <sup>2</sup>
	Falso techo acústico	0.15 kN/m <sup>2</sup>
	Acabado de cubierta	1.00 kN/m <sup>2</sup>
Fachada ligera		3.00 kN/m <sup>2</sup>

### *Acciones variables*

ACCIONES VARIABLES	CARGA
Zona con mesas y sillas	3.00 kN/m <sup>2</sup>
Zonas sin obstáculos	5.00 kN/m <sup>2</sup>
Cubierta accesible solo a conservación	1.00 kN/m <sup>2</sup>

**Viento.** La acción del viento es, en general, una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto o presión estática, llamada  $q_e$  y resulta:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Para la presión dinámica del viento se puede adoptar de forma simplificada, en cualquier punto del territorio español, como valor:  $q_b = 0.5 \text{ kN/m}^2$

Localización geográfica-Valencia-Zona A-Velocidad básica del viento de 26 m/s

Coefficiente de exposición  $C_e$  para alturas sobre el terreno,  $z$ , no mayores a 200 m se puede determinar con la expresión:

$$C_e = F \cdot (F + 7 k) \quad (\text{D.2})$$

$$F = k \ln (\max (z, Z) / L) \quad (\text{D.3})$$

Donde  $k$ ,  $L$ ,  $Z$  son parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D.2.



Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
	k	L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Por lo tanto, grado de aspereza  $k=0.22$ ,  $L=0.3$ ,  $Z=5.0$ .

Por lo tanto:

$$F = k \ln (\max (z, Z) / L) = 0.62$$

$$C_e = F \cdot (F + 7 k) = 1.339$$

Coeficiente de presión exterior en edificios con forjados que conecten todas las fachadas a intervalos regulares para el análisis global de la estructura, se deberá considerar coeficientes eólicos globales a contraviento y barlovento, aplicando la acción del viento a la superficie de proyección del volumen edificado en un plano perpendicular a la acción del viento. Como coeficientes eólicos globales se podrán utilizar los de la siguiente tabla:

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, $c_p$	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, $c_s$	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

De esta forma:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.5 \cdot 1.339 \cdot 0.7 = 0.469$$

**Nieve.** La acción de la nieve se considera una carga vertical por unidad de superficie de proyección horizontal, de acuerdo con la expresión:

$$q_n = \mu \cdot SK$$

La carga de nieve sobre un terreno horizontal SK en Valencia es de 0.4.

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s <sub>k</sub> kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	s <sub>k</sub> kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	s <sub>k</sub> kN/m <sup>2</sup>
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas- tián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	1.000	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	10	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	0,5	Sevilla	1.090	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	0	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,6	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,7	Tenerife	950	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,6	Teruel	550	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	0	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / Ourense	130	0,4	Valencia/València	690	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	520	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palencia	740	0,4	Vitoria / Gasteiz	650	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	210	0,4
Gerona / Girona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	0	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

Y el coeficiente de forma  $\mu$  para el caso de cubiertas planas es de 1.

La sobrecarga de nieve a considerar es de  $q_n = 1 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ kN/m}^2$ .

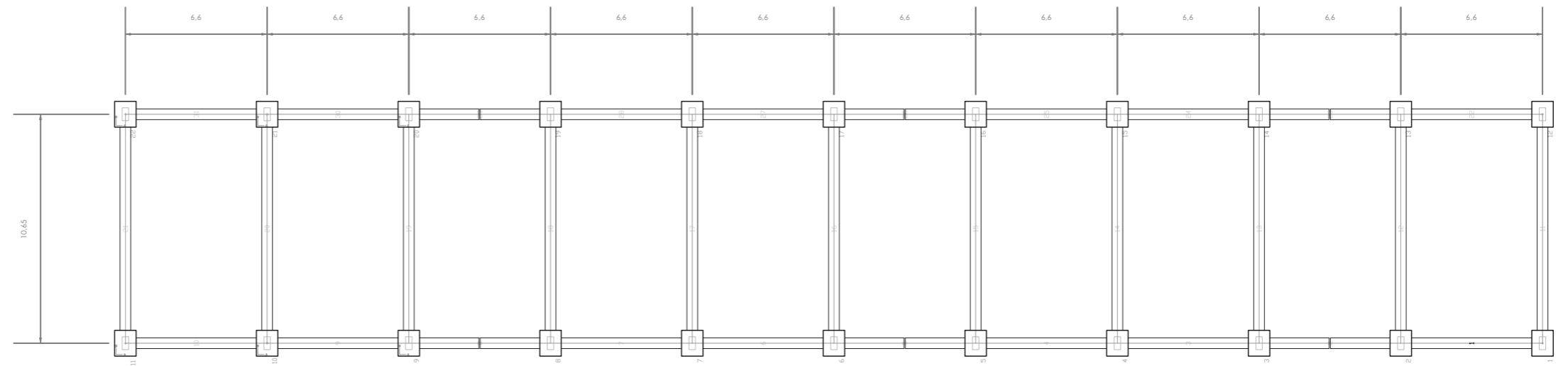
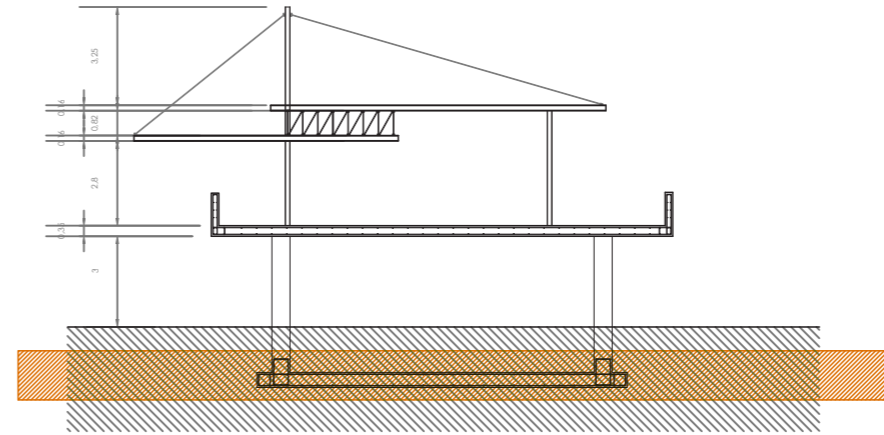
### Acciones accidentales

Las acciones sísmicas se considerarán según el artículo 1.2.3 de la norma NCSE-02, dado que la aceleración sísmica correspondiente a este emplazamiento es de  $a_b = 0,04g$ .

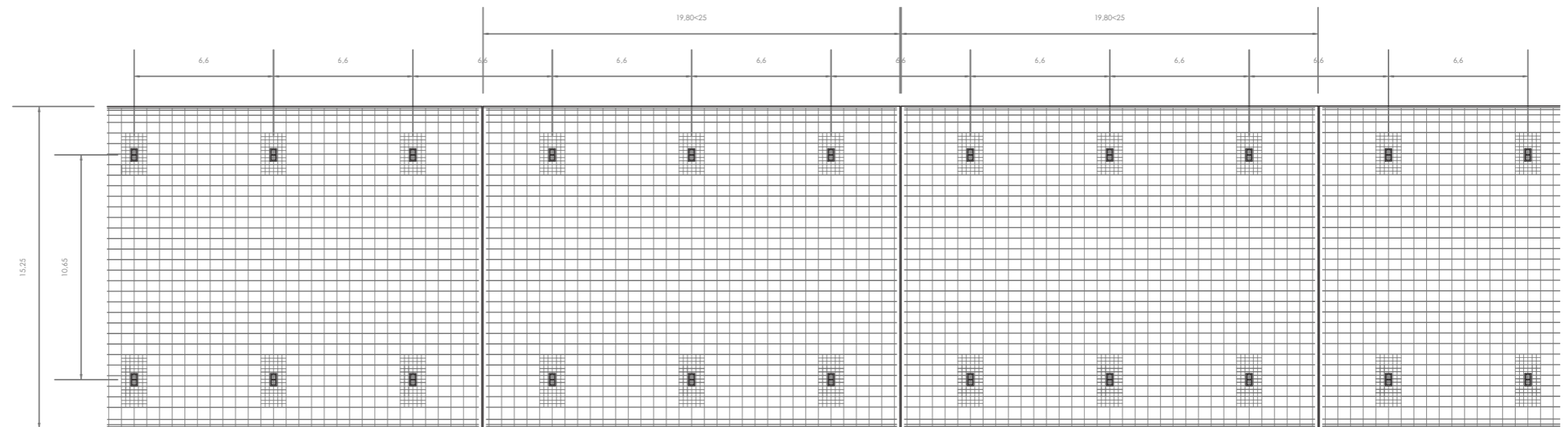
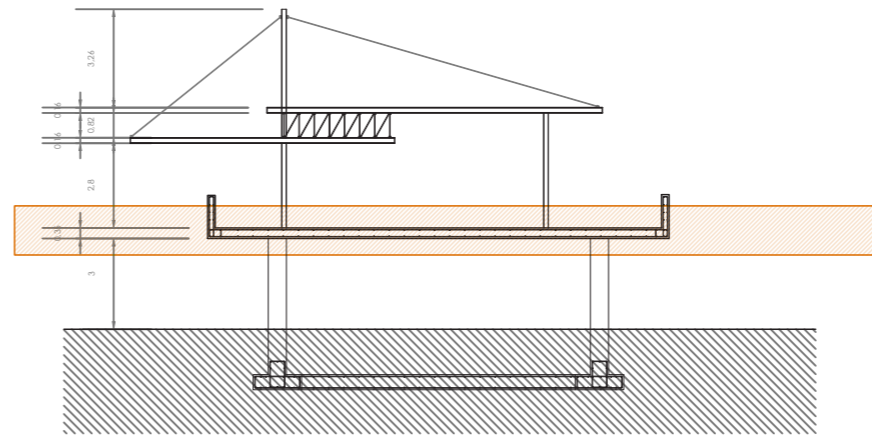
### Sistema de cálculo de la estructura

Los elementos tipo barra han sido modelizados espacialmente como ejes que pasan por el centro de gravedad de la sección. La modelización de las losas se realizará con elementos finitos superficiales definidos tridimensionalmente con comportamiento de membrana en su plano y flexión en dirección perpendicular al plano medio.

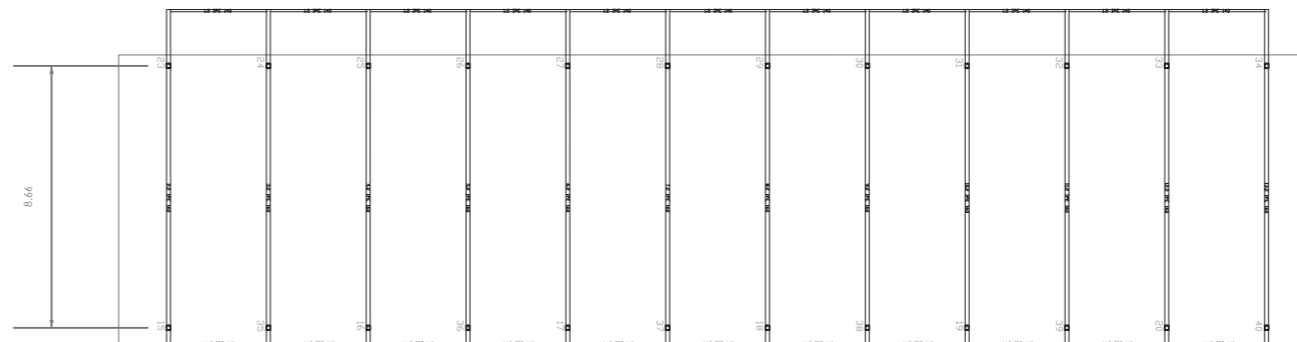
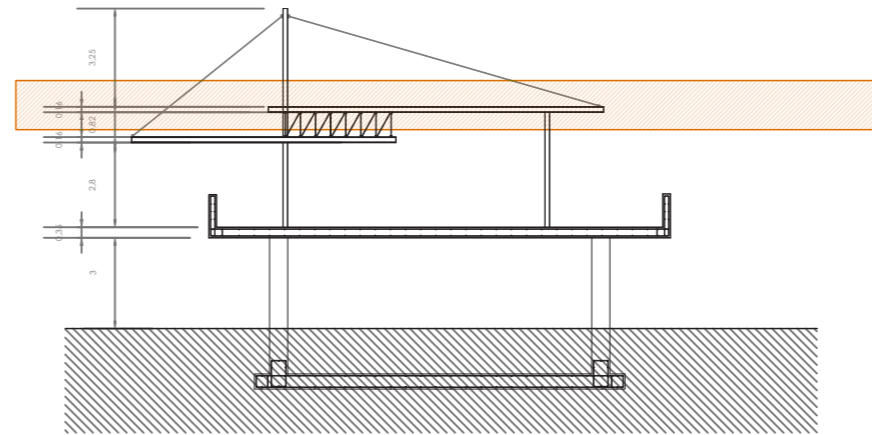
Las solicitaciones de la estructura y el dimensionamiento de los elementos se han obtenido mediante el programa informático Architrave de cálculo de estructuras por el método de elementos finitos.



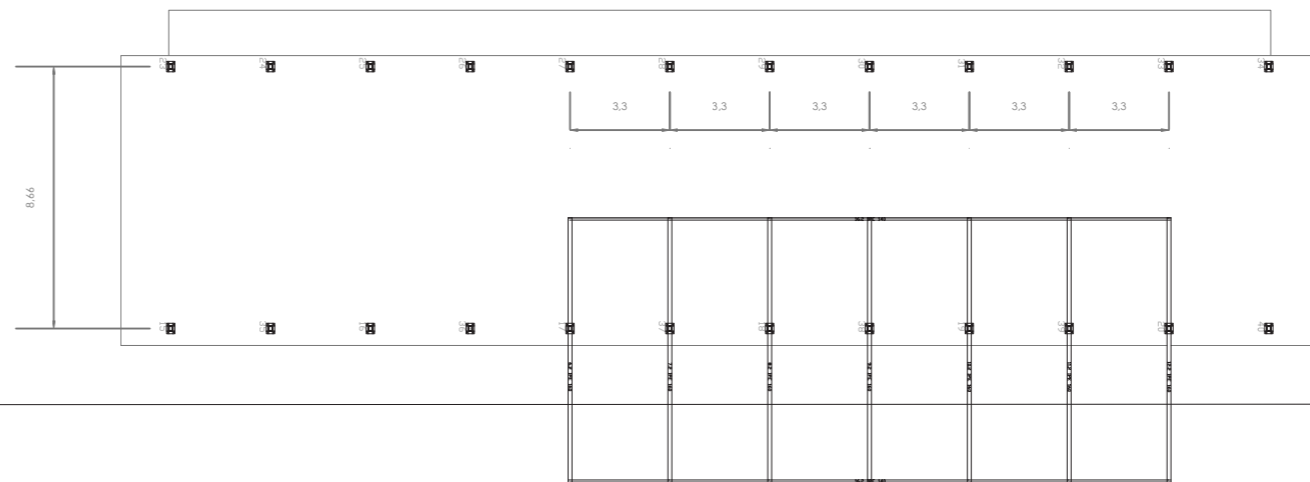
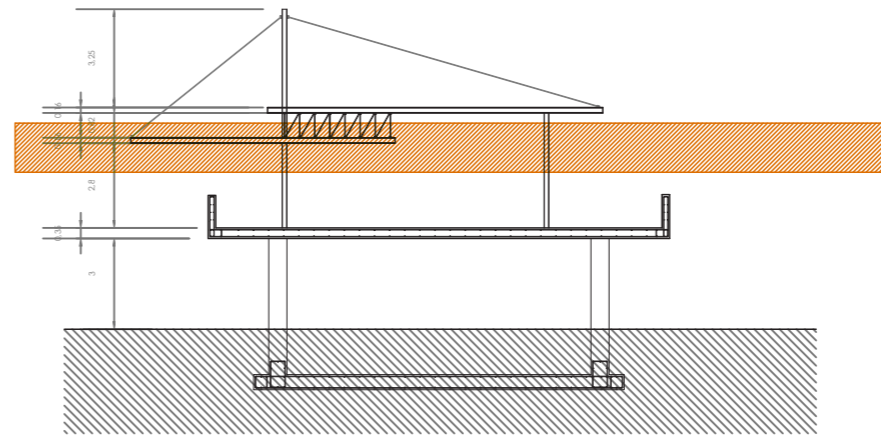
CIMENTACIÓN  
ESCALA 1:300



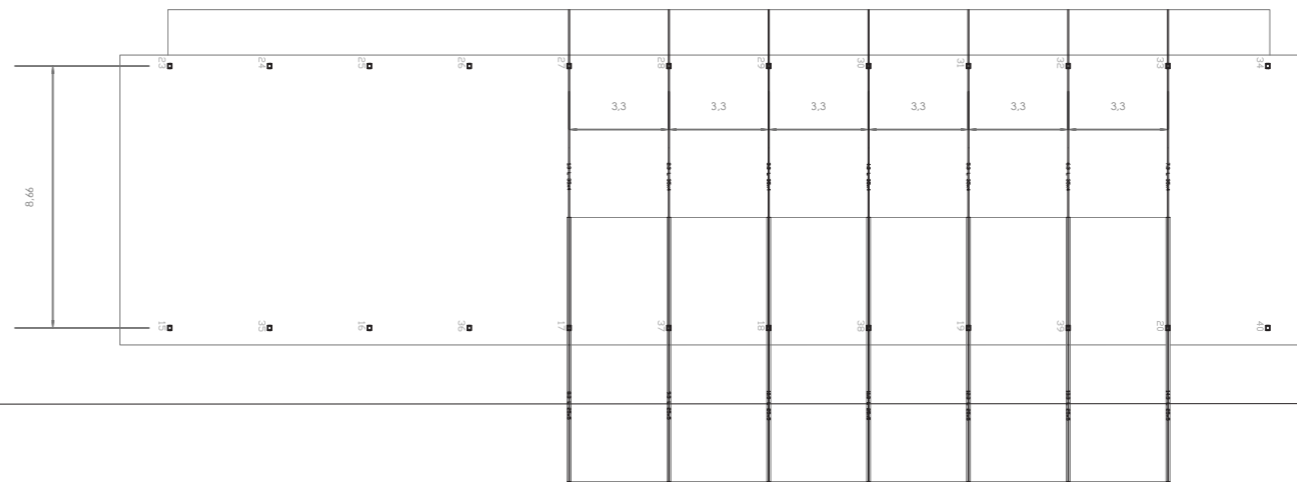
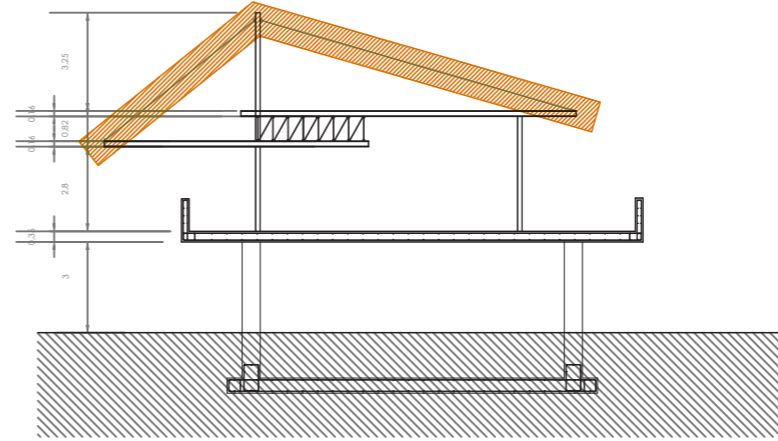
LOSA DE LA PASARELA. ESPESOR 35 CM  
 ESCALA 1:300



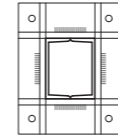
FORJADO PLANTA 1  
 ESCALA 1:300



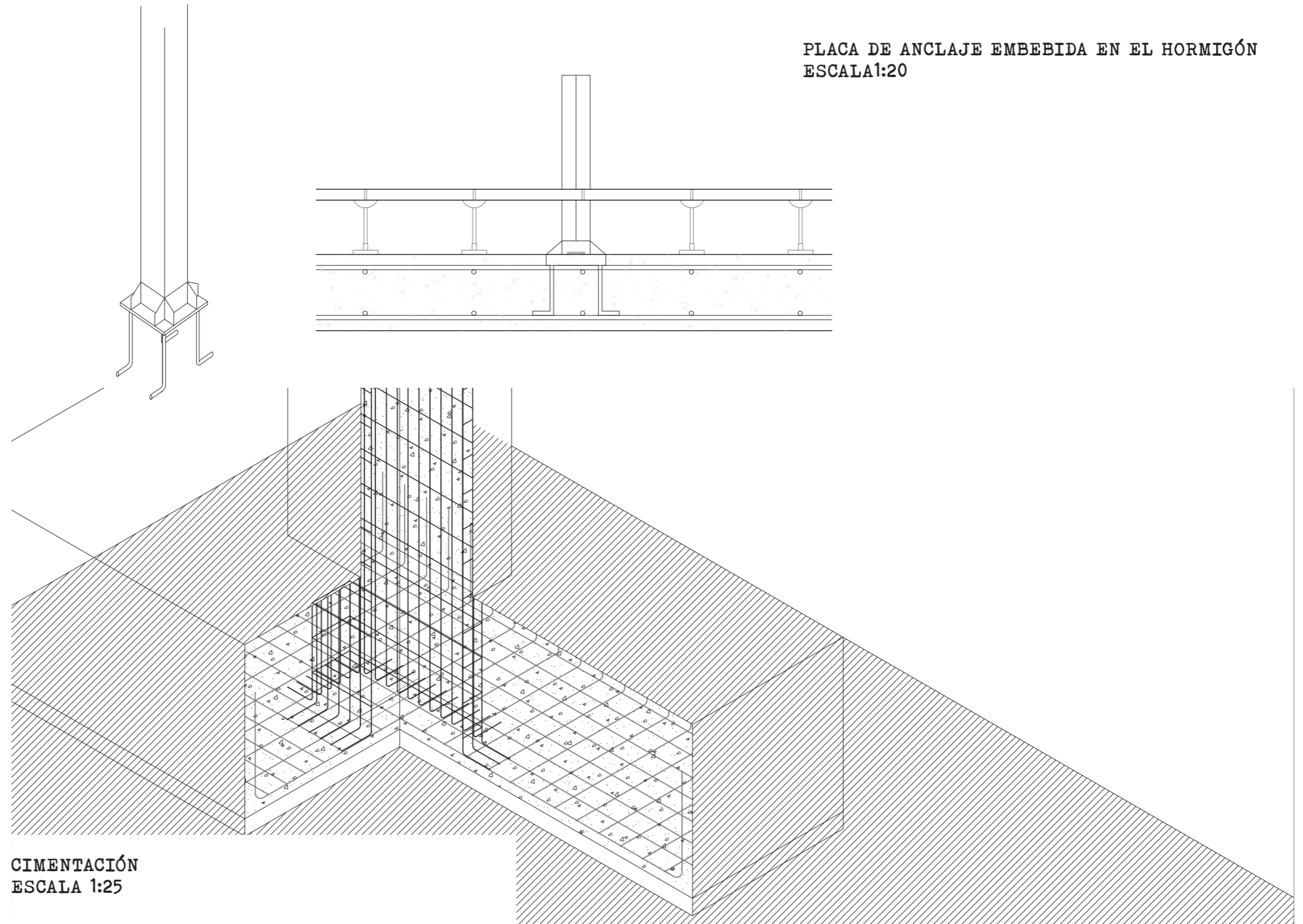
FORJADO PLANTA 1. VOLADIZO CON LAMAS DE ACERO CORTEN  
ESCALA 1:300



FORJADO PLANTA 1. TENSORES.  
 ESCALA 1:300



PLACA DE ANCLAJE EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN  
ESCALA 1:20



CIMENTACIÓN  
ESCALA 1:25



## **INSTALACIONES**

EVACUACIÓN DE AGUA-SANEAMIENTO

SUMINISTRO DE AGUA FRIA Y ACS

LUMINOTECNIA

CLIMATIZACIÓN

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

## INSTALACIONES

1. EVACUACIÓN DE AGUA. SANEAMIENTO .....	74
Introducción .....	74
Evacuación de aguas pluviales .....	75
Evacuación de aguas residuales.....	76
2. SUMINISTRO DE AGUA FRÍA Y ACS .....	85
Introducción .....	85
Diseño.....	86
Descripción de la instalación de agua fría.....	86
Descripción de la instalación de agua caliente sanitaria ACS.....	87
Cálculo de los componentes de la instalación de AF.....	88
3. LUMINOTECNIA .....	99
Introducción .....	99
Descripción de la instalación.....	99
Diseño de la instalación .....	99
Iluminación del espacio público.....	99
Iluminación del espacio interior.....	100
4. CLIMATIZACIÓN .....	103
Introducción .....	103
Descripción de la instalación.....	103

## 1. EVACUACIÓN DE AGUA. SANEAMIENTO

### Introducción

El diseño de la instalación se basa en el código técnico de la edificación CTE, documento básico de Salubridad HS-5. Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del código técnico. Tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su desagüe a la red de alcantarillado público.

Se proyecta un sistema de evacuación de aguas residuales canalizada, dejando las aguas pluviales sin canalizar dado el contexto y emplazamiento del proyecto:

- Las aguas residuales son las que provienen del conjunto de aparatos sanitarios existentes al conjunto del edificio. Son aguas con relativa suciedad que arrastran elementos de disolución.
- Las aguas pluviales son procedentes de la lluvia o la nieve, generalmente limpias.

En el diseño de la red de saneamiento se ha buscado la coherencia y la sencillez y se tendrán en cuenta las siguientes exigencias:

- Se dispondrán cerramientos hidráulicos en la instalación que impidan el paso de aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Los canales de la red de evacuación tienen el trazado más sencillo posible, con unas distancias y unas pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y que son autosaneables. Debe evitarse la retención de agua en su interior
- Los diámetros de las tuberías se diseñan con tal de que sean accesibles para su mantenimiento y reparación y cuenten con arquetas y registros.
- Se dispone de sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cerramientos hidráulicos y la evacuación de los gases.
- Los colectores de desagüe funcionan por gravedad en una arqueta que supone el punto de conexión entra la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.
- La instalación jamás deberá emplearse para la evacuación de otras aguas que no sean residuales o pluviales.

Elementos que forman parte de la instalación:

- Desagüe y derivaciones individuales: tuberías horizontales con pendiente que enlazan los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes. Los aparatos sanitarios se ubican buscando la agrupación alrededor de la bajante, quedando los váteres a una distancia no mayor de un metro de la bajante. El desagüe se hará siempre directamente a la bajante. El desagüe de fregaderos, lavabos y lavavajillas se hará mediante sifón individual. La distancia del sifón individual más lejano a la bajante no será mayor de 2 m.
- Sifones: cerramientos hidráulicos que impiden la comunicación entre el aire viciado de la red de evacuación y el aire de los locales habitados donde se encuentran las instalaciones de los distintos aparatos sanitarios. El sifón permitirá el paso fácil de

total las materias sólidas que puedan arrastrar las aguas residuales, y serán accesibles desde la parte inferior, de forma que permitan su limpieza. La cota de cerramiento de sifón estará comprendida entre 5 y 10 cm.

- Válvulas antirretorno de seguridad: se deben instalar para prevenir posibles inundaciones de la red exterior de alcantarillado. Se deben colocar en puntos donde su registro y mantenimiento sea sencillo.

- Sistema de ventilación: con tal de eliminar las sobrepresiones y depresiones de las tuberías que provocan el vacío en los aparatos sanitarios, se dota de válvulas de aireación.

Se instalarán las siguientes válvulas:

- Válvulas para la ventilación secundaria de lavabos que irán incorporadas e los sifones de cada aparato.

- Válvulas de unión que se situarán entre el último y el penúltimo aparato, por encima del nivel del flujo, e irán alojadas en los espacios técnicos de los núcleos húmedos, que contarán con rejillas de ventilación.

- Válvulas para la ventilación secundaria de los demás aparatos que se encuentren en cada brazo.

La ventilación primaria es necesaria en todas las instalaciones y consistirá en comunicar todas las bajantes por su parte inferior con el exterior.

- Colectores: tuberías horizontales que recogen el agua de las bajantes y la conducen hasta el alcantarillado urbano. Los colectores irán siempre situados por debajo de la red de distribución de agua fría y tendrán una pendiente superior al 1,5%. Los desplazamientos de las bajantes y la red horizontal de los colectores colgados del saneamiento se realizarán con tuberías de PVC, según la norma UNE 53332, con accesorios del mismo material encolados. Las uniones deberán realizarse de forma estanca y todo el sistema deberá contar con los registros oportunos. No deben acometer en un punto más de dos colectores.

- Colectores enterrados: la red de saneamiento correspondiente a las bajantes cuando llega al suelo, la parte enterrada se realizará de PVC para la realización enterrada, con accesorios del mismo material encolados. Las arquetas a construir se ejecutarán según los detalles constructivos y serán de profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan. La base de la arqueta se hará con una pendiente del 5 % para evitar estancamientos.

- Pozos de registro: la acometida de la red interior de evacuación al alcantarillado no plantea especial problema ya que normalmente las aguas pluviales y residuales no contienen sustancias nocivas. Por ello, será suficiente realizando un pozo o arqueta de registro general que recoja los caudales de los colectores horizontales.

- Acometida: será de PVC y discurrirá con una pendiente del 2,5% desde la arqueta sifónica o cerramiento general del edificio hasta el encuentro con la red de alcantarillado que se realizará a través de registros situados en el exterior del edificio.

### **Evacuación de aguas pluviales**

La evacuación de aguas pluviales de los equipamientos y la pasarela se realizará conjuntamente a través de canalones longitudinales y bajantes que canalicen el agua hasta la red pública.

## Evacuación de aguas residuales

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

### Derivaciones individuales

A cada aparato se adjudican las UD y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes en función de su uso.

APARATO	UD	DIÁMETRO MÍNIMO (mm)
Lavabo	6	40
WC	6	100
Fregadero	2	50
Lavaplatos	2	50

### Sifones

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe al que van conectados. Los botes sifónicos tienen el mismo número y tamaño de entrada adecuado y una altura que evite que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

### Colectores

La siguiente tabla indica el diámetro de los brazos colectores entre los aparatos sanitarios y la bajante según el número de unidades de desagüe y la pendiente del colector.

**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

APARATO	UD	DIÁMETRO MÍNIMO (mm)
Lavabo	6	40
WC	6	100
Fregadero	2	50
Lavaplatos	2	50

### *Bajantes de aguas residuales*

El diámetro de las bajantes residuales se obtiene de la siguiente tabla, con el máximo número de unidades de desagüe en la bajante y en cada ramal en función del número de plantas, en este caso 2.

Las derivaciones que hemos dimensionado transportan el agua desde los aparatos hasta las bajantes, que son las canalizaciones encargadas de conducir los residuos verticalmente hasta los colectores, que los recogerán al final de la instalación vertical para llevar estas aguas al exterior.

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

### ASEOS

BAJANTE	APARATOS	UDS	D sifón	D colector sanitario a bajante (mm)	D bajante residual mínimo (mm)	D bajante (mm)
B1 ase01	3 WC 3 lavabos	6	100 40	63	50	100

B2 aseo2	3 WC 3 lavabos	6	100 40	63	50	100
----------	-------------------	---	-----------	----	----	-----

#### COCINA

BAJANTE	APARATOS	UDS	D sifón	D colector sanitario a bajante (mm)	D bajante residual mínimo (mm)	D bajante (mm)
B3 Cocina	2 fregaderos	2	50	75	63	75
B4 Cocina	2 lavavajillas	2	50	75	63	75

#### *Colectores horizontales de aguas residuales*

Para su diseño, ha de tenerse en cuenta que las bajantes deben conectarse a los colectores mediante piezas especiales, nunca con simples codos, ni aunque estén reforzados.

Dos colectores nunca acometerán uno contra el otro a la vez, ni en el mismo punto. Además, en cada punto de encuentro o acoplamiento (tanto vertical como horizontal) y en tramos de colectores superiores a 15 m deben disponerse piezas especiales de registro (según el material).

Una vez diseñado el trazado de los colectores, para su dimensionamiento ha de fijarse en las bajantes, que van incorporando un mayor número de UD durante su recorrido hasta el pozo general de registro, que conducirá los residuos a la red de alcantarillas.

En la siguiente tabla se obtendrán los diámetros de cada tramo en función de la pendiente escogida y el número de UD que transporta. Hay que tener en cuenta que, por normativa, cualquier colector debe ser mayor de 125 mm.

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media sección, hasta 3/4 de la sección, en condiciones de flujo uniforme.

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

### *Red de ventilación*

Ventilación primaria: se prolongará la bajante hasta la cobertura una distancia de un metro y medio con protecciones con tal de evitar el acceso de cuerpos extraños. La ventilación primaria ha de tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

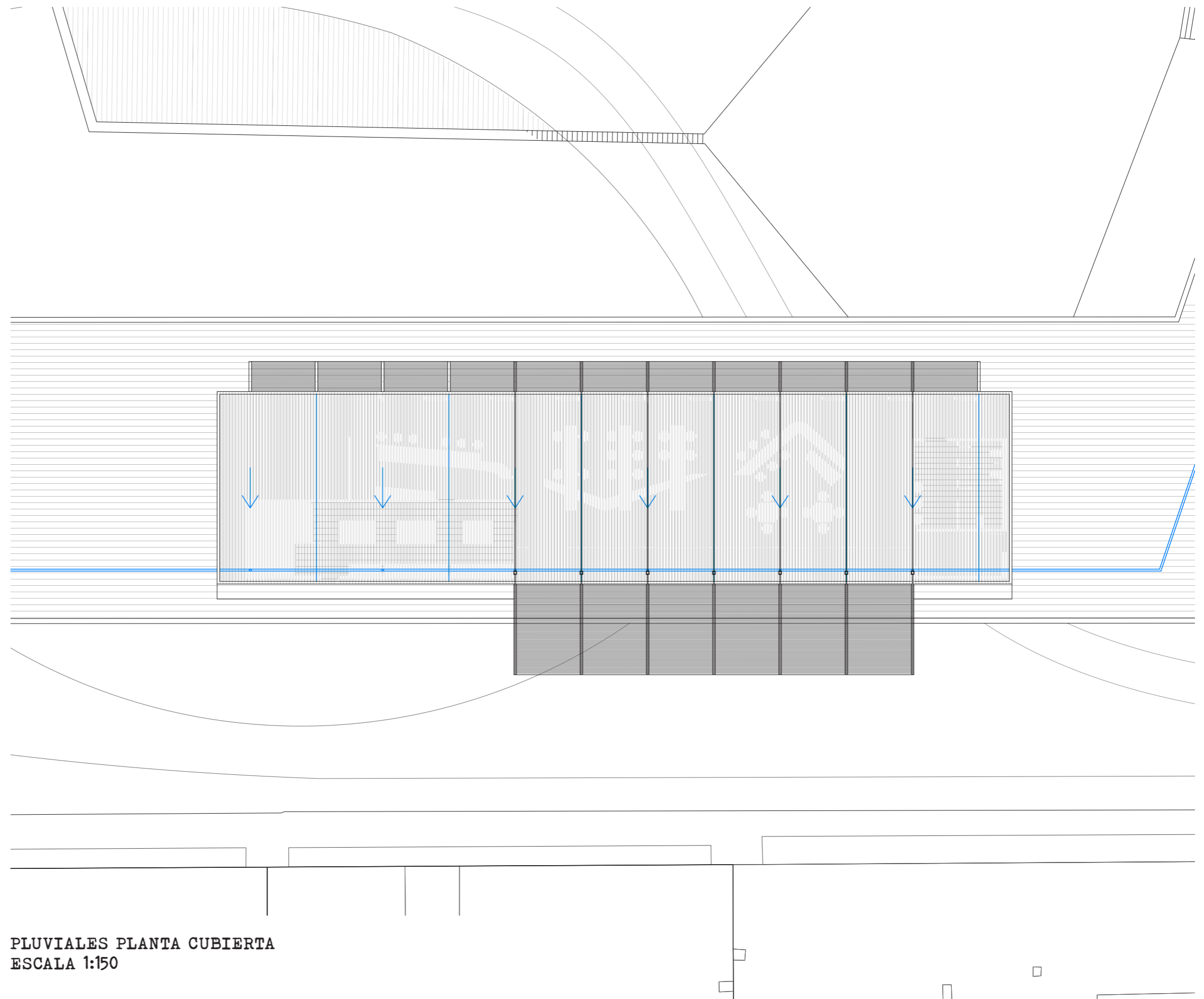
### *Arquetas*

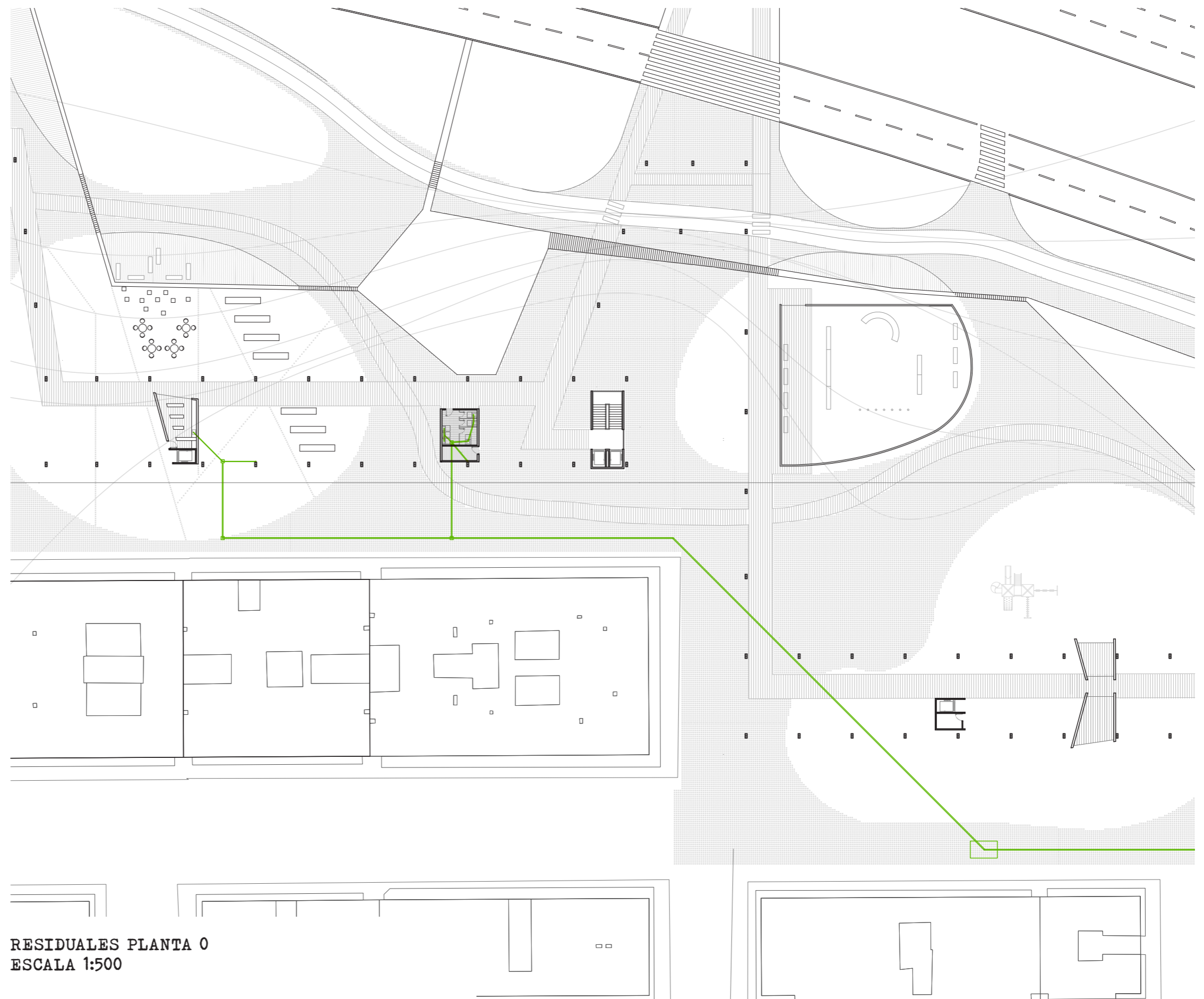
Las arquetas serán todas registrables. Además, se dispondrán arquetas de paso a una distancia no mayor a 15 metros entre arquetas. Las dimensiones mínimas necesarias dependen del diámetro de colector de salida según la siguiente tabla.

**Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas**

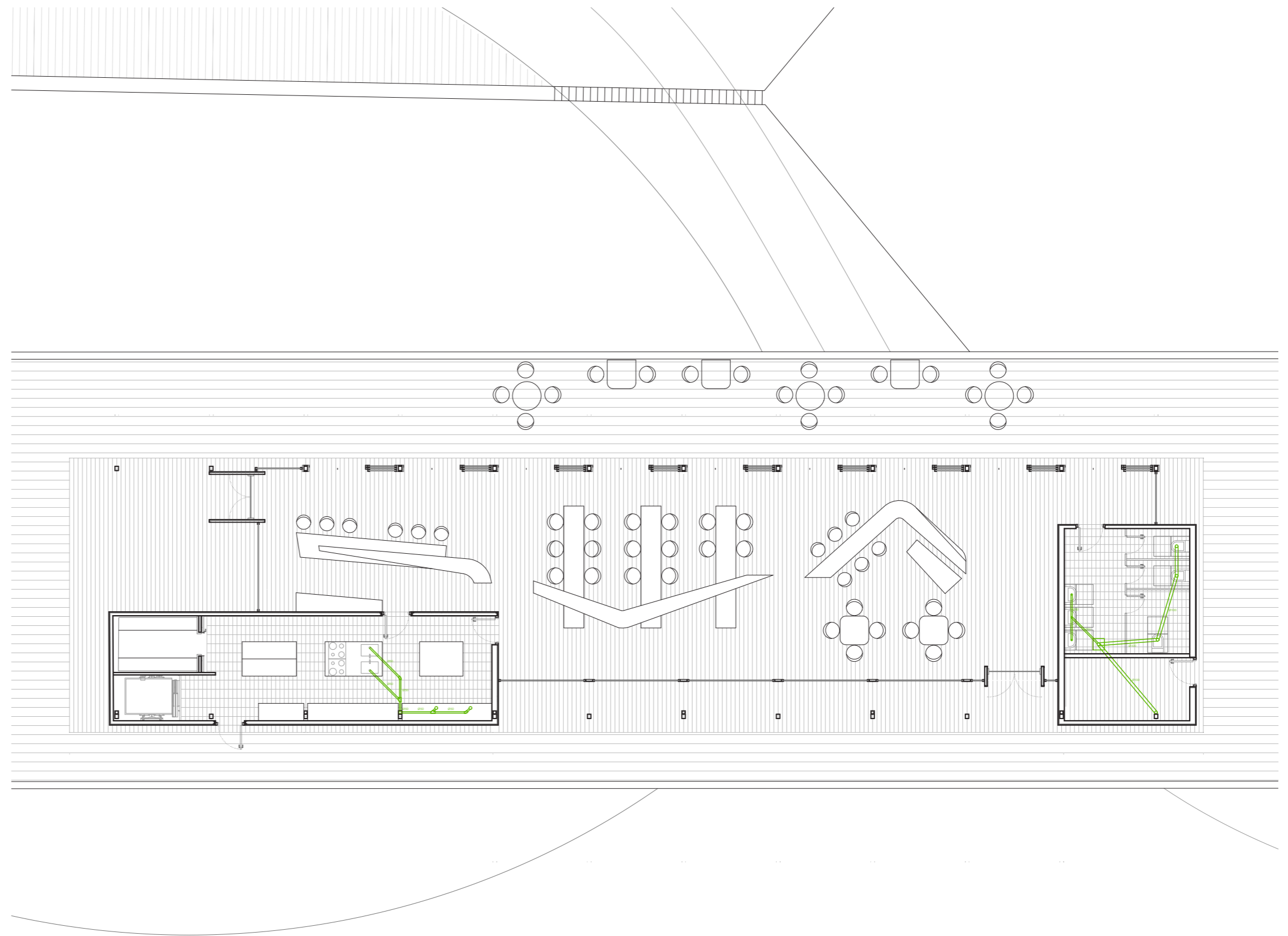
L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90



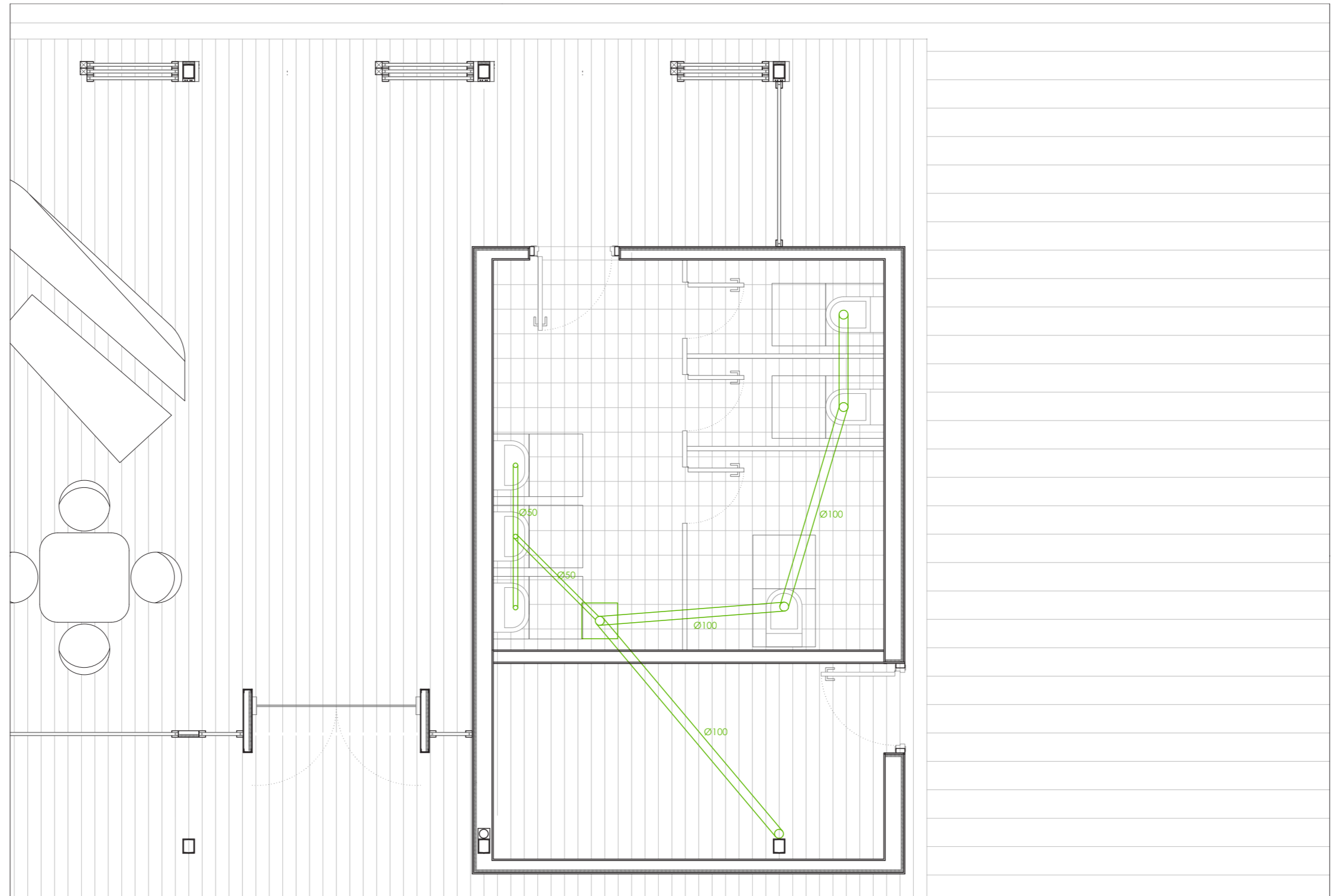




RESIDUALES PLANTA 0  
ESCALA 1:500



RESIDUALES PLANTA 1  
ESCALA 1:150



RESIDUALES. BAÑO RESTAURANTE  
ESCALA 1:50

## 2. SUMINISTRO DE AGUA FRÍA Y ACS

### Introducción

La instalación debe garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría y ACS aportando los caudales suficientes para su funcionamiento. El diseño de la red se basa en directrices del código técnico de la edificación CTE, en este caso el documento básico de Salubridad-Suministro de agua HS-4.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos del caudal y presión que servirán de base para el dimensionamiento de la instalación.

Los materiales que se empleen en la instalación en relación con su compatibilidad con el agua que suministran deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- Para las tuberías y los accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentración de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003 del 7 de febrero.
- No se deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Deben ser resistentes a la corrosión.
- Deben ser capaces de funcionar correctamente en las situaciones de consumo previstas.
- No debe haber incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no debe favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y la limpieza del agua para consumo humano.
- Su vida útil debe ir acorde con la instalación.

Para cumplir estas condiciones se pueden emplear revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua. La instalación de suministro debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de los gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Los materiales de las tuberías y de la grifería deberán ser capaces de soportar impactos superiores a las presiones normales de uso, por ejemplo, los golpes de ariete provocados por el cierre de grifos. También deberán ser resistentes a la corrosión y sus propiedades deberán ser totalmente estables en el tiempo. Tampoco deberán alterar las características del agua, como el olor, el sabor o la potabilidad.

Por todo esto el material empleado en la red de distribución de agua fresca será el acero galvanizado con soldadura, según DIN2440.

Se dispondrá de sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido de flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- Después de los controladores.

- En la base de los montantes.
- Antes del equipo de tratamiento de agua.
- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua provenientes de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación la llegada del agua se realizará de forma que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con los grifos de vacío de manera que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

### **Diseño**

La instalación de suministro de agua debe estar formada por una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares. Por lo que en función de los parámetros de suministro de caudal y presión correspondientes a la zona donde se encuentre el proyecto, se escoge el esquema siguiente.

Dado que el proyecto consta de distintas zonas en las que se desarrollan distintas actividades, el suministro y la despensa de agua estará separado. De esta manera, se hará una red de contadores aislados según el siguiente esquema, formado por acometida, instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

Suministro directo. Suministro público continuo y presión suficiente. Por eso, incluso siendo posible que llegue hasta el último dispositivo directamente en la red, se dispondrá una estación de bombeo con dos bombas por si falla una.

Por lo que a velocidades máximas se refiere, debe indicarse que una velocidad excesiva de fluido interior de una tubería produce una serie de vibraciones y ruidos incompatibles con el adecuado confort de los usuarios del edificio. Por este motivo las velocidades máximas quedarán limitadas a los siguientes valores.

- Velocidad máxima acometida: 2m/s
- Velocidad montantes: 1-2m/s
- Velocidad interior: <1-2m/s

Los materiales empleados en las tuberías y griferías de las instalaciones interiores serán capaces de soportar una presión de trabajo de 15 mca, así como los golpes de ariete producidos por el cierre de grifos. Deberán ser resistentes y mantener inalteradas sus propiedades físicas y no alterar las características del agua.

### **Descripción de la instalación de agua fría**

### ***Acometida***

Para este proyecto se diseña una única acometida de agua, que será instalada por la compañía suministradora. Esta tubería enlaza la red de distribución con la instalación general en el interior de la propiedad, el conducto se proyecta de polietileno antivandálico e irá alojado bajo tierra y subirá hasta la sala de instalaciones de la planta baja, donde se situarán las 2 bombas. Se dispondrá de elementos de filtro para la protección de instalaciones y se supondrá una presión de suministro de 35mca. Sobre la acometida se instalarán las siguientes llaves de maniobra:

- Llave de toma
- Tubo de acometida
- Llave de registro

### ***Instalación general de los edificios***

La instalación general deberá contener los siguientes elementos:

- Llave de corte general. Servirá para interrumpir el suministro del edificio y estará situada dentro de la propiedad, en la habitación de instalaciones situada junto al aseo, accesible para su manipulación.
- Filtro de la instalación general. Debe retener los residuos de agua que puedan dar lugar a la corrosión en las tuberías metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general.
- Contador. Se dispondrá un único contador por equipamiento.
- Llave de salida. La instalación de estos elementos debe realizarse en un plano paralelo al suelo. Servirá para el montaje y desmontaje del contador general.
- Tubo de alimentación. Su trazado se debe realizar por el suelo técnico.

### ***Montantes***

Los montantes deben discurrir por las zonas de uso común. Deben estar alojadas en recintos destinados a su fin. En este caso irán alojados junto con los pilares.

### **Descripción de la instalación de agua caliente sanitaria ACS**

Para el suministro de ACS se dispondrá una instalación de agua caliente. La línea que produce ACS dispondrá de un acumulador, intercambiador de calor de paneles solares, caldera y equipo de presión. Por tanto, constará de:

- Colectores solares. Se buscará producir la mayor proporción posible de ACS mediante la contribución solar por paneles térmicos. Deben incorporar un intercambiador para que el fluido térmico con anticongelantes (glicol) no entre en contacto con el agua de consumo.
- Caldera. Suplirá la demanda de ACS que no puedan cubrir los paneles solares. Deberá disponer de un intercambiador que proporcione el intercambio térmico entre el agua procedente de la caldera y el agua de consumo, evitando el contacto directo entre ambas.
- Acumulador: Alojara el agua caliente dispuesta para su servicio.
- Bomba de circulación. Tanto en el circuito cerrado de la caldera como en el circuito de abastecimiento de agua, disponen de bombas para facilitar la circulación del fluido.

### **Cálculo de los componentes de la instalación de AF**

#### Baño de planta baja

APARATO	C.I. MÍNIMO AF (l/s)	C.I. MÍNIMO ACS (l/s)
WC 1	0.1	0
WC 2	0.1	0
WC 3	0.1	0
Lavabo 1	0.1	0.065
Lavabo 2	0.1	0.065
Lavabo 3	0.1	0.065
TOTAL	0.6	0.195

#### Baño de primera planta

APARATO	C.I. MÍNIMO AF (l/s)	C.I. MÍNIMO ACS (l/s)
WC 1	0.1	0
WC 2	0.1	0
WC 3	0.1	0
Lavabo 1	0.1	0.065
Lavabo 2	0.1	0.065
Lavabo 3	0.1	0.065
TOTAL	0.6	0.195

#### Cocina

APARATO	C.I. MÍNIMO AF (l/s)	C.I. MÍNIMO ACS (l/s)
Fregadero 1	0.3	0.2
Fregadero 2	0.3	0.2
Lavavajillas 1	0.25	0.2
Lavavajillas 2	0.25	0.2
TOTAL	1.1	0.8



### Caudal de cálculo

Dado que no se va a dar el caso en el que todos los aparatos funcionen a la vez, se aplican unos coeficientes de simultaneidad a partir de los cuales poder obtener los caudales de cálculo. A partir de estos se podrán definir los diámetros de las tuberías con una velocidad preestablecida de 0,6 m/s.

Para el cálculo se utilizará la tabla de determinación del caudal según el apartado 5 de la Norma UNE 149201:2017.

Tipo de Edificación	$Q_t > 20 \text{ l/s}$	$Q_t \leq 20 \text{ l/s}$		
		Si todo $Q_{\min} < 0,5 \text{ l/s}$	Si algún $Q_{\min} \geq 0,5 \text{ l/s}$	
			$Q_t \leq 1 \text{ l/s}$	$Q_t > 1 \text{ l/s}$
Edificios de viviendas	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$	$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0,4 \times (Q_t)^{0,54} + 0,48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1,08 \times (Q_t)^{0,5} - 1,83$	$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0,366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4,3 \times (Q_t)^{0,27} - 6,65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0,25 \times (Q_t)^{0,65} + 1,25$			

Tipo de Edificación	$Q_t > 20 \text{ l/s}$	$Q_t \leq 20 \text{ l/s}$	
		$Q_t \leq 1,5 \text{ l/s}$	$Q_t > 1,5 \text{ l/s}$
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22,5 \times (Q_t)^{-0,5} + 11,5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4,4 \times (Q_t)^{0,27} - 3,41$

Donde:

$Q_t$  es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato  $Q_{\min}$  según la tabla 2.1 del DB HS4)

$Q_c$  es el caudal simultáneo o de cálculo

$$Q_c = 4,4 * (Q_t)^{0,27} - 3,41$$

$$Q_c = 4,4 * (2,3)^{0,27} - 3,41 = 2,10 \text{ l/s}$$

### Cálculo de los componentes de la instalación de ACS

El predimensionamiento de la instalación incluye la estimación de la superficie de captación, el volumen de almacenaje y el cálculo de la potencia del intercambiador. Se cogerán como documentos de referencia para el cálculo el CTE DB SH4.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

### Cálculo de la demanda

Para valorar las demandas se cogerán los valores unitarios que aparecen en la tabla siguiente (demanda de referencia a 60°C).

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C<sup>(1)</sup>

Criterio de demanda	Litros/día-unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

ESPACIO	PERSONAS	LITROS/PERSONA	TOTAL
---------	----------	----------------	-------

Cocina	5	8	40
Cafetería	127	1	127
WC	6	21	126
			293

El total de la demanda será 293 l/día.

### *Cálculo de la contribución solar*

Para la contribución solar mínima, el CTE establece un porcentaje mínimo en función de la demanda del edificio (l/día) y la zona climática. Valencia se encuentra en la zona IV por lo que la contribución solar mínima de ACS deberá ser del 50%.



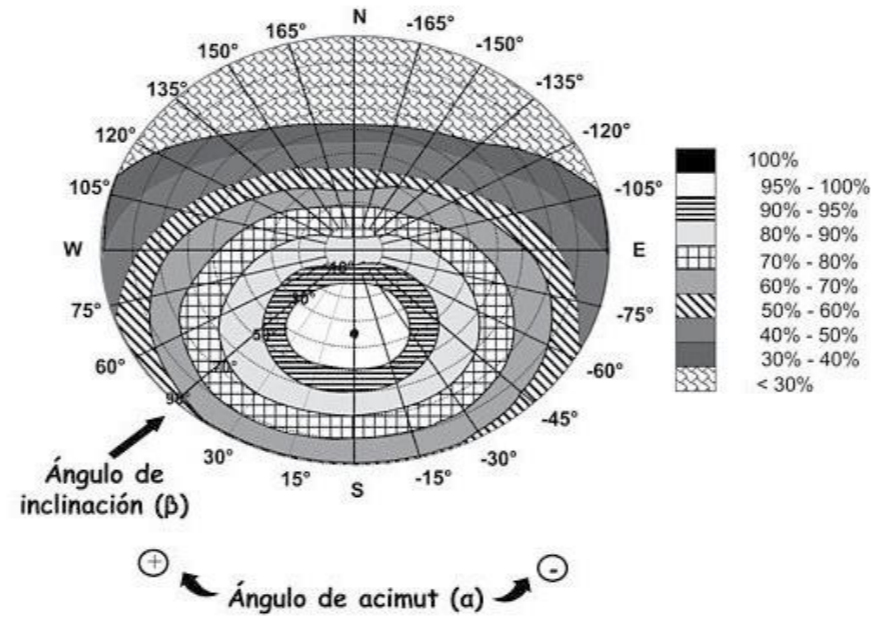
Fig. 3.1. Zonas climáticas

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
>10.000	30	50	60	70	70

### Colocación de captadores solares

La situación de los captadores solares va a condicionar el rendimiento de la captación de energía solar, que tiene como finalidad proporcionar el 50% de la ACS necesaria para cumplir con las necesidades del programa del proyecto. Además, para obtener un rendimiento mínimo del 80% se dispondrán captadores solares con orientación sur y una inclinación sobre el plano horizontal de cubierta de 35% de acuerdo con el diagrama del CTE DB HE.



Este apartado describe el método de cálculo de las pérdidas de radiación solar que experimenta una superficie debido a sombras circundantes. Estas pérdidas se expresan como un porcentaje de la radiación solar global que incidirá sobre esta superficie en caso de no existir ninguna sombra.

En todos los casos ha de cumplirse que las pérdidas totales deberán ser inferiores a los límites estipulados en la tabla anterior, respecto a los valores de energía obtenidos considerando la orientación e inclinación sin ninguna sombra. Dado que se ha calculado para conseguir el 80% del rendimiento en los captadores y que estos se orientarán al sur, se considera que el porcentaje de pérdidas por inclinación y orientación entra dentro del porcentaje límite establecido por el CTE.

Tabla 2.3 Pérdidas límite

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición de captadores	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica de captadores	40 %	20 %	50 %

### Cálculo de la energía requerida

$$E_{\text{requerida}} = p \cdot \text{Vol} \cdot \text{CP} \cdot (T_{\text{ACS}} - T_{\text{red}})$$

La temperatura media del agua puede obtenerse de la tabla B.1 del CTE HE4, que será de 13,75°C en el caso de Valencia. De esta manera:

$$E_{requerida} = \rho \cdot Vol \cdot CP \cdot (T_{ACS} - T_{red}) =$$

$$1000 \text{kg/m}^3 \cdot 0.293 \text{m}^3/\text{día} \cdot 1.16 \cdot 10^{-3} \text{kWh/lgk/k} \cdot (60^\circ\text{C} - 13.75^\circ\text{C}) = 15.72 \text{KWh/día}$$

$$E_{requerida} = 15.72 \cdot 365 = 5737.8 \text{KWh/año}$$

Tabla 4.4. Radiación solar global media diaria anual

Zona climática	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H < 16,6	4,2 ≤ H < 4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0

#### *Cálculo de la superficie requerida*

Para el cálculo de la superficie requerida se calculará en primer lugar la aportación solar anual a partir de la tabla 4.4 en función de la zona geográfica. En este caso, siendo la zona IV, se obtiene una radiación de 4,6 <H<5,0, adoptando una radiación solar anual de 4,8 kWh/m<sup>2</sup>\*365 días = 1752kWh/m<sup>2</sup> anual.

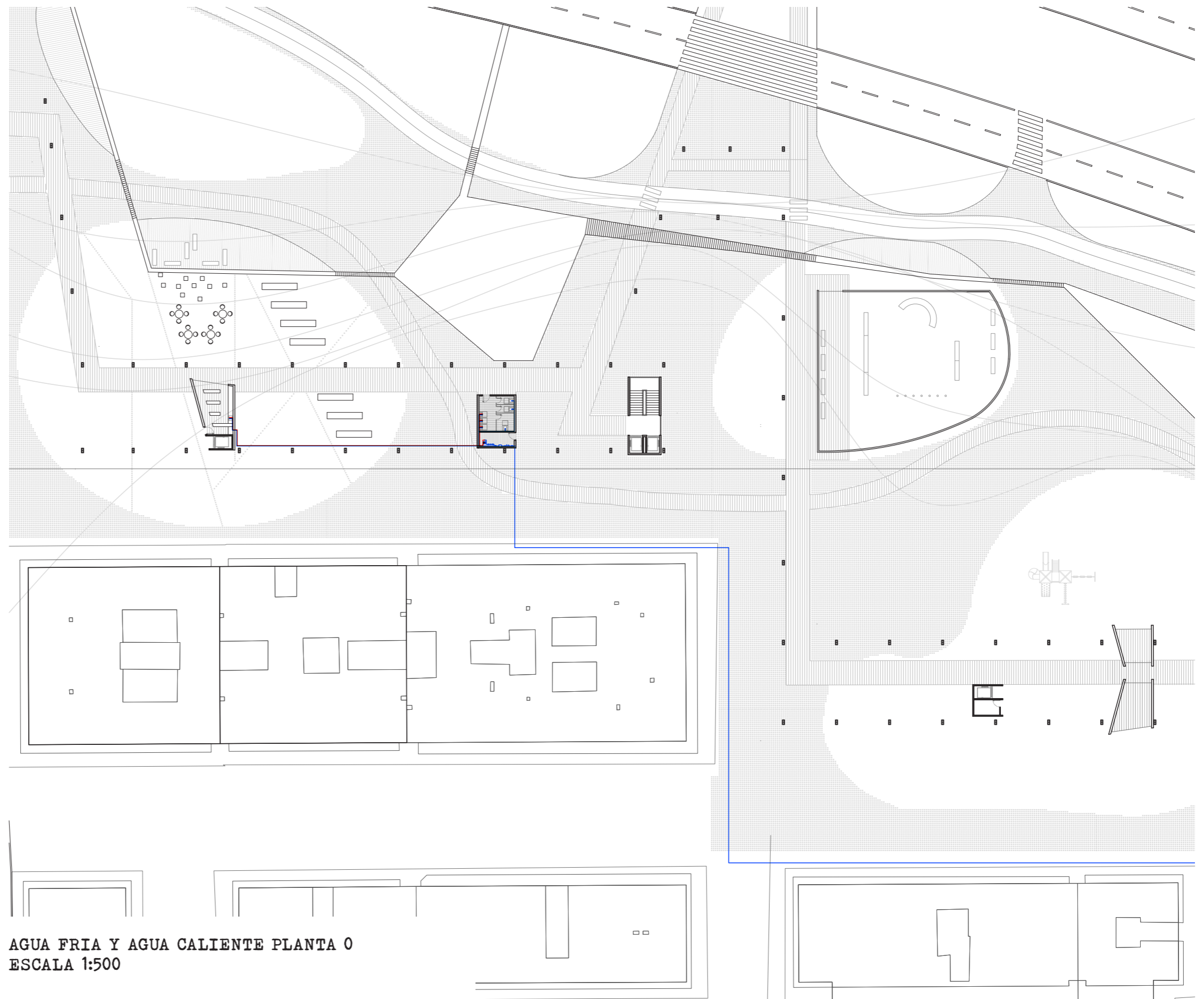
De esta manera:

- Aportación mínima: 50%
- Irradiación solar media anual: 1752kWh/m<sup>2</sup>
- Demanda ACS: 5737.8KWh/año
- Rendimiento del captador: 0,8%
- Superficie del captador: 2 m<sup>2</sup>

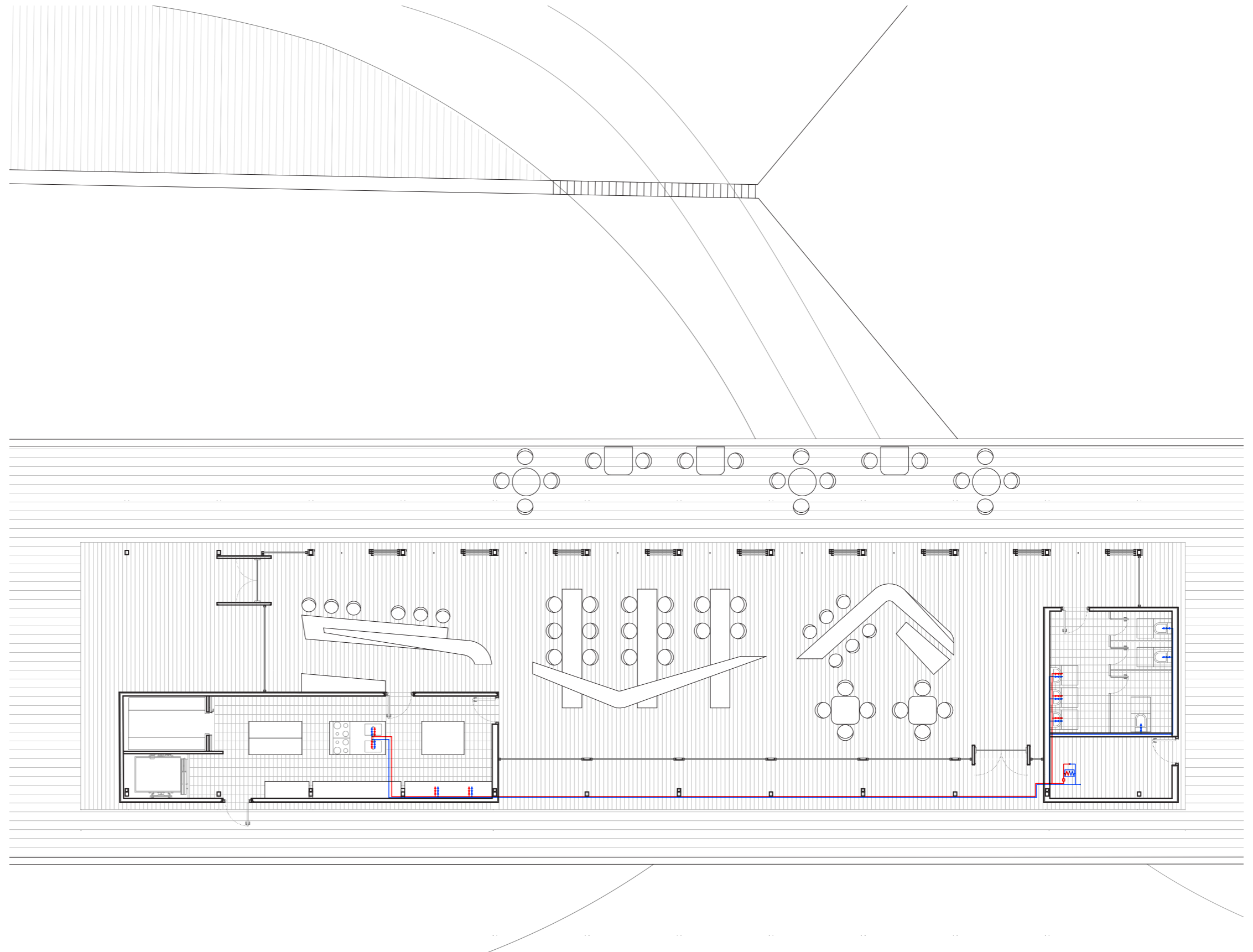
$$S = E_{requerida} \cdot \text{aportación} / E_{irradiación} \cdot n \cdot (\text{pérdidas}_{\text{orientación e inclinación}}) =$$

$$5737.8 \text{KWh/año} \cdot 0.5 / 1752 \cdot 0.8 \cdot 0.2 = 10.23 \text{m}^2$$

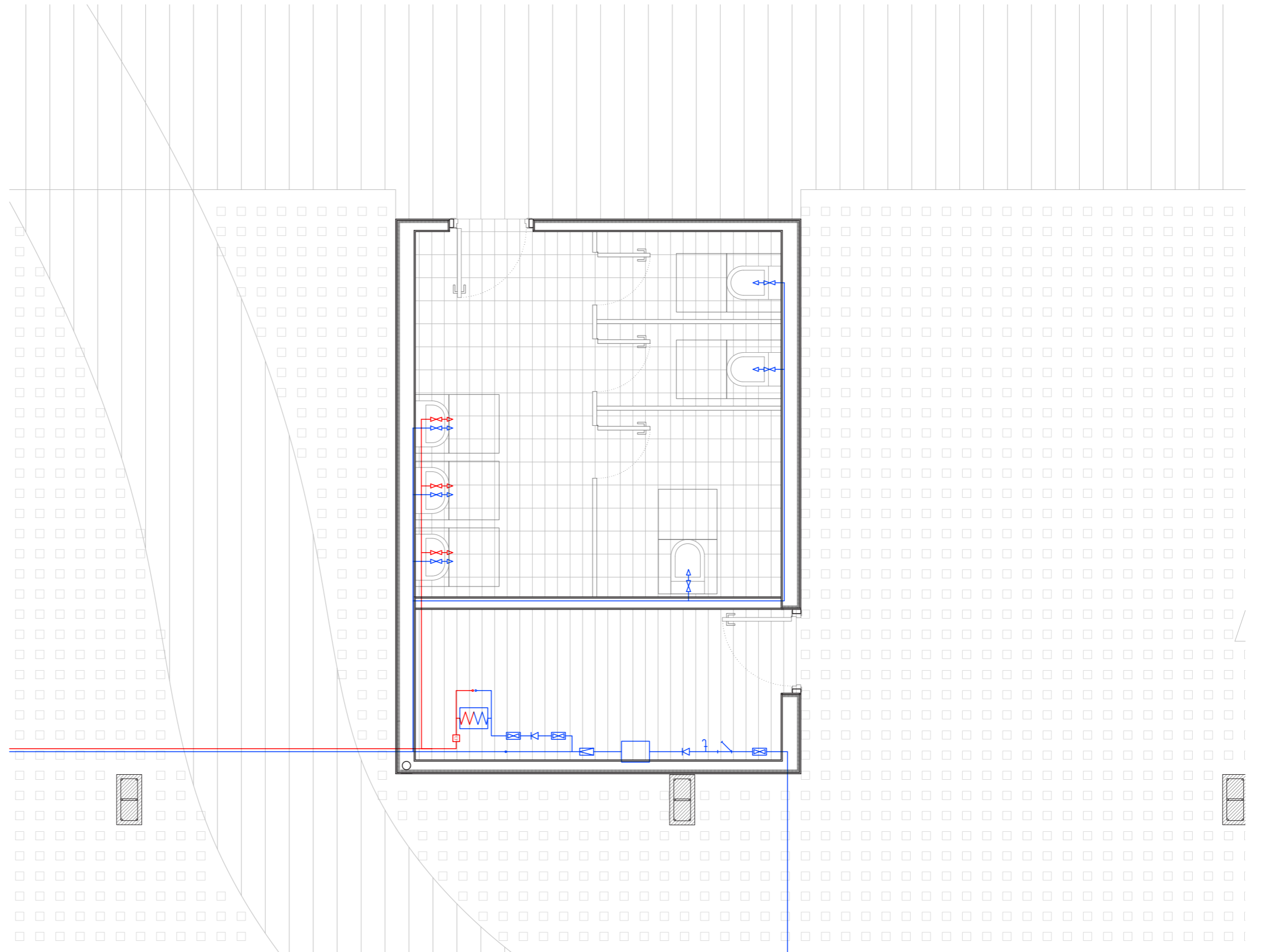
Por tanto, se necesitarán 6 captadores. Sin embargo, se colocarán 10 para abastecer también a los baños de la planta baja y al quiosco.



AGUA FRIA Y AGUA CALIENTE PLANTA 0  
ESCALA 1:500

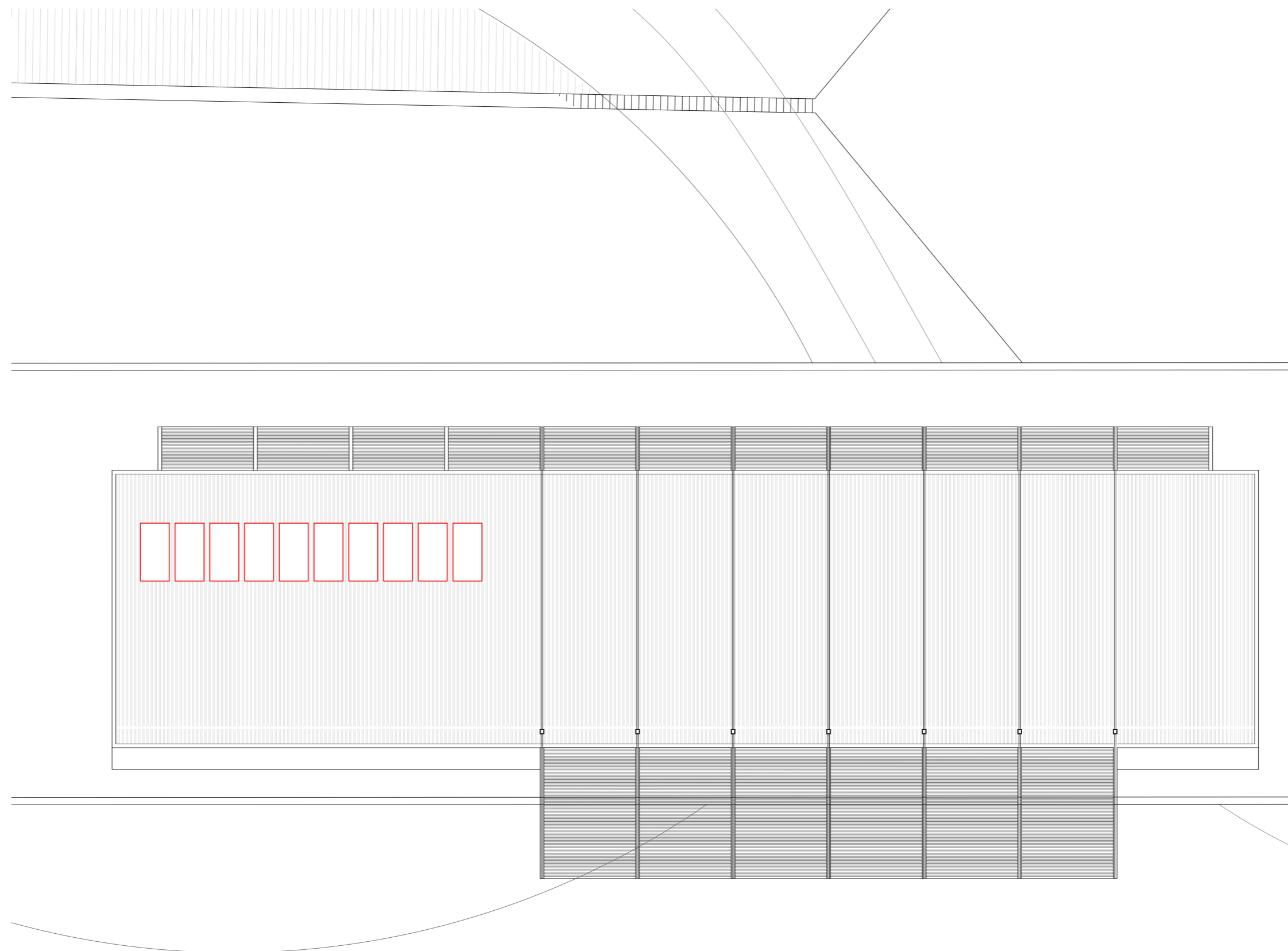


AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE PLANTA 1  
ESCALA 1:150

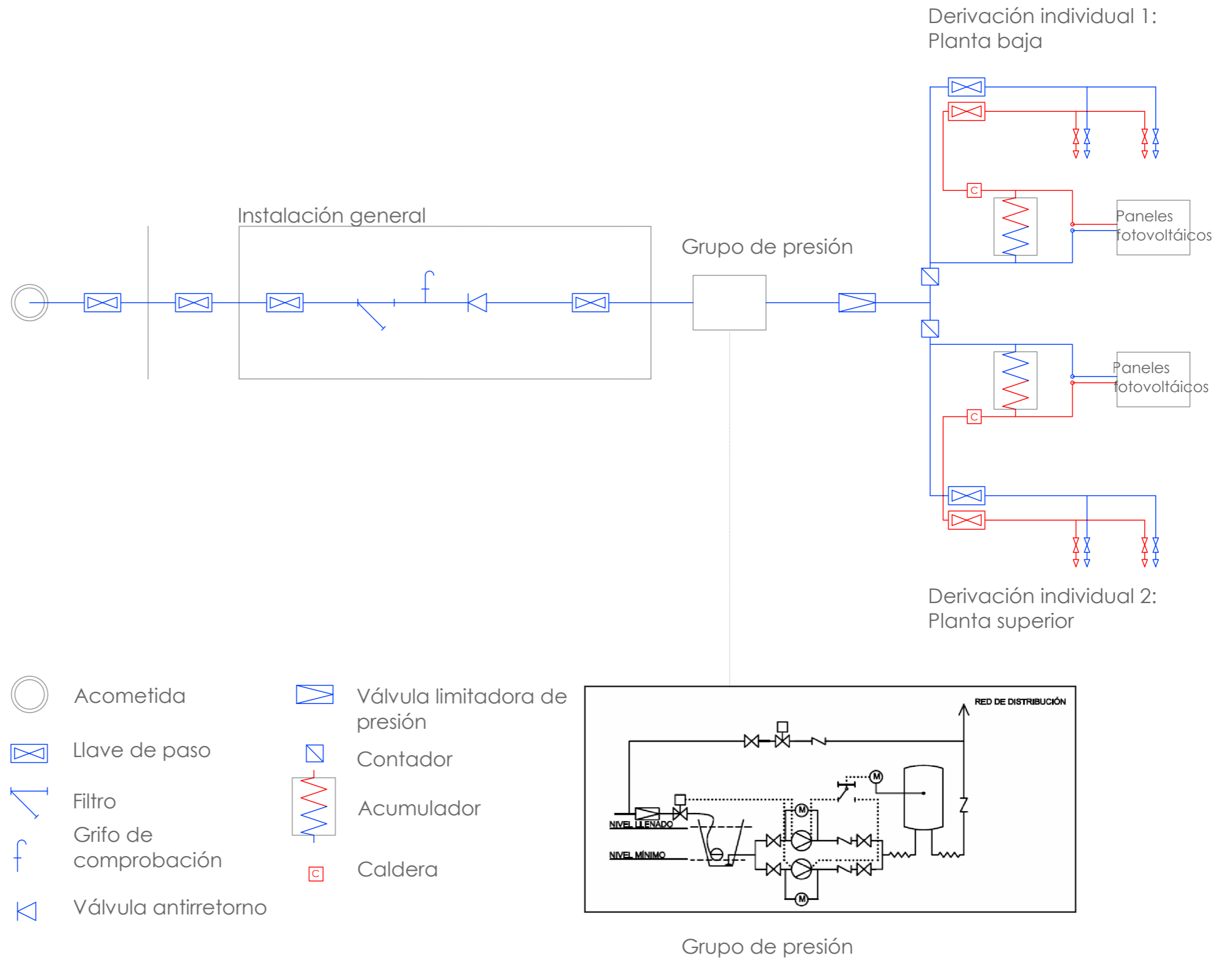









AGUA FRIA Y AGUA CALIENTE DETALLE BAÑO PLANTA 0  
ESCALA 1:50





PLACAS SOLARES EN CUBIERTA  
ESCALA 1:150



- |   |                       |   |                               |
|---|-----------------------|---|-------------------------------|
|  | Acometida             |  | Válvula limitadora de presión |
|  | Llave de paso         |  | Contador                      |
|  | Filtro                |  | Acumulador                    |
|  | Grifo de comprobación |  | Caldera                       |
|  | Válvula antirretorno  |   |                               |

### 3. LUMINOTECNIA

#### **Introducción**

La finalidad de la instalación de luminotecnica es satisfacer las necesidades de confort y prestaciones visuales de cada espacio a través de diferentes elementos de iluminación que, a la vez, formarán parte del componente arquitectónico del proyecto.

Cabe destacar la importancia de la iluminación natural en el planteamiento del proyecto ya que se busca garantizar la presencia de luz natural en todos los espacios. Esta, debidamente tratada en función de las orientaciones de los edificios, supone un componente de especial relevancia en el interior de los espacios, convirtiéndose así en un material más para la configuración interior de los edificios. Dado que, en el proyecto, la parte urbana es de especial importancia en la configuración del proyecto arquitectónico, la iluminación se debe plantear de forma conjunta.

#### **Descripción de la instalación**

Además de adecuar la esencia de la propuesta del proyecto al proyecto luminotécnico y con la finalidad de garantizar una iluminación eficiente, hay que discriminar en la instalación varios sistemas de composición lumínica con diferentes objetivos a cumplir:

- Iluminación funcional: adaptando el espacio a la función que va a desarrollarse, sobre todo en espacios de trabajo y de atención al público.
- Iluminación social: necesaria para el desarrollo de relaciones entre los usuarios.
- Iluminación informativa: permite la orientación del visitante.
- Iluminación arquitectónica: para enmarcar aspectos importantes del proyecto.

#### **Diseño de la instalación**

Con el objetivo de conseguir los objetivos expuestos, los criterios adoptados para abordar el diseño de la instalación lumínica han sido los siguientes:

- Iluminación eficiente.
- Luminarias cálidas.
- Potenciación de los planos arquitectónicos.

#### **Iluminación del espacio público**

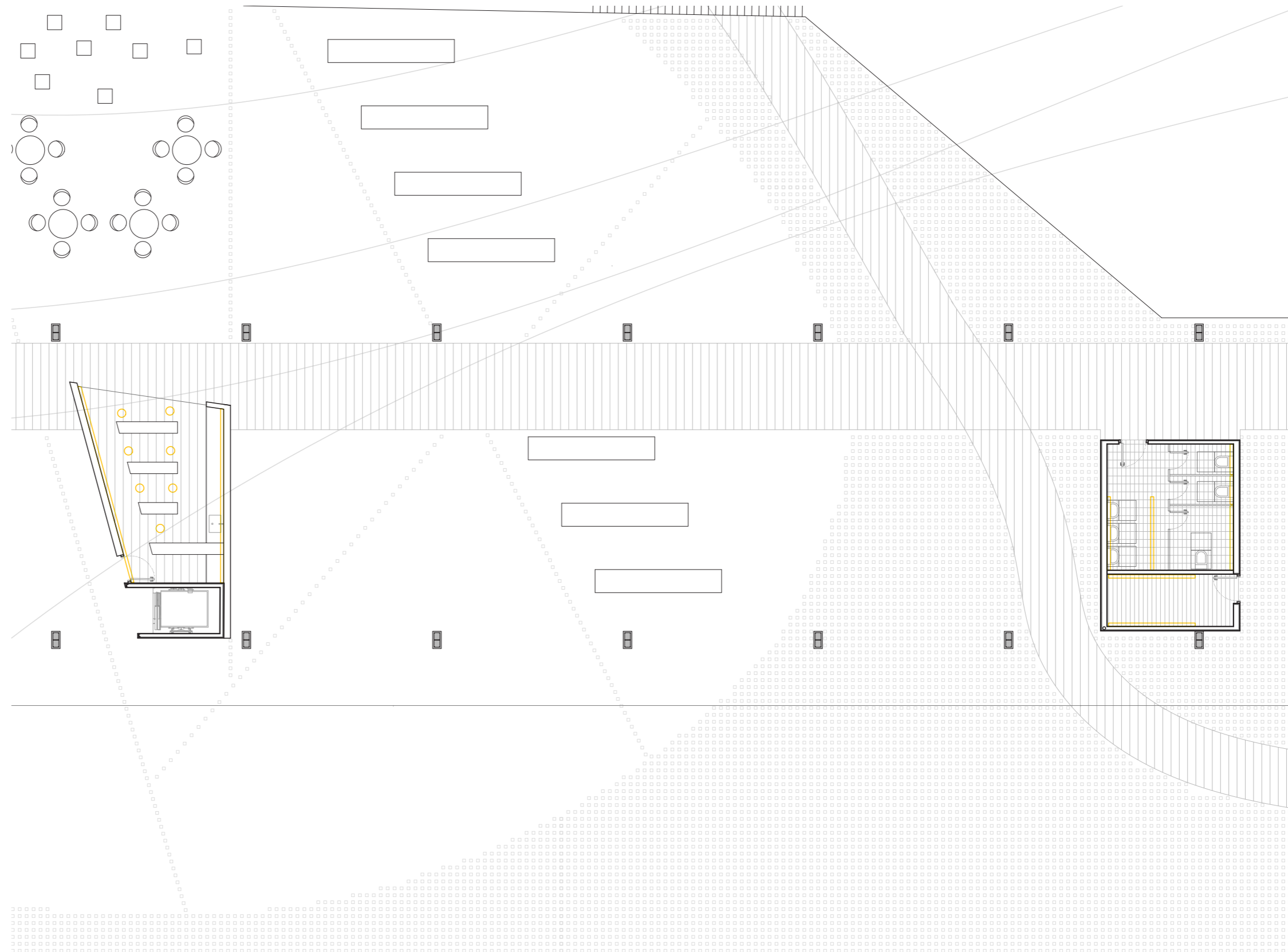
Para la iluminación del espacio público se opta por 3 estrategias combinadas:

- Primero, una iluminación que forme parte de la pasarela y potencie su visibilidad de noche.
- Segundo, una iluminación de tipo recorrido para los caminos longitudinales en el parque.
- Por último, una iluminación zonal para las áreas de tráfico rodado como la ronda Nord y las calles perpendiculares a ésta.

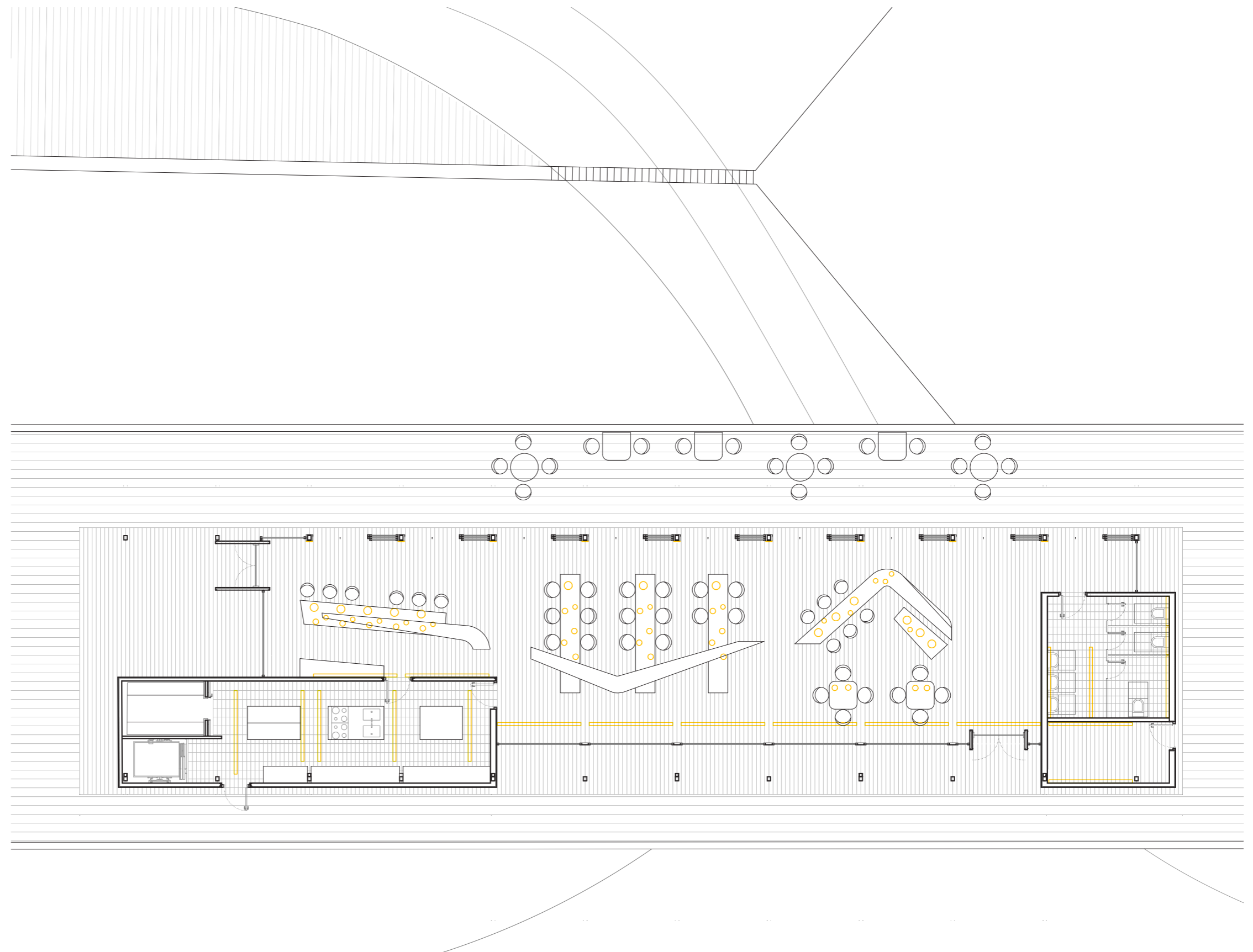
En casos especiales donde haya vegetación arbórea o elementos patrimoniales como las alquerías, se optará por focos direccionales que resalten estos elementos.

### **Iluminación del espacio interior**

Dado que el restaurante de productos de la huerta debe ser un espacio tanto para catas y degustaciones como para comer en el sentido más amplio de la palabra, se opta por luminarias cálidas de tipo downlight regulables.



LUMINOTECNIA PLANTA BAJA  
ESCALA 1:150



LUMINOTECNIA PLANTA PRIMERA  
ESCALA 1:150

## 4. CLIMATIZACIÓN

### Introducción

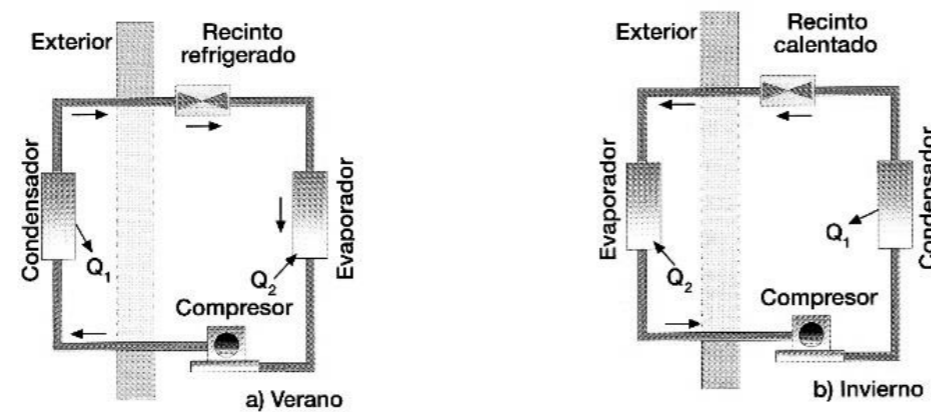
Se entiende por acondicionamiento del ambiente los procesos y estrategias con los que se consigue que los espacios interiores, con independencia de las condiciones externas, tengan unas características higrotérmicas agradables para el usuario, así como una calidad del aire conveniente.

Este acondicionamiento, tanto por medio de procesos energéticos y sistemas técnicos, como por estrategias naturales y bioclimáticas, persigue garantizar uno de los principales objetivos de la arquitectura: la habitabilidad y el confort.

En este apartado se procederá a la descripción de los sistemas que configuran el sistema de climatización del proyecto.

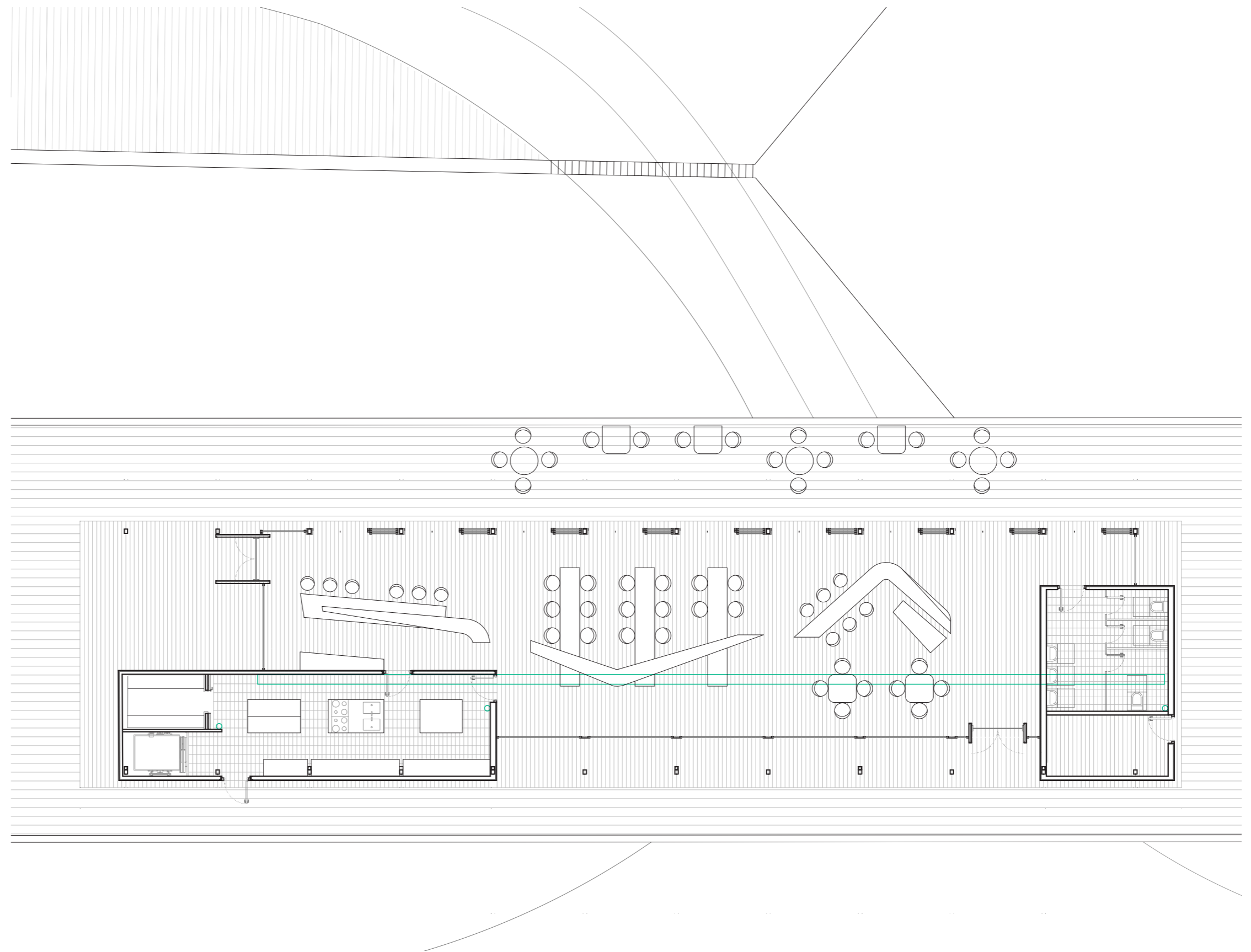
### Descripción de la instalación

Para la climatización de los espacios del edificio se utilizará un sistema de máquina de calor reversible. Esta es una máquina térmica basada en el sistema de compresión que es capaz de intercambiar la función del evaporador y el condensador. De esta forma podría proporcionar refrigeración en verano y calefacción en invierno. Esta operación es posible por la acción de una válvula inversora que cambia la dirección del fluido térmico y el condensador se enfría por el flujo de aire.



Las bombas de calor se clasifican en función del medio que extrae el evaporador. En este caso, se utilizará una bomba de calor aire-aire, donde tanto el evaporador como el condensador, en carga de verano e invierno trabajan contra un flujo de aire.

La instalación será partida (tipo Split) con un sistema autónomo, de manera que el equipo distribuirá el aire acondicionado por medio de conductos a los locales a climatizar. Los equipos partidos tienen 2 unidades separadas, una en el interior y otra en el exterior del local a climatizar, ambas unidas por conducciones de refrigerante y cables eléctricos de control y suministro de fluido eléctrico. Todos los conductos quedarán sobre el falso techo más bajo (técnico), que corresponde a las zonas de cocina, entrada y sala de instalaciones.



CLIMATIZACIÓN PLANTA PRIMERA  
ESCALA 1:150



## **ACCESIBILIDAD**

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

## ACCESIBILIDAD Y SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

1. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....	106
Introducción .....	106
Seguridad frente al riesgo de caídas .....	106
Accesibilidad .....	107
2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	111
Introducción .....	111
Propagación interior. Sectores de incendio .....	111
Propagación exterior .....	111
Evacuación de los ocupantes .....	111

## 1. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

### Introducción

El presente apartado tiene como objetivo garantizar la seguridad en todos los ámbitos de utilización del edificio y la accesibilidad universal del mismo. Para eso se utilizarán las prescripciones del Código Técnico de la Edificación (CTE) expuestas en su Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (CTE DB SUA) y las condiciones de diseño y calidad indicadas en el Decreto 151/2009 del 2 de octubre.

Cumpliendo las reglas de este apartado se persigue reducir al límite aceptable el riesgo de que los usuarios padezcan daños inmediatos en el uso previsto del edificio como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como facilitar el acceso y la utilización de manera no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a personas con diversidad funcional.

### Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios padezcan caídas, por lo cual el suelo deberá ser adecuado para favorecer que las personas no se resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Así mismo, se limitará el riesgo de caída en vacíos y cambios de nivel, facilitándose la limpieza de los vidrios exteriores en condiciones de seguridad.

### *Resbaladidad del pavimento*

Los pavimentos se clasifican, en función de su valor de resistencia a la resbaladidad  $R_d$ , de acuerdo con la siguiente tabla:

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Esta otra tabla indica la clase que deben tener los pavimentos como mínimo, en función de su localización y su vida útil.

**Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización**

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> , Duchas.	3

### ***Discontinuidades en el pavimento***

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con la finalidad de limitar el riesgo de caídas como consecuencias de tropiezos, el pavimento debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas de más de 4 mm.
- Los desniveles no excederán de 5 cm y se resolverán con una pendiente menor del 25 %.
- En las zonas de circulación de personas el pavimento no presentará perforaciones o vacíos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

### ***Desniveles***

Con la finalidad de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles y vacíos con una diferencia mayor de 0,55 cm, a no ser que la disposición constructiva haga muy improbable la caída.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de los desniveles que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas.

En este proyecto, dado que la idea principal es que sea una pasarela, los desniveles van a ser de más de 3 metros, con lo que tendrá una barandilla de 1,1 metros.

### **Accesibilidad**

El proyecto se desarrolla por una parte en planta baja, sin desniveles, y por otra sobre la pasarela, con lo que habrá un desnivel de más de 3 metros. A esta pasarela se accederá por núcleos de comunicación vinculados a los vértices que poseen tanto escaleras como ascensores.

- Plazas de aparcamiento. Dado que la configuración del proyecto no cuenta con un aparcamiento propio, se tendrán en cuenta las exigencias de las plazas de aparcamiento para las zonas circundantes.

- Servicios higiénicos accesibles. Cada núcleo húmedo contará con un servicio accesible. Hay núcleos húmedos en cada equipamiento, así como bajo este.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización<sup>1</sup>

Elementos accesibles	En zonas de <i>uso privado</i>	En zonas de <i>uso público</i>
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

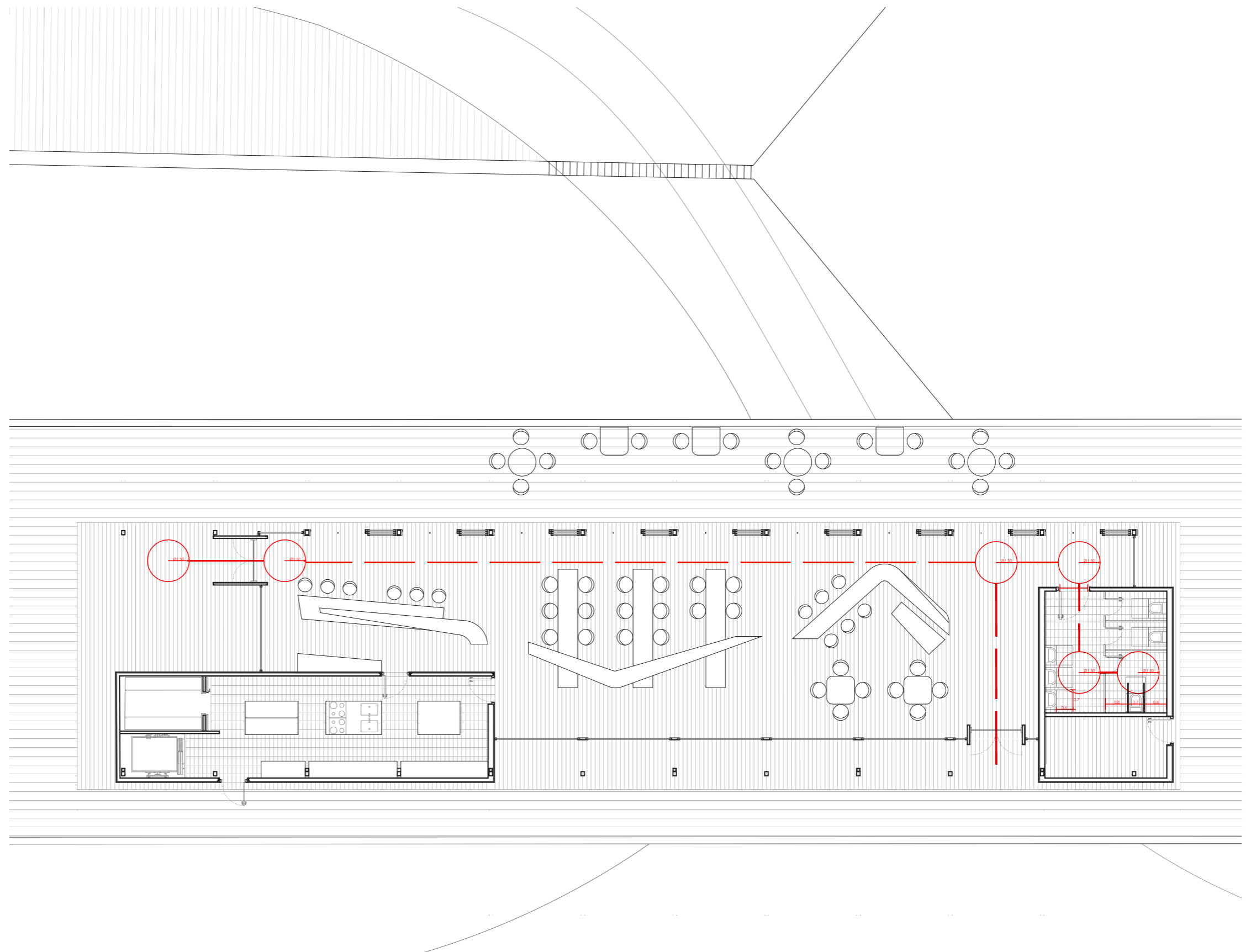
- Las entradas al edificio deben ser accesibles. Los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante el símbolo internacional de Accesibilidad (SIA) y complementando, en su caso, una flecha direccional.
- Los servicios higiénicos de uso general se señalan con pictogramas normalizados en relieve y contraste cromático con una altura entre 0,8 y 1,2, junto con el marco, a la derecha de la puerta y en sentido de entrada.

Se considerará itinerario accesible aquel que, considerando su utilización en los dos sentidos, cumple con las siguientes condiciones:

- Desniveles: se salvarán mediante rampas accesibles conforme a lo expuesto anteriormente, o mediante ascensores accesibles. No se admiten escalones.
- Espacio para el giro: diámetro de 1,5 m libres de obstáculos en las entradas y final de recorridos o en pasillos de más de 10 m de longitud.
- Corredores y pasos: la amplitud debe ser mayor o igual a 1,2 metros libres de obstáculos y estrechamientos.
- Puertas: amplitud libre de paso no menor a 0,8 m, medida en el marco y con mecanismos de apertura situados entre 0,8 y 1,2 metros de funcionamiento de presión o palanca, y maniobrables con una única mano.
- Pavimento: no contendrá piezas ni elementos sueltos.
- Pendientes: deben ser menor del 4% en el sentido de la marcha o cumplir las condiciones de rampa accesible.

Equipamiento de sanitarios accesibles:

- Lavabo: la altura de la cara superior debe ser menor o igual a 85 cm, y el espacio libre inferior debe ser de 70x50 cm.
- WC: espacio de transferencia lateral de 80 cm en cada lado y 75 cm de fondo.
- Barreras de apoyo: fáciles de coger y de sección circular entre 30 y 40 cm, separadas 45-55 cm del paramento. En los WC se necesita una barra horizontal a cada lado, separadas 65-70 cm.



ACCESIBILIDAD PLANTA PRIMERA  
ESCALA 1:150

## 2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### Introducción

Este apartado tiene por objetivo establecer las reglas y procedimientos básicos que permitan cumplir con las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio conforme al Documento Básico de Seguridad en Caso de incendio del Código Técnico de Edificación (CTE DB SI). De esta manera se pretende reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del complejo padezcan daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### Propagación interior. Sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la siguiente tabla:

Administrativo	- La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m <sup>2</sup> .
Docente	- Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 4.000 m <sup>2</sup> . Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en <i>sectores de incendio</i> .
Pública Concurrencia	- La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m <sup>2</sup> , excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.  - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m <sup>2</sup> siempre que: a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestíbulos de independencia</i> , o bien mediante <i>salidas de edificio</i> ; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B <sub>FL</sub> -s1 en suelos; d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m <sup>2</sup> y

De esta manera, cada equipamiento será considerado como un sector de incendio diferente.

### Propagación exterior

En este caso los edificios estarán separados 50 metros los unos de los otros, con lo que no habrá posibilidad de propagación exterior.

### Evacuación de los ocupantes

A efectos de calcular la ocupación de los edificios, debe tenerse en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio.



<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
<i>Docente</i>	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
<i>Pública concurrencia</i>	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2

ESPACIO	SUPERFICIE(m <sup>2</sup> )	COEF DBSI (m <sup>2</sup> /pers)	OCUPANTES CÁLUCLO	OCUPANTES REALES
Cocina	48	10	4.8	5
Cafetería	190	1.5	126.6	127
WC	-	-	6	6
				138

*Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación*

**Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación <sup>(1)</sup>**

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en <i>uso Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m<sup>2</sup>.</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio</i> de viviendas;</li> <li>- 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente;</li> <li>- 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.</li> </ul> <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta una <i>salida de planta</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>;</li> <li>- 50 m si se trata de una planta, incluso de <i>uso Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul> <p>La <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i> <sup>(2)</sup>, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente <sup>(3)</sup>	<p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.</li> <li>- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul> <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos <i>recorridos alternativos</i> no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta obliga a que exista más de una <i>salida de planta</i> o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una <i>altura de evacuación</i> mayor que 2 m, al menos dos <i>salidas de planta</i> conducen a dos escaleras diferentes.</p>

***Dimensionamiento de los medios de evacuación***

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación**

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ <sup>(1)</sup> $\geq 0,80$ m <sup>(2)</sup> La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m <sup>(3)(4)(5)</sup>
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. <sup>(7)</sup> Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ <sup>(9)</sup>
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ <sup>(9)</sup>
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ <sup>(9)</sup>
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ <sup>(9)</sup>
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ <sup>(10)</sup>
Escaleras	$A \geq P / 480$ <sup>(10)</sup>

### *Señalización de los medios de evacuación*

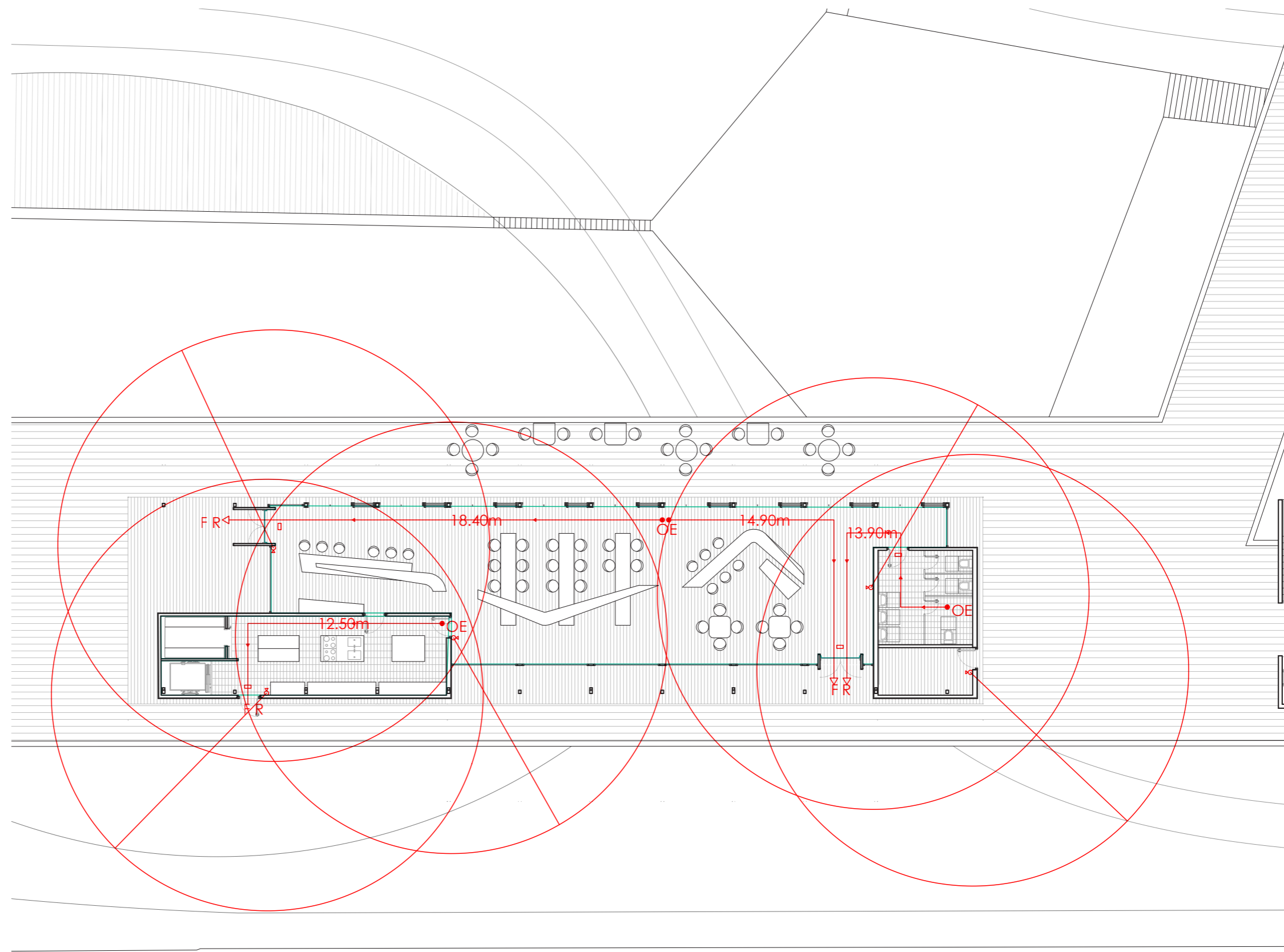
Se emplearán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988 de acuerdo con los siguientes criterios:

- Las señales de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo de “SALIDA” excepto cuando se trate de salidas de recintos a la superficie de los cuales no supere los 50 m<sup>2</sup>, cuando sean fácilmente visibles desde todos los puntos del recinto y cuando los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de la dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el cual no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas, y en particular, frente a toda salida de un recinto con una ocupación mayor de 100 personas.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan conducir a error también se dispondrán señales, de manera que quede indicada la opción correcta. Este es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de corredores.
- En estos recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan conducir a error se dispondrá el rótulo “SIN SALIDA” en un lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Los itinerarios accesibles para personas con diversidad funcional que llevan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con diversidad funcional o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales anteriormente indicadas acompañados del símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad. Cuando estos itinerarios accesibles lleven a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con diversidad funcional, irá señalado con el rótulo de “ZONA DE REFUGIO”.
- La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante el color del pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO”, acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

- Las señales deben ser visibles incluso en el caso de fallo en el suministro del alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1\_2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003.

**Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

<i>Uso previsto del edificio o establecimiento</i>	Condiciones
<b>Instalación</b>	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 <sup>(1)</sup> de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas <sup>(2)</sup>
<i>Ascensor de emergencia</i>	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m <sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Al menos un hidrante hasta 10.000 m <sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso <sup>(4)</sup> En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
<b>Pública concurrencia</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m <sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . <sup>(3)</sup>



PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PLANTA 1  
ESCALA 1:150

