



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Híbrido en La Torre. Percepción háptica

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Arquitectura

AUTOR/A: García Plo, Carmen

Tutor/a: Alvarez Isidro, Eva María

Cotutor/a: Gómez Alfonso, Carlos José

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

# Híbrido en La Torre.

## Percepción háptica

Carmen García Plo  
Proyecto Final de Carrera

Valencia  
Septiembre 2022

**Escuela Técnica Superior de Arquitectura**  
Máster universitario en Arquitectura  
Curso 2021 / 2022

TUTOR      Eva María Álvarez Isidro  
COTUTOR    Carlos José Gómez Alfonso



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA

**Camino Real de Madrid**  
440 km

**Valencia**

Alfajar  
Massanassa  
Catarroja  
Albal  
Beniparrel  
Silla  
Almussafes  
Algemesí  
Alzura  
Carcaixent  
La Pobla Llarga  
Manuel  
Xàtiva  
Novetlè  
Canals Montesa  
Vallada  
Moixent  
La Font de la Figuera  
Almansa  
Bonete  
Villar de Chinchilla  
Chinchilla  
Albacete  
La Gineta  
La Roda  
Minaya  
El Provencio  
Las Pedroñeras  
El Pedernoso  
Monreal del Llano  
Los Hinojosos  
Villanueva de Alcardete  
Corral de Almaguer  
Villatobas  
Ocaña  
Antigola  
Aranjuez  
Valdemoro  
Pinto

**Madrid**

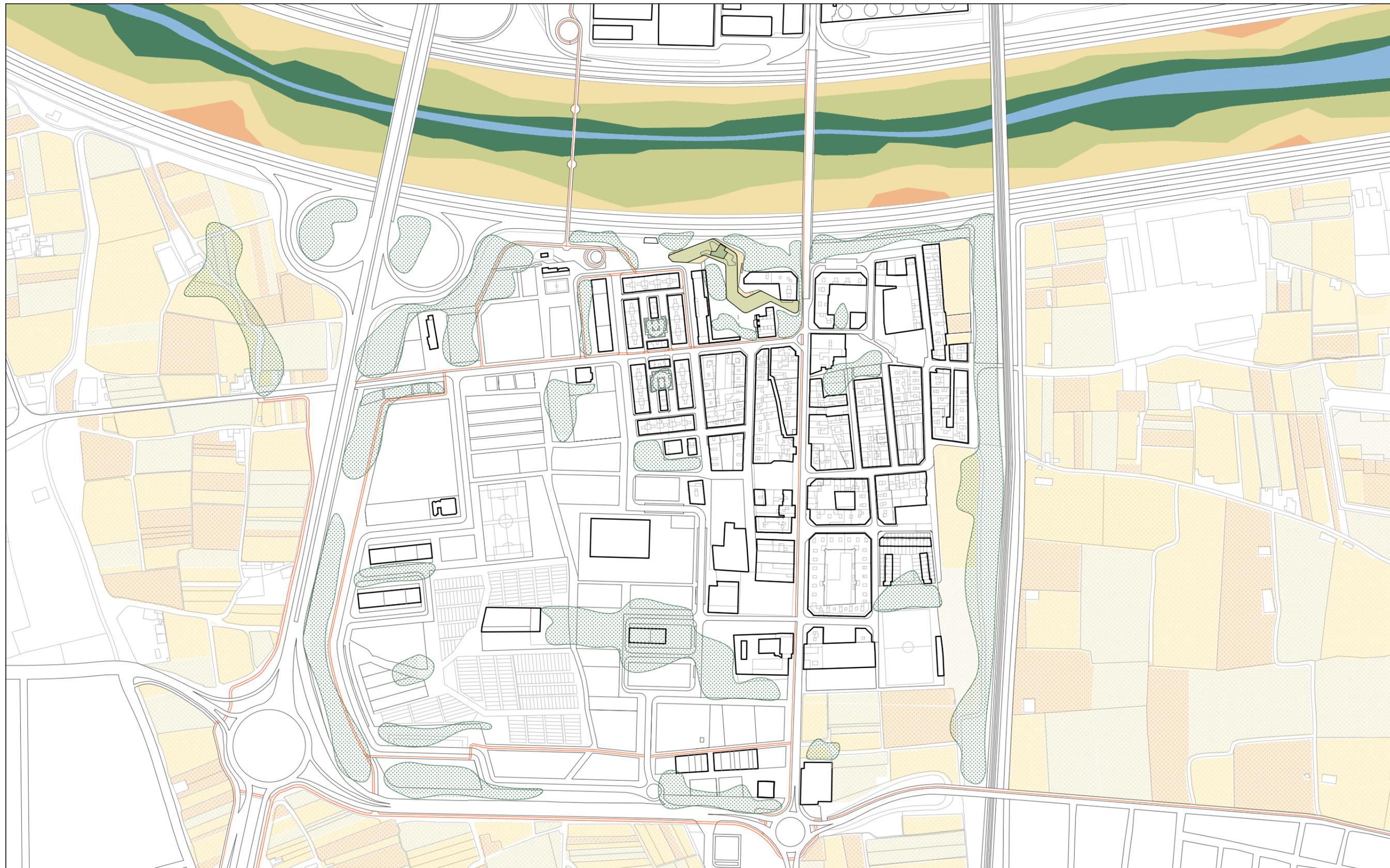


# BLOQUE A

---

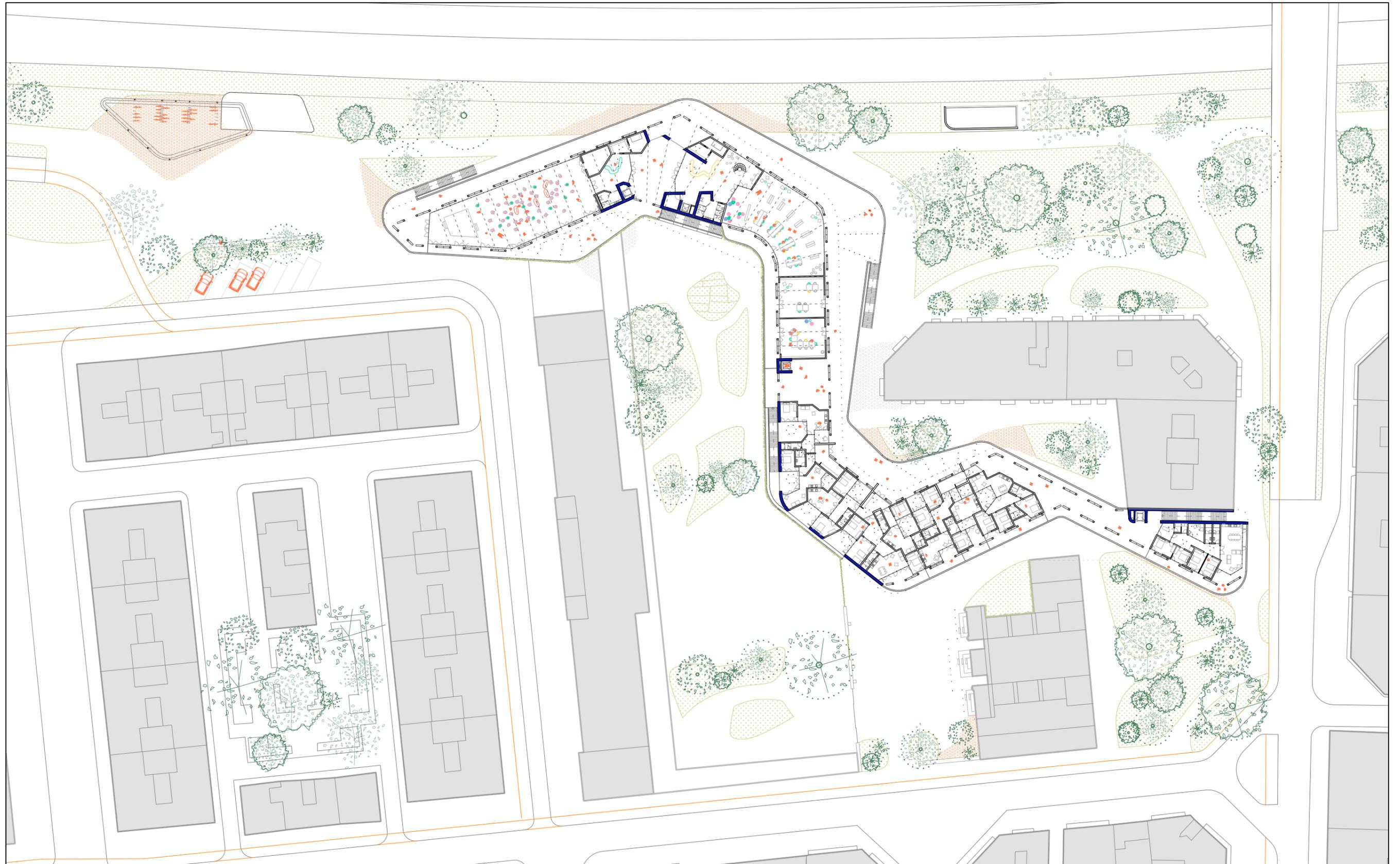
## DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

- 1 | SITUACIÓN
- 2 | IMPLANTACIÓN
- 3 | SECCIONES GENERALES
- 4 | PLANTAS GENERALES
- 5 | SECCIONES DEL EDIFICIO
- 6 | ALZADOS
- 7 | DESARROLLO PORMENORIZADO
- 8 | DETALLES CONSTRUCTIVOS

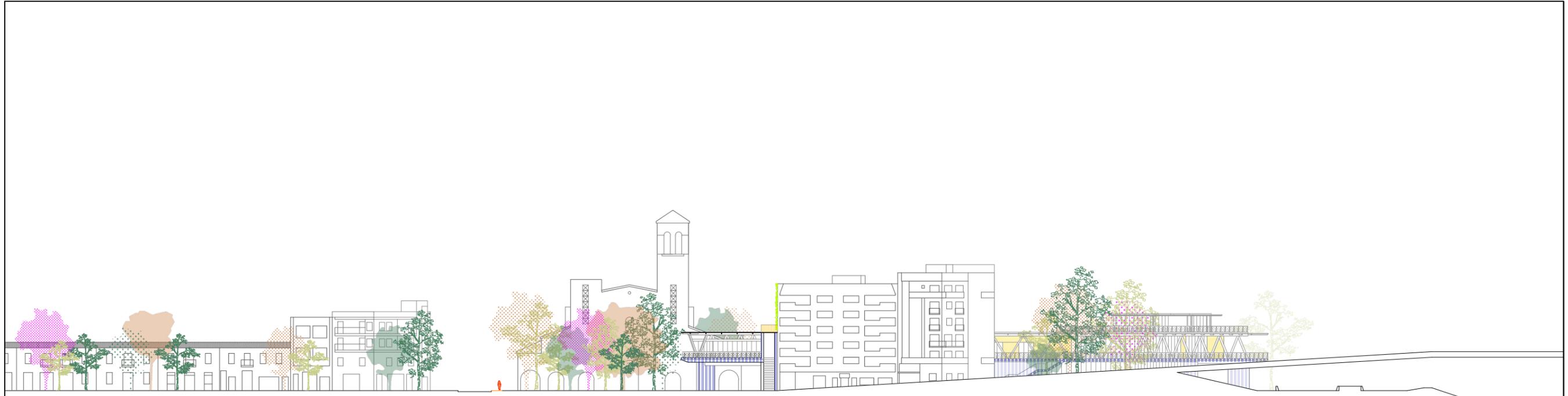


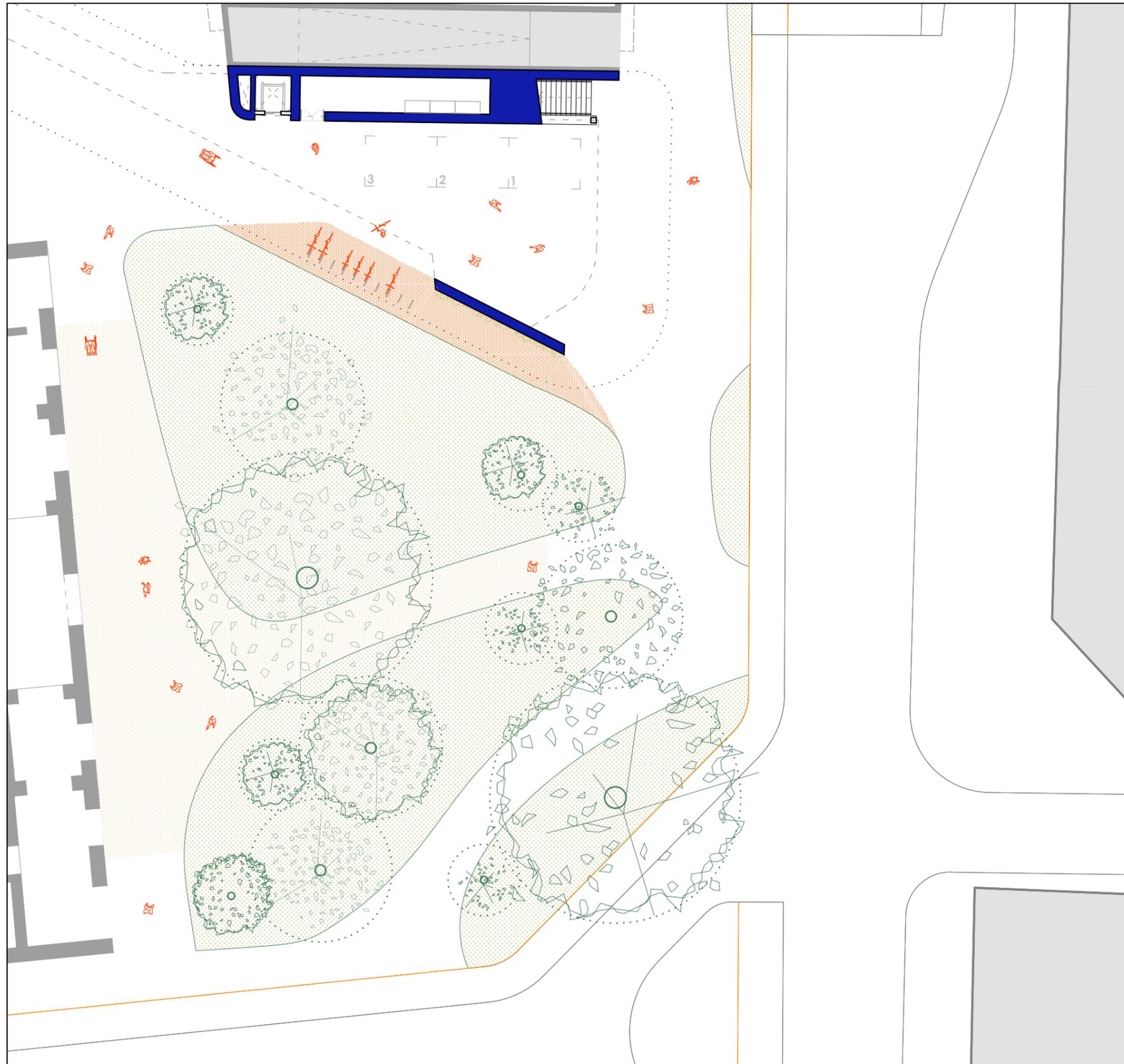


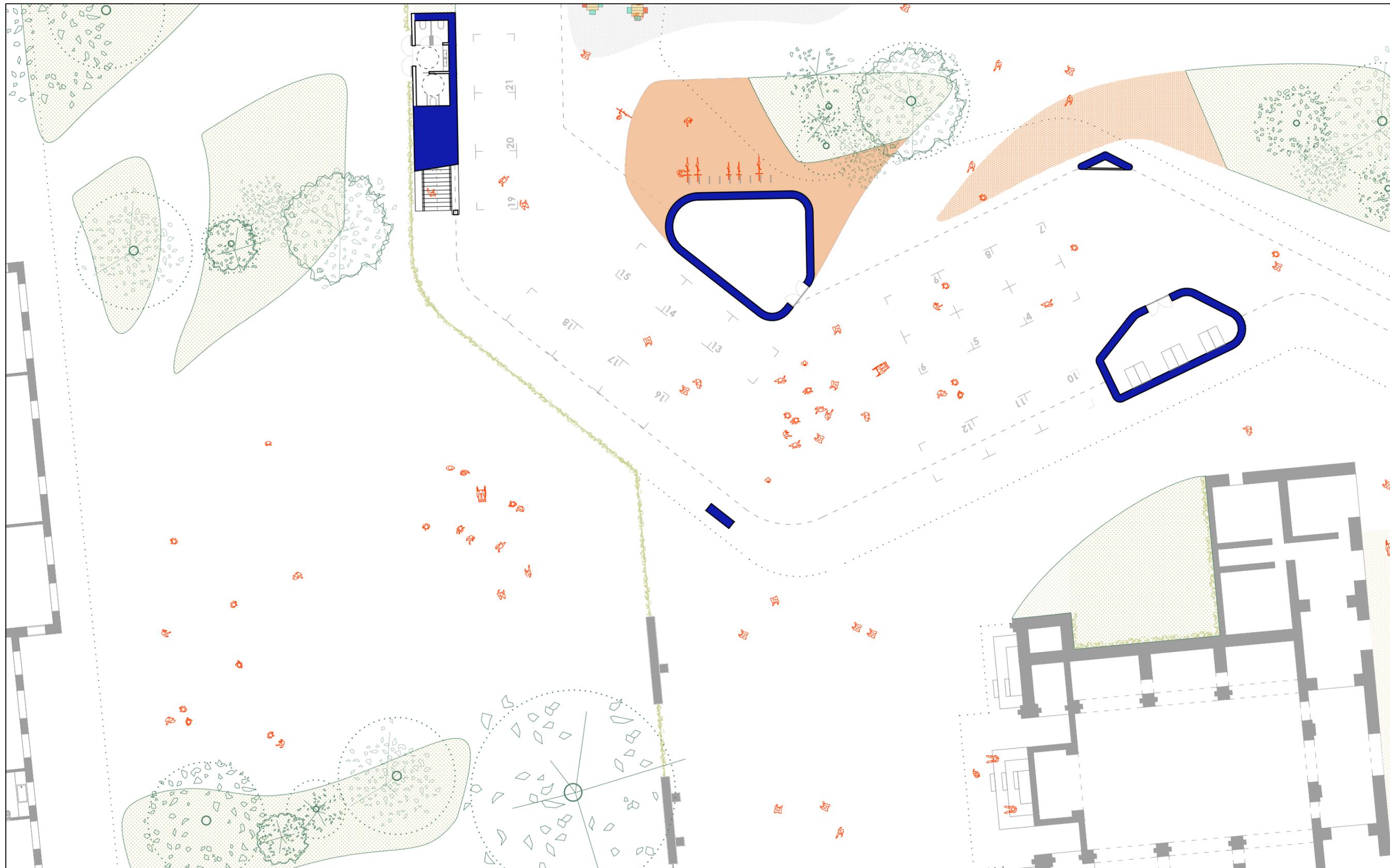


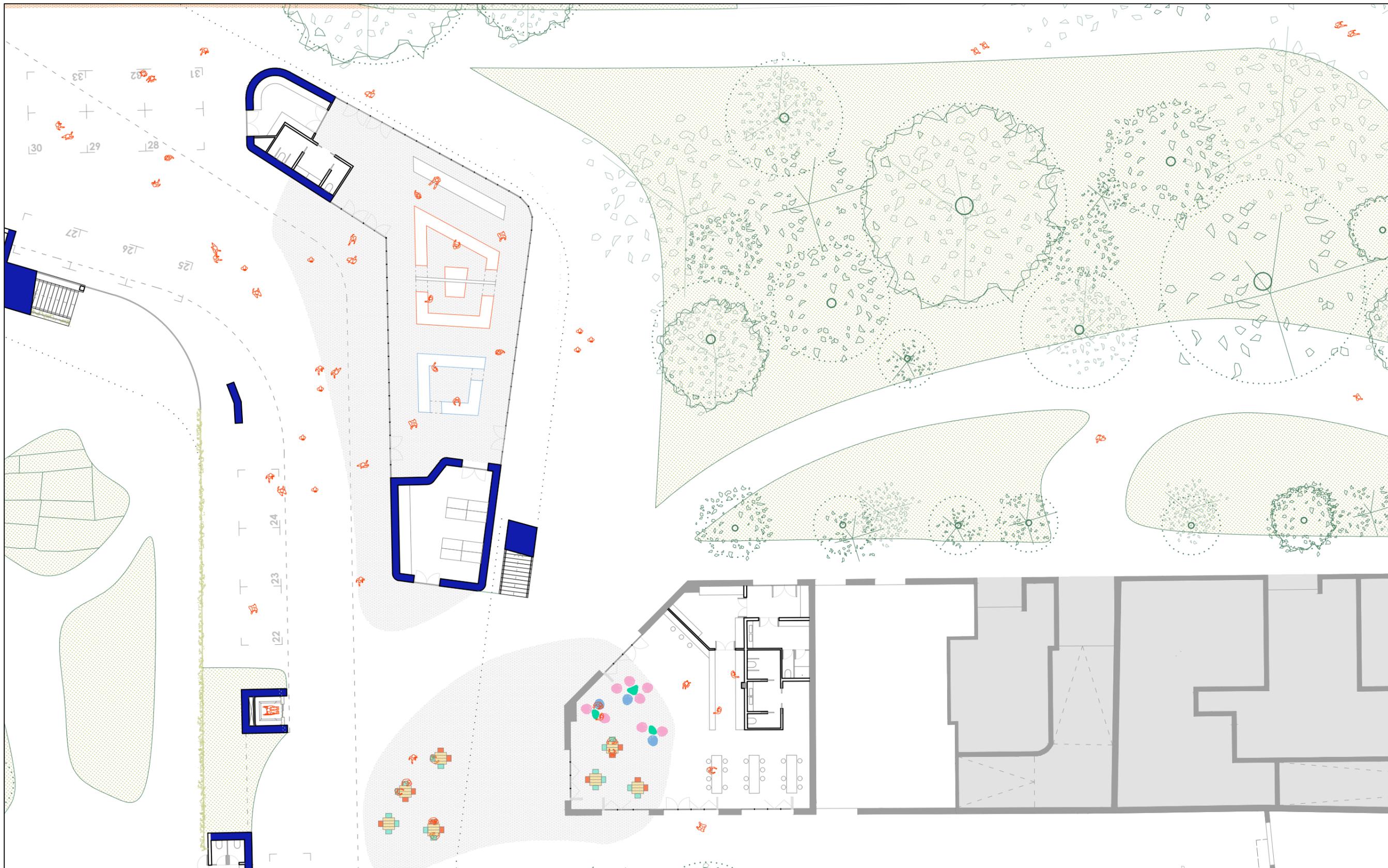


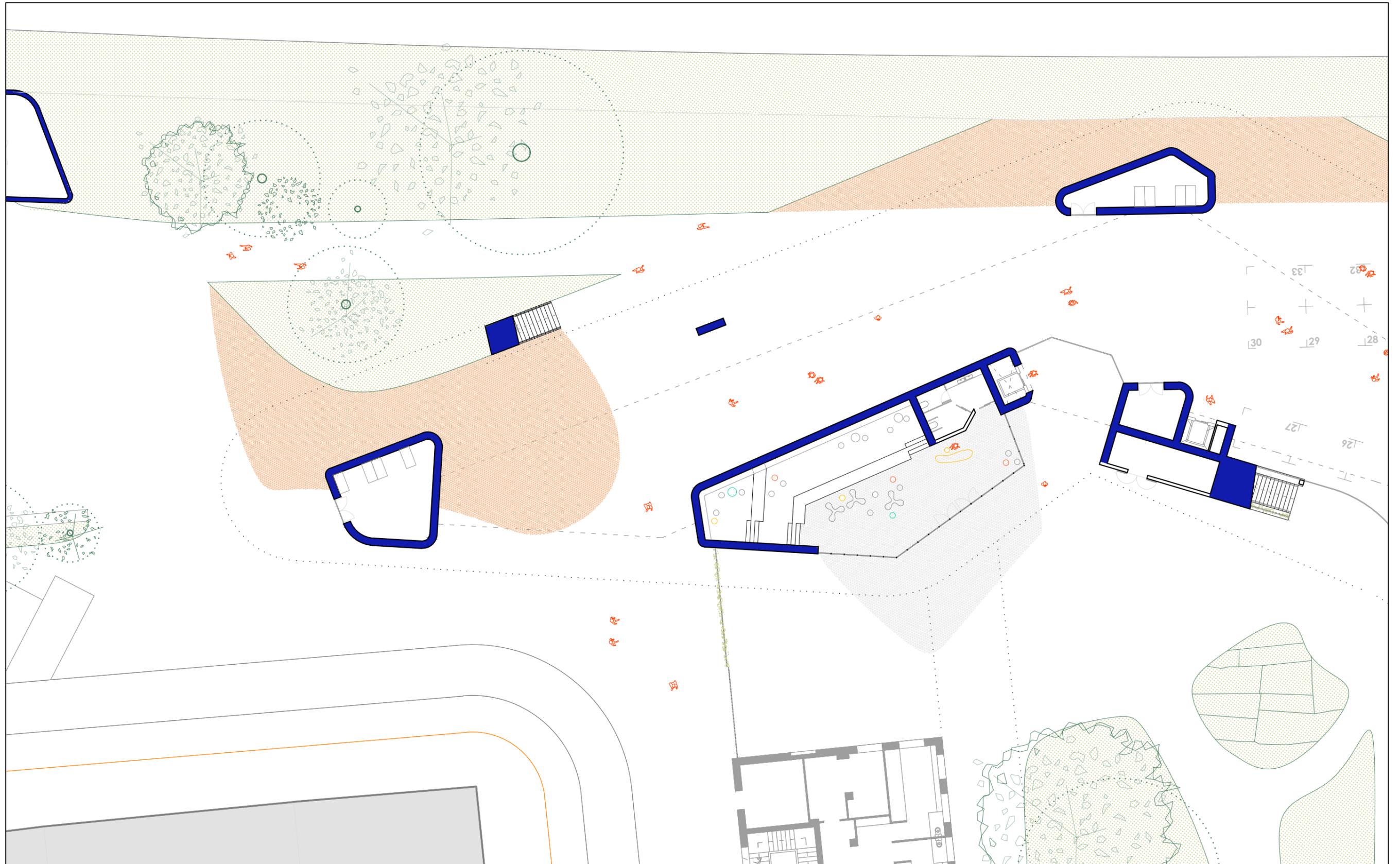








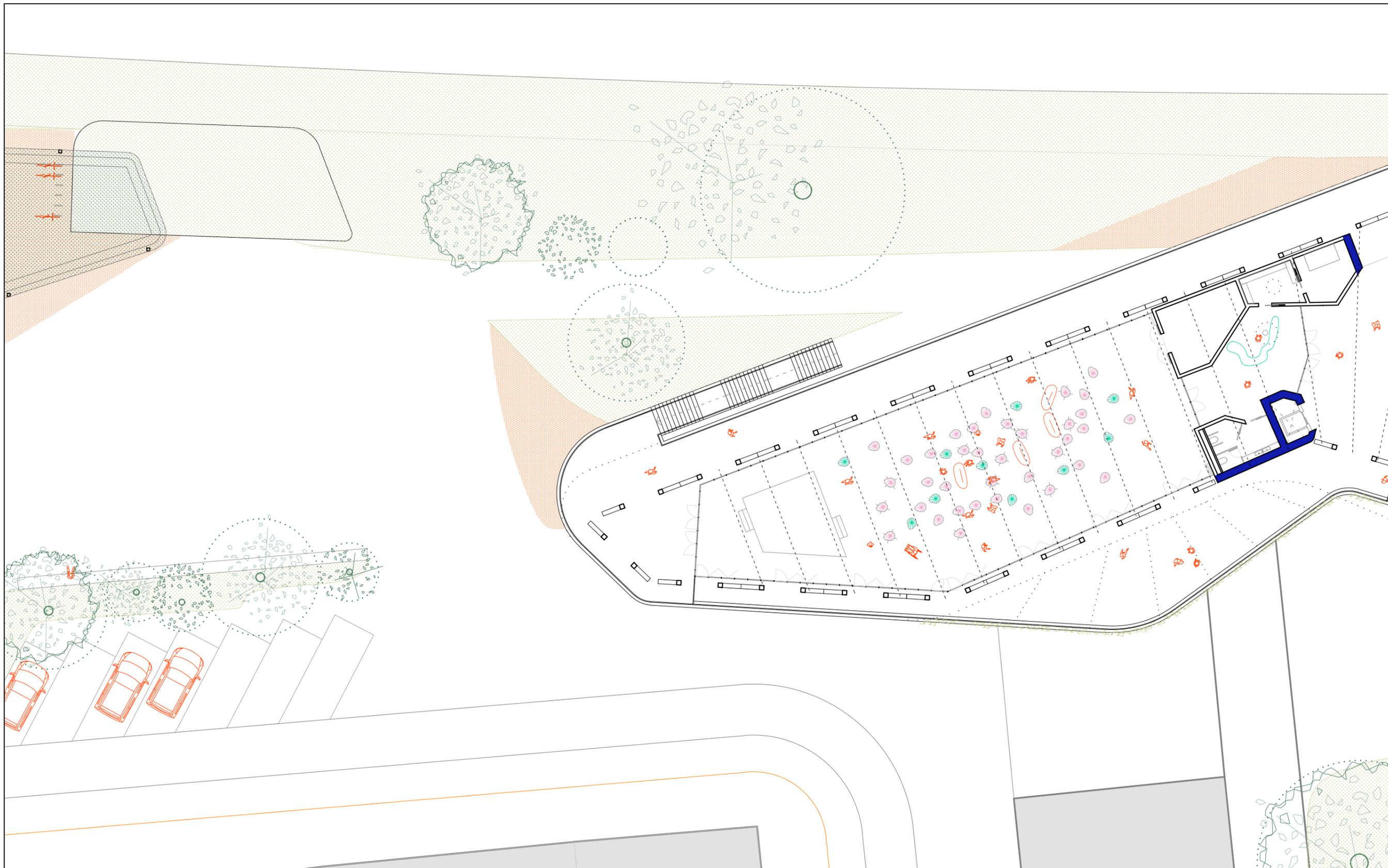


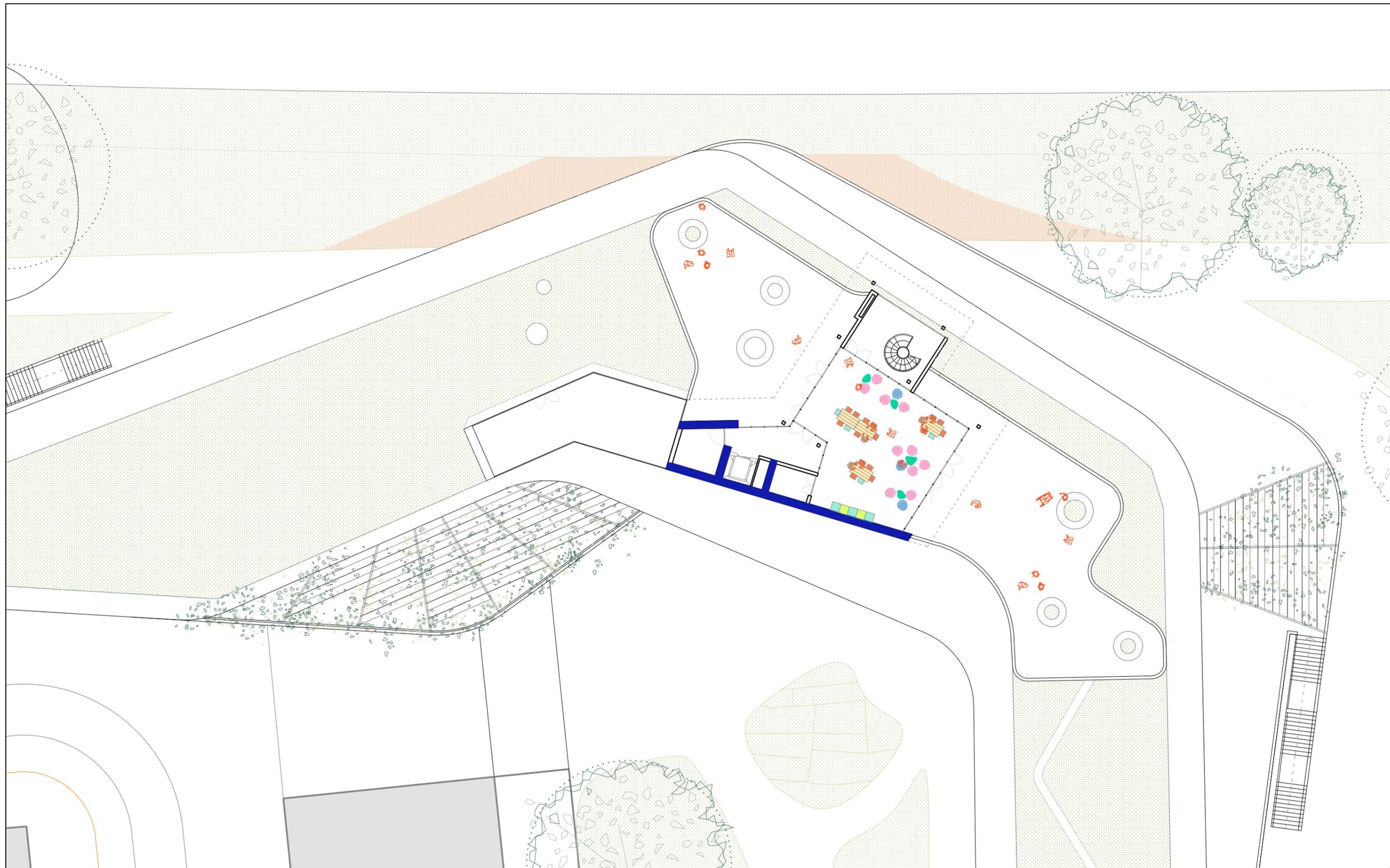


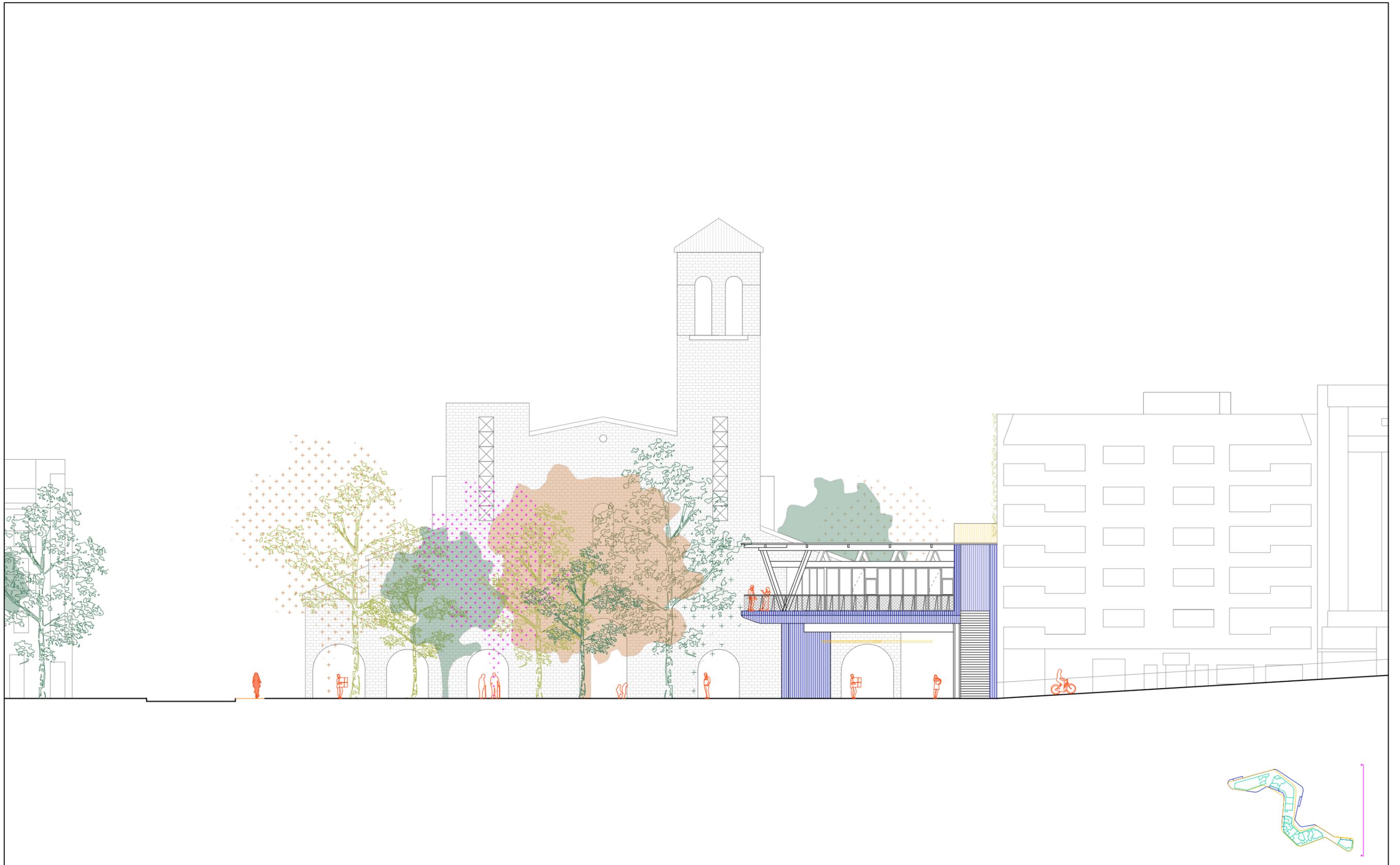










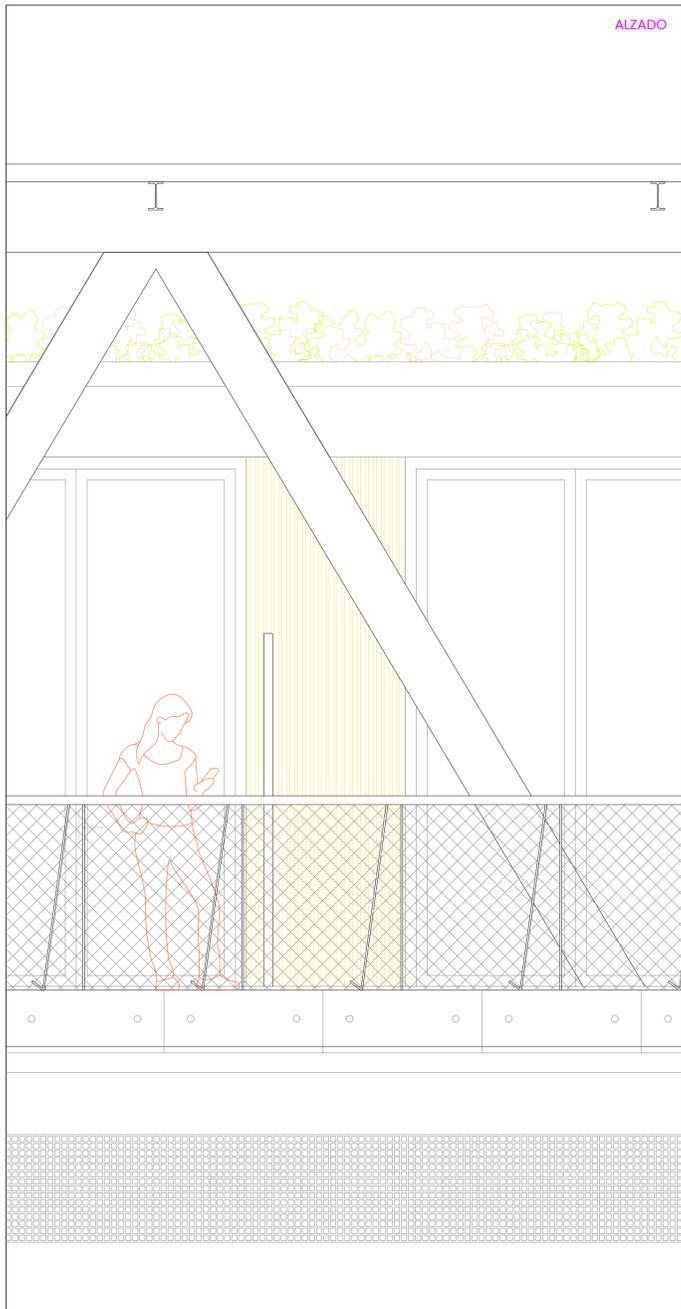




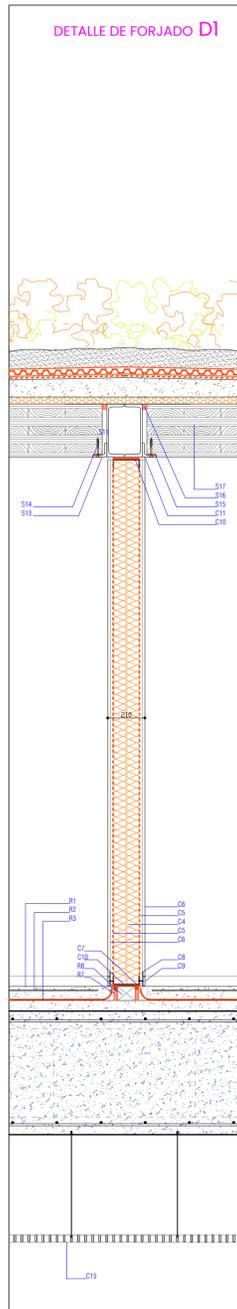




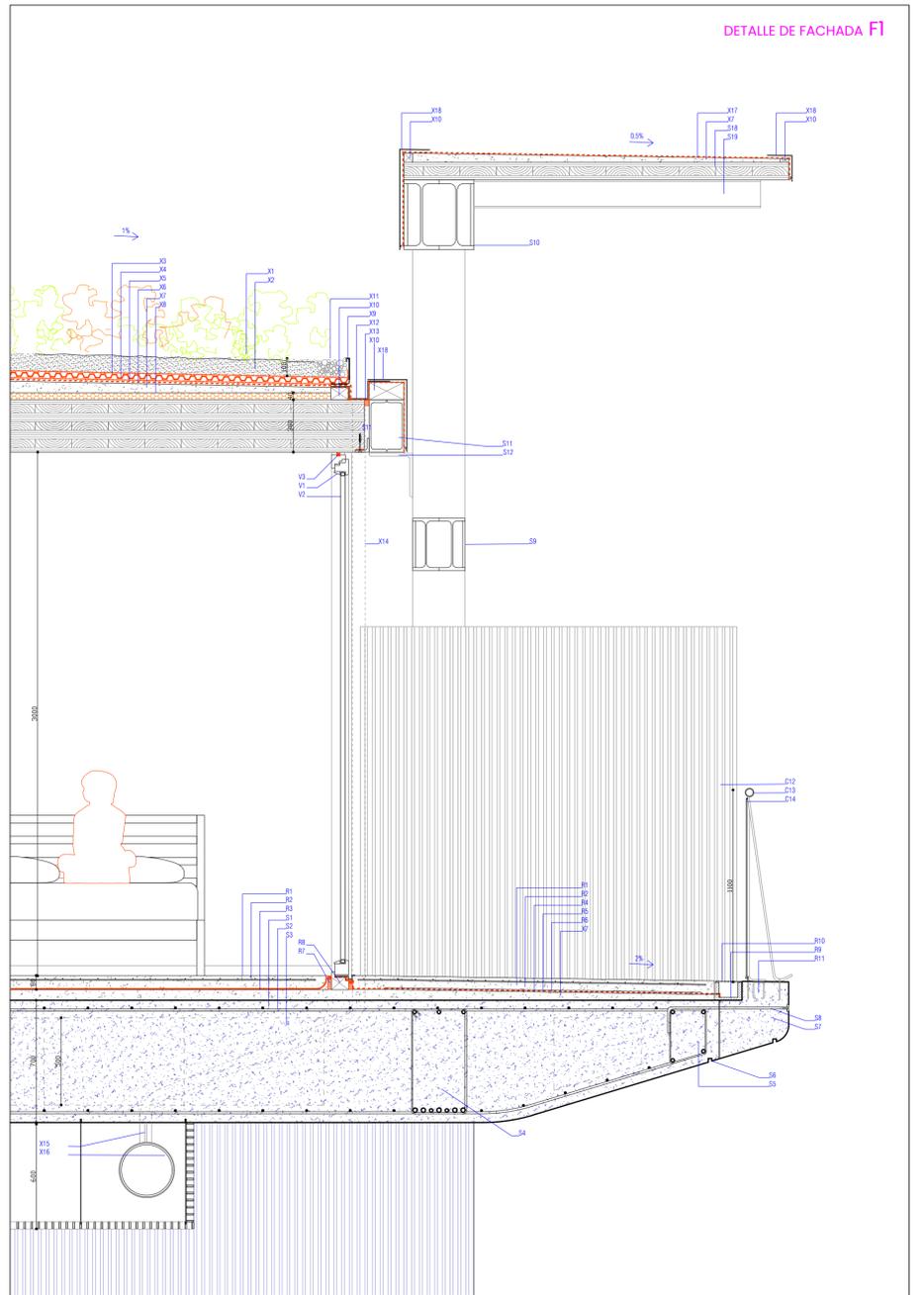




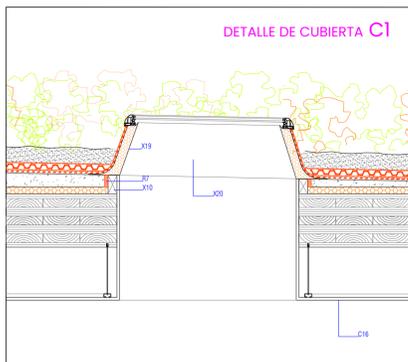
ALZADO



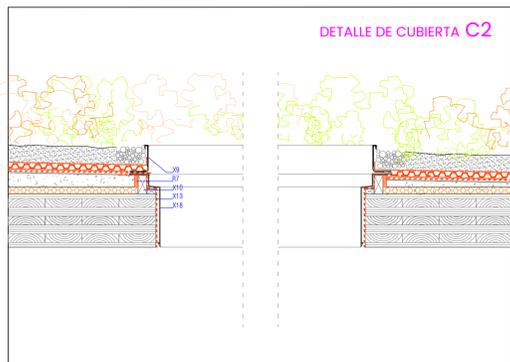
DETALLE DE FORJADO D1



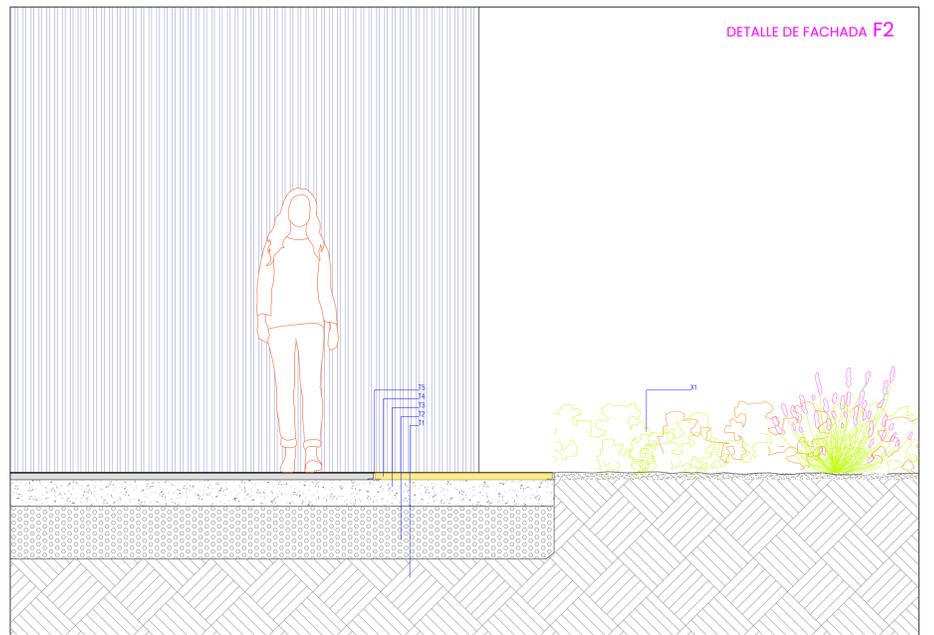
DETALLE DE FACHADA F1



DETALLE DE CUBIERTA C1

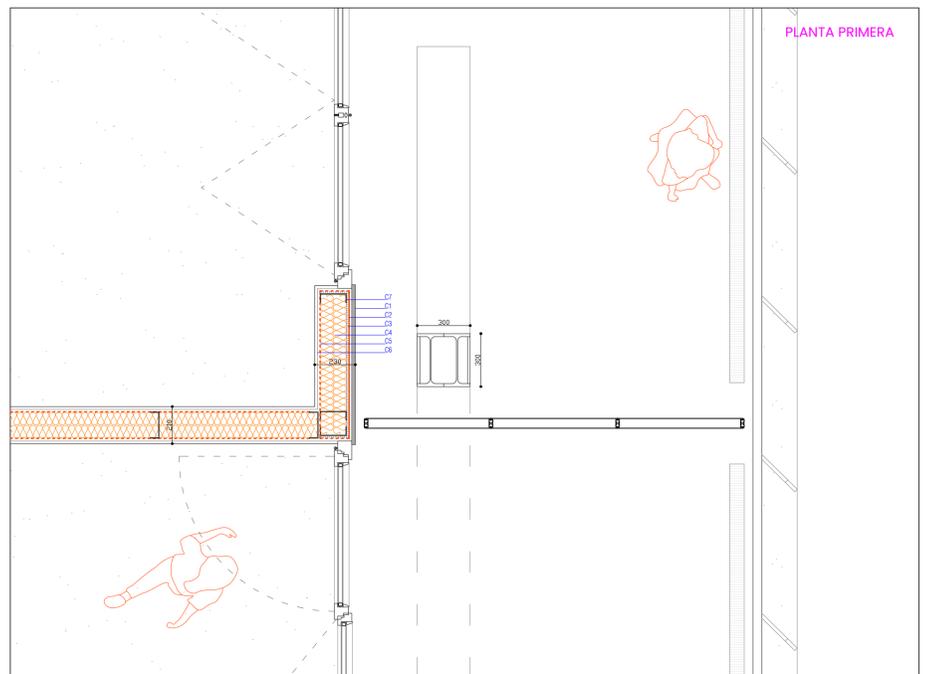
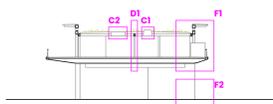


DETALLE DE CUBIERTA C2



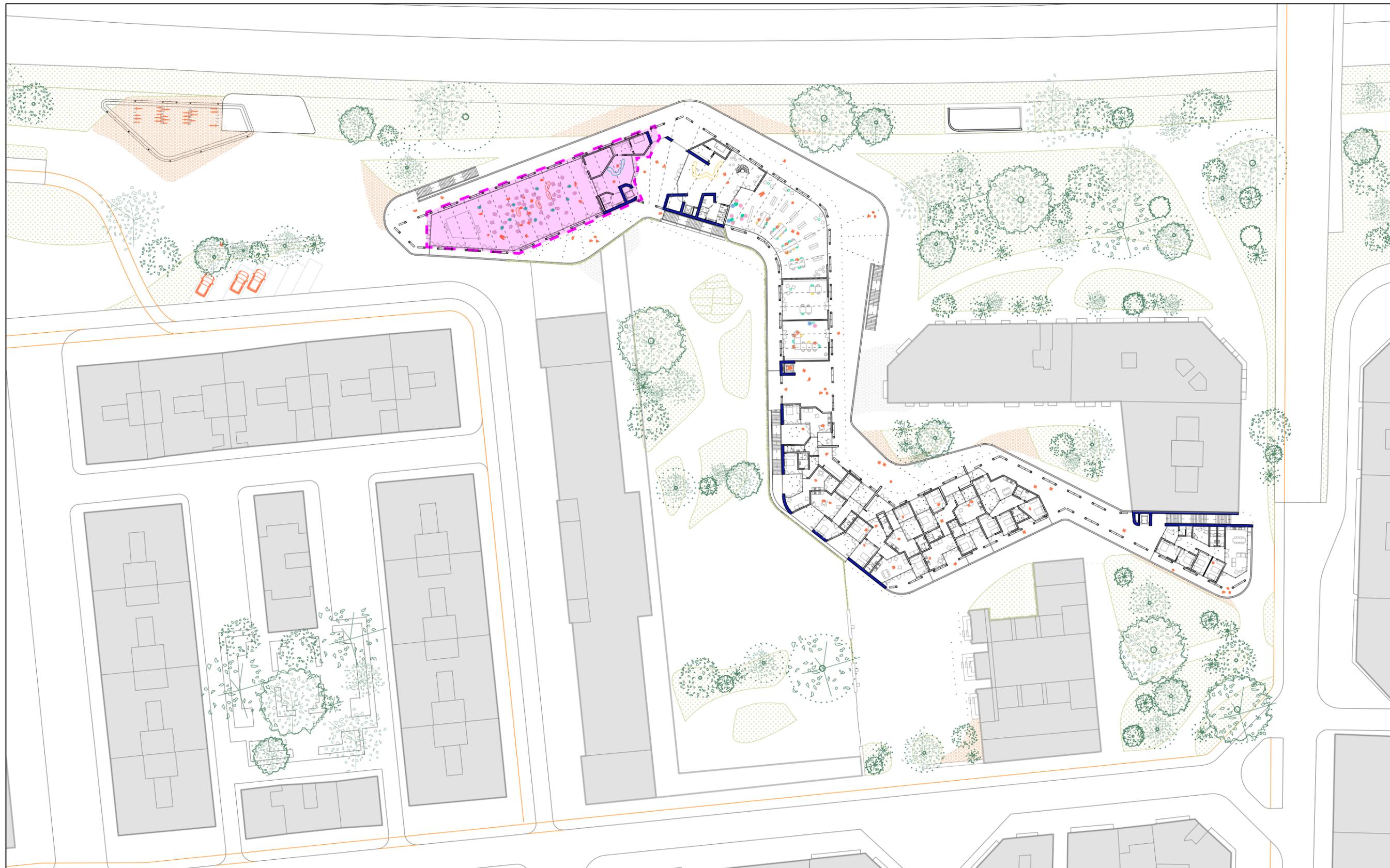
DETALLE DE FACHADA F2

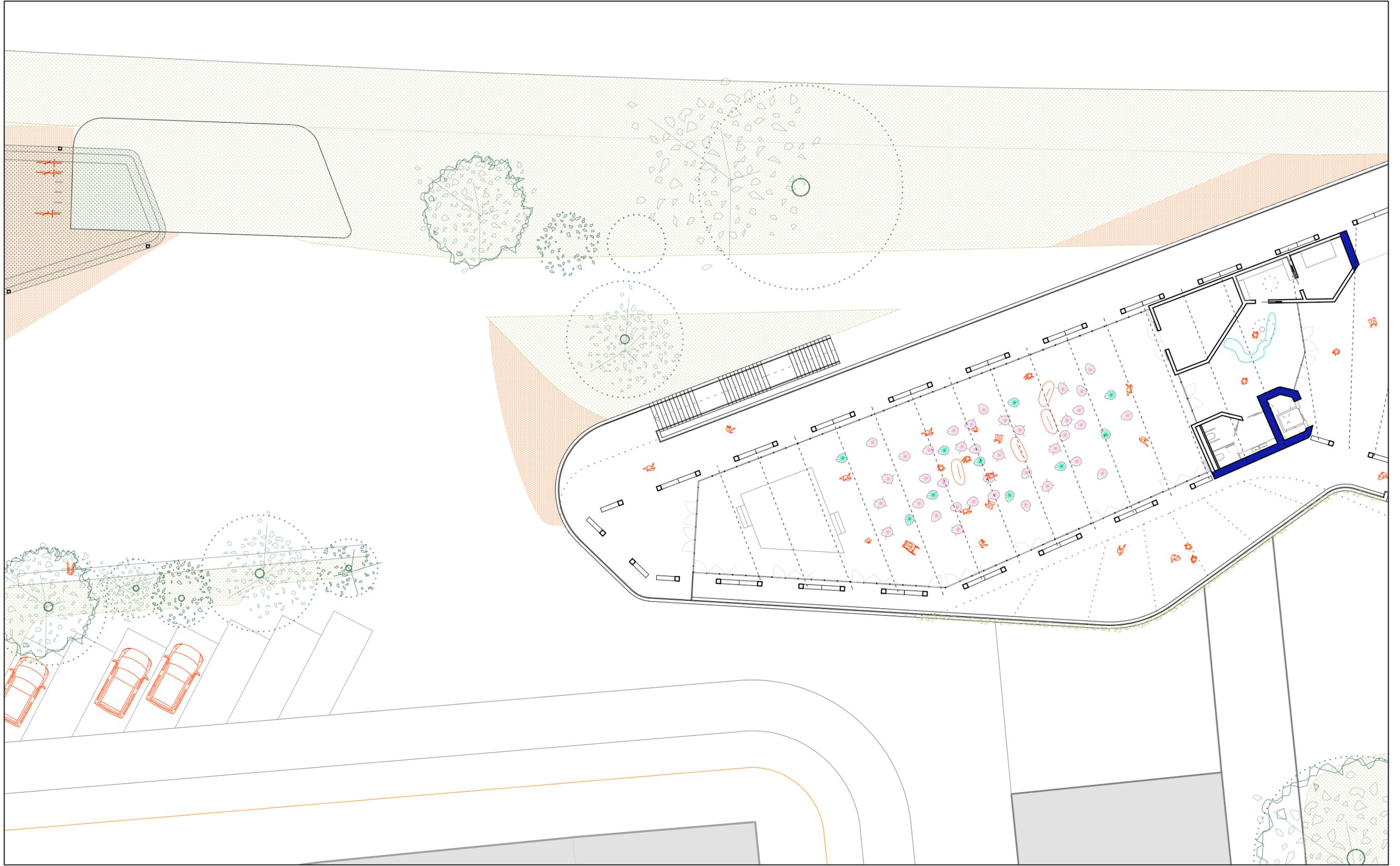
<b>COTA 0</b>		<b>PAVIMENTO PRIMERA PLANTA</b>	
<b>T1</b>	Terreno natural	<b>R1</b>	Pavimento de hormigón HA 30/B/20/c/fibras
<b>T2</b>	Subbase compactada de gravas 0/20	<b>R2</b>	Mallazo electrosoldado 15x15 ø6-6
<b>T3</b>	Base asfáltica	<b>R3</b>	Lámina aislante anti-impacto flexible de polietileno reticulado
<b>T4</b>	Asfalto fundido tipo AP, e: 3cm	<b>R4</b>	Geotextil 300gr/m2
<b>T5</b>	Pletina de aluminio	<b>R5</b>	Lámina LBM-40 FP, e: 4mm
<b>ESTRUCTURA</b>		<b>R6</b>	Imprimación bituminosa
<b>S1</b>	Hormigón estructural HA 30/B/20/IIa Qa	<b>R7</b>	Banda perimetral de poliestireno expandido, e: 1 cm
<b>S2</b>	Acero estructura B 500 SD	<b>R8</b>	Rostrel de madera fijado al forjado para posterior fijación de cerramiento
<b>S3</b>	Casetón de poliestireno expandido UTILBOX	<b>R9</b>	Canalera de desagüe lineal de composite tipo ULMA
<b>S4</b>	Viga de hormigón 400x700	<b>R10</b>	Rejilla perforada galvanizada
<b>S5</b>	Zuncho de borde	<b>R11</b>	Varilla de acero en espera para soldar
<b>S6</b>	Goterón in situ	<b>CERRAMIENTOS</b>	
<b>S7</b>	Pieza de borde de hormigón prefabricada	<b>C1</b>	Tablero contrachapado fenólico de abedul multicapa Rigaply, e: 40mm
<b>S8</b>	Espera con anclaje roscado para pieza prefabricada de borde	<b>C2</b>	Membrana Proclima para estanqueidad al agua
<b>S9</b>	Diagonal 2IPE 300 en cajón con chapones de 15mm soldados	<b>C3</b>	Placa aquapanel exterior con tratamiento de juntas
<b>S10</b>	Cardón superior 2IPE 400 en cajón con chapones de 15mm soldados	<b>C4</b>	Aislamiento térmico de fibra de madera Steico therm dry
<b>S11</b>	Viga secundaria 2UPN 300 en cajón	<b>C5</b>	Barrera corta vapor
<b>S12</b>	Pletina de anclaje para viga secundaria	<b>C6</b>	Doble placa yeso laminado PYL, e: 15 + 15 mm
<b>S13</b>	Angulares metálicos	<b>C7</b>	Entramado ligero de perfiles en C de chapa de acero plegado en frío de 6mm
<b>S14</b>	Tirafondo de fijación	<b>C8</b>	Perfil de aluminio ECLISSE Syntesis para rodapié empotrado
<b>S15</b>	Junta acústica interpuesta	<b>C9</b>	Rodapié de madera 58mm
<b>S16</b>	Junta de hermeticidad	<b>C10</b>	Banda elástica acústica de polietileno entre paramentos, e: 10mm
<b>S17</b>	Panel CLT 300 EGOIN	<b>C11</b>	Repleno de junta con cordón celular de polietileno
<b>S18</b>	Panel CLT 100 EGOIN	<b>C12</b>	Panel de separación de viviendas de policarbonato y estructura interior galvanizada sistema DANPAL
<b>S19</b>	Voladizo IPE 160	<b>C13</b>	Barandillo con varillas de acero corrugado e 8mm y pasamanos soldado de ø 5 cm
<b>CUBIERTA</b>		<b>C14</b>	Malla de seguridad de acero galvanizado en caliente con estructura tubular para fijación de malla de simple torsión
<b>X1</b>	Plantas silvestres autóctonas	<b>C15</b>	Falso techo de rejilla continua de perfiles de aluminio en U HUNTERDOUGLAS
<b>X2</b>	Substrato para cubiertas extensivas sedum, e: 10 cm	<b>C16</b>	Falso techo continuo de PLY D117, KNAUF
<b>X3</b>	Lámina filtrante SF de fibras de polipropileno	<b>V1</b>	Carpintería plegable de madera de pino laminado, perfiles Europa con lasure transparente y microventilación
<b>X4</b>	Placa drenante y retención de agua FD25	<b>V2</b>	Vidrio climatit plus 25mm. Doble acristalamiento con beneficio de control solar aislamiento térmico reformado de Saint Gobain
<b>X5</b>	Manto de protección, acumulación de agua y nutrientes SSM45	<b>V3</b>	Cinta de estanqueidad de espuma de poliuretano Ilbruck tp 650 Illmod Trio
<b>X6</b>	Lámina impermeable poliolefin modificada Flagon EP/DV, e: 120 mm		
<b>X7</b>	Mortero celular para formación de pendientes		
<b>X8</b>	Aislante térmico de poliestireno extruido XPS		
<b>X9</b>	Perfil metálico de alero DP 120 Zinc		
<b>X10</b>	Rastrel de madera de remate		
<b>X11</b>	Tramo de grava		
<b>X12</b>	Canalón de acero galvanizado		
<b>X13</b>	Refuerzo de lámina impermeable		
<b>X14</b>	Bajante de aguas pluviales de PVC øn 63 mm		
<b>X15</b>	Anillo con anclaje metálico del colector a Forjado		
<b>X16</b>	Colector de aguas pluviales PVC øn 200 mm		
<b>X17</b>	Membrana impermeable de betún plastomérico APP autoprotégida tipo LBM-40/G-FV		
<b>X18</b>	Remate de acero galvanizado acabado en goterón		
<b>X19</b>	Zócalo de PRFV con aislamiento térmico y sin juntas		
<b>X20</b>	LAMILUX Glass Skylight F100 Circular		

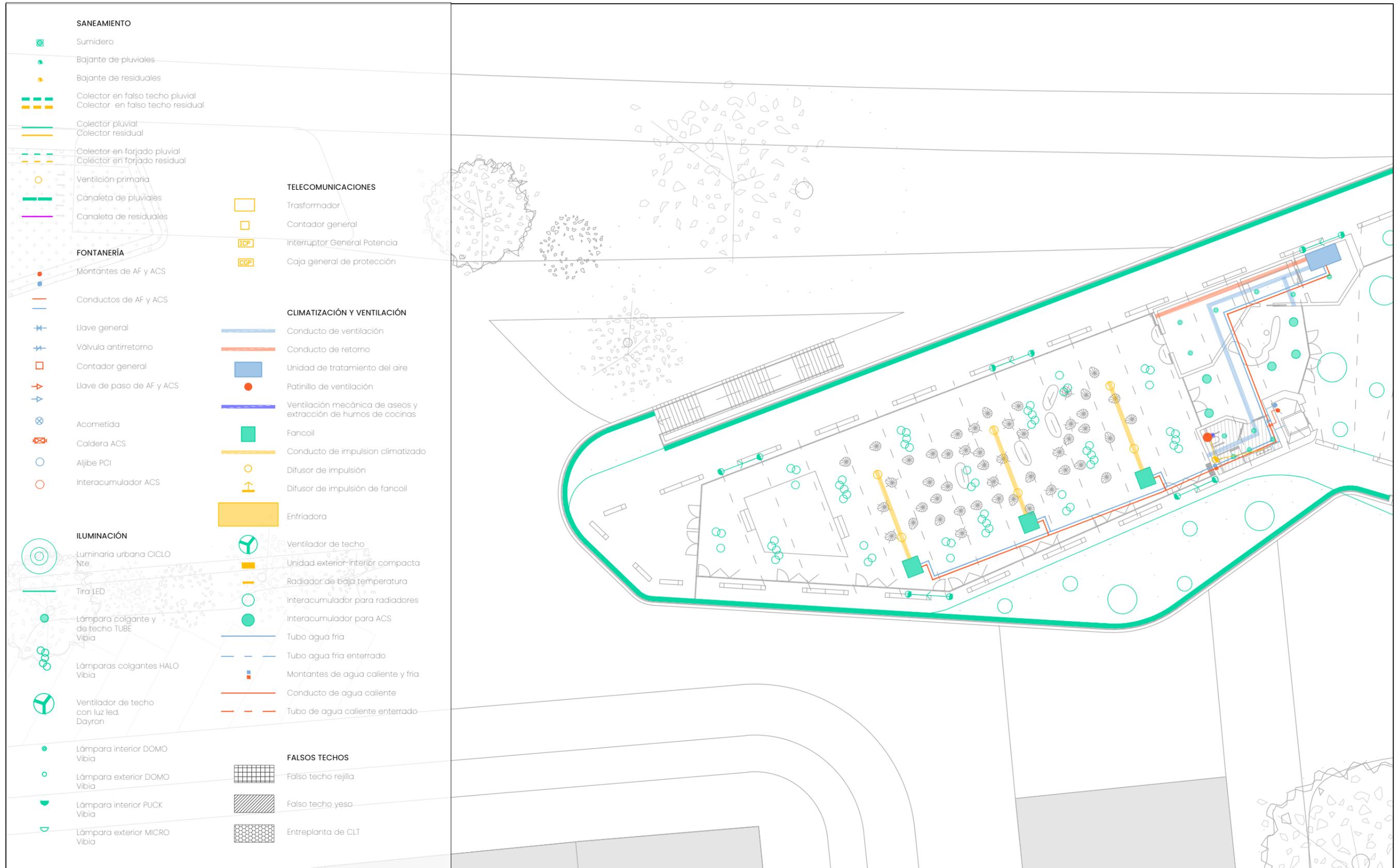


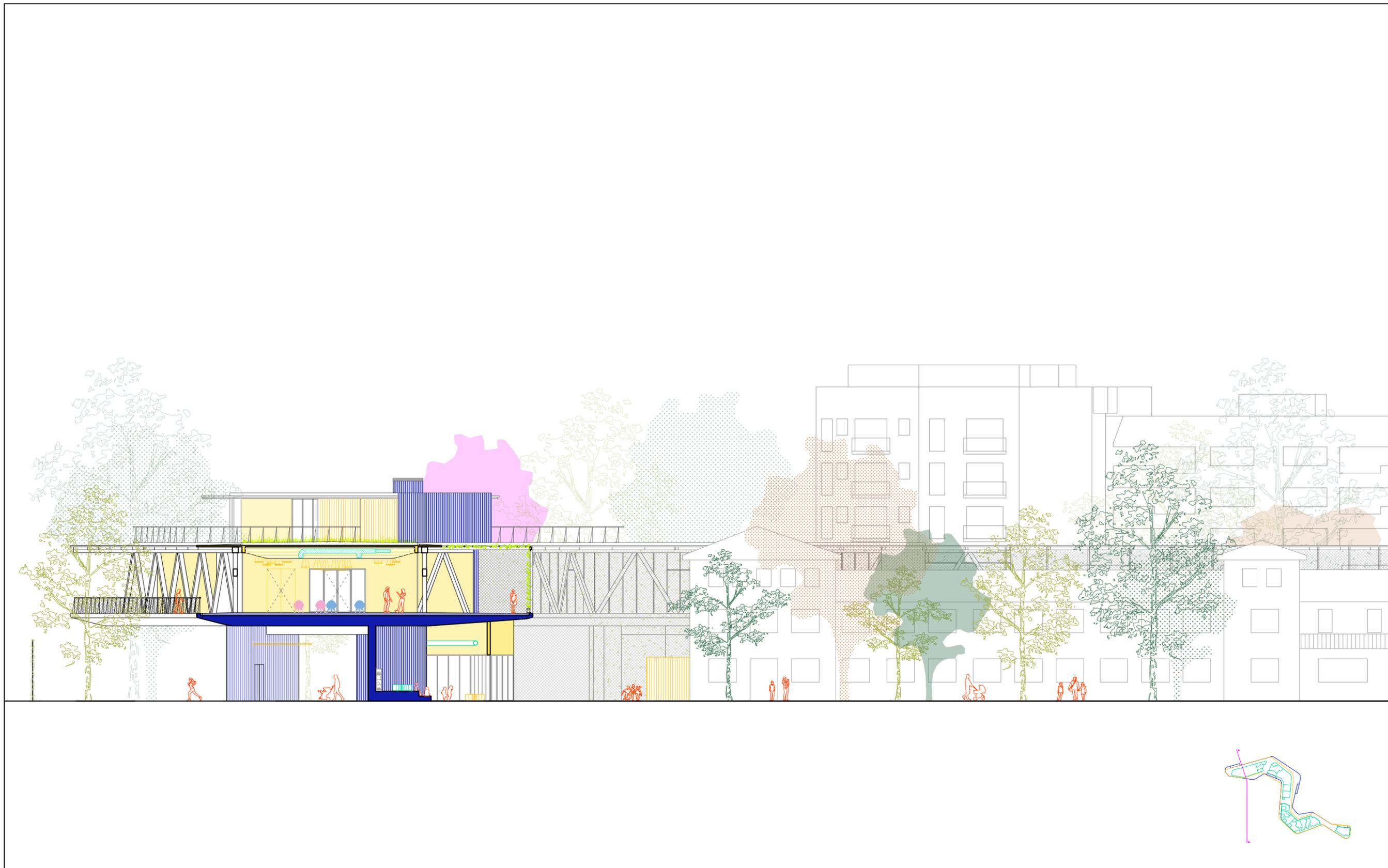
PLANTA PRIMERA

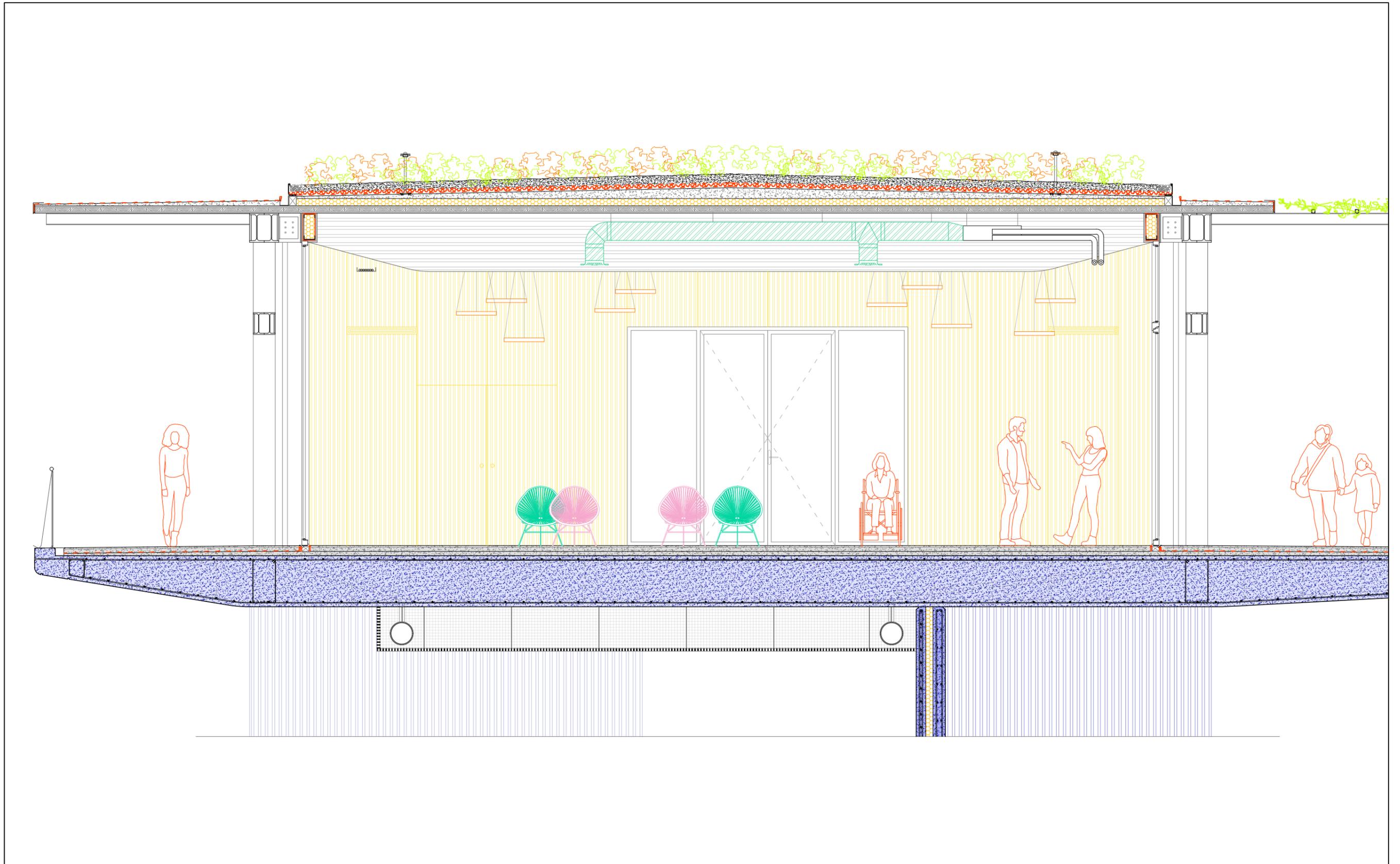


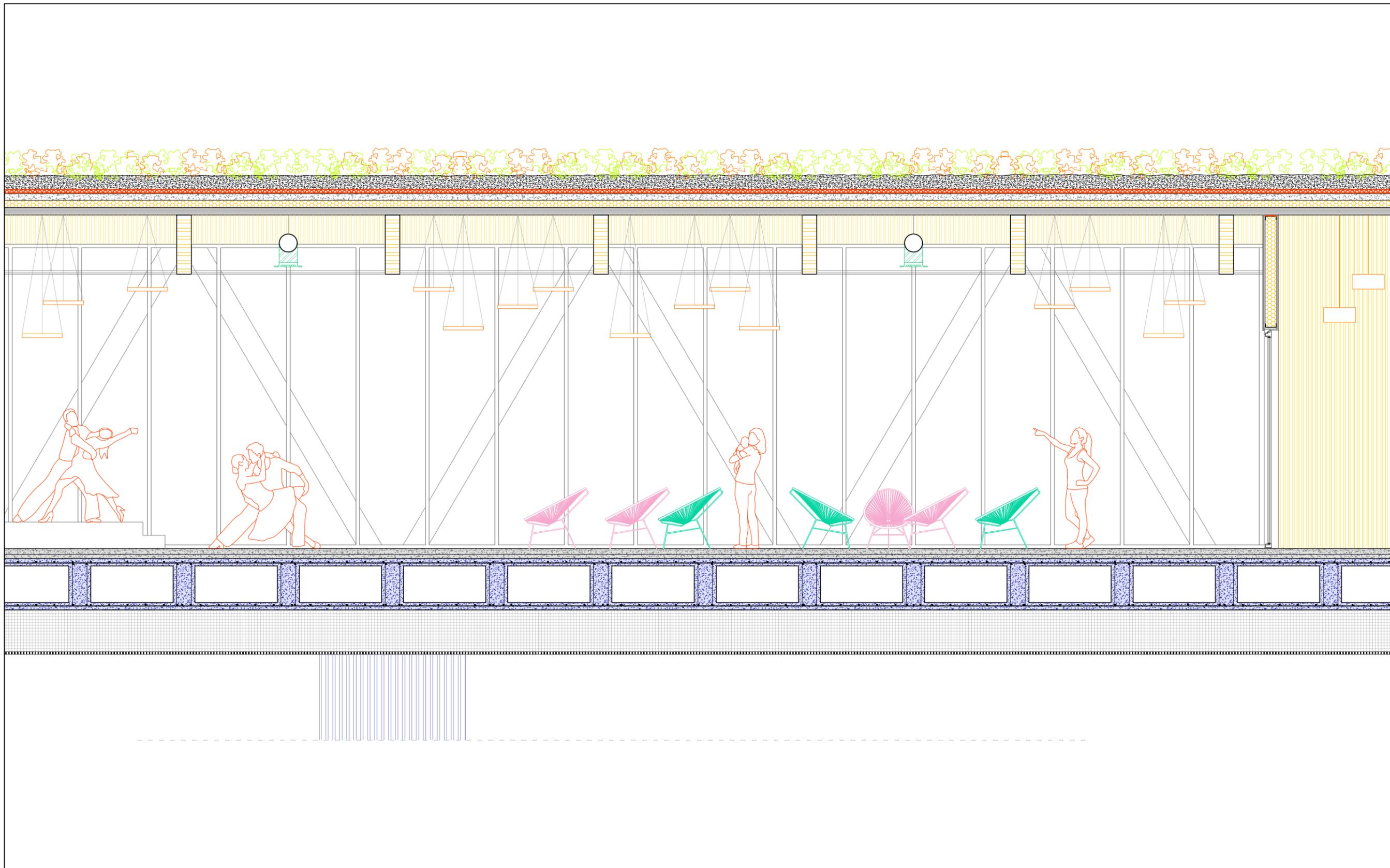


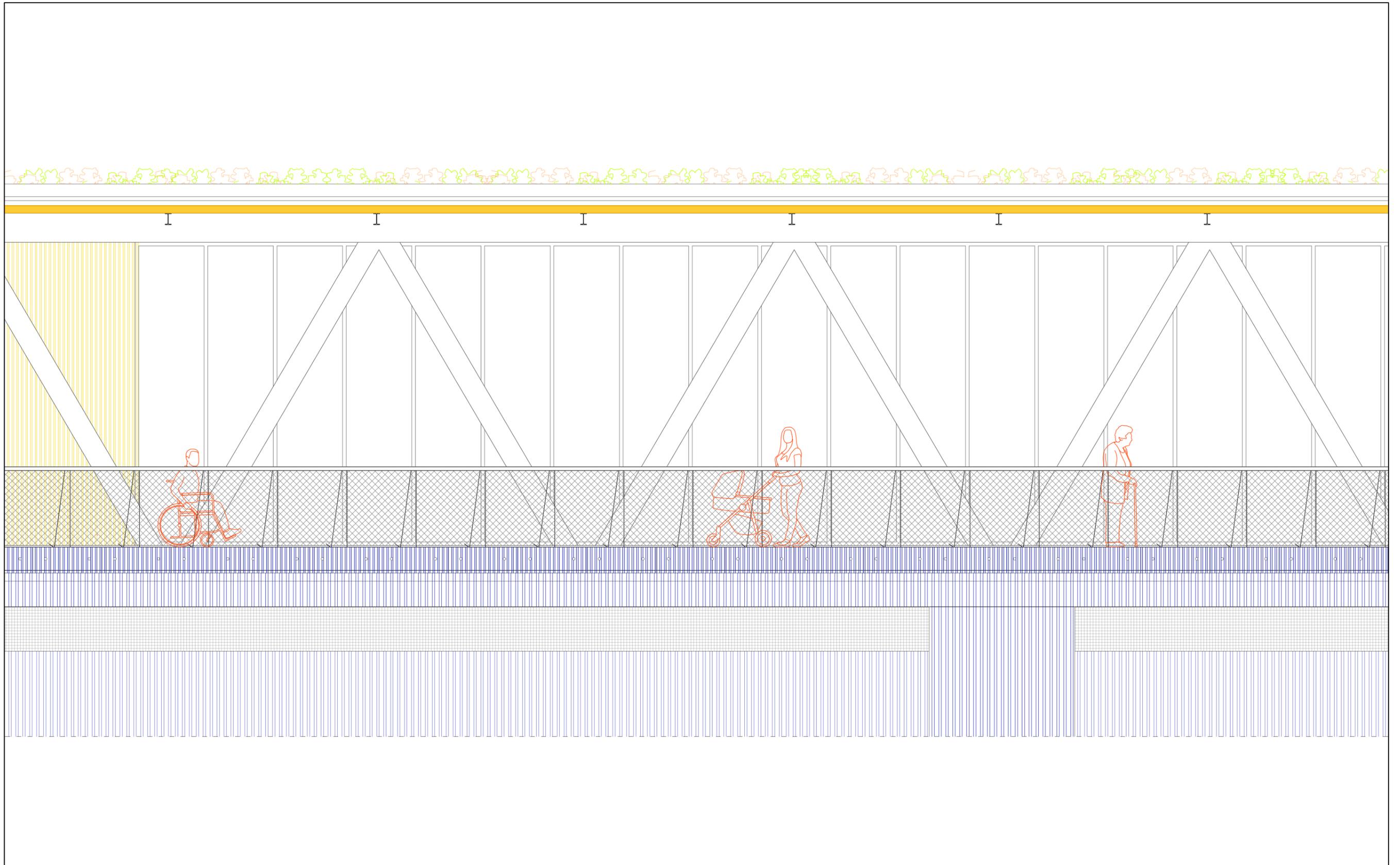


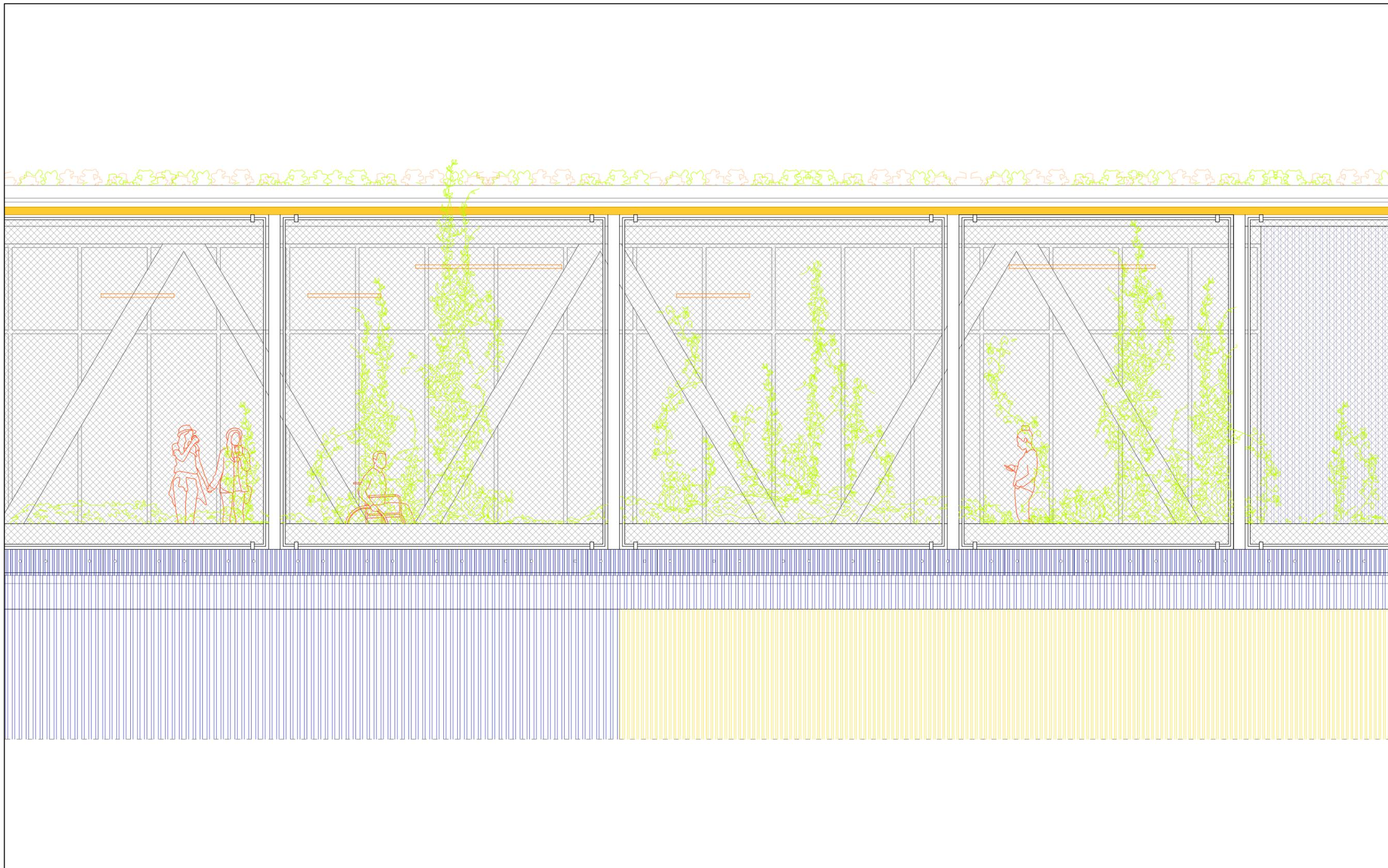


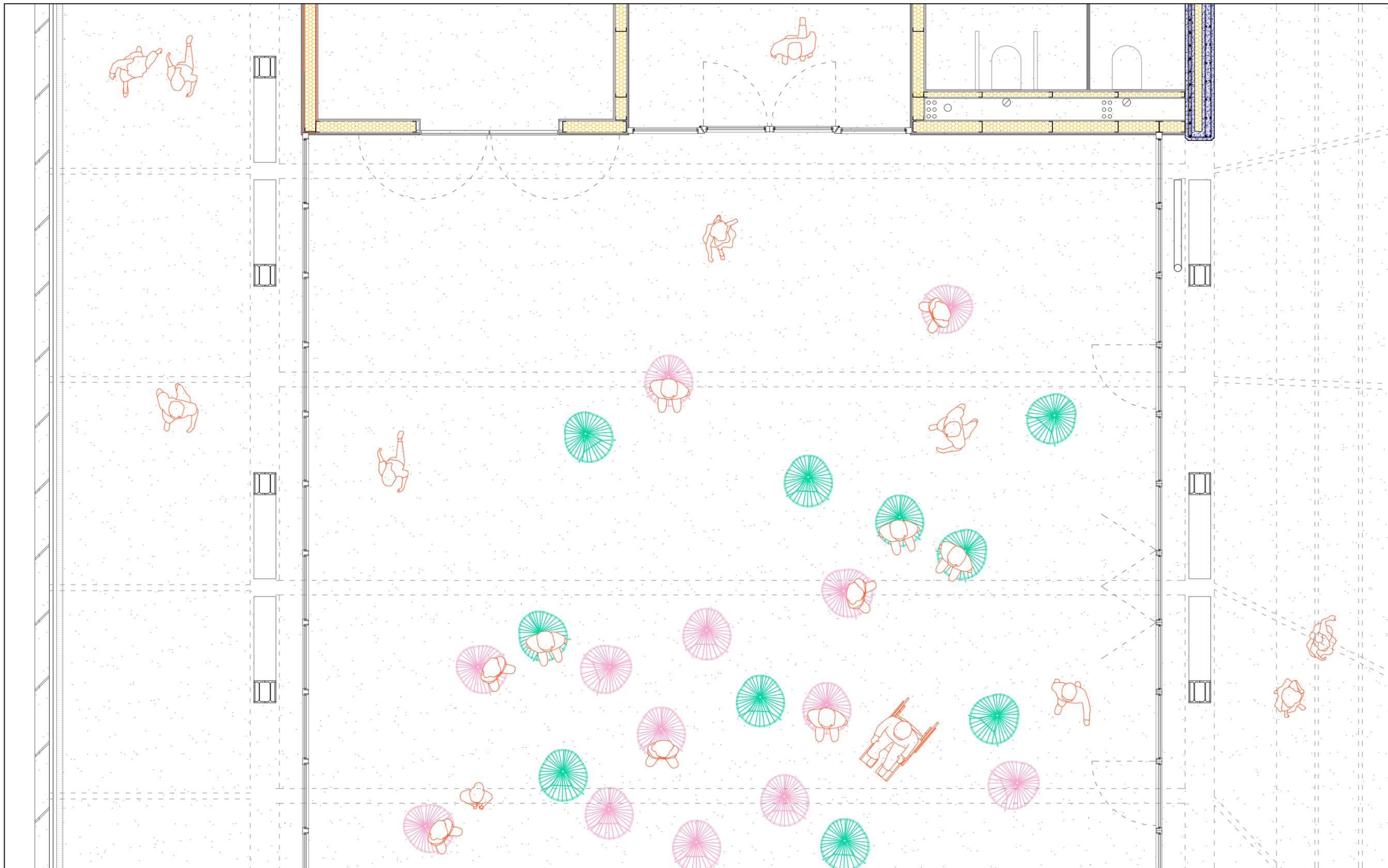


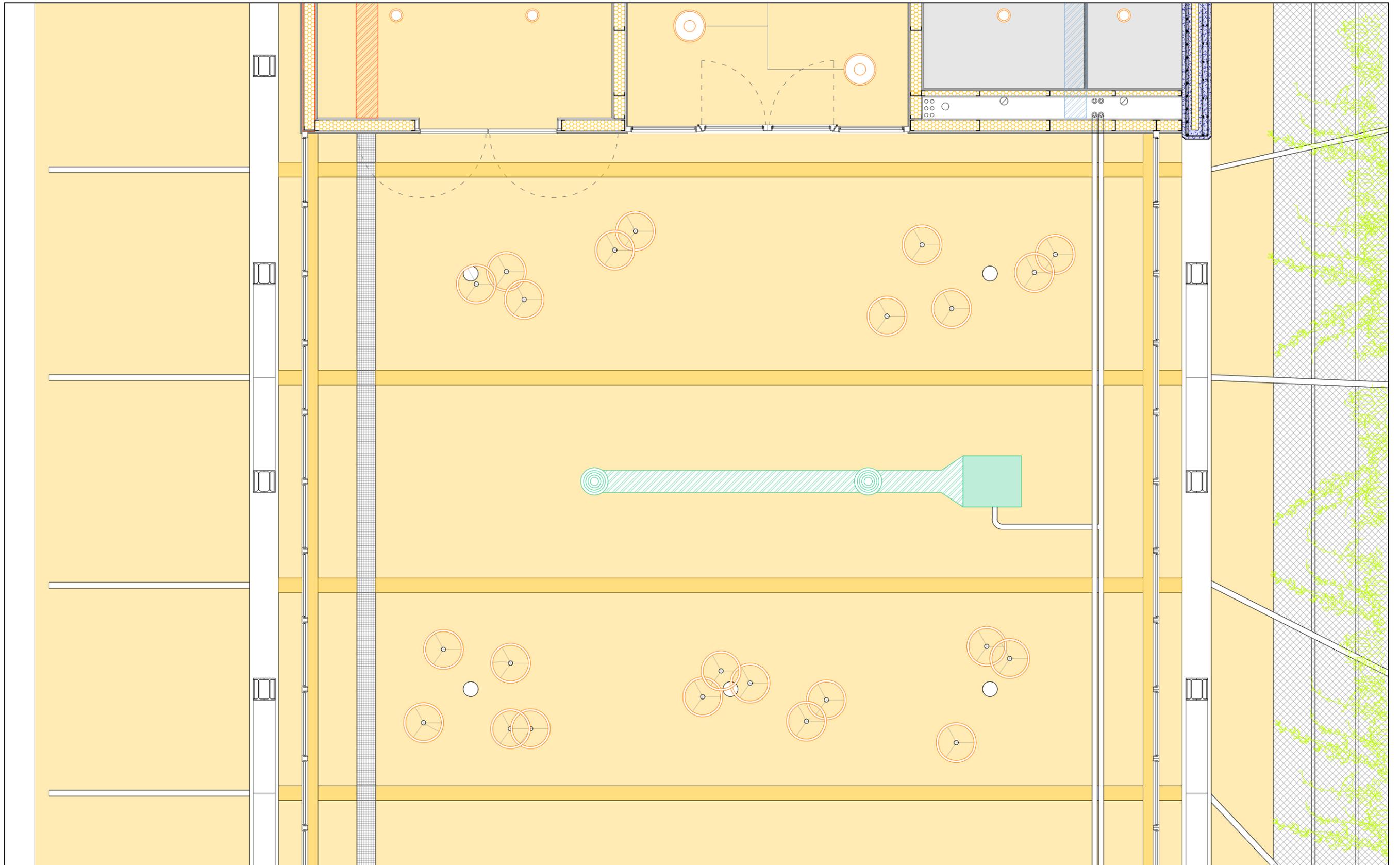














# BLOQUE B

---

## MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

### 1 | LUGAR

1\_1 | análisis del territorio

1\_2 | idea, medio e implantación

1\_3 | entorno y construcción de la cota 0

### 2 | FORMA Y FUNCIÓN

2\_1 | usos y organización funcional

2\_2 | espacios, formas y volúmenes

### 3 | CONSTRUCCIÓN

3\_1 | materialidad

3\_2 | estructura

3\_3 | instalaciones

# INTRODUCCIÓN

La línea del proyecto LA BOGERIA desarrolla una propuesta coherente con su entorno para potenciar las posibilidades de su ubicación. La Torre posee un eje muy marcado sobre el que se ha ido desarrollando y creciendo; y que ha sido determinante para el área en la que se ha actuado. El análisis que se ha realizado previamente ha manifestado la evolución del crecimiento del barrio entorno a su historia. La zona en la que se ha intervenido forma parte de este eje, Camino Real, en el que las fachadas construidas en los últimos años no respetan la volumetría ni la estética de las construcciones más antiguas e interrumpen provocando vacíos urbanos residuales y medianeras vistas por todo el barrio. La intervención colmatará el solar junto a la iglesia proponiendo la conexión de la nueva pasarela ciclo-peatonal con el centro de la población.

Esta conexión se hace de forma peatonal a modo de enlace entre el la pasarela y el centro urbano permitiendo crear un nuevo núcleo social inclusivo para todas las personas. El vínculo de Camino Real con el proyecto se hace bajo la gran medianera de los bloques residenciales existentes, que está tratada como jardín vertical ofreciendo unas visuales más ricas desde este eje principal, y junto al jardín frente a la iglesia. La altura del edificio en este punto es algo menor al ubicar la zona de viviendas unida a los bloques residenciales existentes. Mientras que aumenta de altura en la zona que linda con el río al ser un programa de carácter público cultural y de características más flexibles. De esta manera se crea una transición progresiva de las alturas entre espacios públicos más hacia el exterior del núcleo urbano, y las viviendas ubicadas en el centro.

El espacio de conexión alberga una gran componente social al tratarse de una plaza por la cual se accede a diferentes áreas exteriores, como la nueva zona de acceso al colegio por el patio, y la zona de llegada junto a la pasarela. Este espacio exterior de la planta baja se proyecta como espacio cubierto para un mercado móvil que cuando termina su servicio se le cede a la población dotándola de un espacio social. La ubicación del mercado móvil empieza en la plaza de la iglesia, la cual que pretende transmitir sensación de acogida e invite a entrar y disfrutar del espacio público de calidad que se proyecta, y termina junto a un volumen cerrado de mercado con tres puestos fijos. Lo necesario para dotar al barrio del servicio completo del mercado.

El difícil acceso al barrio junto con todo el espacio de aparcamiento y el uso del vehículo privado como método de transporte provoca un tráfico rodado problemático que además se acentúa por la ausencia de espacio público de calidad y de vegetación. La estrategia de implantación trata de dejar de lado el vehículo motorizado para mejorar el tránsito de un transporte más sostenible como es la bicicleta. De esta manera, se proyecta espacios destinados a aparcamiento de bicicletas en diferentes puntos, así como una zona más extensa de aparcamientos y un taller de reparaciones junto a la pasarela que comunica con Valencia

Por las necesidades de privacidad del programa se sitúan los elementos públicos como la sala de polivalente y la zona cultural de la biblioteca en el límite del barrio y junto al colegio. Mientras que, por otro lado, las viviendas con un carácter más privativo se encuentran en las áreas más alejada del molesto ruido de las vías de circulación rápida que acompañan al nuevo cauce del río Turia y junto a la zona residencial existente.

La percepción del edificio desde las zonas exteriores del entorno es de un volumen de dos alturas verde que recorre el barrio. Esta percepción se consigue al tratar la cubierta como jardín extensivo, ya que las viviendas de mayor altura del alrededor contarán con vistas a esta, y de utilizar vegetación trepadora por la primera piel metálica, que protegerá de la incidencia del sol de la orientación sur principalmente. De esta forma se favorece su percepción al quedar integrado en el entorno urbano usando ese elemento verde que falta a lo largo de la zona. La posición del proyecto permite que las actividades se desarrollen cerca del núcleo urbano mejorando la experiencia de la circulación a lo largo de Camino Real y produciendo un menor impacto. La incorporación de esas fachadas verdes mejora la estancia de las circulaciones, incrementará las barreras acústicas y tamizará las visuales.

Debido a que este primer tramo del barrio se encuentra retranqueado del resto de fachadas de Camino Real, se ha permitido sobresalir de la alineación existente, pero sin entorpecer ese aspecto natural en el que la linealidad del eje siga dominando las visuales durante su recorrido. Los habitantes de La Torre experimentarán una experiencia ligada a la naturaleza durante el recorrido del proyecto con dichos espacios verdes exteriores que se potencian con esas circulaciones en unos casos y balcones en otros tras la primera piel vegetal mejorando las relaciones sociales.

La voluntad de implementar la movilidad ciclista en el proyecto ha hecho necesario el estudio de la política de uso de la bicicleta, espacios de aparcamiento, materiales compatibles con la bicicleta y su justificación. El transporte juega un papel fundamental de forma que la bicicleta sale encabezando la lista de soluciones. Lo cierto es, que es posible concienciar, y poner todas las facilidades posibles, siendo precisamente lo que ciudades como Valencia, están haciendo en la actualidad. Apostar por un modelo sostenible y saludable de movilidad.

Finalmente, el proyecto trata de hacer entender la arquitectura como un objeto que tiene un comportamiento, que no es únicamente lo que se ve, sino también lo que se siente a través de las percepciones y es ahí cuando entramos las personas como seres capaces de percibir y sentir. El objetivo fundamental es conseguir una atmósfera a través del diseño arquitectónico del edificio produciendo confort.



L  
LUGAR





# ANÁLISIS DEL TERRITORIO

## H I S T O R I A

El proyecto se sitúa en el barrio de La Torre, una pedanía perteneciente a Valencia enclavada en el eje de Camino Real, al sur de la ciudad, el cual ha conformado desde su inicio la forma de organización urbana de la zona. Se ubica al sur del cauce por el que discurre el río Turia junto con los llamados Poblados del Sur y la huerta valenciana.

Dicho barrio recibe su nombre debido a la construcción de una antigua alquería fortificada entorno al siglo XIV, la cual se sitúa sobre la que fue la Vía Augusta romana, en el eje del antiguo Camino Real de Madrid. El barrio se desarrolló a partir de un pequeño pueblo agrícola que comenzó a crecer alrededor de la comentada alquería con su torre y fue prosperando gracias a su ubicación en la que por aquel entonces era la vía más transitada hacia la ciudad de Valencia. Fue en el siglo XVIII cuando el barrio vivió su periodo de crecimiento con el levantamiento de numerosas alquerías a lo largo del camino principal y también en zonas de huerta. A partir de los años 1960, comenzó su mayor expansión donde se construyeron edificios de tres y cinco alturas, lo que causó que el barrio de La Torre comenzara a verse con un característico aspecto inacabado y desordenado.

La Torre cuenta en los últimos años con una población que ronda los 5.000 habitantes y una densidad demográfica de 11,8 hab/km<sup>2</sup>.

Es más conocido por ser un barrio obrero aislado del resto de la ciudad a causa de la construcción del cauce del río Turia, la vía rodada V-30, y la red de tren, quedando apartada tanto de Valencia como del mar. Los Poblados del Sur quedaron relegados a albergar carreteras, instalaciones portuarias o vías de tren para abastecer únicamente a aquellos que viven en la ciudad sin haber tenido en cuenta el impacto negativo que todo ello conlleva tanto al barrio como a los pueblos y sus habitantes. De esta manera La Torre pasó de ser un pueblo agrícola, a formar parte de una ciudad convirtiéndose en una de sus zonas dormitorio. Llegando al punto en el que mientras que aumentaba la cantidad de edificios impulsados por el plan urbanístico de Sociópolis disminuía el número de vecinos. Este nuevo plan consistía en urbanizar lo que quedaba de huerta levantando construcciones en forma de torres de hasta veinte alturas que no tenían en cuenta, ni respetaban la trama original característica del origen del barrio. De esta forma acabó sacrificándose la huerta para tener más viviendas y menos vecinos.

El barrio se enfrenta a una serie de problemas como es la condición de ser un barrio periférico, que provoca situaciones de exclusión social y que junto a las bajas inversiones en la mejora de la zona no ha resultado ser suficiente para atraer posibles residentes. Por otro lado, la crisis de la construcción dejó el plan urbanístico sin completar dejando grandes espacios deshabitados, sin tratar y por lo tanto vacíos. De esta forma, el prometedor futuro de inversiones lucrativas para unos pocos ha acabado generando un barrio más bien rural, con edificios inacabados y fantasmas de lo que algún día fue La Torre. Hoy en día oculta por unas grandes torres que se han convertido en el fin de ese comienzo agrícola.



## P A T R I M O N I O

Se ha realizado un análisis de los elementos más históricos del barrio con el fin de conocerlos y saber las características en las que se encuentran para intervenir de forma adecuada.

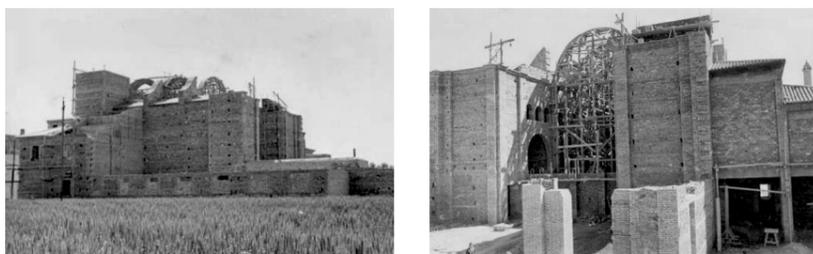
### IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE GRACIA



Se trata de un templo que forma parte del patrimonio residencial. Su fachada principal recae sobre el eje de Camino Real junto con una zona verde de uso público, que funciona como punto de reunión social al ser uno de los pocos ensanches de dicha vía.

Es un templo con tres plantas que consta de tres naves. Por un lado, la nave central mucho más alta que las laterales, está cubierta por una bóveda de cañón y dividida en cuatro tramos mientras que las naves laterales se abren en tres capillas cada una. A causa de la falta de presupuesto su construcción tuvo que paralizarse optando por la ejecución de una serie de soluciones, que permitieran el uso del edificio de forma provisional. Dichas soluciones provisionales ocasionaron con el tiempo lesiones, sobre todo, en lo que se convirtió en la fachada trasera del edificio y donde debería de haberse continuado.

Según los planos del archivo diocesano de Valencia, el edificio doblaría su tamaño actual debido a que falta la cúpula y el ábside para ser completado. En la última intervención de 2015, los acabados provisionales fueron subsanados, dejando la fachada trasera con un aspecto acabado.



### CAMINO REAL DE MADRID

Se trata de una de las rutas principales para viajar de Valencia a Madrid, planteada desde 1760. Su primer tramo coincide con la Vía Augusta romana, un gran eje que comunicaba la península desde Cádiz hasta los Pirineos y que incluso continuaba por Francia.

### LA TORRE

La alquería de La Torres es una construcción de base cuadrangular de cuatro alturas que se remata con una plataforma almenada. En uno de sus lados se abren cinco huecos que corresponden a los distintos niveles, mientras que en el opuesto se abren solo tres. Actualmente está muy reformada y se ha visto envuelta entre los grandes edificios residenciales que se levantaron a partir de la década de 1960.



### MOLINO ARROCERO

Se trata de una fábrica de harinas llamada San José, un molino arrocero de 1910 que conserva la fachada completa y donde luce en azulejos su nombre y fecha. Tiene un gran valor etnológico y patrimonial, símbolo de la primera industrialización valenciana. En él se aprecia que sigue el modelo de casa-fábrica distinguiéndose dos zonas: residencial o doméstica, donde se localizaba la casa de los propietarios, y la zona de producción. Hoy en día se utiliza como centro ocupacional dando servicios de apoyo a personas con diversidad funcional. De esta forma, se considera un elemento central del barrio junto con la iglesia.



### COLEGIO PADRE MANJÓN



El centro educativo se construyó en el año 1956, unos años después que la iglesia, añadiendo equipamientos necesarios para el desarrollo y crecimiento de la población en la zona.

Actualmente es el único colegio y tras encontrar daños estructurales en el edificio se colocó un colegio temporal más al centro de La Torre. Esto ocurrió alrededor de 2018 y desde entonces el edificio ha quedado a la espera de una intervención que ha comenzado hace poco. Esta intervención tratará de dejar únicamente la estructura para repararla y reconstruir el interior. Se trata de una de las obras más esperadas por los vecinos de la pedanía al ser el único centro educativo público. De esta forma los alumnos podrán dejar las aulas prefabricadas para volver al edificio ya reconstruido, al que se le añadirán elementos nuevos que no existían en el momento de su construcción, además de mejorar los espacios exteriores del patio y zonas deportivas.

### BARRACA DE CORTOFIO



Se trata de una construcción característica del paisaje valenciano. Su origen se remonta a las primitivas chozas con cubiertas muy pronunciadas y revestidas de elementos vegetales. Ha estado durante muchos años abandonada y se deterioró gravemente. A raíz de la urbanización de Sociópolis, fue restaurada parcialmente utilizando materiales no tradicionales y dejándola totalmente diáfana. Después de pasar por agresiones incívicas y ocupaciones se decidió cerrar mediante un cerco para evitar que volviera a suceder acciones del estilo.

Los vecinos del barrio han tratado de dar visibilidad a este bien para que el ayuntamiento de Valencia tomara cartas en el asunto y lo restaurara. Desde comienzos de año, éste ha emitido una serie de notas de prensa, afirmando que se convertirá en la única barraca pública de la ciudad para ser un centro sociocultural del vecindario tras su rehabilitación.

## E S C A L A U R B A N A

Como paso previo a la idea de proyecto se necesita realizar un estudio de área en el que se va a situar el programa. Además, es muy interesante analizar y conocer aspectos naturales, demográficos y arquitectónicos del barrio.

Los equipamientos y dotaciones de La Torre son necesarios para satisfacer las necesidades mínimas y más inmediatas, pero para necesidades más concretas es necesario trasladarse al otro lado del río Turia o a otras poblaciones con más equipamientos. La razón es que, siendo parte de la ciudad, tiene un carácter más de pueblo.

A continuación, se localizan las dotaciones principales:

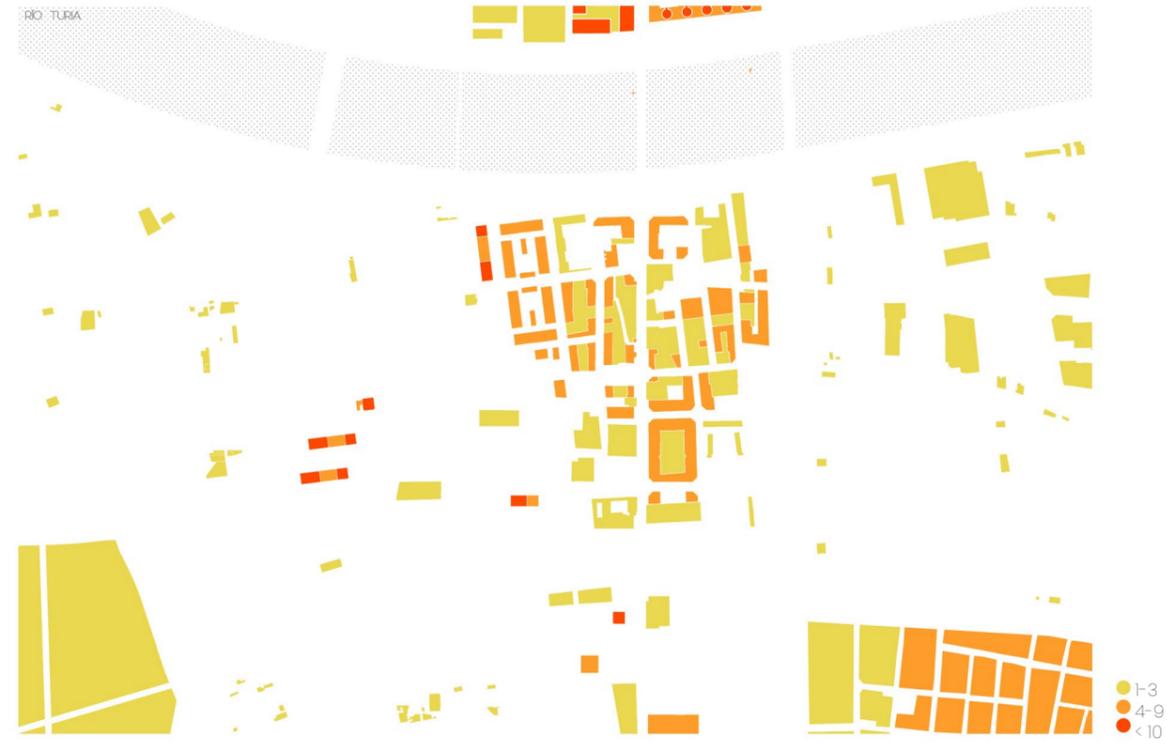
- 1 Escuela de música
- 2 Pista deportiva
- 3 Colegio
- 4 Iglesia
- 5 Centro ocupacional
- 6 Consultorio La Torre-Valencia
- 7 Biblioteca
- 8 Colegio provisional
- 9 Agrupación de ciclistas
- 10 Supermercado
- 11 Espacio deportivo
- 12 Taller de coches
- 13 Huertos municipales

De esta manera, se puede apreciar la falta de algún equipamiento que de servicio al barrio. A pesar de tener alguna dotación más especial de la que en el centro de la ciudad no se dispone, como son los huertos urbanos.

Además de los equipamientos principales, La Torre cuenta con numerosos establecimientos relacionados con la restauración como son bares y cantinas, así como pequeñas tiendas dispersas de diferente índole, tal y como se ha representado en el esquema.



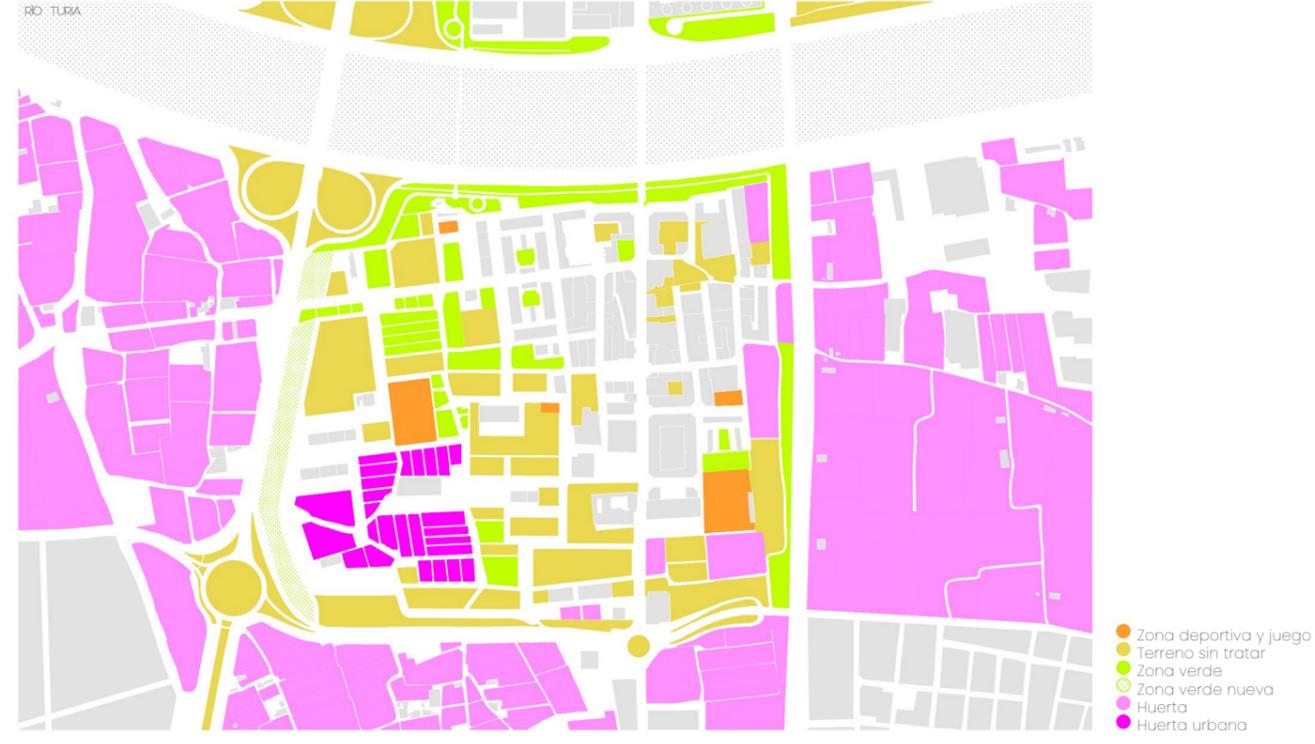
# A L T U R A S



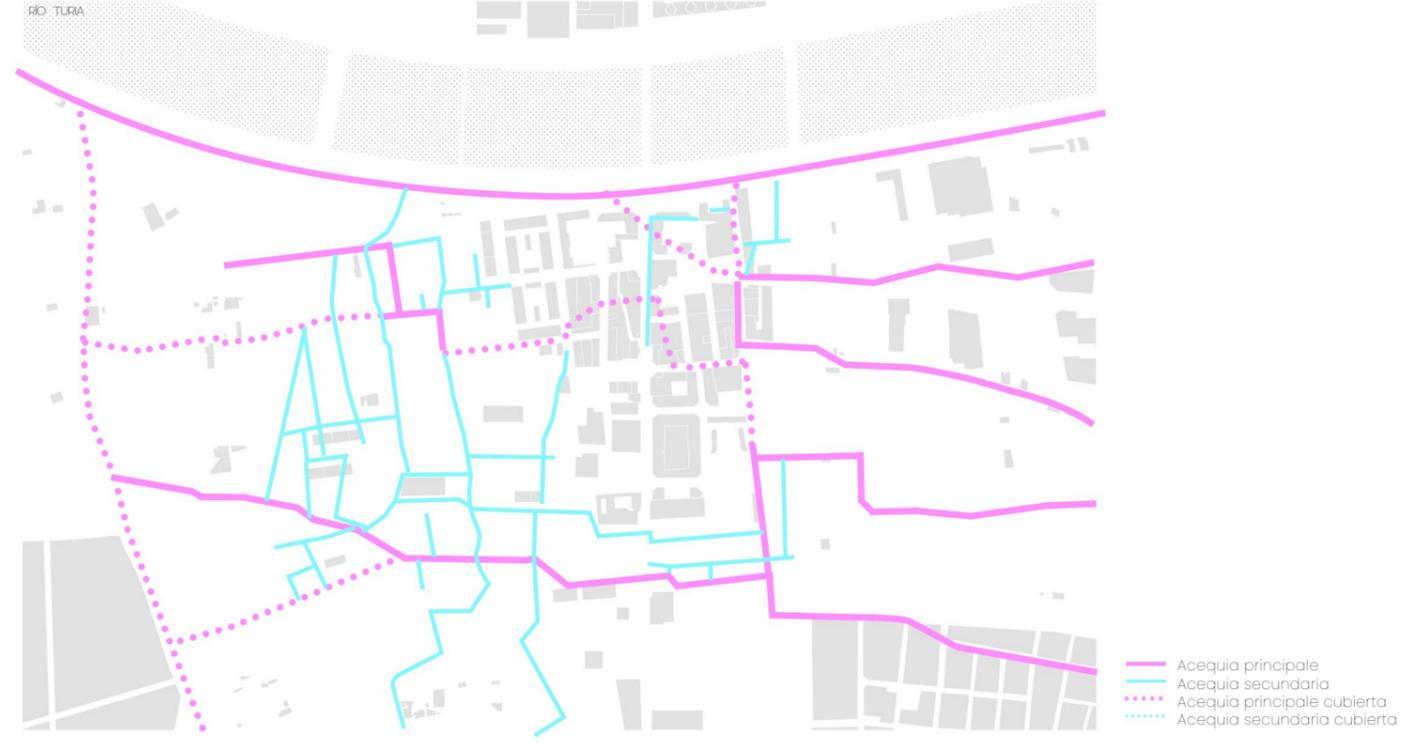
# C I R C U L A C I O N E S



# S U E L O S



# A G U A S



# EVOLUCIÓN HISTÓRICA

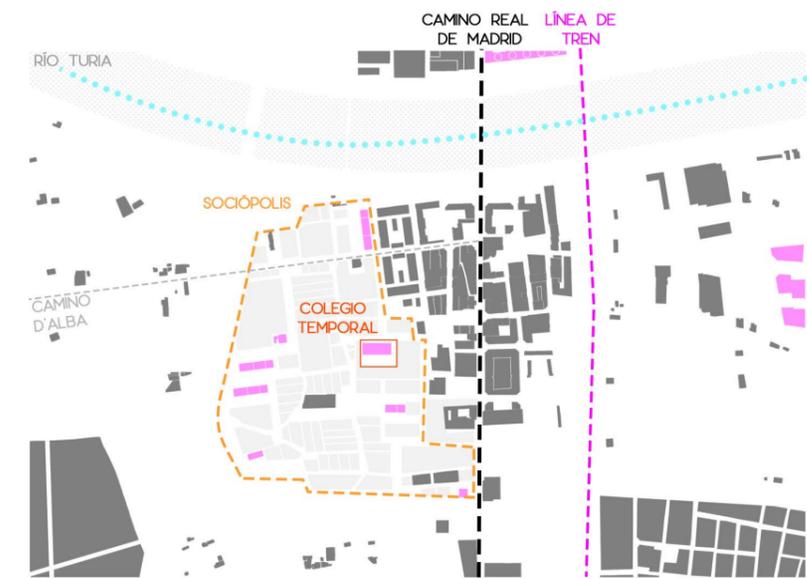
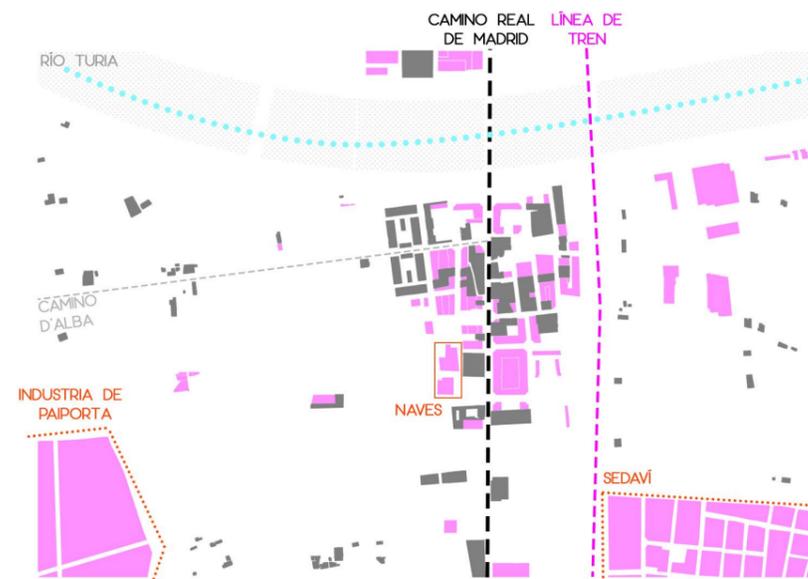
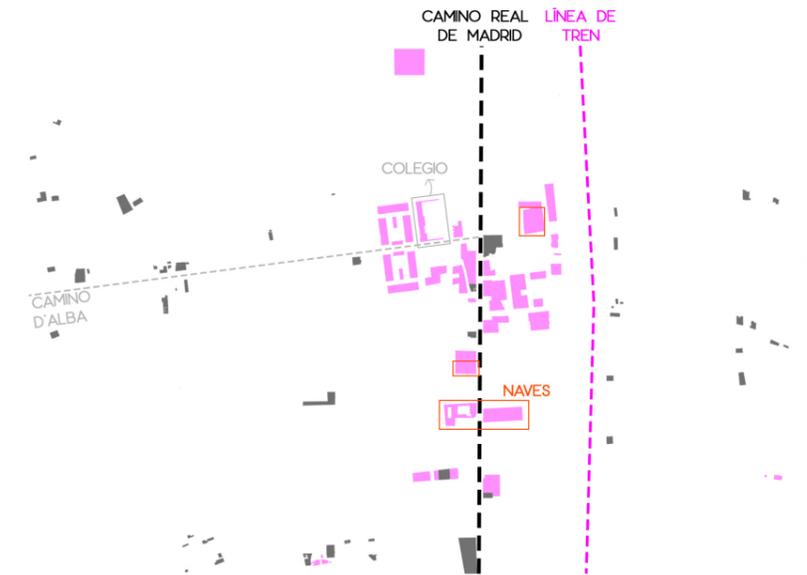
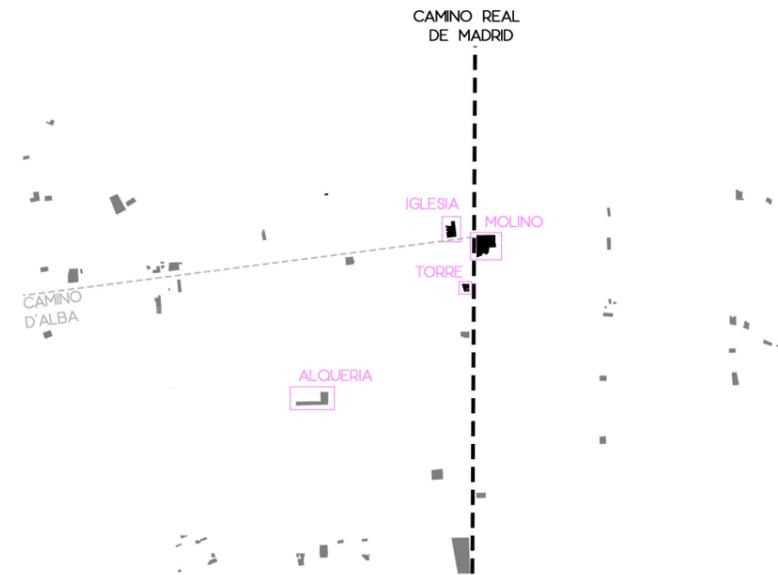
A través de los siguientes esquemas se explica el desarrollo de las construcciones del barrio. El núcleo habitado se configuró inicialmente, tal y como aparece en el segundo esquema a partir de 1940. En el eje de Camino Real para, poco a poco, ir creciendo a lo largo abandonando la tipología de vivienda de la huerta valenciana aislada, que se presenta en el primer esquema, a manzanas de viviendas entre medianeras de dos a tres plantas de altura.

El crecimiento a lo largo de la historia de las poblaciones es importante para la implantación de un nuevo programa. Observándose como el crecimiento de La Torre se produce entorno a Camino Real, la vía principal, y a los caminos de lo que antes era huerta. La zona de intervención forma parte del área más histórica, relacionándose directamente con uno de sus elementos clave, la iglesia y con el eje principal.

En el tercer esquema se construyen edificios residenciales de mayor altura, entre tres y cinco plantas que dejan un paisaje descuidado y sin ningún tratamiento. Esto se produce a partir de 1960, con construcciones descontextualizadas destinadas a viviendas que generan tensiones por las grandes medianeras vistas y diferencias de alturas y alineaciones a lo largo del recorrido principal.

Se puede apreciar en el último esquema la aparición del proyecto urbanístico para la zona oeste llamado Sociópolis, con el cual se proponía un nuevo tipo de barrio, con nuevas tipologías de vivienda para la sociedad y que tras la crisis económica de los 2000 no se pudo completar. Por lo que aparecen una serie de construcciones de más de diez plantas de altura frente a grandes espacios vacíos.

La intervención trata de ser un elemento exento para ser el elemento que llene y solucione las conexiones y vacíos de la zona norte del barrio.



## C O N C L U S I O N E S

Una vez completado el análisis del lugar, se pueden extraer los principios fundamentales con los que hacer frente en el proyecto. El espacio público del que dispone la Torre es insuficiente entorno a al eje principal de la Avenida de Madrid a causa de que sus aceras se han visto reducidas con el fin de incorporar mayor tránsito de vehículos motorizados y espacios para aparcarlos a ambos lados. Esta situación se ha visto provocada debido a que tras quedar separado de la ciudad por el cauce del río Turia, el barrio ha quedado conectado únicamente a través de una estrecha pasarela como se aprecia en el esquema de circulaciones.

Este problema unido a la importancia que se le ha dado al vehículo privado como método de transporte mejorando así su libre circulación, ha provocado que los recorridos destinados a las personas quedaran mermados a pequeñas aceras con muy poco interés. La circulación principal se comparte entre el transporte público y privado afectando a la comunicación del transporte público entre la ciudad y los Poblats del Sud. De esta manera la conexión de carácter público no puede resolverse de una manera eficiente.

El barrio ha quedado envuelto por una serie de vías de circulación rápida, además de al lado este por las vías ferroviarias, dejando sus bordes sin ningún tipo de tratamiento que consiga un mayor confort de la zona evitando el impacto sonoro que genera el tráfico.

La ausencia de vegetación es notable a lo largo de la Avenida de Madrid salvo a la llegada del barrio, con el espacio de la plaza de la iglesia. Por lo contrario, en la zona más nueva y cuanto más alejado del eje aparecen calles con arbolado, huertos urbanos, parques y zonas deportivas que sí que incorporan la vegetación de la que carece la zona más construida.

La armonía de La Torre se ha visto afectada debido a su crecimiento urbano con edificios de diferentes alturas generando un impacto visual de gran importancia. Como puede apreciarse en el análisis existen tres alturas bien diferenciadas, de las cuales dos de ellas coexisten en una misma manzana provocando diferencias de altura muy marcadas, dejando vistas las fachadas laterales. Ejemplo de ello, es el bloque de viviendas junto a la plaza de la iglesia dejando una medianera de cinco alturas a la vista, o las torres de más de diez plantas de Sociópolis que se ven desde cualquier lado. Por su cercanía al proyecto será necesario un tratamiento de dicha medianera para mejorar la estética de la vista de la iglesia desde Camino Real. El análisis muestra la necesidad de que el proyecto esté proporcionado con la escala de las construcciones colindantes respetando los elementos característicos del barrio.

Por último, se extrae la conclusión de que el nuevo programa debe enriquecer a la población y dotarla de nuevos servicios de los que carece. Para ello, el proyecto debe estar muy ligado al pueblo, a la vía pública y dar cobijo a diferentes actividades que desarrollarán los ciudadanos.



# IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

## I D E A

El proyecto se ha desarrollado pensando en las necesidades del barrio y con la intención de promover, además de un programa de ámbito social y una forma de desplazamiento sostenible que conecte de forma directa y segura con la ciudad de Valencia, una construcción que cumpla con las condiciones necesarias para crear atmósfera. Por lo tanto, las estrategias han sido las siguientes:

### EL NUEVO VEHÍCULO SOSTENIBLE

La bicicleta es el medio de transporte por el que muchas de las grandes ciudades apuestan para su futuro, por sus beneficios demostrados, tanto sostenibles como humanos.

En los últimos años muchas ciudades y gobiernos, desde esta forma de pensamiento han comenzado a construir infraestructuras exclusivas para este medio de transporte. En Valencia concretamente este crecimiento ha sido exponencial, y es que no es para menos, pues esta ciudad, ya sea por su población, considerada relativamente joven, la compacidad que ha mantenido pese a los procesos de expansión en los últimos años, su climatología y su orografía, hacen que cuenten con las condiciones idóneas para el uso de la bicicleta.

Los recientes estudios realizados por el Barómetro de la Bicicleta y l'Ajuntament de Valencia demuestran que la gente es más consciente de esto y el uso de las infraestructuras destinadas a este medio de transporte, cada vez mayor.

Es por esta razón que en este edificio se pretende proyectar bajo esta premisa: "hay una clara dirección de la población hacia la bicicleta como medio de transporte del futuro"; e ir un paso más allá eliminando al vehículo personal motorizado de la ecuación, pretendiendo que la mayor cantidad de usuarios del edificio se trasladen en transporte público, a pie o en bicicleta.

### ALTURAS

La parcela elegida limita con la iglesia del barrio y la medianera de su plaza, además de que comparte calle con un edificio de viviendas y a la parte trasera con el colegio que se encuentra en situación de reforma. Desde un primer momento no se ha planteado un gran edificio en altura, puesto que no es lo que necesita el barrio, ya que tiene grandes torres incluso a mitad de su construcción inutilizadas.

Se propone una construcción más bien de baja-mediana altura, con mayor similitud a las viviendas de dos plantas que discurren a lo largo del eje. De esta manera se consigue respetar al máximo las edificaciones existentes del entorno. Su altura es casi constante, únicamente un metro de diferencia que queda más bajo en la zona junto a la iglesia.

### CIRCULACIONES

La complicada situación de la parcela hacía necesaria su intervención para conectar las dos pasarelas que comunican al barrio con Valencia, la nueva vía ciclo-peatonal con Camino Real. El solar cuenta con una posición estratégica para ello y para convertirse en el nuevo espacio de activación social-económico.

Esa comunicación se hace directamente a través de la cota cero ya que en su mayoría funciona como espacio público y de manera indirecta a través de la circulación de la primera planta donde se van distribuyendo los accesos al resto del programa.

### VERDE

Con la intención de crear un edificio lo más sostenible posible y que tuviera la mayor cantidad de vegetación, se plantean diferentes aspectos. El primero de ellos y tal vez el de mayor impacto es que la cubierta fuera en su mayoría verde para recuperar esa anterior visión del territorio colonizado por la huerta valenciana que ha ido desapareciendo de la zona. Otro de los aspectos es el de dejar la mayor superficie posible en planta baja como zonas ajardinadas. Por último, plantear una segunda piel verde en las fachadas para proteger del soleamiento y de los cambios de temperatura brusco al interior de las estancias.

### PERCEPCIÓN HÁPTICA

Se trata de entender la arquitectura, como un objeto que envejece, que se comporta y que tiene una fisiología. La arquitectura no es únicamente lo que se ve, sino también lo que se siente a través de la percepción.

Uno de los objetivos es conseguir construir una atmósfera vinculada a la naturaleza del edificio que no solo se percibe de manera subjetiva, sino también inmediata, es decir, se percibe de manera háptica, a través de todos los sentidos. Para conseguir esta atmósfera entran en juego la arquitectura bioclimática, la cual consiste en construir contando con las condiciones climáticas del lugar y su entorno utilizando los recursos naturales como la incidencia del sol, el viento, la lluvia y la vegetación existente con el fin de reducir el impacto ambiental y los costes de energía, y los recursos de diseño en respuesta a los valores climáticos.

Dichos recursos son: la orientación, la geometría, la disposición de los espacios, el diseño de huecos, las proporciones, los sistemas de protección y control solar, la iluminación, los materiales y sistemas constructivos, la tecnología y sistemas pasivos.

Todos estos recursos pretenden recuperar esa responsabilidad de la arquitectura de producir confort. Refiriéndose al confort como el estado puntual sobre la percepción del ambiente momentáneo que determina el estado de salud de las personas y que la OMS (Organización Mundial de la Salud) define como "el estado de completo bienestar físico, mental y social del individuo y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades"

Así pues, se entiende la atmósfera como el vínculo entre el diseño arquitectónico con la capacidad que tenemos los humanos de percibir y emocionarse.

### LA BOGERIA

"la bogeria" se presenta como la idea global del proyecto. El trasto busca identidad propia dentro de las condiciones de contorno establecidas. Esquiva y coloniza el territorio. Un único edificio híbrido de programa y circulaciones que lo resuelva todo. Convertido el edificio en recorrido y en nexo de unión de los elementos existentes.

La locura de recorrer el paisaje, acompañado.

## M E D I O

A la hora de la elección de la ubicación se buscó el espacio que más posibilidades de mejora tendría. Lo que conlleva a solucionar los problemas que presentaba para sacar adelante el proyecto.

La parcela de la que partimos para la realización del proyecto encuentra cerca del eje principal del barrio, junto al Camí Real. Cuenta con una posición muy céntrica con respecto a centro social, ya que se sitúa junto a la iglesia, el molino, y la primera parada de autobús que llega desde Valencia por lo que la relación social está garantizada con el entorno.

### CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

La parcela propiamente dicha se encuentra detrás de una vivienda de dos plantas que se eliminará por no tener valor arquitectónico y con el fin de generar un paso hacia la zona trasera de esta. Tiene una forma poligonal con dos de sus lados perpendiculares contando con una superficie plana de unos aproximados 1500 m<sup>2</sup>.

Una de las primeras premisas a las que enfrentarse una vez elegida la parcela era su reducido tamaño. Sin embargo, el proyecto se alarga hacia el límite con las vías de circulación rápida abarcando el espacio necesario para su desarrollo y mejoras del entorno.

### ACCESOS

El proyecto presenta numerosos accesos ya que se apropia del territorio para participar con el entorno. Destaca la entrada desde Camino Real, ya que se prevé que sea una de las principales que recibirá a toda la población del barrio, mientras que también resaltará el acceso desde la pasarela ciclo-peatonal la cual espera la llegada al complejo de personas de la ciudad.

El proyecto ha priorizado las circulaciones peatonales y ciclistas frente a lo vehículos motorizados, reduciendo su impacto únicamente a la carga y descarga de mercancías que se prevé junto al extremo norte, donde se repartirá la mercancía a través de carros ubicados en las establecidas zonas de almacenaje preparadas para ello.

### ORIENTACIONES Y ALINEACIONES

La parcela original cuenta con unas orientaciones muy marcadas N-S-E-O pero con el desarrollo de la forma se consiguen las orientaciones deseadas para cada uso.

### CONDICIONES DE CONTORNO

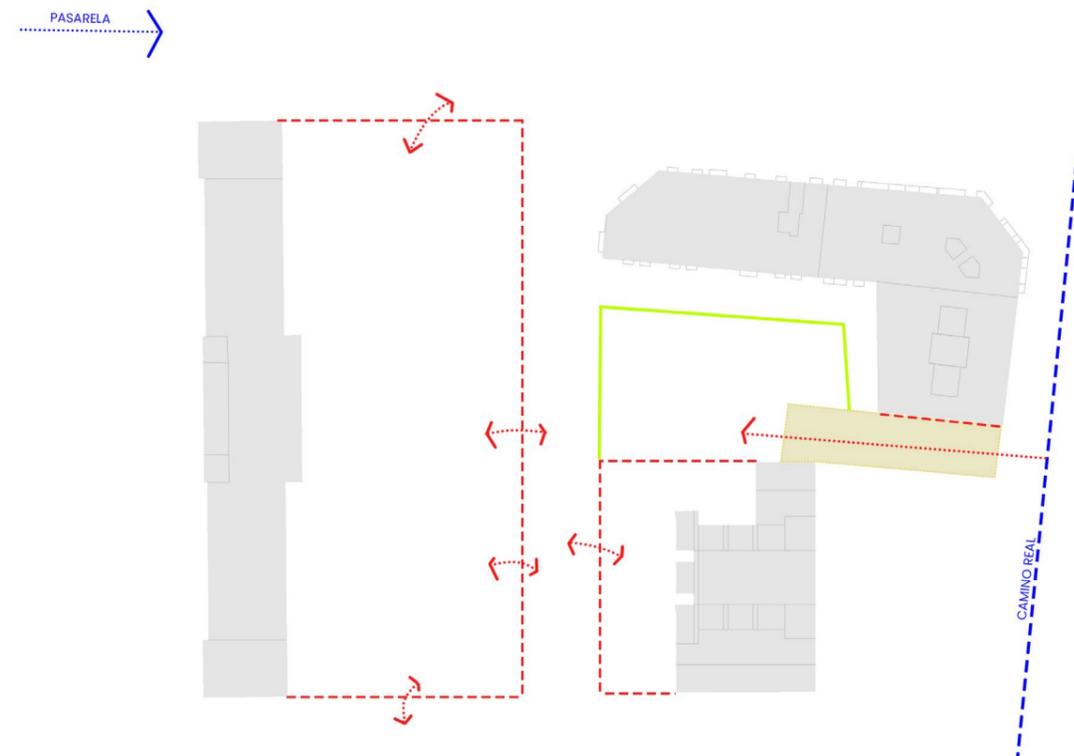
Para poder comprender el ámbito de intervención y las soluciones tomadas, lo primero es hacer un análisis del entorno más próximo después del análisis global del barrio.

Comenzando desde Camino Real y adentrándose hacia la zona de colegio, lo primero que salta a la vista es la gran medianera junto a la iglesia que queda al pasar de un bloque residencial de seis alturas, a una vivienda de dos plantas. Esta misma vivienda genera en la plaza un rincón que no trasmite seguridad además de la fachada hacia la plaza de la iglesia de la vivienda no colabora a mejorar las relaciones.

Por otro lado, ya en el solar lo que se encuentra es:

- Un bloque residencial en forma de L que ocupa dos lados.
- Una tapia que encierra un jardín dentro del recinto de la iglesia
- Una fachada trasera de la iglesia que no completo su construcción
- Una tapia de 4,5 m de alto que encierra el patio escolar
- Bajos comerciales cerrados
- Una esquina conflictiva entre bloques residenciales
- Un límite de barrio sin uso

A dichas debilidades se les ofrece una mejora en el desarrollo del proyecto.





# ENTORNO Y CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

## ESTRATEGIA DE PROYECTO

El tratamiento de la cota 0 es un factor importante del proyecto, ya que pretende convertirse en un lugar público para el barrio de La Torre. Por ello debe estudiarse y trabajarse como un elemento en el que se integre el proyecto y el espacio público.

El proyecto se sitúa en un punto estratégico en lo que respecta a la Torre. La parcela está situada al principio del barrio junto a la Iglesia. Teniendo en cuenta las características de las que se ha hablado, donde existe un entorno sin conexiones entre sí y casi que aislado del resto del barrio, queda reflejado que la situación necesita una reestructuración urbanística urgente, pues desde la plaza de la Iglesia no hay conexión con el solar, ni con el resto de zonas verdes del límite del barrio. Esta situación implica que el edificio que vaya a construirse sea lo más permeable posible y de alguna forma actúe como calle de la pedanía.

La conexión más importante es la que produce el propio espacio cubierto estableciendo una transición entre Camino Real y la pasarela. A través de esta inmersión en el proyecto aparecen una serie de espacios públicos, plazas y jardines concatenados vinculando los nuevos espacios con los existentes. Se ha optado por buscar la polivalencia del espacio no solo en la cota 0 sino que es un requerimiento que se repite en el proyecto, y es que pretende que estas actividades sociales y su poder de atracción sean una de las herramientas de regeneración de la zona.

Todos los espacios de la parcela acaban siendo peatonales y ciclistas al verse necesario que la cota 0 esté alejado del tráfico motorizado al convertirse en el foco de atracción social para la población.

Al mismo tiempo se pretende garantizar una buena conexión ciclista de la parcela con el resto de la pedanía e incluso el resto de la ciudad de Valencia. Para ello se ha diseñado una trama carril bici a lo largo de toda La Torre, donde el Camino Real actuara como eje vertebrador de la trama, y aprovechara para unirse a la nueva pasarela que cruza el nuevo cauce del río Turia.

Con respecto a las debilidades de las condiciones de contorno se analizan una a una para proponer la mejor de las soluciones como es el caso de la medianera junto a Camino Real a la que se le dispondrá de un sistema murario vegetal mejorando las visuales desde el eje principal del barrio.

Otro de los elementos tratados es el de las tapias que rodeaban tanto la iglesia como el colegio. La perteneciente a la iglesia desaparece para ceder el espacio verde a la ciudad y poder generar una amplia área de acceso para el colegio a través del patio. En el caso de la tapia del colegio también se suprimirá, aunque se conservará algún tramo donde se aprecia lo que era el arranque de la parte final de la iglesia que no llegó a completarse. El resto del límite del patio escolar se redibujará con una malla metálica acompañada del elemento verde.

La cafetería se utiliza como elemento de activación social al colocarla ocupando parte de los bajos comerciales de las viviendas existentes. Queda ubicada de manera estratégica en el centro del complejo para dar servicio a todos los usos conectándolos y contribuyendo también a la activación económica de la zona.

La vegetación se utiliza de manera estratégica en la cota cero del proyecto para potenciar circulaciones, integrar espacios servidores, tamizar luz, actuar como barrera acústica e incluso visual.

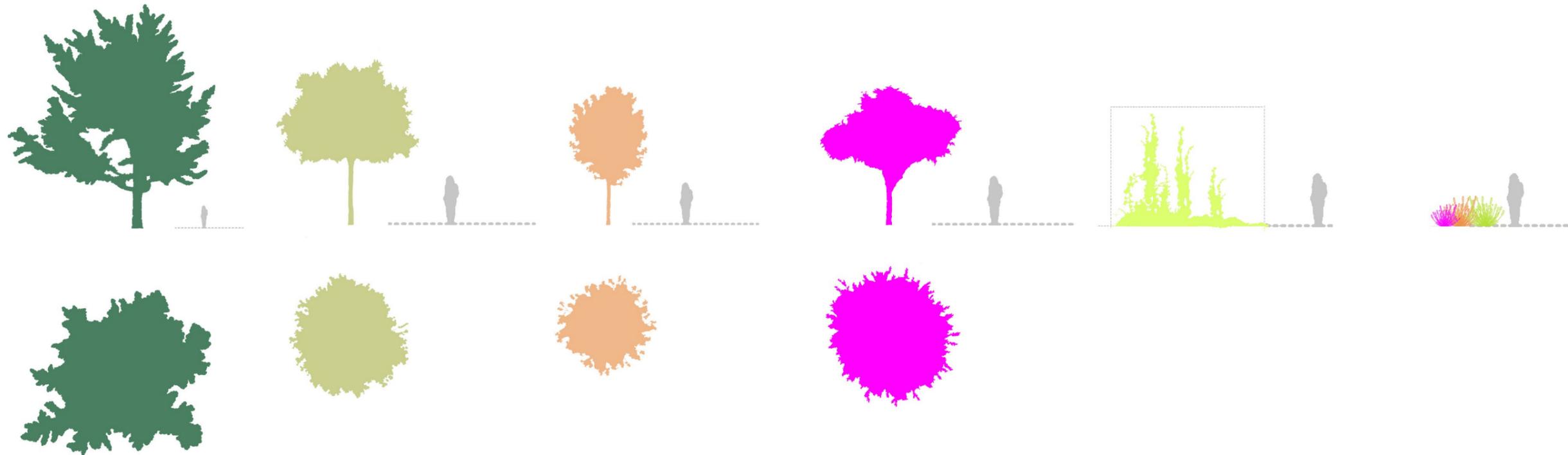
La materialidad del pavimento utilizado junto al acabado ayuda a diferenciar los espacios y potencia la relación interior-externo que se quiere transmitir. Se trata de un único pavimento continuo que se extiende tanto en el interior como en el exterior creando una sensación de espacio único en el que el dentro/fuera se diluye.

El siguiente diagrama se centra en el aspecto social de la cota cero, se muestran cómo se producen las relaciones de la gente en los espacios que se han previsto para este fin. Además, se hace hincapié en los encuentros de los flujos sociales.



# V E G E T A C I Ó N

A través de la vegetación se pretende hacer partícipe a las personas que habitan el proyecto y los alrededores del cambio de estaciones e incluso de las épocas de recogida de frutas al incorporar árboles frutales de la zona.



**Á L A M O**  
Populus alba

Árbol de hoja caduca de crecimiento rápido. Los árboles jóvenes son a menudo altos y delgados y escasamente ramificados. Su copa se ensancha a medida que el árbol envejece. Tiene una silueta piramidal y sus hojas son anchas con un cara verde y otra blanca que al viento dan juego de colores.

**F A L S A  
P I M I E N T A**  
Schinus molle

Árbol de tamaño mediano con ramas colgantes y hojas perennes en forma de helecho. Es una especie de rápido crecimiento que con su porte llorón y su frondosa copa proporciona buena sombra. No tiene un cuidado exigente ya que soporta sequías y altas temperaturas.

**O L I V O**  
Olea europaea  
**N A R A N J O**  
Citrus X sinensis  
**C E R E Z O**  
Cerasus

Frutales mediterráneos de hoja caduca y perenne, de diferentes tamaños y formas que están adaptados al clima.

**A. D E L A M O R**  
Cercis siliquastrum

Árbol caducifolio pequeño, cuya altura ronda los seis u ocho metros. Se caracteriza por tener un tronco de corteza lisa y rojiza, y copa irregular con un ramaje tortuoso. En primavera se llena de flores rosadas que aparecen sobre las ramas desnudas.

**B U G A N V I L L A**  
Bouganvillea  
**J A Z M Í N A Z U L**  
Plumbago auriculata  
**P A R R A V I R G E N**  
Parthenocissus quinquefolia

Especies trepadoras de hoja caduca. Crecen entre 3 y 12 m de altura. La buganvilla y el jazmín florecen en primavera con diferentes colores mientras que la parra cambia sus horas de color en el otoño antes de caer.

**L A V A N D A**  
Limonium  
**M A N Z A N I L L A**  
Chamaemelum nobile  
**A M A P O L A**  
Papaver rhoeas

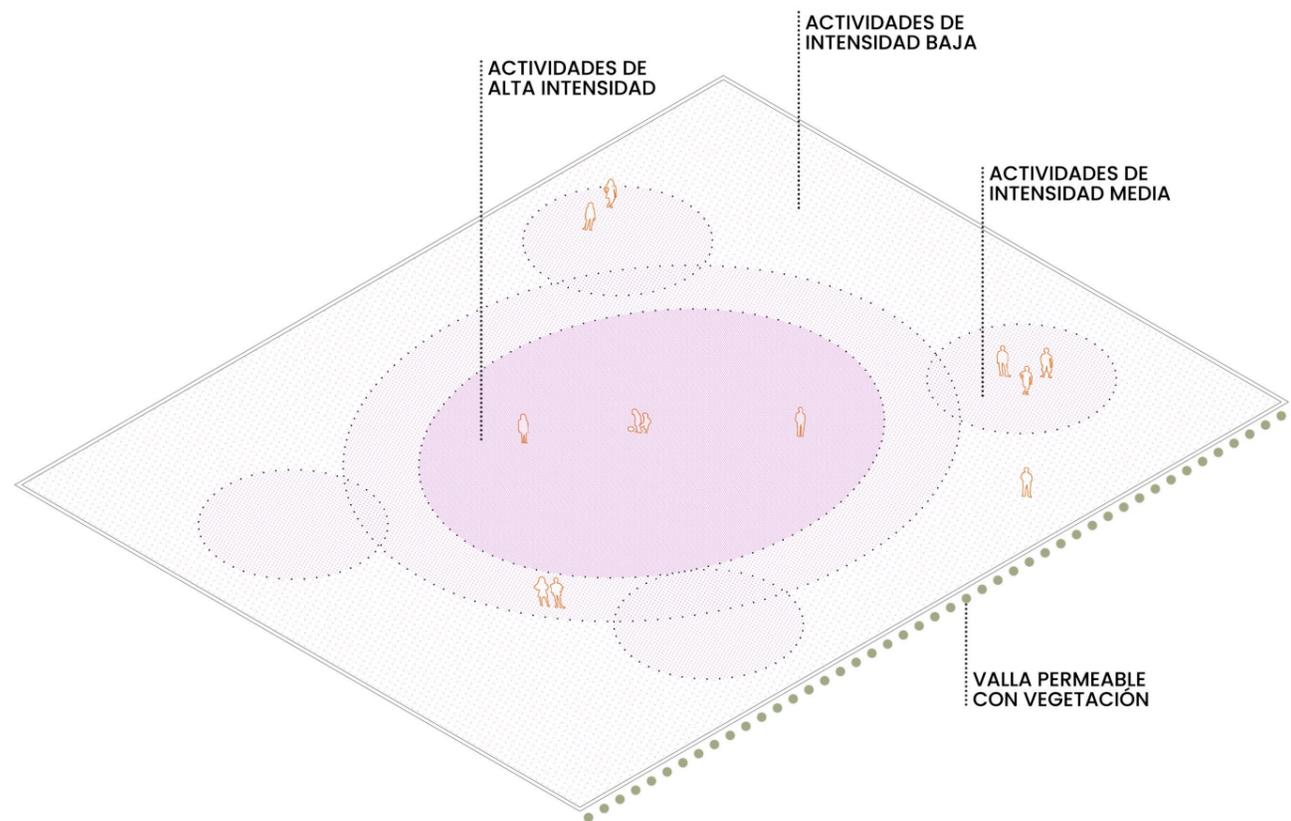
Arbustos y flores silvestres mediterráneas que han evolucionado para soportar el sol intenso y periodos de sequía consiguiendo vivir con poca agua debido a sus resistentes raíces. Requieren un mantenimiento mínimo ofreciendo diferentes colores y olores.

## EL NUEVO PATIO DEL COLEGIO

La necesidad de intervenir en el patio escolar viene de la idea de hacer partícipe la escuela dentro de la "locura" para formar parte del proyecto. Teniendo en cuenta que las construcciones y valores que conforman y articulan la sociedad a la que pertenecemos han provocado que el diseño de los espacios no sea neutro, generando una jerarquización social de género. Los niños y niñas aprenden una forma concreta de posicionarse y de relacionarse con el espacio debido a la existencia del vínculo entre el diseño de los espacios, la construcción social y la educación espacial diferenciada que reciben. Si no se actúa sobre el patio para transformarlo, esta posición estará influenciada por unos valores sexistas donde las niñas quedarán penalizadas y se fomentará la masculinidad a través de dinámicas más o menos explícitas de dominación de género.

El patio de la escuela podría decirse que es uno de los primeros espacios públicos donde los niños aprenden a socializarse. Este aprendizaje cuando se hacen adultos se acaba reproduciendo en el resto de los espacios públicos. Por ello la importancia en la intervención temprana en los patios de recreo.

Atendiendo la guía El patio de la escuela en igualdad de EQUAL SAREE para abordar dicha transformación se han extraído una serie de aspectos para tener en cuenta en el diseño. Además, la guía pretende mejorar los espacios de las escuelas a partir del análisis y la propuesta colaborativa, así como a través de un proceso colectivo de reflexión, aprendizaje y toma de decisiones.



## E S P A C I O

Empezando por la configuración del espacio que juega un papel muy importante y por ello se toman una serie de medidas para el nuevo patio escolar. La distribución del espacio en zonas pretende conseguir unos espacios no jerárquicos y no androcéntricos que se describirán a continuación.

Actualmente el patio se divide dos zonas, una de ella destinada a infantil con elementos permanentes de juegos y pavimentos blandos, y otra a primaria, con dos grandes pistas deportivas que ocupan la mitad de esta zona. Para conseguir un **espacio en igualdad** de condiciones, esta separación de edades tiene que desaparecer fomentando la interacción entre niñas y niños de diferentes edades. De esta manera se comenzará a desarrollar las capacidades de cuidado y atención en el alumnado.

Por otro lado, los nuevos espacios exteriores se dividen equitativamente para permitir actividades de diferentes intensidades. Una gran zona despejada central será donde se desarrollen las **actividades** de alta intensidad, seguida de dos zonas de actividades de intensidad media y después otras dos de intensidad baja para no interrumpir y hacer una transición gradual de niveles.

El espacio destinado a intensidad alta contará con todo el espacio libre de obstáculos, con un pavimento duro y sin un juego determinado asociado, evitando así roles de géneros. Mientras que las actividades de intensidades menores se desarrollarán en espacios con acabados de pavimentos blandos como arenas, gravas o hierba.

La intención es crear espacios adecuados a sus actividades con divisiones que se tratarán con vegetación en altura, cambios en el pavimento, e incluso desniveles que se generarán en zonas verdes. Además, el recreo contará con **puntos básicos** como fuentes y aseos, zonas de sol y sombra, y un espacio de almacenamiento para elementos temporales de uso discontinuo.

Otro aspecto importante es la **relación con el entorno** próximo a la escuela que a día de hoy es nulo. Esto es a causa de que la zona exterior se encuentra rodeada por un muro tradicional de ladrillo totalmente opaco y de cuatro metros de altura. Este gran cerramiento vertical provoca tensiones e inseguridades hacia la zona, por lo que se ha decidido interrumpirlo. Se facilitará la integración de la escuela con el barrio colocando vallas permeables metálicas acompañadas de especies vegetales trepadoras para que haya visibilidad entre el patio y la calle.

El acceso a la escuela se cambia para dotarle de un espacio público de dimensiones suficientes para permitir encuentros entre los alumnos y las personas cuidadoras. Este es un punto, además, indispensable para la movilidad infantil ciclista si se pretende incentivar con su uso, pues necesitarán un gran espacio de llegada y zona de aparcamiento, y el patio es perfecto para ello.

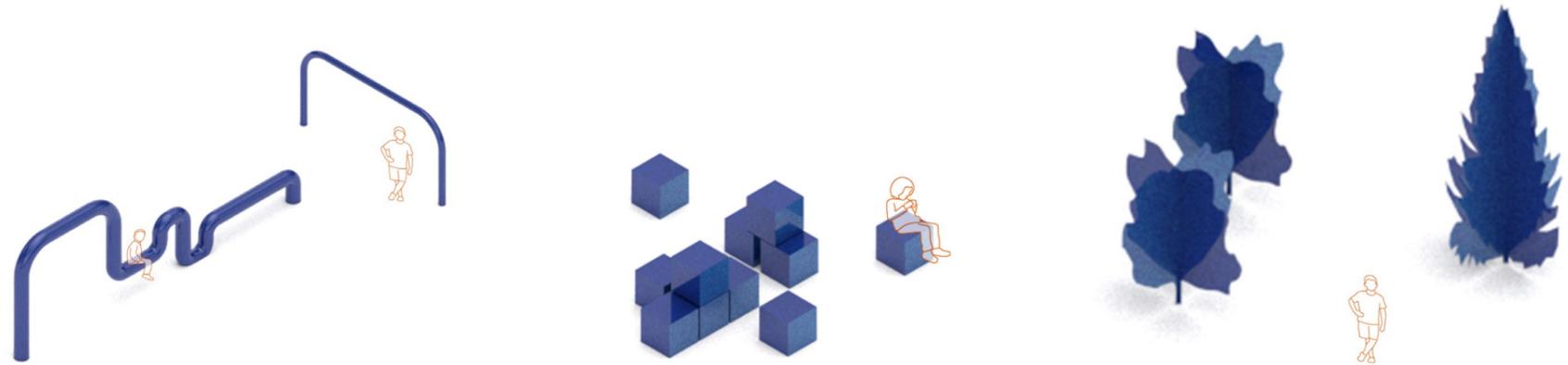
## E L E M E N T O S

El uso de diferentes tipos de elementos tiene como objetivo conseguir una mayor diversidad de juegos sin estereotipos en función del género. Es importante potenciar la multifuncionalidad y la temporalidad para mejorar el estudio permitiendo el desarrollo de una mayor diversidad y actividad. Por lo que atendiendo a la diversidad de funciones y de la permanencia en el tiempo y espacio del recreo, los elementos se clasifican en tres tipos.

Los elementos **permanentes** se evitarán que se les identifique con un uso concreto y presentarán diferentes geometrías, tamaños y alturas. Estos potenciarán diferentes tipos de juegos e intensidades.

Por otro lado, los elementos **temporales** permitirán la generación de nuevas dinámicas de juego que irán cambiando según las necesidades de los niños y niñas al tener a su disposición zonas de almacenaje. De esta manera se facilitará el uso de este tipo de elementos.

Incorporar la **vegetación** como un elemento del patio ayudará a embellecer y enriquecer la experiencia del alumnado en este espacio pudiéndose incorporar al programa educativo. Estos elementos dependiendo de sus características tal y como se ha tenido en cuenta crearán zonas de sombra generando confort climático allí donde sea necesario protegerse del sol.



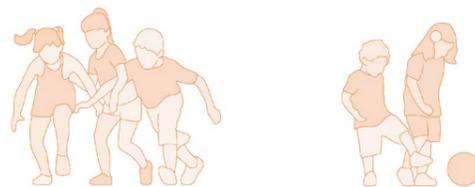
## G E S T I Ó N

Se trata de conseguir que el recreo funcione como un espacio educativo en el que se enseñen valores de respeto, igualdad y solidaridad. Entendiendo el patio como un espacio donde ocurren una gran variedad de actividades simultáneas y continuas. Para este aspecto es muy importante la participación de todas las personas del centro ya que es imprescindible para la toma de conciencia colectiva.

Proponer nuevos juegos o deportes neutros son unas de las acciones que desde dentro del colegio se pueden tomar para la **diversificación**. Lo que realmente se pretende es utilizar el espacio para usos académicos, abrir el patio en horario no lectivo para fomentar que la escuela sea un punto más de encuentro dentro del barrio, así como el hecho de que se puedan utilizar espacios públicos cercanos a la escuela para realizar actividades físicas o escolares.

Por otro lado, para **romper con los estereotipos** de la sociedad se trata de igualar las referencias del mundo del deporte, la educación, los juegos y los juguetes. Valorar las actividades consideradas femeninas o del cuidado como juegos simbólicos y comunes es otra de las acciones a tener en cuenta para eliminar la barrera de los roles de género.

Además, la toma de decisiones colectivas y equitativas a partir de dinámicas participativas fomentan la **mejora de la convivencia** entre géneros y distintas edades.



# INTRODUCCIÓN A LA PERSPECTIVA DE GÉNERO

La perspectiva de género pone a disposición una mirada que acoge la diversidad, es decir, los diferentes colectivos dentro de nuestra sociedad. Trata de hablar de personas en riesgo de exclusión, jóvenes, ancianos, adultos, personas con dificultades de movilidad, y sin olvidarse de las diversas culturas que compone la población mundial. Hablar de todos los colectivos es hablar de la ciudad, del urbanismo y de la arquitectura. Por lo que significa poner en igualdad de condiciones las actividades productivas con las referidas al cuidado y atención de las personas. Por tanto, la perspectiva de género se centra en la persona, sus necesidades y en ofrecerle un entorno eficiente y seguro en el dominio público.

El proyecto propone tratar de disminuir los problemas de roles y la ausencia de perspectiva de género mediante la incorporación de programas e intervenciones que tratan desde la bicicleta, el vehículo privado, el transporte público, hasta las personas, para conseguir un **barrio equipado y bien comunicado** con la ciudad de Valencia y los pueblos próximos. La cultura y el patrimonio, que para este caso es la iglesia, el molino y el colegio, se han utilizado como mecanismos de activación económica y social para la zona.

El hecho de intervenir en el patio escolar ha sido para dar **visibilidad a las actividades del cuidado**, como el de los niños, eliminando partes de la extensa tapia que lo rodeaba para sustituirlo por una malla acompañada de especies vegetales que mejorará la relación entre el patio y la vía pública. Por ello, se ha tratado de **reducir el transporte privado** dando prioridad al peatón, mejorando su circulación y ofreciendo **espacios públicos de diferentes tamaños**, que forman una pequeña red de ocio próxima a viviendas mejorando la seguridad y disfrute de los viandantes.

Para **favorecer la movilidad** tanto de personas con movilidad reducida, niños, personas mayores, las que llevan paquetes, carritos infantiles, o la compra, se ha eliminado cualquier tipo de barrera arquitectónica. Al igual que se ha tenido en cuenta que las **necesidades** puedan cumplirse tanto en la vivienda como en el barrio. Lo que se traduce en haber incorporado espacios para las bicicletas, baños públicos, agua, servicios de proximidad, y un tipo de vivienda y entorno que se adapta a cualquier tipo de familia y fase de la vida.

Por último, promover la sostenibilidad, el cuidado de las calles y aceras, estancias y juegos, contribuir a la **seguridad** de la ciudad a través de la mezcla de usos, recorridos bien iluminados, evitar rincones inseguros, son otras de las medidas que se han llevado a cabo para incorporar la perspectiva de género al proyecto.



# R E F E R E N T E S

En cuanto a referentes de forma y función:



**PISCINAS PÚBLICAS**  
Aurelio Galfetti

Bellinzona, 1962



**OBSERVATORIO MEDIOAMB.**  
Grupo Aranea

Alicante, 2020



**CENTRO DE CONVENCIONES**  
Rem Koolhaas

Agadir, 1990



**CASA MORIYAMA**  
Ryue Nishizawa

Japón, 2002







# USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

## PROGRAMA

La Bogeria se concibe como un elemento híbrido donde se mezclan tres usos, dos de ellos públicos y uno residencial por lo que las relaciones son directas. En cambio, se considera que la cafetería puede ser una pieza más independiente en la que prima más como punto de encuentro entre los diferentes usos y como encuentro social del barrio. De esta forma y para integrar los bajos comerciales del bloque residencial existente ocupa un espacio céntrico de todo el programa.

El proyecto marca una circulación clara a lo largo de su extensión que se puede hacer tanto por la planta baja como por su siguiente y única planta de forma pública generando espacios de encuentro y de comunicaciones verticales. Por lo que las circulaciones entre los espacios son las que determinan la posición y la relación entre el programa y se establecen de manera sencilla, fluida y segura.

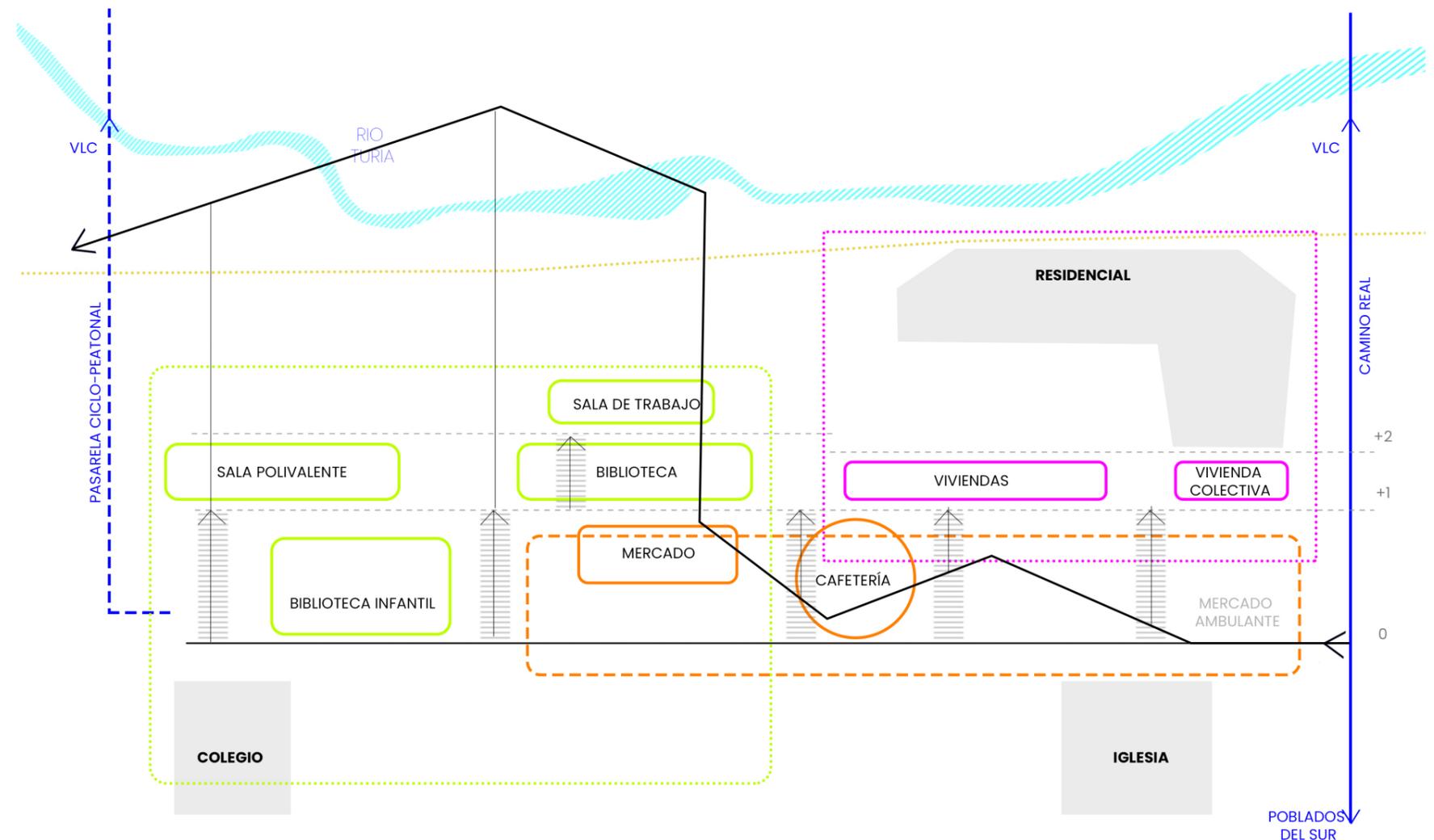
Para el desarrollo del proyecto se han tenido muy en cuenta los espacios de relación social, de forma que el programa se encuentra muy vinculado a esto. Por ello la planta baja del conjunto adquiere la parte más pública del programa optando por buscar la mayor polivalencia del espacio. Un espacio cubierto de gran altura donde se sitúa el mercado ambulante, de forma que se pueda montar y desmontar con facilidad y pueda desaparecer cuando acabe su servicio, para que ese espacio pueda ser colonizado por el barrio y sus actividades grupales.

Otros de los elementos dispuestos a pie de calle son los que están más conectados al colegio, ya que funcionan parte del tiempo de forma pública y parte como equipamiento del propio colegio. Estos usos previstos son el de la biblioteca infantil, una zona de almacenaje de juegos y un aseo que dan servicio directo al patio.

El resto de los usos, residencial y cultural, con la estrategia de crear en cota cero ese espacio público polivalente se ha desarrollado en la primera planta. De esta forma todo el programa queda unido directamente con la planta baja al disponer de múltiples comunicaciones verticales.

La distribución de la primera planta se hace en función de las necesidades del propio uso y de las condiciones de contorno. La zona residencial se coloca en una posición estratégica en el conjunto, cerca del bloque de viviendas existente vinculado a Camino Real, generando junto a dichos bloques lo que sería más o menos una manzana.

Por otro lado, y siguiendo hacia la zona que linda con el río en el otro extremo, se desarrolla la parte del programa cultural a la que se le suma un espacio diáfano polivalente, que puede acoger diferentes usos como sala de exposiciones, de reuniones, sala de baile, e incluso como sala de psicomotricidad del colegio.



Esta flexibilidad de uso existe en gran parte de los espacios del proyecto, y es que se pretende que estas actividades sociales y su poder de atracción, sean una de las herramientas de regeneración de la zona. Sobre todo, en el caso del límite del barrio con las vías de circulación rápida que gracias a su mejora y conexión con las nuevas vías verdes de Valencia aportará un mayor uso de diferentes tipos de usuario de la Torre siendo un nuevo punto de interés social.

Para el proyecto ha sido de importancia el trato de las relaciones funcionales que se producen para evitar en todo momento la incompatibilidad de acciones. En el organigrama funcional se reflejan las prioridades que se han tenido en cuenta para llegar a la solución funcional final. Como premisa fundamental se fija el objetivo de la integración en el entorno. El término integración, que no mimetización, está siempre presente en todas las decisiones tomadas. En primer lugar, se pretende una integración en el pueblo, entre tres

elementos tratados con cuidado como son la iglesia, el colegio y las viviendas, además de que los ciudadanos se vean beneficiados con la nueva dotación y los espacios cedidos a la ciudad.

El acceso desde Camino Real se hace mediante el recorrido exterior cubierto a modo "promenade" hasta llegar a la nueva pasarela ciclo-peatonal que conecta directamente con Valencia y se trata de una nueva vía de conexión verde entre la ciudad y los pueblos de la huerta. La voluntad de proyecto es desdibujar los lindes del proyecto, crear espacios ambiguos que participen de los propios usos y de la libertad del espacio público.

En el diagrama anexo se muestran las relaciones funcionales que se producen entre los propios espacios del edificio y el entorno actuando como un nexo híbrido donde se fusionan y se comparten los diferentes usos.

# E S T U D I O D E U S O S

La planta baja proyectada como espacio multifuncional es donde desarrollan los usos comerciales. El más extenso que ocuparía la gran mayoría es de carácter temporal y es el uso de mercado ambulante, por lo que solo estaría en funcionamiento un día a la semana que incluso podría utilizarse para algún tipo de feria de fin de semana para alguna festividad.

Siguiendo con el uso comercial de la planta baja y para así dar mayor servicio de mercado, se materializa un espacio con tres puestos fijos para la mercancía que no se puede vender en la calle como la carne y el pescado. El volumen de mercado se organiza siguiendo el orden natural de la llegada de la mercancía, su venta, y su posterior limpieza y recogida de desperdicios. Al igual que el espacio exterior del mercado ambulante que cuenta con almacenes de limpieza y recogida de basura.

La biblioteca infantil se sitúa en la zona norte dejando más espacio de patio frente a ella generando una de las entradas que en horario extraescolar se abrirá. Junto a la biblioteca infantil siguiendo el nuevo límite desdibujado del patio aparecen bajo dos escaleras una zona de almacenaje de elementos flexibles de juegos y un aseo que dan servicio al área exterior del colegio.

Las viviendas son de carácter especial y se resuelven mediante la tipología de casa patio. Se accede a ellas desde el corredor público de la primera planta. Desde el acceso de planta de Camino Real se llegaría a la vivienda comunitaria que da directamente a la plaza de la iglesia mientras que más adelante se desarrolla una mayor zona residencial.

Esta zona está dividida en tres zaguales que dan acceso dos de ellos a tres viviendas y uno a dos. Con esta tipología y distribución lo que se pretende es dar mayor alcance a diferentes tipos de familias y personas por lo que aparecen tres variantes de vivienda

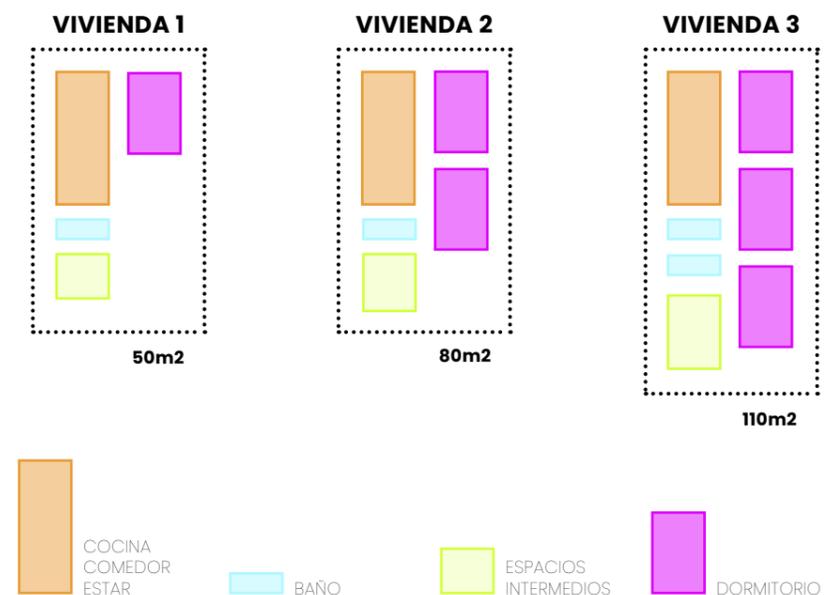
En general, todas ellas están compuestas de un núcleo de día con salón-comedor-cocina y diferentes núcleos de noche, dormitorios, con uno o dos baños dependiendo del tamaño de la vivienda. Además, cuentan con espacios intermedios entre los dos tipos de núcleos que a su vez en alguna de las viviendas funciona como acceso. Están equipadas con una cocina de acero inoxidable tipo industrial, pero de uso doméstico que cumple con las necesidades básicas

En cada zaguan se ha dispuesto de una especie de armario que recogerá un patinillo de instalaciones, cuadros eléctricos y una lavadora común. De esta manera se potencia el uso de los zaguanes como espacios comunes de relación social entre las familias.

Continuando con el trazado hacia el río el siguiente uso del de las viviendas ya es de carácter público cultural. Se han dispuesto de dos salas con independiente acceso de la biblioteca que funcionarían como salas para reuniones entre vecinos, asociaciones, e incluso como salas de trabajo grupales. Su gestión sí que estaría ligada a la biblioteca para poder reservarlas, aunque su horario de uso sería también independiente.

El siguiente espacio al que lleva la circulación es el punto de acceso de la biblioteca y la sala polivalente independientes. Ambos espacios manejan una distribución funcional similar de manera que cuentan con un recibidor, donde se encuentra el punto de control, aseos y espacios de almacenaje, limpieza e instalaciones formando un núcleo más construido con las zonas servidas, y ya los grandes espacios diáfanos de la biblioteca o la polivalente como zonas servidas.

En el caso de la biblioteca, desde el recibidor se accede por escalera o ascensor a una planta superior. En ella del mismo modo los espacios recibidores de acceso dan a un espacio diáfano que se utilizaría como una sala de trabajo en grupo separada de la sala inferior al tratarse de diferentes necesidades. La sala de trabajo en grupo permite más sonido en el ambiente y es más relajada. Esta sala tiene salida directa a la cubierta y vistas largas al entorno, al situarse en un punto estratégico del proyecto. Desde allí se verá el recorrido del río junto con el del edificio teniendo una mayor visión del volumen general.



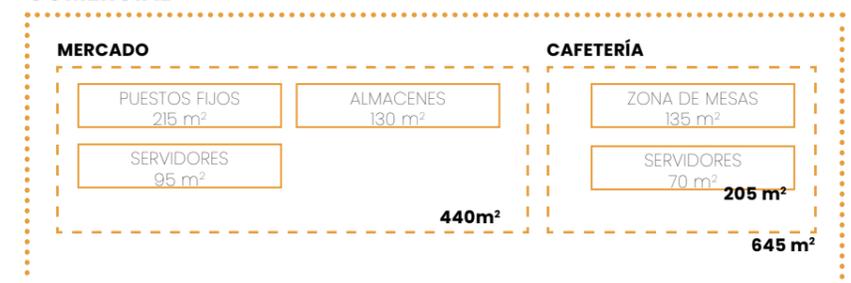
## RESIDENCIAL



## CULTURAL



## COMERCIAL





# ESPACIOS, FORMAS Y VOLÚMENES

## E D I F I C I O - E N T O R N O

El proyecto trata de ser lo más respetuoso posible con el complicado entorno en el que se implanta ya que presenta unas condiciones de contorno variadas que como se ha comentado en otros apartados han sido resueltas. La premisa de la conexión directa con Camino Real se soluciona a través de la plaza de la iglesia, es decir a través de un espacio verde donde aparece en uno de los límites la fachada del edificio unido a la medianera del residencial existente.

La altura general del edificio no se eleva mucho más a la tipología de viviendas que enmarca el eje principal del barrio un poco más adelante. Aun que la zona residencial, que es la que vuelve sobre dicho eje, tiene una altura menor adaptada a la tipología de vivienda por lo que se acerca más a la altura de la vivienda tipo de Camino Real. Sin embargo, en la zona que linda con el río, la zona de usos públicos junto al colegio presenta una altura similar a este salvo el volumen de la segunda planta de la biblioteca que surge sobre la cubierta como una zona de trabajo-estar-mirador.

La fachada está tratada en su mayoría con una doble piel de malla metálica con vegetación o por lo contrario con una barandilla que a lo lejos pasa desapercibida dando una visión de esa primera planta-estructura completa.

En este hilo, se le ofrece al espectador dos momentos diferentes de la fachada: una primera hasta que la vegetación crezca en la que el tejido de malla de acero inoxidable crea una especie de segunda piel cargada de textura y brillo al recibir los rayos del sol; y una segunda en la que la vegetación se apodera del alzado a modo de tapiz vertical verde que filtra los rayos del sol y protege a las estancias de las altas temperaturas en verano.

El edificio se integra con su entorno acompañado de vegetación tanto en su alrededor con zonas verdes, como en él mismo con mallas verticales en las fachadas como en la gran medianera verde que se proyecta para mejorar la visual desde la calle de la iglesia y su entorno.



ALZADO CAMINO REAL



ALZADO CAMINO D'ALBA  
1:750

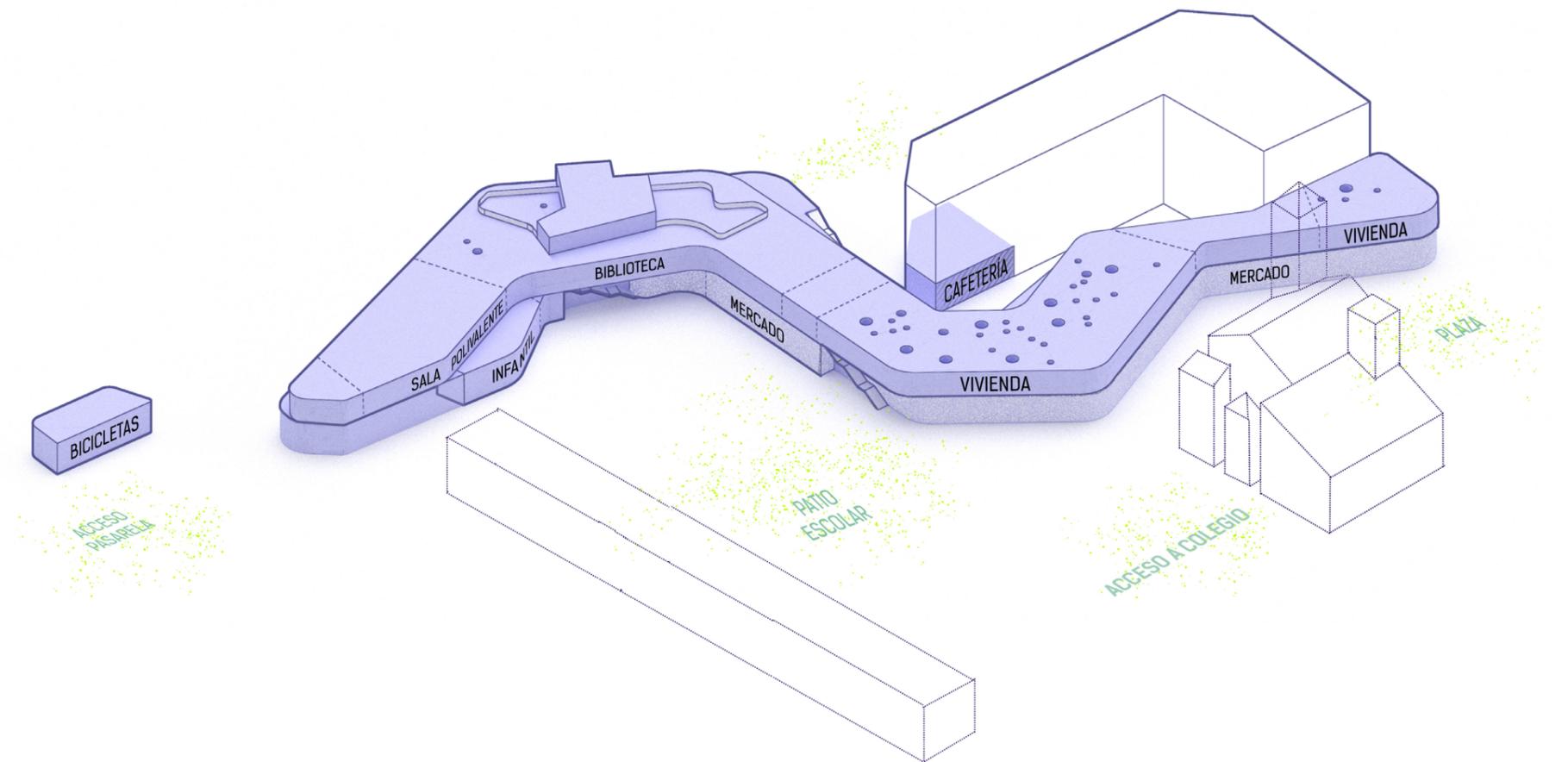
# ORGANIZACIÓN ESPACIAL

El programa espacialmente se dispone siguiendo la circulación natural desde Camino Real a la pasarela ciclo-peatonal con el fin de conseguir esa conexión ligada al programa para regenerar la zona. Tras tratar de colocar el programa de forma ortogonal a los ejes marcador por el entorno y ver que el programa era mayor al espacio que había surge la forma final que se adapta mejor a las condiciones de contorno y coloniza el espacio como un elemento verde que recorre el territorio.

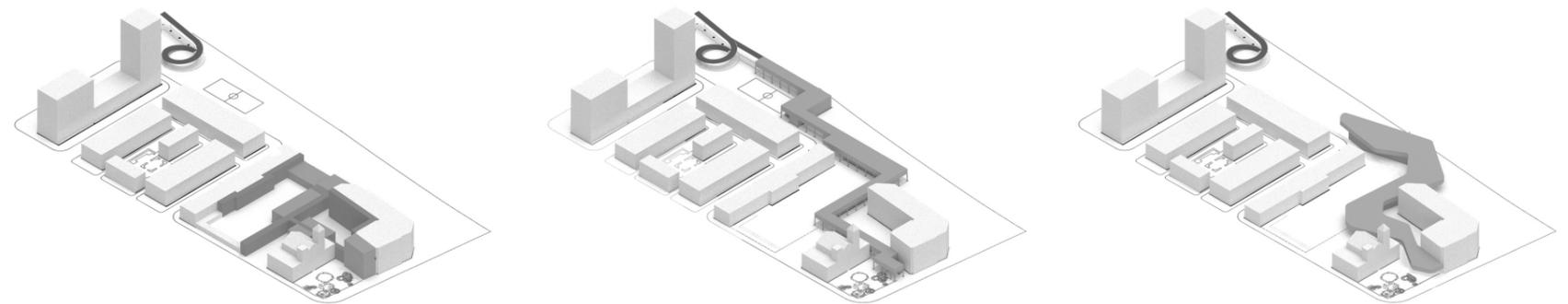
En las dos plantas del proyecto se genera un sistema de llenos y vacíos, abarcando desde el interior del edificio como los edificios colindantes y los espacios de la vía pública. Esto en la planta baja genera diferentes zonas vacías que son exteriores de diversos tamaños adecuándose a sus posiciones y usos que están conectados por la sombra que proyecta el edificio. Se aprecia la plaza de la iglesia como zona de acceso al edificio y a la propia iglesia; la plaza del mercado bajo la zona central del edificio y junto a la cafetería y el mercado; el nuevo acceso a través del patio al colegio con la traseca de la iglesia renovada y transformada en un espacio recibidor de estar y expansión en la hora de entrada y salida del colegio; el propio patio del colegio que en horario extraescolar se abre como zona de reencuentro de alumnos, como zona de socialización; el ajardinamiento norte junto a Camino Real y las vías de circulación rápida, sirviendo como colchón frente a los ruidos de tráfico; y por último la plaza junto a la pasarela ciclo-peatonal donde se recibe a todas las personas que circulan por ella y se invita a que sigan recorriendo el paseo cubierto del proyecto hasta el centro del barrio. Por otro lado, se encuentran también los llenos que alberga zonas de almacenaje servidoras ligadas a la estructura quedando todo lo demás como espacios vacíos para transitar y ocupar.

La planta superior ocurre lo mismo dentro de la misma planta y dentro de los propios usos. Los llenos de la planta serían los volúmenes ocupados por la agrupación de viviendas, la biblioteca, y la sala polivalente dejando como espacio vacío la circulación exterior a lo largo del edificio. En el caso de los llenos de cada espacio serían las zonas servidoras en los usos públicos, y las estancias interiores en las viviendas, mientras que los vacíos serían los grandes espacios diáfanos y los patios.

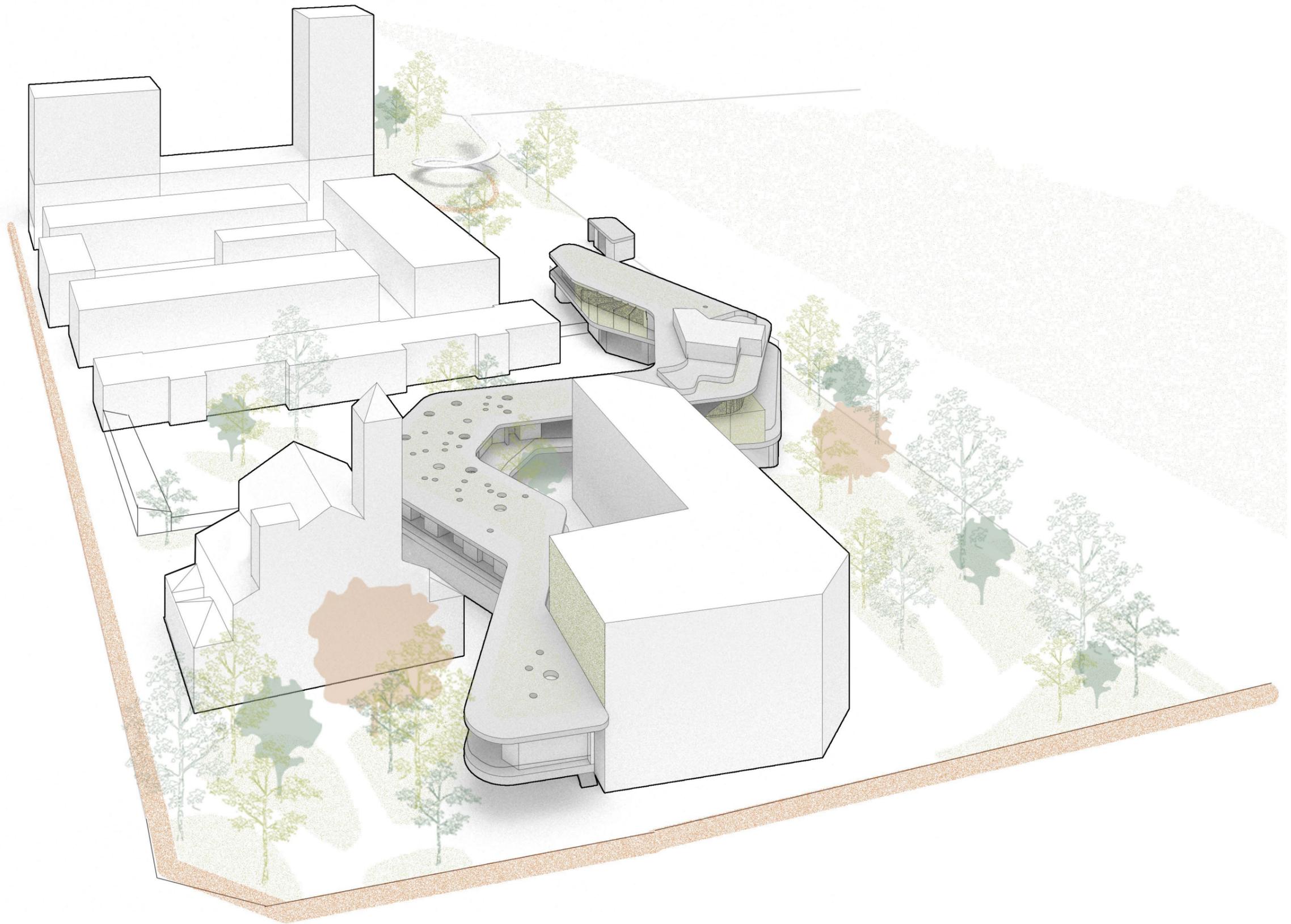
La formalización de la sección es una de las constantes de proyecto desde el inicio. La estructura de primer orden ha sido un elemento constante homogeneizando el aspecto exterior, mientras que la estructura de segundo orden ha sido la que cambia adaptándose a las alturas de cada uso. En la sección se entiende esa estrategia de que la planta baja junto al primer forjado funciona como una base pesada sobre la que se colocan elementos más ligeros. En ella juega un papel importante los voladizos, que son los que dotan al volumen de una visión homogénea y de menor espesor en los cantos, aportando el dinamismo que en la planta se ve a simple vista con la forma también a la sección.



**VOLUMETRIA DE USOS**



**EVOLUCIÓN DE LA FORMA**



VOLUMEN Y ENTORNO



C  
CONSTRUCCIÓN

---



# MATERIALIDAD

La materialidad de un aspecto fundamental para el proyecto. El proyecto se ha materializado en coherencia con el sistema constructivo y su organización tanto espacial como funcional. La materialidad lleva consigo una serie de detalles constructivos, encuentros entre materiales y distintos elementos arquitectónicos que se han de solucionar y tratar de forma adecuada.

Responde a dos aspectos diferenciados y que generan contraste entre sí como es la pesadez de la estructura y la ligereza de los cerramientos. Cuando el proyecto comienza a materializarse, aparecen sus acabados y por lo tanto dota al edificio de la capacidad de transmitir sensaciones e interpretaciones a sus usuarios.

La gama de materiales escogidos en el proyecto es muy reducida. La madera, el metal y el hormigón se imponen como materiales generales del proyecto. Cada uno se utiliza en diferentes niveles, es decir, en la estructura se establece la base de hormigón pesado, seguido de la cercha de planta metálica y los últimos forjados de madera más ligeros. La cercha principal metálica pintada acabada en blanco tienen una hegemonía especial en el proyecto. La utilización de la misma gama de materiales a lo largo del proyecto fomenta la homogeneidad y la identidad de todo el conjunto.

Como se ha mencionado a lo largo de la memoria, el proyecto cuenta con diversos espacios exteriores tanto públicos como privados que se han tratado como espacios fundamentales. Destacando el gran espacio cubierto de la planta baja y la circulación exterior de la primera planta.



## P A V I M E N T O S

Para enfatizar la intención del proyecto de convertir en un único espacio la manzana se ha optado por una primera solución de pavimento continuo que recorrerá la mayor parte del espacio tanto interior como exterior diferenciando entre la cota cero y la primera planta.



### ASFALTO FUNDIDO

El pavimento continuo utilizado en la planta baja es asfalto fundido que es un producto natural y ecológico que sirve para pavimentar lugares de uso y tránsito peatonal, zonas deportivas, así como lugares para circulación de vehículos y zonas industriales. El Asfalto fundido está dotado de unas propiedades físicas y cualidades prácticas aplicables en el proyecto debido a sus características y a la técnica de extendido haciendo que reúna las mayores exigencias de un pavimento continuo. Son alguna de las características:

- Resistencia a las acciones mecánicas
- Resistencia al choque, al desgaste y al envejecimiento.
- Impermeabilidad-Estanqueidad.
- Anti inflamable y antideslizante.
- Aislamiento acústico.

Además, cuenta con la ventaja de no tener juntas de pavimento, no necesita maquinaria pesada para su extendido ni compactación, no genera polvo y es fácil de limpiar. Dentro de las posibilidades de este material entra el acabado que se le puede hacer, como la impresión, que permite crear texturas de pavimentos discontinuos como adoquines, o tras su enfriado desbastar la superficie consiguiendo una textura pulida. Esto permitirá que en zonas donde esa rugosidad no sea conveniente por motivos de limpieza o confort, se opte por un acabado final liso.

El asfalto fundido pulido no es novedoso ya que se viene utilizando desde sus inicios en la pavimentación de frontones, pero sí resulta una técnica poco conocida, que proporciona un acabado estético y funcional de un pavimento continuo pulido.

### HORMIGÓN PULIDO

Toda la primera planta tiene hormigón pulido como pavimento debido a las buenas prestaciones que éste aporta para espacios muy transitados. Este pavimento contará con juntas de pavimento por toda la superficie para evitar que este se fisure.

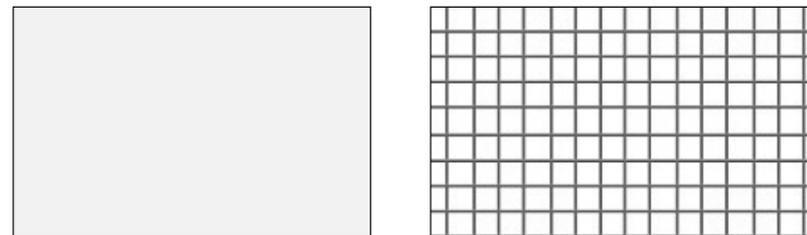
## PINTURA DE ACABADO

Con la intención de hacer de la movilidad ciclista acercarse al proyecto, se ha decidido extender el acabado de los carriles bici por todo el edificio, y que sea este a través de la pintura que admite en su solución el que diferencie las distintas zonas. Este sistema de acabado para pavimentos de la casa Cepsa necesita de un base. Para este caso como se ha comentado se trata de una solución asfáltica para su posterior aplicación. Algunas de las características de este pavimento son:

- Espesor aproximado comprendido entre 2 y 3 mm.
- Acabado rugoso antideslizante de fácil aplicación.
- Buena adherencia al soporte.
- Resistencia a carburantes, a la abrasión.
- Resistente a las radiaciones solares y al fuego

## F A L S O S T E C H O S

Se diferencian varios sistemas de falsos techos atendiendo a las necesidades y exigencias de cada uso:



### SISTEMA CONTINUO D117, KNAUF

Este tipo de falso techo se utiliza para mejorar las condiciones térmicas y para el paso de instalaciones en las diferentes estancias de las viviendas. Se trata del revestimiento horizontal del forjado por su parte inferior, formado por placas de yeso laminado con una estructura de perfiles galvanizado colgado del forjado con varilla regulable y tacos.

### SISTEMA Rejilla 40, HUNTER DOUGLAS

Desde el punto de vista del proyecto no se han querido ocultar las instalaciones, sino tratar de dialogar con ellas, por lo que para resolver el techo del gran espacio libre que se ha generado en cota cero para albergar el mercado de proximidad desmontable se ha optado por la solución de un sistema de falso techo fácilmente registrable. Dado que las instalaciones de la primera planta y cubierta han de subir o bajar se ha dispuesto de un espacio bajo el primer forjado por donde circularán de forma horizontal hasta los puntos estratégicos por donde atravesar la planta baja.

Este sistema está formado por paneles de rejillas de 60 x 60 cm formada por perfiles de aluminio en forma de U de 4 cm de alto que se integran perfectamente con los perfiles primarios y secundarios de la estructura de suspensión. De esta manera se crea un conjunto formado por la perfilera y las parrillas homogéneo y continuo.

## C E R R A M I E N T O S

Los cerramientos del conjunto son diversos, pero mantienen un lenguaje común, de desmaterialización.



### AUTOPORTANTE KNAUF

Todos los cerramientos se realizan con sistemas autoportantes de yeso laminado. Estos están formados por una estructura de perfiles de acero galvanizado de 150mm sobre los que se atornillan las placas de yeso laminado hacia el interior. El montaje en seco y su reversibilidad permite dotar de flexibilidad a las estancias. Todas las particiones elegidas cumplen con los requisitos de aislamiento y durabilidad. Se emplearán tabiques simples o de gran formato en función de las necesidades y podrán incluirse instalaciones en los huecos de los montantes.

El cerramiento tiene una transmitancia térmica de  $0,25 < 0,38$  cumpliendo dicho requisito.

### PANELES DE POLICARBONATO ALVEOLAR CELULAR DE DANPAL

Se utiliza para la separación entre viviendas porque permite impedir visuales nítidas, pero no es del todo opaco por lo que cumple con la relación social entre habitantes y la intimidad requerida en una vivienda. También se usa para los cerramientos de los patios que dan a fachada. La luz atraviesa el material y aporta transparencia a los volúmenes.

### PANEL FENÓLICO FUNDERMAX DE ACABADO

Para el acabado exterior de los cerramientos se resuelve con los paneles Max Exterior que son laminados termoestables a alta presión, producidos en prensas de laminación a gran presión y a temperaturas elevadas. Las resinas de acrílico-poliuretano doblemente endurecidas aseguran una protección altamente efectiva ante la intemperie, lo cual es especialmente adecuado para revestimientos duraderos de fachadas.

Además de en el exterior, también se utiliza en el interior del edificio como partición interior de las zonas húmedas gracias a sus altas prestaciones frente al agua.

Este tipo de panelado presenta una gran carta de colores y acabados que dotarán de carácter al edificio. Se plantea un color amarillo para las fachadas exteriores ya que el amarillo después del blanco es el color que más refleja la luz favoreciendo la iluminación del ambiente. Para las zonas exteriores que rodeen el patio serán azules aportando calma y frescura mientras que para las particiones de baños serán naranjas.

## C U B I E R T A

Siguiendo la línea de la idea de proyecto, donde se trata de acercar la vegetación a la zona más urbana del barrio, se ha planteado una cubierta vegetal para que de esta forma las visuales desde los edificios residenciales de los alrededores, e incluso desde el colegio, será de una gran cubierta verde.



No podemos olvidarnos de las ventajas ecológicas, urbanísticas y técnicas de construcción de estas cubiertas como:

- Protegen la impermeabilización de temperaturas extremas, radiaciones ultravioletas, tensiones mecánicas, calor, frío y granizo
- Evitan el sellado de superficies y permiten crear un hábitat natural alternativo para animales, insectos, y plantas
- Incrementan la retención de aguas pluviales
- Mejoran el microclima por la absorción del polvo
- Incrementan el aislamiento térmico y reducen los costes de climatización
- Mejoran la protección frente al ruido de la ciudad frenética

El sistema "sedum tapizante" de ZINCO es un ajardinamiento extensivo con 10 cm de sustrato que proporciona poco peso, exige bajos costes de mantenimientos y proporciona un manto verde duradero. Esto se consigue con el uso de plantas adaptadas al entorno, es decir, autóctonas y por tanto autogenerables de la propia zona. Combinado con el acabado vegetal también se utiliza para todo el perímetro una capa de gravas que servirá de drenaje en los sumideros de toda la cubierta.

Para garantizar el buen mantenimiento de la cubierta se le instala una línea de vida con el sistema FALLNET SR RAIL. Este dispositivo de anclaje lineal está compuesto por una placa absorbidora de carga de elementos modulares y un portacarril con anillo corredizo, ofreciendo una gran comodidad para el usuario que realiza dichos trabajos. De esta manera no es necesario cambiar el arnés a los puntos de anclaje, ni adaptar permanentemente la longitud de las cuerdas de seguridad, lo que siempre acaba siendo muy molesto con los puntos de anclaje individuales.

## C A R P I N T E R Í A S

Para las carpinterías se han previsto diferentes series en función de las necesidades a atender. Todas ellas son de la casa De-ko-Grup-35 ya que trabajan con todos los tipos de carpinterías que se utilizan en todo el proyecto.

Las carpinterías tienen todas un ancho de 90 cm marcando un ritmo que continúa a lo largo de toda la fachada exterior e interior en el caso de los patios de las viviendas.



### EXTERIORES

Se disponen carpinterías de maderas de pino Flandes laminado tratadas con barnices ecológicos para evitar cerrar los poros del material. Con ello se impide modificar la capacidad higrotérmica de cada material.

Dentro de estas carpinterías se diferencian tres que se encuentran a lo largo de todo el proyecto:

- Las carpinterías fijas
- Puertas plegables
- Puertas abatibles

### INTERIORES

Las puertas de paso interiores se realizan con carpintería de madera. Las hojas serán de tablero aglomerado aligerado canteadado y revestido en ambas caras con laminado fenólico de alta presión de 2 mm de espesor, lo cual ofrece la posibilidad de incluir también el color como elemento diferenciador.

### CUBIERTA

Se trata del sistema LAMILUX Glass Skylight F100 Circular para abrir huecos a la cubierta en las viviendas para mejorar las ventilaciones cruzadas y la iluminación en espacios sin ventana como los núcleos húmedos. Presenta diferentes tamaños de diámetro por lo que se adapta muy bien al proyecto.

El elemento es muy fácil y rápido de instalar porque viene ya montado de fábrica el zócalo y se puede instalar de inmediato en la cubierta.

## E L E M E N T O S

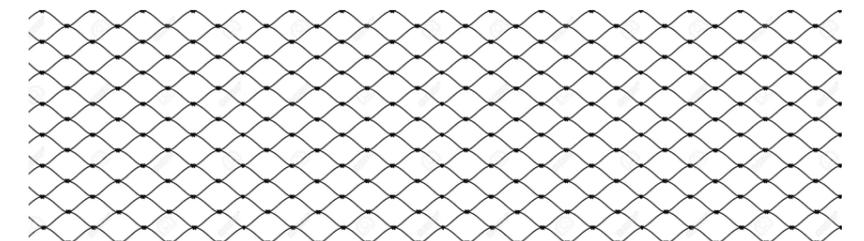
### BARANDILLAS Y DOBLES PIELES

Se ha previsto crear un lienzo a borde de forjado de una malla de acero inoxidable AISI 316, modelo X-TEND 60x104 mm y  $\varnothing$  1,5 mm, de Carl Stahl ARC, trenzada con casquillos prensados también de acero de inoxidable, formando rombos de lado 60 mm y diagonal horizontal 104 mm. Estas mallas irán ancladas a la parte superior e inferior del forjado a través de unos tensores metálicos anclados a los extremos. Este tipo de malla permite un alto grado de seguridad manteniendo la transparencia y posibilitando que la vegetación trepe por ella.

Por otro lado, la barandilla que recorre todo perímetro del primer forjado salvo donde hay lienzo completo de forjado a forjado está compuesta por un pasamanos tubular a la altura correspondiente según la normativa de 1,1m soldado a varillas corrugadas con la forma que indican los detalles. Estas varillas metálicas irán ancladas a la pieza de hormigón prefabricada de borde mediante los anclajes previstos en ella. A esta estructura metálica se le añade la respectiva malla metálica para cumplir con la seguridad que irá anclada tanto a la barandilla como al forjado para evitar posibles huecos.

### FACHADA VERDE

Parte de los alzados del edificio están pensados para que puedan constituir una fachada verde que proteja a las estancias de la incidencia del sol y las altas temperaturas en verano mientras que en invierno por el tipo de vegetación elegido, de hoja caduca, la estrategia sería la inversa y dejaría pasar los rayos de sol para que calentaran las estancias interiores.





# ESTRUCTURA

Este apartado tiene como objetivo el desarrollo de la estructura del proyecto, así como su cálculo y cumplimiento de la misma. Debido a los usos públicos previstos y la búsqueda por una cota creio polivalente cubierta se planteó una gran estructura capaz de resolver dicha idea y de la que ha nacido el diseño de la estructura. Conforme el proyecto ha ido evolucionando la estructura ha ido modificando su aparición en la planta baja hasta llegar a una armonía entre estructura-proyecto.

El proyecto trata de tener en cuenta la diversidad de los espacios y la flexibilidad de usos que pueda albergar, y por todas estas premisas se hace una distinción en la estructura. Aparece una base pesada de hormigón vinculada a la vía pública sobre la que se colocan elementos estructurales mas ligeros de madera y metálicos que son los que se adaptan a las funciones del programa.

El edificio se organiza en planta baja con grandes apoyos mediante muros de carga de hormigón sobre los que discurren una cercha metálica que salva la altura de la primera planta con la que se pueden alcanzar distancias entre apoyos de hasta 40 metros. Además de conseguir salvar grandes distancias también se consiguen hacer los grandes voladizos que marca la forma. Las diagonales se materializan con secciones de acero en cajón, al igual que el cordón superior.

El primer forjado se resuelve mediante una losa unidireccional aligerada de nervios de hormigón. En este se ubica el cordón inferior de las cerchas de planta a las que se anclan las diagonales metálicas con placas de anclaje. El aligeramiento está constituido por casetones perdidos de poliestireno ya que se pueden utilizar en forjados unidireccionales con viguetas prefabricadas o in-situ, así como en forjados reticulares. A la capacidad de aligeramiento hay que añadirle el aislamiento térmico que proporciona el poliestireno expandido, la rapidez en la ejecución, fraguado del hormigón y la reducción del coste en el transporte.

Una de las ventajas del EPS es que es 100% reciclable, lo cual significa que los sobrantes y recortes de obra son reciclados en centros ECO EPS como UTILBOX donde también se fabrican.

Para conseguir un aspecto uniforme se opta por tener una pieza de remate prefabricada en la punta de los voladizos con un canto menor al del forjado la cual ayudará también a ocultar las capas y desniveles de los pavimentos. Esta reducción del canto también favorece a la estructura de los voladizos reduciendo así su peso.

Los forjados superiores son de madera y se dividen en dos tipos de subestructura. Por un lado, la destinada a la zona residencial y por otro al uso público. Esta distinción entre subestructuras es debido a la altura necesaria para cada uso. Mientras que la subestructura residencial salva una altura de 3m libres con vigas secundarias metálicas en el sentido de las cerchas, la de uso público salva una altura de 3,7m (sin contar la viga) con vigas de madera en el sentido contrario.

Para la cimentación, tras analizar las características del suelo se ha visto necesario realizar una cimentación superficial mediante zapatas corridas a lo largo de los muros de carga que llegan a la planta baja.

Todo el complejo utiliza el mismo sistema estructural, por esa razón se va a realizar el cálculo estructural de una sección de la cercha y de cada elemento estructural representativo del proyecto. El pórtico elegido pertenece a la zona donde se sitúa la sala polivalente por lo que la carga de uso será la mayor de todas lo que nos aportará información general del dimensionado de la estructura de todo el proyecto.

## N O R M A T I V A

La normativa que se aplica para el correcto desarrollo del proyecto estructural es:

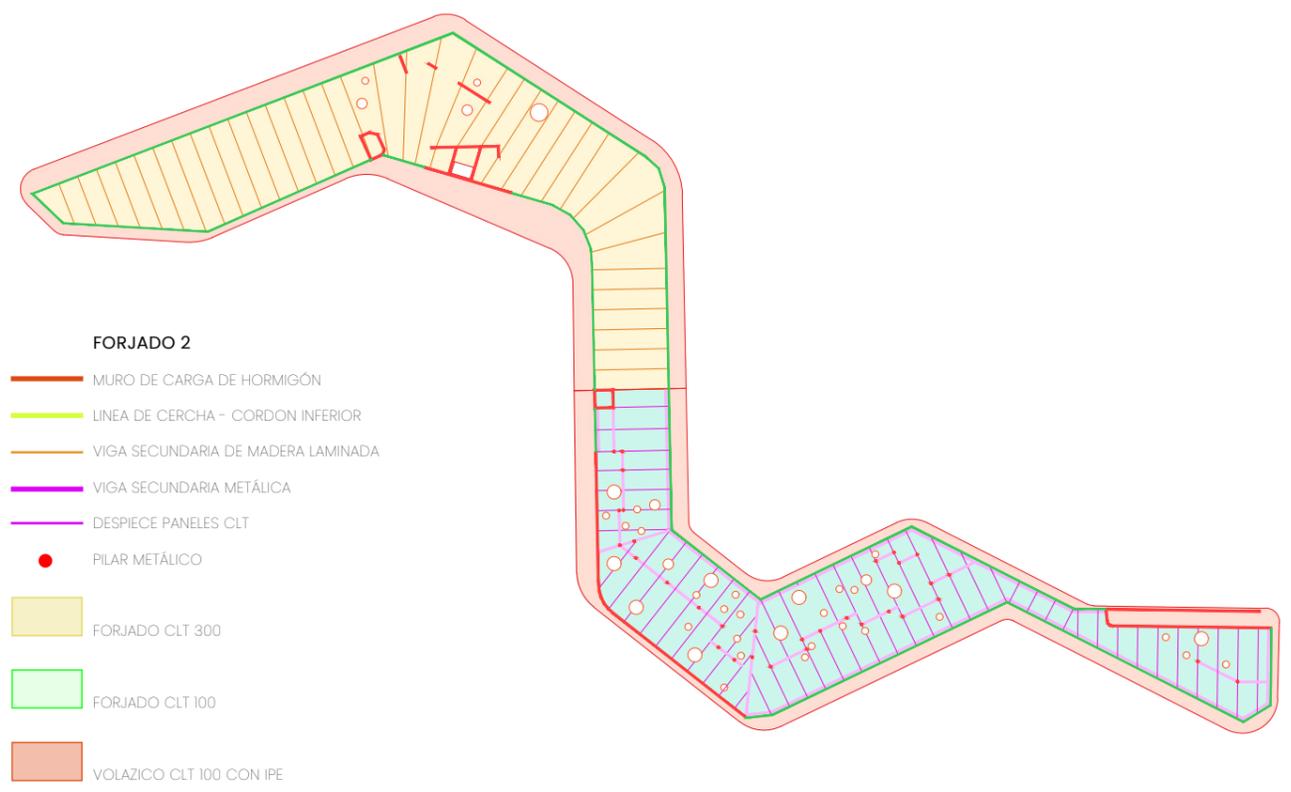
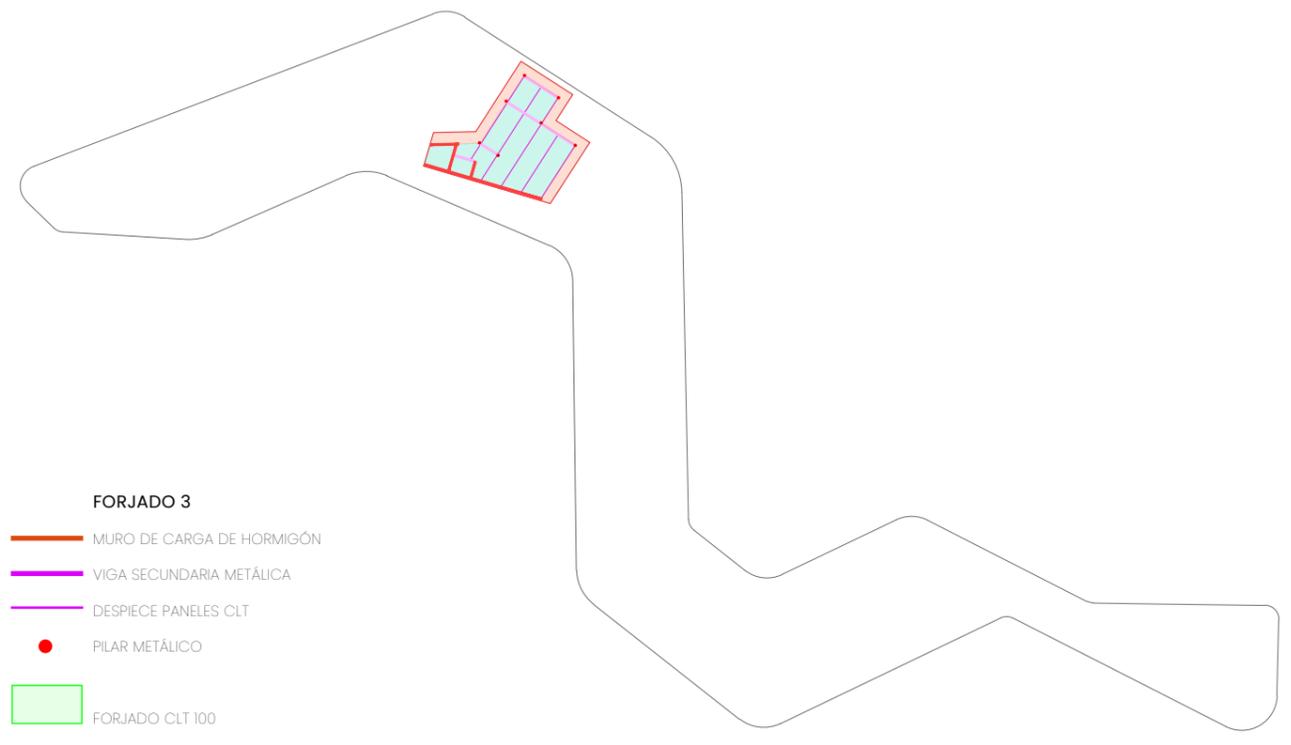
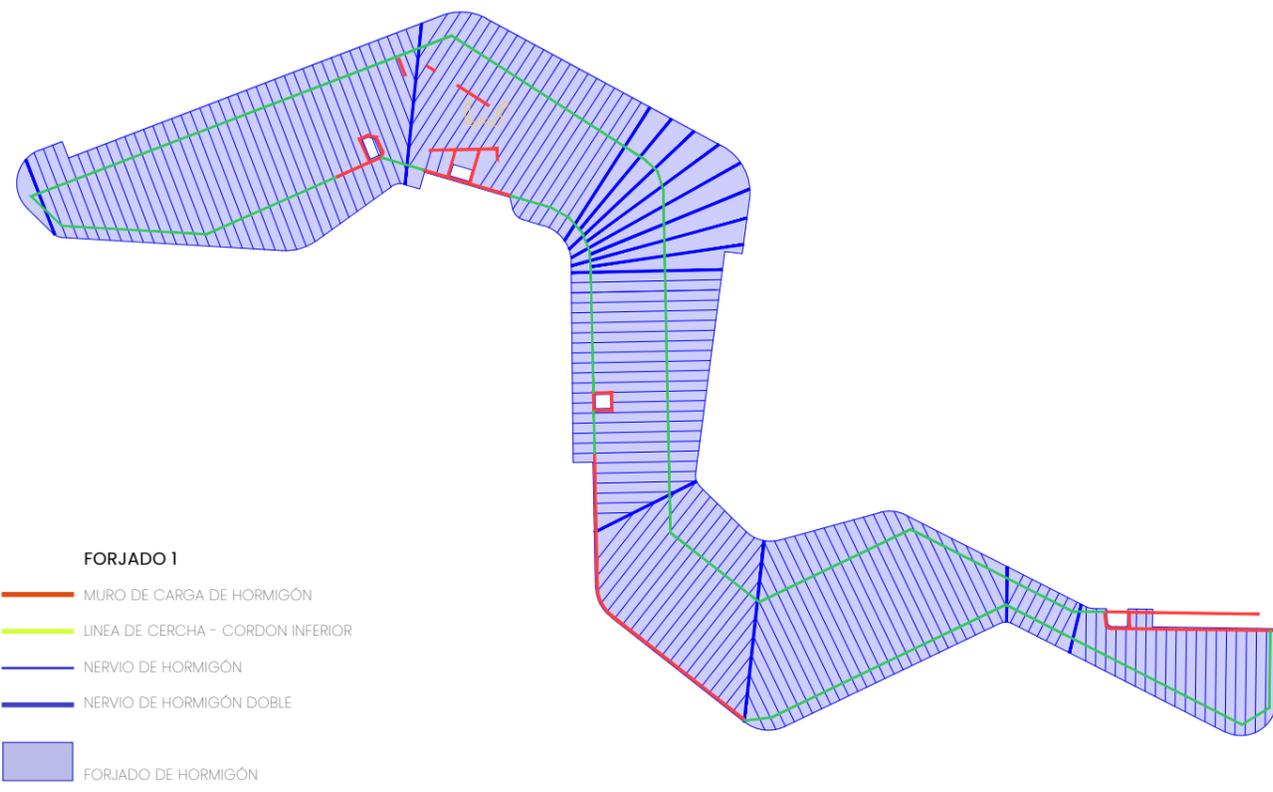
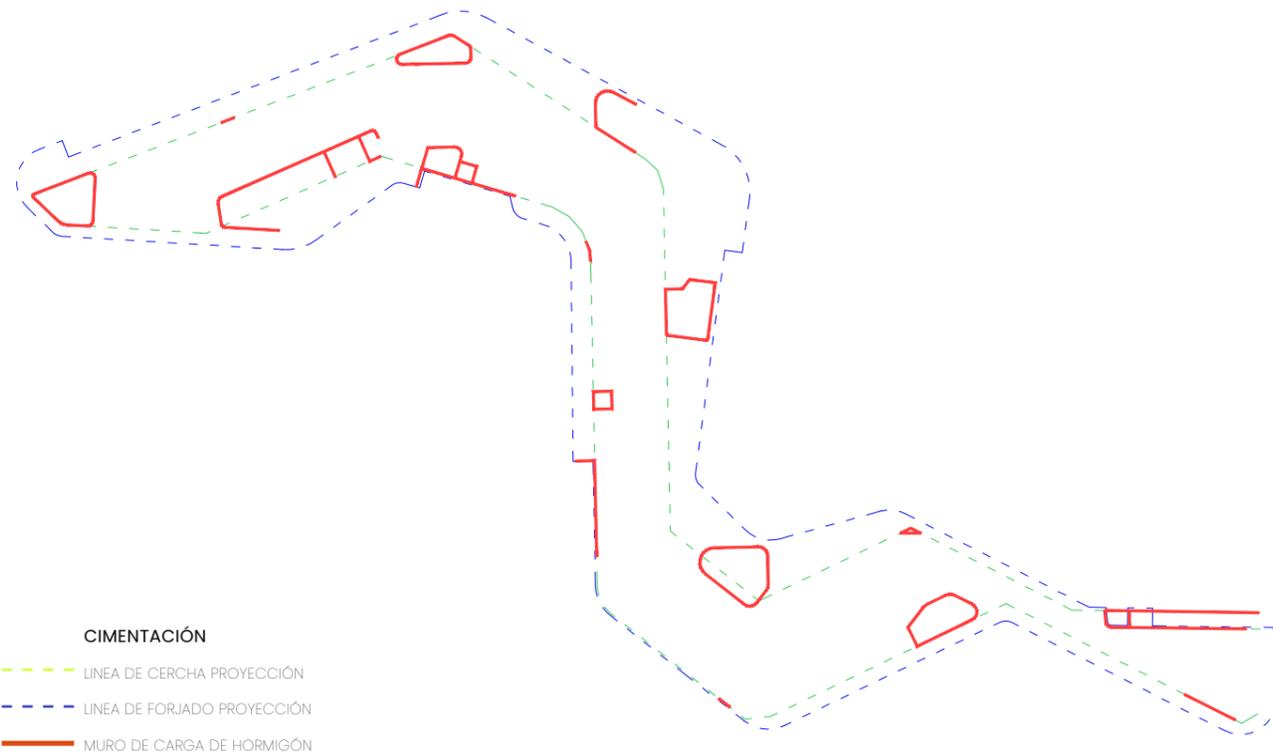
**CTE DBSE** | Documento Básico de Seguridad Estructural

**CTE DBSI** | Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio

**EHE - 08** | Instrucción del hormigón estructural

**NSCE - 02** | Norma de Construcción Sismorresistente

Teniendo en cuenta las necesidades, usos previstos y características del edificio objeto, en este apartado se desarrollará la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.



# 1. PREDIMENSIONADO

Para tener un conocimiento previo sobre la estructura y si es viable tanto espacial como constructivamente se ha realizado un predimensionado. El objetivo es conocer en la fase de diseño del proyecto la magnitud que puede albergar la estructura tanto en planta para la disposición de los cerramientos u otros elementos como en sección y alzados.

Este predimensionado se ha realizado mediante una "Hoja de cálculo para realizar un predimensionado" aportadas únicamente para fines educativos por el profesor Don Agustín José Pérez García, Dr. Arquitecto.

© Agustín Pérez-García y Arianna Guardiola Villora  
 Universitat Politècnica de València  
[aperezg@mes.upv.es](mailto:aperezg@mes.upv.es) [aguardio@mes.upv.es](mailto:aguardio@mes.upv.es)

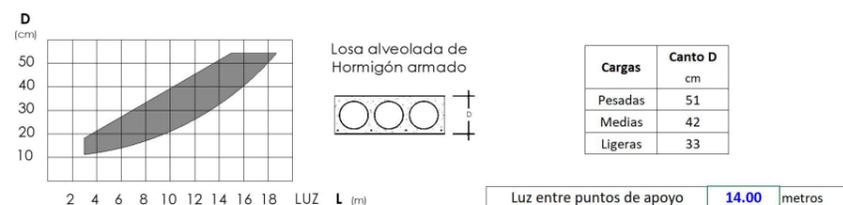
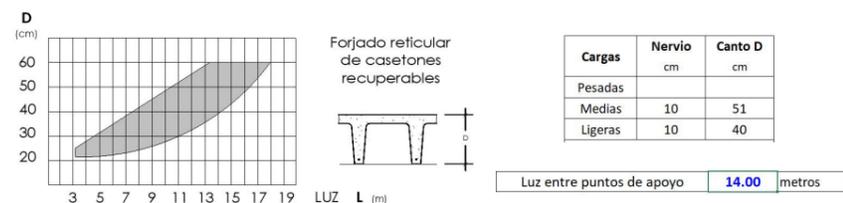
Dicha hoja de cálculo trabaja en función de las cargas (ligeras, medias y pesadas) y de las dimensiones, ya sea altura para los muros de carga como luces para las losas y celosías. Por tanto, el predimensionado con el que se plantea la estructura tomando los datos de cargas pesadas dado el tamaño resulta:

Muros 1ª Planta: Soporta 1 altura (4,5 m) : **E=300 mm**  
 Muros Planta Baja: Soporta 2 alturas (10 m) : **E= 450 mm**

En el caso de las losas, al no estar exactamente el tipo de losa aligerada utilizada, se hace una aproximación entre dos, "Losas alveoladas de Hormigón armado", por su similitud en cuanto a tipología (doble losa con aligeramiento entre ambas), y "Forjado reticular de casetones recuperables" por el tipo de aligeramiento. El resultado es el siguiente:

Losas alveoladas de hormigón armado: (luz 14m) : **D= 510 mm**  
 Forjado reticular de casetones recuperables: (luz 14 m) : **D= 510 mm**

Al introducir el dato de la luz entre apoyos se aprecia que hay un límite de cantos de 51 cm por lo que las cargas pesadas del forjado reticular no aparecen. Por ello se decide aumentar el canto del forjado a 70 cm formado por una losa superior y otra inferior de 10 cm de espesor conectadas entre sí por nervios de 30 cm.



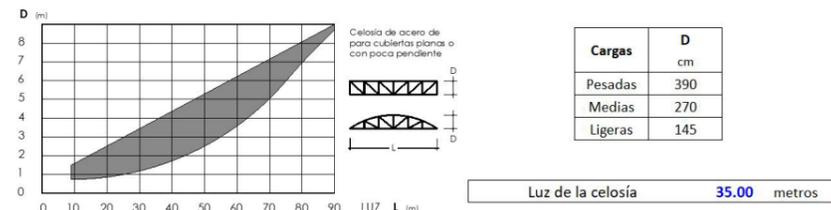
En el espesor de la losa también se ha tomado de referencia la siguiente expresión quedando dentro de lo que marca:

$$L/20 \text{ a } L/25; 15.5/20 \text{ a } 15.5/25; 0,78 \text{ cm a } 0,62\text{m}$$

Para el predimensionado de la gran viga en celosía que recoge toda la primera planta primero se ha tanteado de la siguiente manera:

$$L/15 \text{ a } L/20; 35/15 \text{ a } 35/20; 2,33\text{m a } 1,75\text{m}$$

Aunque también se ha recurrido a la hoja de cálculo con el siguiente resultado:



Vigas de celosía metálicas: (luz 35m) (cargas pesadas): **D= 390 mm**

Al ser la cercha una planta se ha tenido que adaptar a la altura necesaria para desarrollar el programa dentro del edificio dejando así el canto de la cercha en 4,50 m. De esta manera se asegura una buena altura dentro de lo que nos indicaba el predimensionado.

El último forjado se trata de un forjado ligero de madera compuesto por vigas secundarias de alma llena de madera maciza que van de cercha a cercha de planta y sobre las que se apoyan los paneles de CLT.

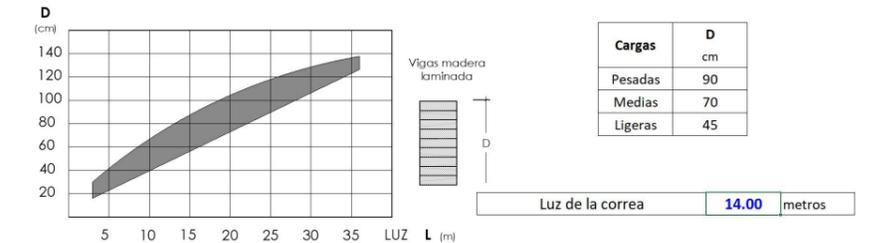
A partir del catálogo comercial de EGOIN, con la distancia entre puntos de apoyo de 2,85m, se ha definido el espesor de los paneles y su carga. Para determinar el canto se necesita conocer la carga que actúa sobre el panel de CLT, que es la suma de las distintas cargas como la sobrecarga de uso y el peso propio de las distintas capas que forman la cubierta incluso de las instalaciones que cuelgan:

Sobrecarga de uso G1	1,00
Cubierta vegetal	2,10
Hormigón de pendientes	1,00
Falso techo	0,20
Instalaciones	0,20
<b>TOTAL</b>	<b>4,50 kN/m²</b>

h [mm]	luz máxima B [m]										
	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
$c_{01}$ [kN/m²]	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
$c_{02}$ [daN/m²]	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
<b>60</b>	4,0	3,6	3,3	3,0	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3	
<b>75</b>	4,7	4,2	3,9	3,6	3,4	3,3	3,1	2,9	2,9	2,8	
<b>81</b>	5,3	4,8	4,4	4,1	3,9	3,7	3,6	3,4	3,3	3,2	3,1
<b>99</b>	6,3	5,7	5,3	5,0	4,7	4,5	4,3	4,2	4,0	3,9	3,8
<b>135</b>	8,3	7,6	7,1	6,7	6,3	6,1	5,8	5,7	5,5	5,3	5,2
<b>165</b>	8,9	8,2	7,6	7,2	6,9	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,7
<b>225</b>	11,6	10,7	10,1	9,6	9,2	8,8	8,6	8,3	8,0	7,8	7,6
<b>190</b>	8,3	7,6	7,2	6,8	6,5	6,2	6,0	5,8	5,7	5,5	5,4
<b>230</b>	9,5	8,8	8,3	7,9	7,6	7,3	7,0	6,8	6,6	6,5	6,3
<b>300</b>	11,4	10,7	10,1	9,6	9,3	8,9	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8
<b>330</b>	12,1	11,4	10,8	10,4	9,9	9,6	9,3	9,0	8,8	8,6	8,4

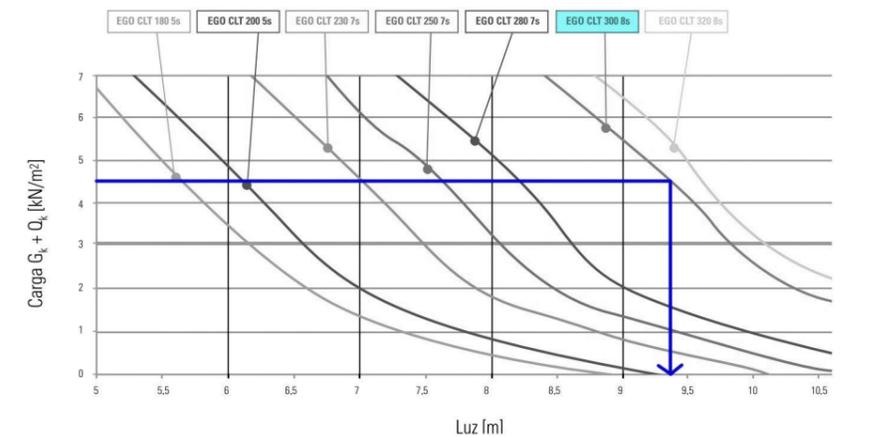
Aun que marque en la tabla de predimensionado un canto de 7,30 cm se eligen los paneles de 10 cm de espesor para salvar en algún caso mayor distancia entre apoyos por la geometría.

Por último, las vigas secundarias se han predimensionado con la hoja de cálculo, eligiendo un canto de 70 cm teniendo de referencia lo indicado como cargas pesadas entre los cantos de cargas pesadas y medias como se ve en el resultado:



Vigas secundarias de madera (luz 14m) (cargas medias): **D= 70 cm**

La otra mitad de la estructura donde están ubicadas las viviendas sus placas de CLT están colocadas en el otro sentido, apoyadas en la viga metálica de la planta. Para esta otra situación, aparece una línea más de apoyo intermedia para después colocar los respectivos paneles debido a que la distancia entre las cerchas de planta era demasiado larga. Así pues, con la línea intermedia que se encaja con la distribución de las viviendas se ha calculado el espesor de los paneles en función de la mayor luz que pudiera ofrecer. El panel CLT300 de 30 cm de espesor deja un margen de hasta 9,4m de luz entre la línea intermedia y apoyo y la cercha de planta.



## 2. EVALUACIÓN DE CARGAS

Para el cálculo estructural se tienen en cuenta los efectos provocados por el peso propio de los materiales, las cargas permanentes y las cargas variables con los que se realizará una estimación de las cargas totales del edificio. Todos los valores adoptados para la determinación de las cargas permanentes se han obtenido Documento Básico SE-AE. Seguridad Estructural y Acciones en la edificación y de catálogos de marcas comerciales.

A continuación, se han realizado unas tablas donde se recoge la estimación de cargas divididas en permanentes y variables y que son las que se han aplicado en el modelo informático estructural.

### P E R M A M E N T E S

Las acciones permanentes son aquellas que actúan de forma continua y constante tanto en posición como en magnitud. Dentro de dichas acciones se encuentran las del peso propio de la estructura y los demás elementos fijos que constituye el edificio.

PLANTA PRIMERA +6,00 m	ESPESOR m	CARGA kN/m <sup>2</sup>
Pavimento de hormigón	0,08	1,60
Forjado unidireccinal de hormigón	0,70	7,50
Falso techo		0,20
Instalaciones		0,20
Tabiquería		1
<b>TOTAL</b>		<b>10,50</b>

PLANTA CUBIERTA BIBLIOTECA +10,00 m	ESPESOR m	CARGA kN/m <sup>2</sup>
Cubierta vegetal	0,15	2,10
Hormigón de pendientes		1,00
Panel CLT	0,10	0,45
Falso techo		0,20
Instalaciones		0,20
<b>TOTAL</b>		<b>3,50</b>
Forjado viviendas de panel CLT	0,30	1,68
<b>TOTAL</b>		<b>5,18</b>
Forjado biblioteca de panel CLT	0,10	0,45
<b>TOTAL</b>		<b>3,95</b>

## V A R I A B L E S

Las acciones variables son las que afectan a la estructura de forma interrumpida, es decir, que cambian en posición, en magnitud de carga e incluso en su duración. Dentro de este tipo de acciones las más significativas son la sobrecarga de uso, la carga del viento, la sobrecarga de nieve y las acciones térmicas.

### SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso se tiene en cuenta a partir de la tabla 3.1 de la normativa del DB SE-AE. Para este caso, como el edificio se ha proyectado con la posibilidad de diferentes cambios de usos públicos se utiliza la situación más desfavorable de mayor carga dentro de los propios usos propuestos.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B Zonas administrativas				2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos, etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(8)</sup>	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Las cargas que se han considerado son las siguientes:

	CATEGORIA	CARGA kN/m <sup>2</sup>
+6,00m PLANTA PRIMERA	C3	5,00
+10,00m PLANTA CUBIERTA	G1	1,00

## VIENTO

La acción de viento, en general es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática,  $q_e$  puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$q_b$ : la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m<sup>2</sup>

$c_e$ : el coeficiente de exposición. Se determina de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.3.3. del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación, donde en edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0

$c_p$ : el coeficiente eólico o de presión, su valor se establece de la siguiente forma:

#### Fachada 272 m /40

Esbeltez  $\lambda = h/b = 10/272 = 0,04$

Coeficiente eólico de presión,  $C_p = 0,7$

Coeficiente eólico de succión,  $C_s = -0,3$

#### Fachada 73 m /20

Esbeltez  $\lambda = h/b = 10/73 = 0,14$

Coeficiente eólico de presión,  $C_p = 0,7$

Coeficiente eólico de succión,  $C_s = -0,3$

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

Por lo que:

$$q_e \text{ barlovento: } q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \cdot 2 \cdot 0,7 = 0,7 \text{ kN/ m}^2$$

$$q_e \text{ sotavento: } q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \cdot 2 \cdot -0,3 = -0,3 \text{ kN/ m}^2$$

	alto área tributaria m	$q_e$ Barlovento kN/ m <sup>2</sup>	$q_e$ Sotavento kN/ m <sup>2</sup>
PLANTA PRIMERA	6	4,20	-1,80
PLANTA CUBIERTA	4	2,80	-1,20

Siendo  $q_e = \text{Alto área tributaria} \cdot q_e \text{ barlovento/sotavento}$

## NIEVE

La carga de nieve (apartado 3.5 DB SE-AE) por unidad de superficie en proyección horizontal, se obtiene con la expresión:

$$q_n = u \cdot S_k$$

### Coefficiente u de forma de la cubierta

Sin impedimento al deslizamiento de la nieve  $u=1$  para cubiertas con inclinación menor o igual que 30 grados

### Valor característico $S_k$ carga de nieve

El proyecto está ubicado en La Torre, pedanía de Valencia, que pertenece al distrito de los Poblados del Sur, y por lo tanto se aplica la sobrecarga de nieve indicada en la Tabla 3.8 "Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas" del CTE.

capital	altitud m	$S_k$ kN/ m <sup>2</sup>
Valencia/ València	0	0,2

Por lo tanto:

$$q_n = u \cdot S_k = 1 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ kN/ m}^2$$

## TÉRMICAS

Se ha decidido disponer de juntas de dilatación estructural en menos de 40 metros, en cada punto de apoyo de la cercha en los muros de la planta baja. De esta manera se reduce el largo de los elementos estructurales como marca la normativa para contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura.

## A C C I D E N T A L E S

### SISMO

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura 2.1 según la norma NCSE-2002. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad,  $g$ , la aceleración sísmica  $a_b$  -un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el coeficiente  $e$  contribución  $K$ , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

En la lista del anejo 1 se detalla por municipios los valores de la aceleración sísmica básica junto con los del coeficiente de contribución  $K$ .

Siendo  $a_b$  la aceleración sísmica básica de Valencia  $< 0,08g$

Según la NCSE-200, la aplicación de esta será obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto entre otros casos, cuando las edificaciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, situadas en zonas con una aceleración sísmica básica inferior a  $0,08g$ , el proyectista puede decidir la aplicación de la Norma. Por tanto no es obligatoria la aplicación de la norma sismorresistente.

### INCENDIO

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI, tabla 3.1. El edificio tiene usos de residencial, docente y administrativo siendo que su altura es de 10,00 m, los elementos estructurales deberán de contar con una resistencia al fuego R60.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 <sup>(4)</sup>		

### IMPACTO

Se tomarán las medidas de protección con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de un impacto o de atenuar sus consecuencias en el caso de producirse, por lo que no se tendrá en cuenta para el dimensionado de la estructura.

## C U A D R O D E C A R G A S

+6,00	PLANTA PRIMERA	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
PERM.				
	peso propio	10,50	1,35	14,18
VAR.				
	uso C3	5,00	1,50	7,50
	<b>TOTAL</b>	<b>15,50</b>		<b>21,68</b>

+10,00	PLANTA CUBIERTA VIV	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
PERM.				
	peso propio	5,18	1,35	7,00
VAR.				
	uso G1	1,00	1,50	1,50
	nieve	0,20	1,50	0,30
	<b>TOTAL</b>	<b>5,96</b>		<b>8,80</b>

+10,00	PLANTA CUBIERTA BIB	kN/m <sup>2</sup>		kN/m <sup>2</sup>
PERM.				
	peso propio	3,95	1,35	5,33
VAR.				
	uso G1	1,00	1,50	1,50
	nieve	0,20	1,50	0,30
	<b>TOTAL</b>	<b>5,15</b>		<b>7,13</b>

### 3 DIMENSIONADO

## F O R J A D O S

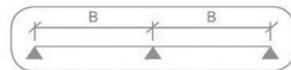
### MADERA PÚBLICO(+10,5m)

Es el que se sitúa como forjado cubierta de las zonas de uso público, concretamente de la sala polivalente y la biblioteca a 10,5m de la cota 0. Para su dimensionado se acude a los catálogos comerciales de EGOIN para obtener el espesor de los paneles que conformarán el forjado.

Las cargas que afectan a este forjado son las siguientes:

Sobrecarga de uso G1	1,00
Cubierta vegetal	2,10
Hormigón de pendientes	1,00
Falso techo	0,20
Instalaciones	0,20
<b>TOTAL</b>	<b>4,50 kN/m<sup>2</sup></b>

Con dichas cargas y conociendo la distancia entre puntos de apoyo de las vigas secundarias de madera (2,85m) obtenemos un canto de 7,3 cm, por lo que se utilizarán los paneles CLT100 que ofrece la casa comercial.



h [mm]	luz máxima B [m]										
	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
$c_{d1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
$c_{d2}$ [daN/m <sup>2</sup> ]	4,0	3,6	3,3	3,0	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3	
<b>60</b>	4,0	3,6	3,3	3,0	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3	
<b>73</b>	4,0	3,6	3,3	3,0	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3	
<b>81</b>	5,3	4,8	4,4	4,1	3,9	3,7	3,6	3,4	3,3	3,2	3,1
<b>99</b>	6,3	5,7	5,3	5,0	4,7	4,5	4,3	4,2	4,0	3,9	3,8
<b>135</b>	8,3	7,6	7,1	6,7	6,3	6,1	5,8	5,7	5,5	5,3	5,2
<b>165</b>	8,9	8,2	7,6	7,2	6,9	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,7
<b>225</b>	11,6	10,7	10,1	9,6	9,2	8,8	8,6	8,3	8,0	7,8	7,6
<b>190</b>	8,3	7,6	7,2	6,8	6,5	6,2	6,0	5,8	5,7	5,5	5,4
<b>230</b>	9,5	8,8	8,3	7,9	7,6	7,3	7,0	6,8	6,6	6,5	6,3
<b>300</b>	11,4	10,7	10,1	9,6	9,3	8,9	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8
<b>330</b>	12,1	11,4	10,8	10,4	9,9	9,6	9,3	9,0	8,8	8,6	8,4

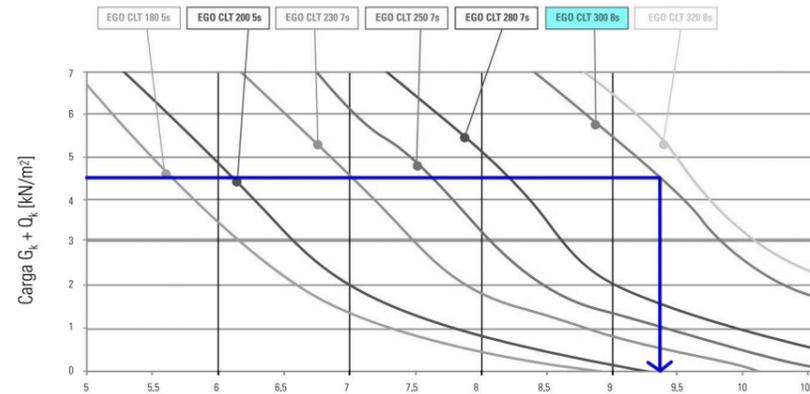
Estos paneles irán apoyados en varias de las vigas secundarias de madera en su sentido perpendicular con la longitud máxima que se ha indicado para su adecuado transporte.

### MADERA VIVIENDAS(+9m)

Este tipo de forjado ocupa la otra mitad de la cubierta y está situado a menor altura para dar una mejor altura de uso a las viviendas. Al no disponer de nervios como el anterior forjado los paneles de CLT irán apoyados de viga a viga de planta, es decir, en el sentido contrario a las placas anteriores

La distancia entre apoyos no entra dentro de las posibilidades del CLT por lo que se ha dispuesto una serie de líneas intermedias que se adaptan a la distribución de las viviendas y van en concordancia con el resto de la estructura del proyecto.

En la determinación del espesor de los paneles entra la luz que admiten por lo que se ha optado por el panel CLT 300 que tiene 30 cm de canto y aguanta hasta los 9,4m de luz. El ancho de estos paneles es el mismo que el de los anteriores por que entra dentro de las medidas que la casa comercial establece para su transporte.



### HORMIGÓN

Es el primer forjado del edificio y al igual que los elementos de planta baja es de hormigón. Se trata de un forjado unidireccional aligerado de nervios que en los voladizos reduce su canto.

Para el dimensionado del armado se ha calculado por el método de los pórticos virtuales de la siguiente forma:

Carga superficial característica de la losa ( $q_k$ ) = 21,68 kN/m<sup>2</sup>  
 Canto (h) = 70 cm  
 Luces = 14 m

#### ARMADURAS

Ancho del pórtico virtual (a) = B. central + B. pilares + B. central = 3,5 + 7 + 3,5 = 14 m

Momentos de cálculo:  
 Momento isostático total  
 $M_0 = (q_k \cdot ancho \cdot luz^2) / 8 = 7436,2$  mKN

Momento positivo total:  $M+ = 0,5 \cdot M_0 = 3718,1$  mKN  
 Momento negativo total:  $M- = 0,8 \cdot M_0 = 5948,9$  mKN

Del momento total, el 75% se va a la banda de pilares y el 40% a la central (suman más de 100% por seguridad)

A continuación, se ha calculado el momento por metro para posteriormente dimensionar el armado en el programa de peritación con los datos obtenidos.

Momento de cálculo por metro:

#### Banda de pilares

$$M_d = 1,5 (0,8 \cdot M_0) \cdot 0,75 \cdot 1/(a/2) = 961,85 \text{ mKN} \rightarrow 12\phi 20 / m$$

$$M_d = 1,5 (0,5 \cdot M_0) \cdot 0,75 \cdot 1/(a/2) = 597,55 \text{ mKN} \rightarrow 7\phi 20 / m$$

## Banda central

$$Md- = 1,5 (0,8 * M_0) * 0,20 * 1/(a/4) = 513 \text{ m kN} \rightarrow 10\phi 16 / \text{ml}$$

VIGAS H.A. PILARES H.A. MADERA EN OBRAS EN OBRAS

Comprobación realizada correctamente

As2 - Compresión  
As1 - Tracción

Tipo sección  
 Sección Rectangular  
 Sección T  
 Sección T invertida  
 Sección Doble T

Ancho b (mm) 1000  
Canto h (mm) 700

Recubr. mecánico  
r2 (mm) 40  
r1 (mm) 40

Dimensiona  
 Comprueba

Comprobar con Redondos

Compresión As2 (cm2) 0  
Tracción As1 (cm2) 20.11

Resultados Comprobación

Momento de cálculo : Md [m kN] 513  
Axil <+ compres.> [kN] 0  
Cortante de cálculo : Vd [kN] 100

Mult. (m kN) 548.14  
Axil ult. (kN) 0  
Vult. (kN) 440.21

Prof X (cm) 9.02  
Xlim (cm) 41.47  
Vcu (kN) 201.35  
Vsu (kN) 238.86

$$Md+ = 1,5 (0,5 * M_0) * 0,20 * 1/(a/4) = 318,7 \text{ m kN} \rightarrow 8\phi 14 / \text{ml}$$

VIGAS H.A. PILARES H.A. MADERA EN OBRAS EN OBRAS

Comprobación realizada correctamente

As2 - Compresión  
As1 - Tracción

Tipo sección  
 Sección Rectangular  
 Sección T  
 Sección T invertida  
 Sección Doble T

Ancho b (mm) 1000  
Canto h (mm) 700

Recubr. mecánico  
r2 (mm) 40  
r1 (mm) 40

Dimensiona  
 Comprueba

Comprobar con Redondos

Compresión As2 (cm2) 0  
Tracción As1 (cm2) 12.32

Resultados Comprobación

Momento de cálculo : Md [m kN] 318.7  
Axil <+ compres.> [kN] 0  
Cortante de cálculo : Vd [kN] 100

Mult. (m kN) 340.46  
Axil ult. (kN) 0  
Vult. (kN) 409.87

Prof X (cm) 6.88  
Xlim (cm) 41.47  
Vcu (kN) 171.01  
Vsu (kN) 238.86

## CERCHA

El dimensionado de la cercha se ha resuelto calculando los axiles de sus barras planteado el equilibrio de nudos para poder resolver el sistema prestando atención a si los signos eran negativos para las tracciones o positivo para las compresiones. Los esfuerzos en los cordones superior e inferior se calculan  $C=T=M/H$ ; mientras que los de las barras diagonales con el equilibrio de nudos.

Obteniendo:

Cordón inferior de tracción = 4362.2 kN  
Cordón superior de compresión = 4362.2 kN  
Diagonales = 2606 kN

## CORDÓN INFERIOR

Al tratarse de un elemento de hormigón se utiliza el programa de peritación para calcular sus armaduras

$$Md: 303.52 \times 5.7^2/8 = 1224 \text{ kNm}$$

VIGAS H.A. PILARES H.A. MADERA EN OBRAS EN OBRAS

Comprobación realizada correctamente

As2 - Compresión  
As1 - Tracción

Tipo sección  
 Sección Rectangular  
 Sección T  
 Sección T invertida  
 Sección Doble T

Ancho b (mm) 500  
Canto h (mm) 700

Recubr. mecánico  
r2 (mm) 40  
r1 (mm) 40

Dimensiona  
 Comprueba

Comprobar con Redondos

Compresión As2 (cm2) 25.9  
Tracción As1 (cm2) 46.5

Resultados Comprobación

Momento de cálculo : Md [m kN] 1224  
Axil <+ compres.> [kN] 0  
Cortante de cálculo : Vd [kN] 100

Mult. (m kN) 1236.79  
Axil ult. (kN) 0  
Vult. (kN) 248.34

Prof X (cm) 14.46  
Xlim (cm) 41.47  
Vcu (kN) 167.73  
Vsu (kN) 80.62

## CORDÓN SUPERIOR

Este cordón es de sección metálica que se dimensiona a partir de la expresión:

$$Nd < A$$

siendo A: área del perfil:

$$A > o = Cd * 10^3 / f_{yd}$$

$$A > o = 4362.2 * 10^3 / 261,9 = 16649.62 \text{ mm} \rightarrow \mathbf{2IPE 300+2-15 (19760 \text{ mm})}$$

## DIAGONALES

De igual manera:

$$A > o = Cd * 10^3 / f_{yd}$$

$$A > o = 2606 * 10^3 / 261,9 = 9950.4 \text{ mm} \rightarrow \mathbf{2IPE 270+2-15 (10800 \text{ mm})}$$

## VIGAS SECUNDARIAS

### MADERA MACIZA

Carga total característica por metro cuadrado  
Definición geométrica de la estructura: según planos  
Tipo de madera: madera laminada clase GL24h

PROPIEDAD	SÍMBOLO	MADERA LAMINADA clase resistente GL24h
Resistencia característica [N/mm²]	Flexión	$f_{m,g,k}$ 24
	Tracción	$f_{t,0,g,k}$ 19.2 $f_{t,90,g,k}$ 0.5
	Compresión	$f_{c,0,g,k}$ 24 $f_{c,90,g,k}$ 2.5
	Esfuerzo cortante (cortadura y torsión)	$f_{v,g,k}$ 3.5
	Cortante de rodadura	$f_{r,g,k}$ 1.2
Rigidez [kN/mm²]	Módulo de elasticidad	$E_{o,g,mean}$ 11500
		$E_{o,g,05}$ 9600
		$E_{90,g,mean}$ 300 $E_{90,g,05}$ 250
	Módulo de elasticidad transversal	$G_{0,mean}$ 650 $G_{0,05}$ 540
		Módulo de cortante de rodadura
Densidad [kg/m³]	Densidad	$P_{g,k}$ 385 $P_{g,mean}$ 420

Dimensionamiento a flexión:

$$Md < W f_{mf}$$

siendo  $W = 1/6 bh^2$

Por lo tanto,

$$bh^2 > o = 6 Md / f_{mf} * 1000$$

Ámbito de carga: 2,85m

$$q: 7,13 \times 2,85 = 20,32 \text{ kN/m}$$

$$Md: 20,32 \times 14^2/8 = 497,84 \text{ kNm}$$

$$f_{mf}: 24 \text{ N/mm}^2$$

$$6 * 497,84 / 24 * 1000 = 0,124$$

$$0,2 * 0,8^2 = 0,128 > o = 0,124$$

$$\rightarrow \mathbf{0,20 \times 0,80}$$

### METÁLICAS

Dimensionamiento a flexión:

$$Md < W$$

siendo  $W = 1/6 bh^2$

Por lo tanto,

$$W > o = Md * 10^3 / f_{yd}$$

Ámbito de carga: 7,75

$$q: 8,8 \times 7,75 = 68,20 \text{ kN/m}$$

Luz máxima entre apoyos: 5,7 m

$$Md: 68,20 \times 5.7^2/8 = 277 \text{ kNm}$$

$$W > o = 277 * 10^3 / 260 = 1065,30 \text{ mm}^3$$

$$\rightarrow \mathbf{2UPN 300 (1070 * 10^3 \text{ mm}^3)}$$

## V O L A D I Z O D E C U B I E R T A

Anclado al cordón superior de la cercha de planta y dando un aspecto uniforme al proyecto aparece este perfil en el que se coloca únicamente un panel de CLT de 10 cm.

Ámbito de carga: 2,85m  
q:  $2 \times 2,85 = 5,7 \text{ kN/m}$   
Md:  $5,7 \times 3^2/2 = 25,65 \text{ kNm}$

$$W > \sigma = 25,65 \times 10^3 / 261,9 = 97,94 \text{ mm}^3$$

-> **IPE 160 (109\*10<sup>3</sup> mm<sup>3</sup>)**

## P I L A R M E T A L I C O

Estos perfiles soportan el forjado de CLT de la parte de las viviendas junto con vigas secundarias metálicas. Por lo que tienen que soportar poca carga además de que tienen poca distancia entre ellos.

Comprobamos que el perfil cumple que:

$$N_{sd} < N_{rd}$$

$L_{and} = 0,7 \times 3000 / 0,25 / 120 = 70$  -> coeficiente de pandeo  $w = 1,5$

$N_{rd} = 261,9 \times 3400 / 1,5 \times 1000 = 593,64 \text{ kN} > N_{sd}$  -> CUMPLE **HEB 120**

## C I M E N T A C I Ó N

Para conocer las características principales geotécnicas que presenta el terreno y hacer el estudio geotécnico del barrio de la Torre se ha utilizado herramienta del Instituto Valenciano de la Edificación (IVE) conocida como GEOWEB. Además, se ha buscado más información a través del visor cartográfico de la GVA donde se ha encontrado ensayos geotécnicos en la zona obteniendo los siguientes datos:

**Tipo de suelo:** arcillas blandas y muy blandas, con riesgo de materia orgánica inundable

**Nivel freático:** situado a 7,1 m de profundidad

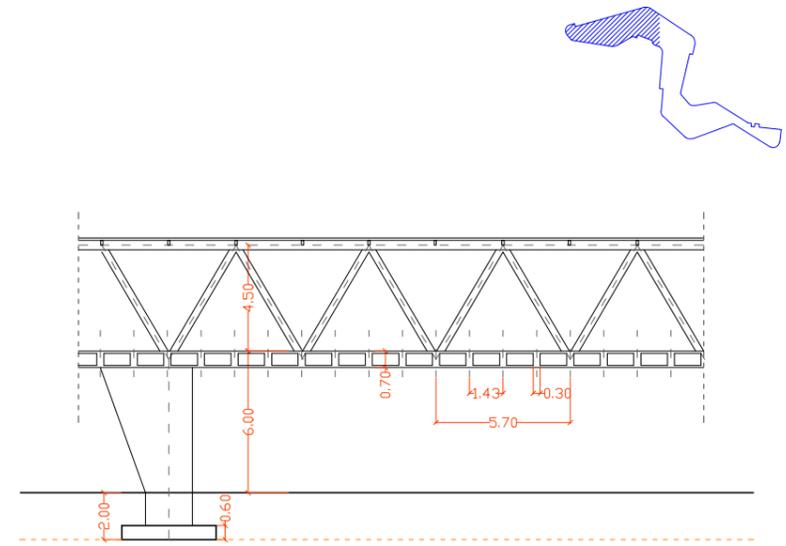
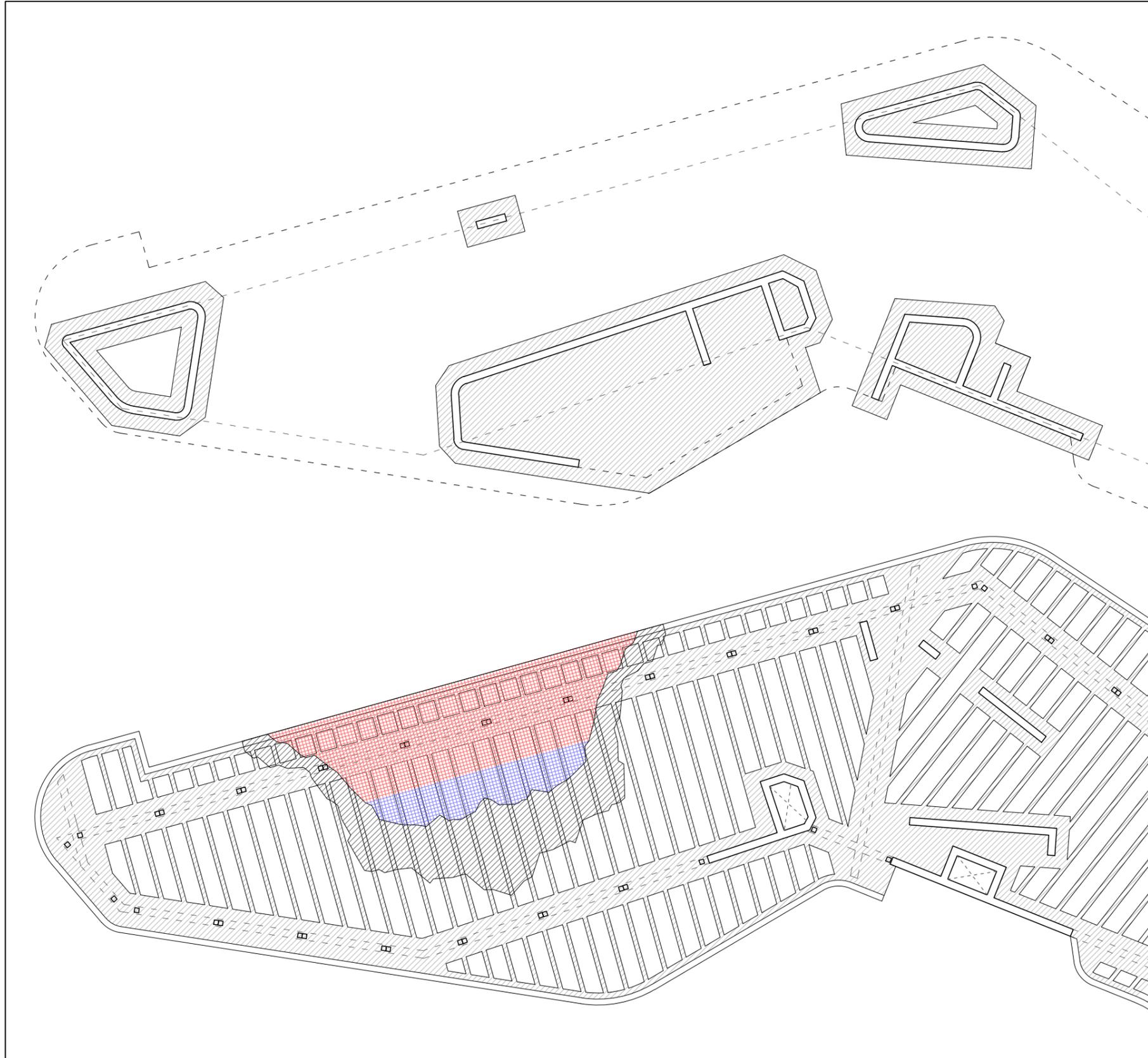
**Profundidad de la capa de suelos blandos:** 10m

**Tensión admisible:** 50 kPa

**Apoyo cimentación adecuada:** 1,5 metros de profundidad

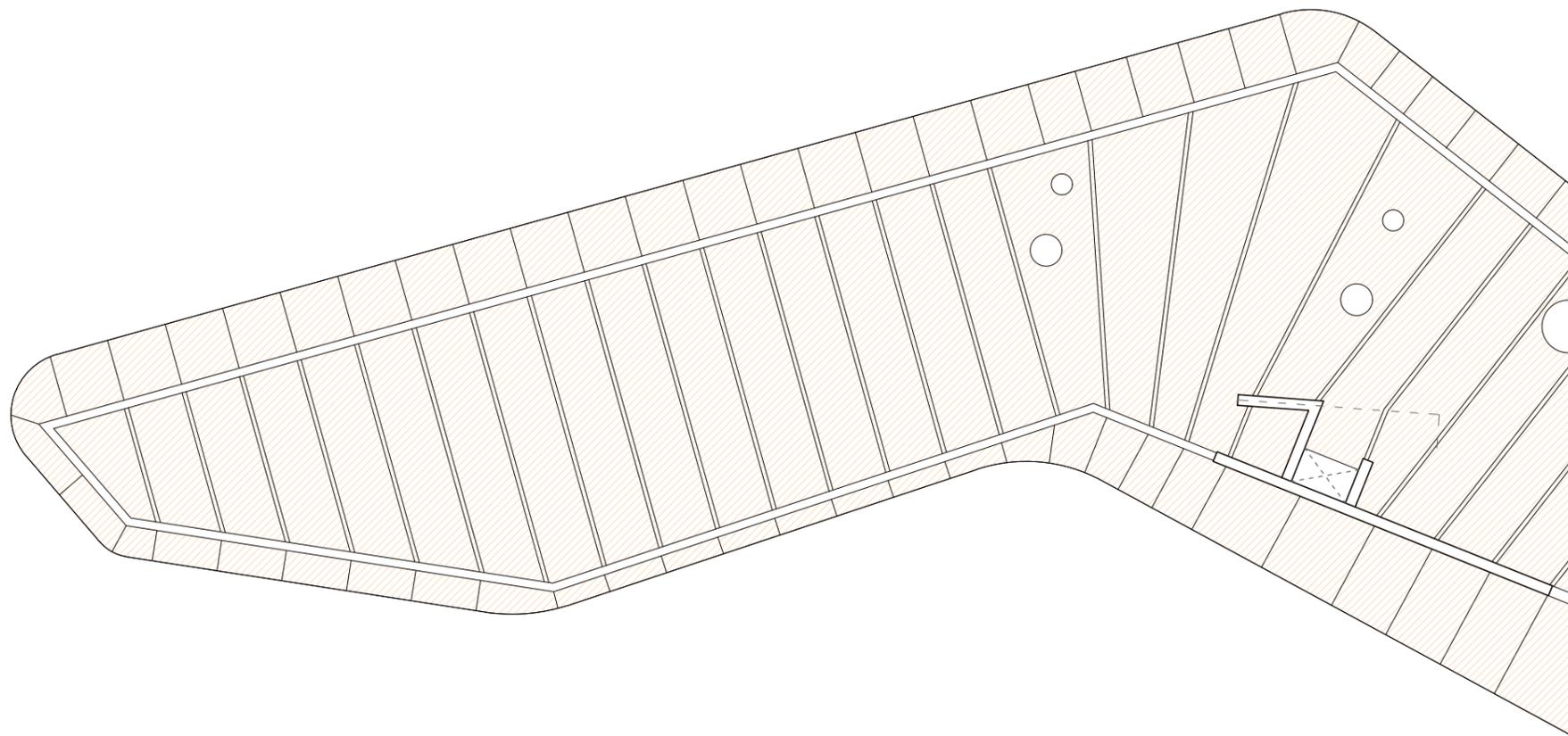
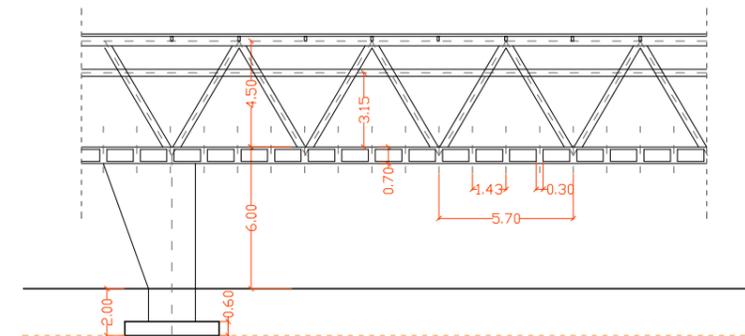
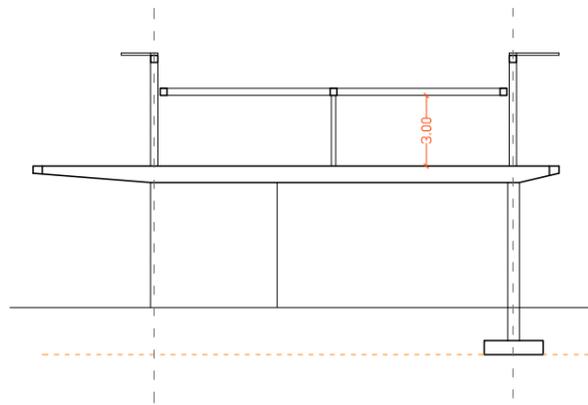
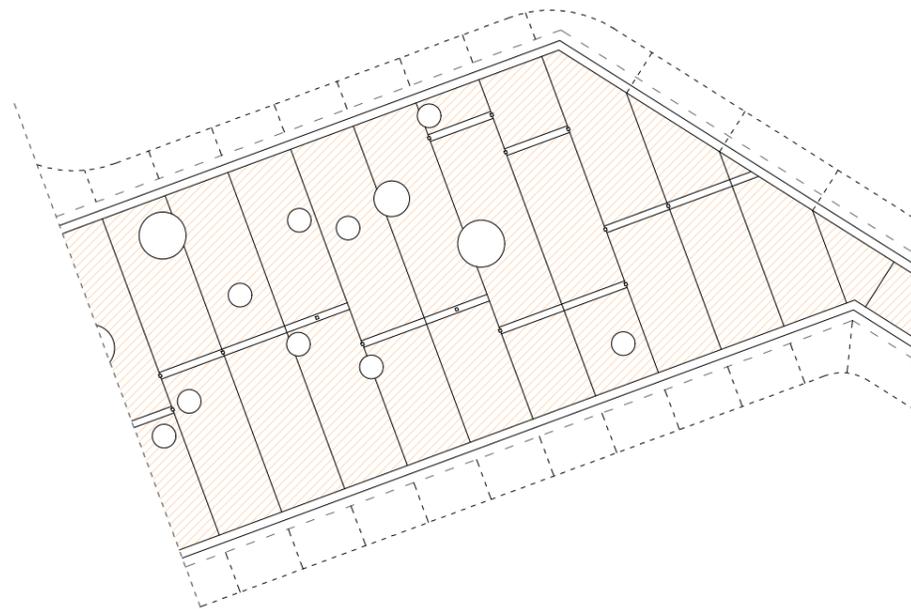
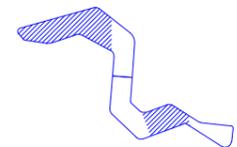
**Cimentación recomendada:** SUPERFICIAL

La cimentación del edificio se organiza mediante una cimentación superficial constituida por zapatas aisladas de hormigón armado y zapatas corridas para los muros de hormigón armado. Serán de un canto de 60cm y el hormigón utilizado para la cimentación es hormigón armado HA- 30/B/20/IIa sobre su respectivo hormigón de limpieza. La zapata estará a una profundidad de 2 m donde según los estudios hay un mejor terreno que el superficial.



CARGAS		SECCION TIPO DEL FORJADO	
PESO PROPIO:	9,10 KN/m <sup>2</sup>		
SOBRECARGA DE USO:	5,00 KN/m <sup>2</sup>	<p>ARMADURA SUPERIOR POR CARTEL # 12 Ø 20 / ml CENTRO VANO # 10 Ø 16 / ml</p>	
CARGAS MUERTAS:	1,40 KN/m <sup>2</sup>	<p>ARMADURA INFERIOR POR CARTEL # 7 Ø 20 / ml CENTRO VANO # 8 Ø 14 / ml</p>	
CARGA TOTAL:	15,50 KN/m <sup>2</sup>		

CARACTERÍSTICAS DE HORMIGÓN ARMADO 30					
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGUN EHE					
TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CALCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/D6	ESTADÍSTICO	1,50	20	-
PILARES Y PANTALLAS	HA-35/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	23,33	-
VIGAS Y LOSAS	HA-30/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	20	-
MURDOS	HA-30/B/20/D6	ESTADÍSTICO	1,50	20	-
CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>s</sub> )	RESISTENCIA DE CALCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)
CIMENTACIÓN	B 500 S	NORMAL	1,15	434,78	50
PILARES Y PANTALLAS	B 500 S	NORMAL	1,15	434,78	35
VIGAS Y LOSAS	B 500 S	NORMAL	1,15	434,78	35
MURDOS	B 500 S	NORMAL	1,15	434,78	35
EJECUCIÓN					
TIPOS DE ACCIÓN	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA				
	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)			
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>G</sub> = 1,00	γ <sub>Q</sub> = 1,35		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>G</sub> = 1,00	γ <sub>Q</sub> = 1,35		
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>G</sub> = 0,00	γ <sub>Q</sub> = 1,50		
LONGITUDES DE ANCLAJE DE ARMADURAS Y DE SOLAPE DE ARMADURAS COMPRESIDAS. L <sub>b</sub>		LONGITUDES DE SOLAPE DE ARMADURAS HORIZONTALES TRACCIONADAS. L <sub>t</sub>			
B-500 S		B-500 S		<p>SIN ACCIONES DINAMICAS VALIDO PARA HORMIGÓN Fck 30 N/mm<sup>2</sup> SEGUN ART. 69.3.4 Y 69.5.11 DE LA EHE-08 LAS BARRAS EN PROLONGACION EN PATILLA DEBEN CUMPLIR LAS SIGUIENTES CONDICIONES: En cerros y estribos no comprimidos: s<sub>b</sub> ≤ s<sub>tr</sub> ≤ 12d<sub>b</sub> ó 3c<sub>b</sub></p>	
ARMADURA	POSICIÓN I POSICIÓN II	ARMADURA	POSICIÓN I POSICIÓN II		
#8	20cm 30cm	#8	40cm 60cm		
#10	25cm 40cm	#10	50cm 75cm		
#12	30cm 45cm	#12	60cm 90cm		
#16	40cm 60cm	#16	80cm 115cm		
#20	55cm 75cm	#20	105cm 150cm		
#25	80cm 115cm	#25	165cm 230cm		
LOS DETALLES GENERALES DE LA ESTRUCTURA SE ENCUENTRAN EN LA CORRESPONDIENTE LÁMINA DE DETALLES.					



CARACTERÍSTICAS MADERA CONTRALAMINADA

PROPIEDADES	Clase resistente GL24h
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (N/mm <sup>2</sup> )	
FLEXIÓN	24
TRACCIÓN PARALELA	14
TRACCIÓN PERPENDICULAR	0.4
COMPRESIÓN PARALELA	21
COMPRESIÓN PERPENDICULAR	2.5
CORTANTE	5
RIGIDES (kN/mm <sup>2</sup> )	
MÓDULO DE ELASTICIDAD PARALELO MEDIO(MPa)	11600
MÓDULO DE ELASTICIDAD PERPENDICULAR MEDIO(MPa)	370
DENSIDAD(kg/m <sup>3</sup> )	
DENSIDAD CARACTERÍSTICA	420

CARACTERÍSTICAS MADERA LAMINADA

PROPIEDADES	Clase resistente GL24h
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (N/mm <sup>2</sup> )	
FLEXIÓN	24
TRACCIÓN PARALELA	19.2
TRACCIÓN PERPENDICULAR	0.5
COMPRESIÓN PARALELA	24
COMPRESIÓN PERPENDICULAR	2.5
CORTANTE	3.5
RIGIDES (kN/mm <sup>2</sup> )	
MÓDULO DE ELASTICIDAD PARALELO MEDIO(MPa)	11500
MÓDULO DE ELASTICIDAD PERPENDICULAR MEDIO(MPa)	650
DENSIDAD(kg/m <sup>3</sup> )	
DENSIDAD CARACTERÍSTICA	420



# INSTALACIONES

## JUSTIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LOS TIPOS DE INSTALACIONES

En el siguiente punto no se trata de aportar un cálculo pormenorizado y total de todas y cada una de las instalaciones, sino que se procura mostrar cómo se han integrado en el edificio definiendo su trazado general y la colocación de los distintos elementos de las que se componen. Lo que se pretende es dar una lógica constructiva, comprobando la compatibilidad entre ellos durante el trazado. Por lo que no se realizan cálculos de dimensionado y simplemente se hace una aproximación de las instalaciones estudiadas.

## S A N E A M I E N T O Y F O N T A N E R Í A

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa para el diseño y cálculo de las instalaciones de saneamiento y fontanería es la siguiente:

**CTE DB HS 4** | Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación. Suministro de agua.

**CTE DB HS 5** | Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación. Evacuación de aguas.

**RITE** | Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### SANEAMIENTO

#### Descripción de la instalación

El edificio contará con los medios adecuados para conducir las aguas residuales y pluviales mediante un sistema separativo de dichas aguas que se conectan con su respectiva red pública de manera independiente.

#### RED DE RESIDUALES

Según el DB HS, la instalación de aguas residuales dispondrá solo de un sistema de ventilación primaria compuesto por la prolongación de la propia bajante 1 m sobre la rasante de la cubierta junto con el sistema de ventilación de los propios baños.

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 del DB HS 5 en función del uso.

En cuanto a la evacuación de aguas residuales en las viviendas, cada grupo de baño dispondrá de un bote sifónico que conectará con el respectivo manguetón del inodoro. Los botes sifónicos son muy recomendables para estos casos, ya que permiten el registro de los núcleos húmedos independientemente y facilitan la reparación en caso de avería o atasco localizado.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 del DB HS 5 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas. Todas las bajantes derivarán a un colector corrido suspendido en el primer forjado con la pendiente establecida en el CTE que llegarán a las bajantes indicadas para ya conectarse a los colectores y arquetas de registro cada 25m en la planta baja para acabar en una arqueta final conectada junto a la Avenida de Madrid donde se ha supuesto que transcurre la red de alcantarillado público.

### RED DE PLUVIALES

La recogida de las aguas pluviales se hace a través de canalones en los extremos de la cubierta que llevan las aguas hasta desagües puntuales, atravesando la primera planta con las bajantes de desagüe y llegando hasta su respectivo colector suspendido en el falso techo de la planta baja para luego bajar hasta una sucesión de colectores y arquetas en la planta baja, tal y como sucede con la red residual.

Las bajantes pluviales perforan los paneles prefabricados de madera del forjado de cubierta por los puntos menos desfavorables estructuralmente y se aplica la solución para paso de instalaciones que indica la casa comercial Egoín para que la resistencia estructural no se vea afectada.

Según la Tabla B.1 del Anexo B. del DB HS, se obtiene la intensidad pluviométrica de Valencia [ $I=135$  mm/h] debido a que se encuentra en la ZONA B con ISOYETA 60. El número mínimo de sumideros a disponer va en función de la Tabla 4.6 del DB HS 5, según la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirve. En nuestro caso como la superficie de recogida es mayor que 500 m<sup>2</sup> se dispondrá de 1 sumidero cada 150 m<sup>2</sup>. El diámetro correspondiente a la superficie servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la Tabla 4.8 del DB HS 5. Al disponer de 1 sumidero cada 150m<sup>2</sup> las bajantes pluviales toman un diámetro de 75mm.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene a partir de la Tabla 4.9 del DB HS 5, en función de la pendiente y la superficie a la que sirven.

### FONTANERÍA

#### Descripción de la instalación

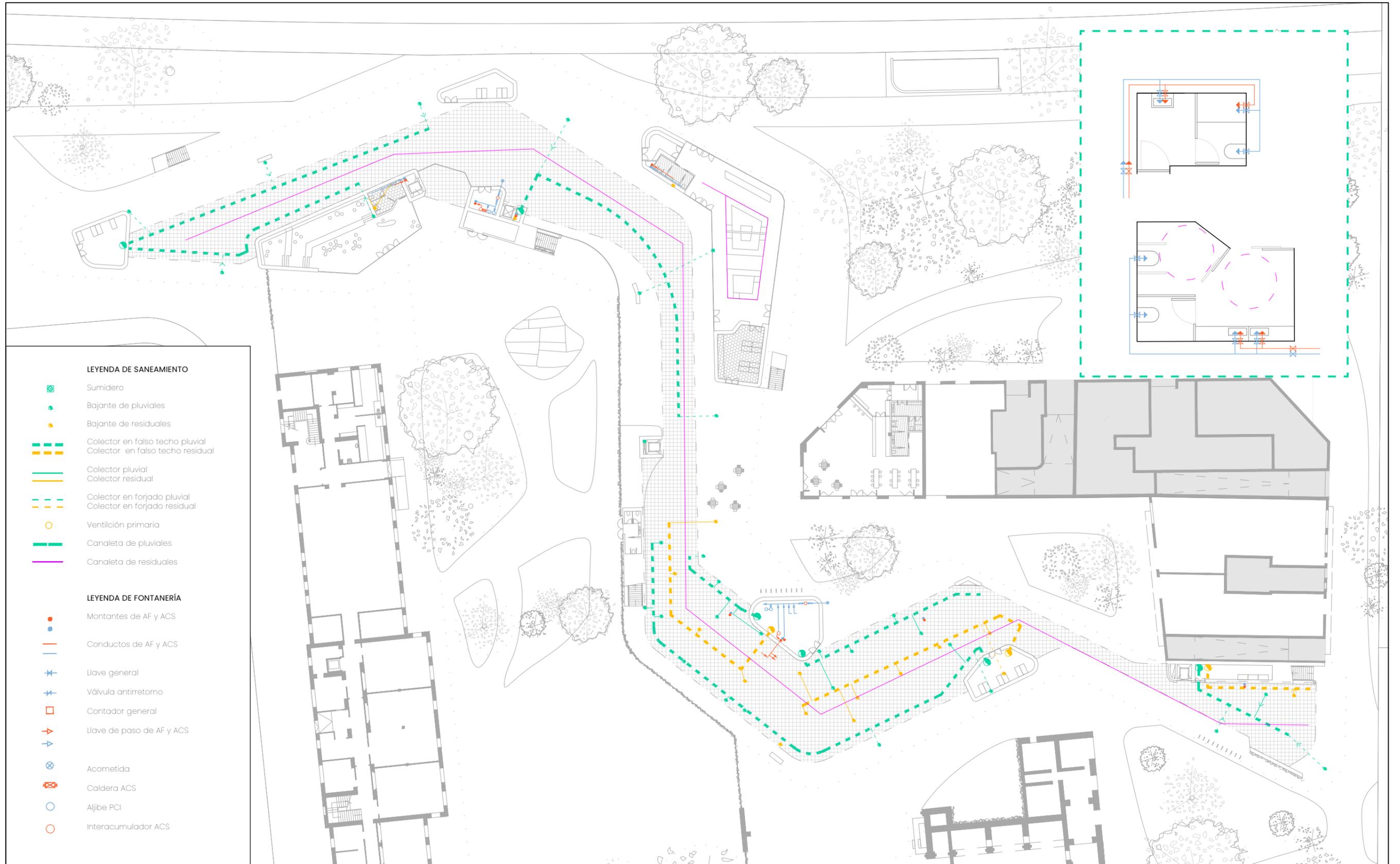
La instalación debe garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría y caliente sanitaria (AF y ACS) aportando caudales suficientes para su funcionamiento. Debe ser la encargada de llegar a los núcleos húmedos de los usos públicos y tanto a las cocinas como a los aseos de todas las viviendas, así como de asegurar el suministro de riego a los maceteros fijos previstos para la vegetación que crecerá por la malla de la fachada.

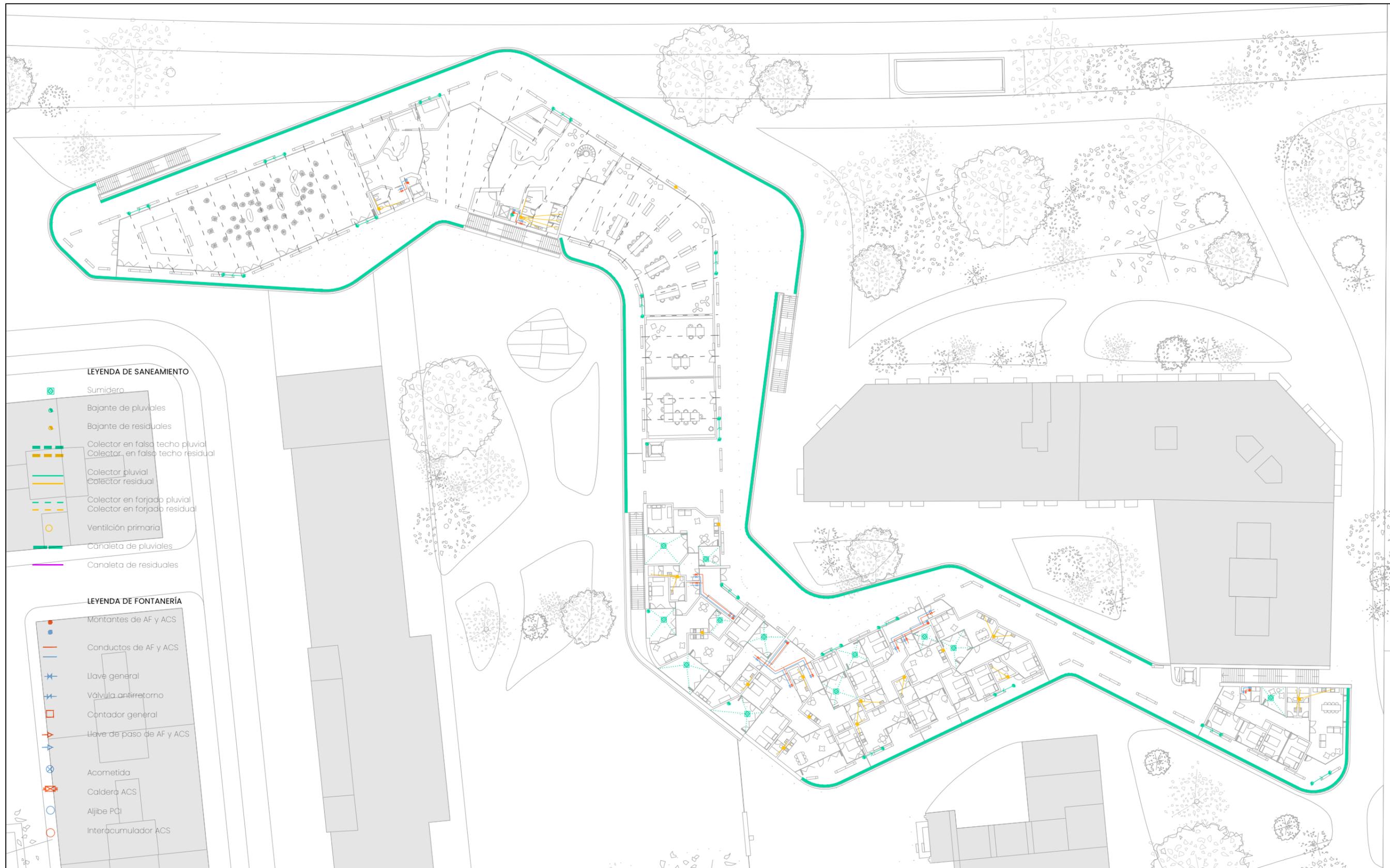
Para lograr este abastecimiento la red deberá conectarse por medio de su correspondiente acometida a la red pública, y contará con un grupo de control y mantenimiento de la red. En este caso, al haber dos usos diferenciados, se colocarán dos, uno destinado a los usos públicos y otro al residencial.

El cuarto destinado a fontanería del uso público se encuentra en la zona de servicios al norte del edificio, junto al ascensor de la biblioteca y se colocará el contador general, el depósito y la caldera de producción de ACS.

En el edificio residencial se colocará sistema de aerotermia situada la unidad exterior-interior combinada en cubierta con un módulo de agua adicional en el recinto de instalaciones de agua. La aerotermia utiliza una bomba de calor que calienta el agua gracias al intercambio de calor con el exterior. Esto permite generar calefacción en invierno y agua caliente sanitaria (ACS) durante todo el año.

En las redes de distribución se hará el dimensionado de cada tramo, partiendo del circuito más desfavorable, es decir, aquel que cuenta con la mayor pérdida de presión. Las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se dimensionan conforme a la Tabla 4.2 del DB HS 4.



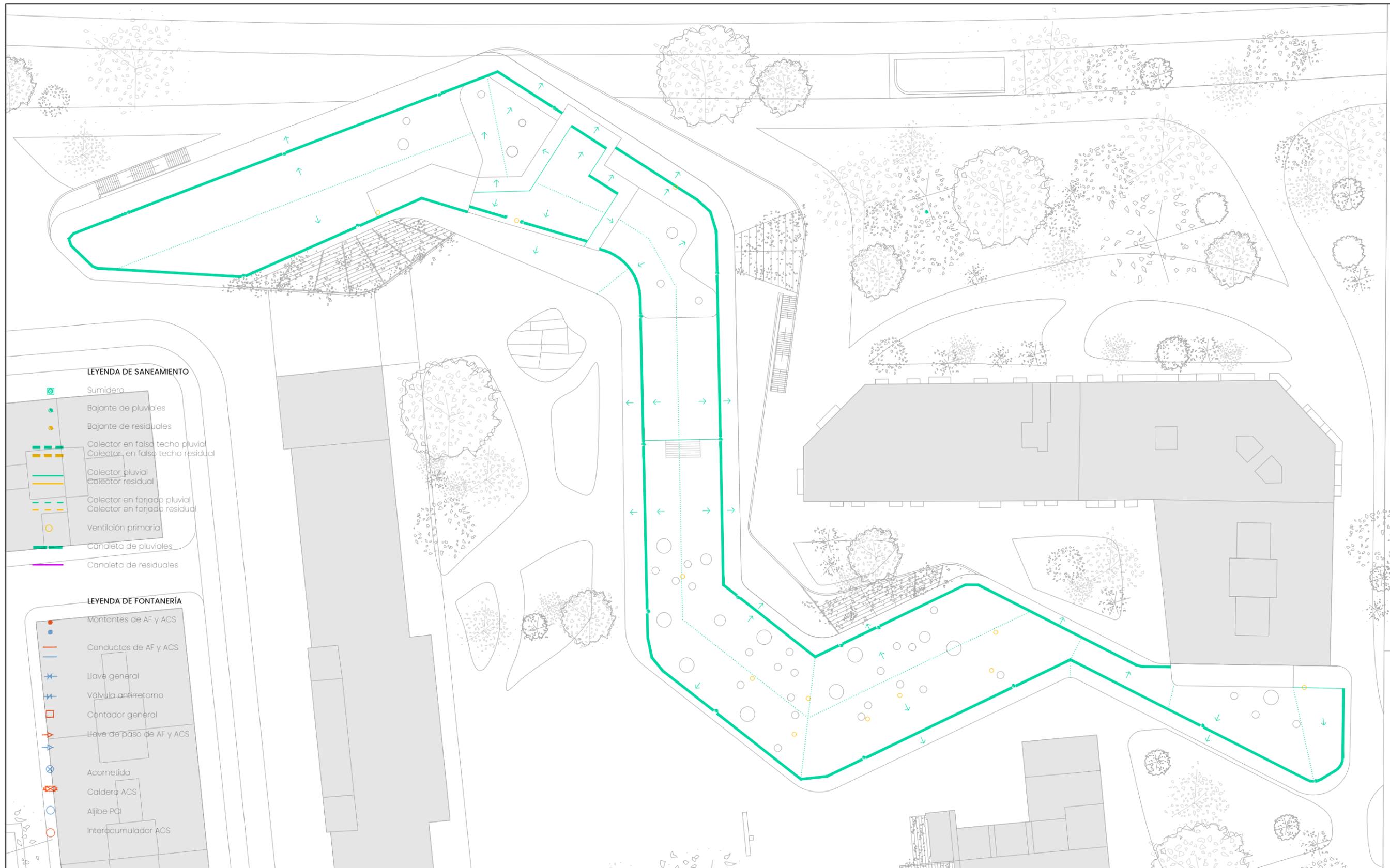


**LEYENDA DE SANEAMIENTO**

-  Sumidero
-  Bajante de pluviales
-  Bajante de residuales
-  Colector en falso techo pluvial
-  Colector en falso techo residual
-  Colector pluvial
-  Colector residual
-  Colector en forjado pluvial
-  Colector en forjado residual
-  Ventilación primaria
-  Canaleta de pluviales
-  Canaleta de residuales

**LEYENDA DE FONTANERÍA**

-  Montantes de AF y ACS
-  Conductos de AF y ACS
-  Llave general
-  Válvula antirretorno
-  Contador general
-  Llave de paso de AF y ACS
-  Acometida
-  Caldera ACS
-  Aljibe PCI
-  Interacumulador ACS



# ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa para el diseño y cálculo de las instalaciones de electricidad e iluminación se contempla en los siguientes documentos:

**REBT** | Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

**ITC** | Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

**MIEBT 004** | Redes aéreas para la distribución de energía eléctrica. Cálculo mecánico y ejecución de las instalaciones.

## ELECTRICIDAD

Se ha de tener en cuenta unas cuestiones entorno a la instalación eléctrica y lo que esta conlleva como:

### 01 | Instalación de enlace

Es la encargada de unir la red de distribución a las instalaciones interiores. Compuesta por los siguientes elementos:

**ACOMETIDA** | Parte de la instalación comprendida entre la red de distribución pública y la caja general de protección. Está determinada por la empresa distribuidora para las características del suministrador.

**CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)** | Se situará junto a la entrada de cada espacio al que de servicio, albergando el interruptor de control de potencia (ICP) en un hueco independiente. El cuadro se debe colocar a una altura mínima de 1 m de altura del suelo. En el caso que nos ocupa, al ser un edificio de pública concurrencia, se tomarán las precauciones necesarias para que no sea accesible al público. Se instalarán en la fachada del edificio, en un lugar de fácil acceso.

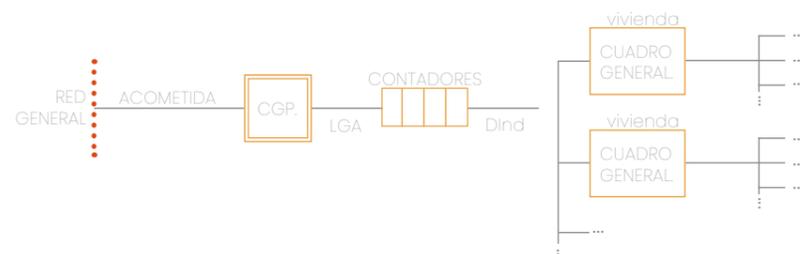
**LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)** | Tramo de conducciones eléctricas que enlaza el CGP con la centralización de contadores. El suministro es trifásico.

**CONTADORES** | Miden la energía eléctrica que consume cada usuario. En caso de utilizar módulos o armarios, éstos deben disponer de ventilación interna para evitar condensaciones, sin disminuir el grado de protección y teniendo las dimensiones adecuadas para el tipo y número de contadores.

### 02 | Instalación interior

**DERIVACIONES INDIVIDUALES** | Trazado eléctrico que se dispone entre el cuarto de contadores y los cuadros de cada derivación. El suministro es monofásico y estará compuesto por un conducto o fase marrón, un neutro azul y la toma de tierra que es verde y amarilla. La norma en el reglamento ITC-BT 1S, define la sección mínima de cable en 6mm<sup>2</sup>, y con un diámetro nominal del tubo exterior de 32 mm. Realizándose estas conexiones a través de los patinillos para instalaciones.

**CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN** | A partir de este saldrán las líneas necesarias hasta los subcuadros correspondientes a distintas zonas. El trazado se divide en varios circuitos en los que cada uno lleva su propio conductor neutro. Está formado por el interruptor general automático, el interruptor diferencial general, el dispositivo de corte omnipolar y el dispositivo de protección contra sobretensiones.



### 03 | Zonas húmedas

La norma ITC-BT 24 establece un volumen de prohibición y otro de protección para los cuales se limita la instalación de interruptores, tomas de corriente y aparatos de iluminación. Todas las masas metálicas existentes en los aseos tienen que quedar unidas mediante un conductor de cobre, para formar una red equipotencial y unirse ésta al conductor de tierra. También teniendo en cuenta que:

- 1 | Cada aparato debe tener su propia toma de corriente.
- 2 | Cada línea debe dimensionarse con arreglo a la potencia.
- 3 | Las bases de enchufe se adaptarán a la potencia que requiera el aparato, distinguiéndose en función de la intensidad

### 04 | Puesta a tierra

La puesta a tierra establece la unión de determinados elementos y partes de la instalación con el potencial de tierra para proteger de esta manera los posibles contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Por lo que se conectarán:

- 1 | El pararrayos.
- 2 | La antena de TV y FM.
- 3 | Las instalaciones de fontanería, calefacción, etc.
- 4 | Los enchufes eléctricos y las masas metálicas de zonas húmedas.

### 05 | Protección contra sobrecargas

Una sobrecarga se produce por el exceso de la potencia admitida en el circuito con los aparatos conectados, produciéndose sobreintensidades que puedan dañar la instalación. Para ello, se disponen los siguientes dispositivos de protección:

- 1 | Cortacircuitos fusibles. Se colocan en la línea general de alimentación, en el cuadro general de protección y en las derivaciones individuales antes del contador.
- 2 | Interruptores automáticos de corte omnipolar situados en el cuadro de cada planta para cada circuito de la misma.

### 06 | Protección contra contactos

**CONTACTOS DIRECTOS** | Se debe garantizar la integridad del aislante y evitar el contacto de cables deficientes con agua. Además de que está totalmente prohibido el reemplazo de barnices o similares por el aislamiento.

**CONTACTOS INDIRECTOS** | Para evitar la electrocución por fugas en la instalación, se deben utilizar interruptores de corte automático de corriente diferencial, funcionando de forma complementaria a la instalación de la toma de tierra.

### 07 | Pararrayos

Se situará un pararrayos en la cubierta de cada volumen como las normas UNE 21186 y CTE SUA 08 indican con el fin de atraer los rayos ionizando el aire, conduciendo la descarga hacia la tierra para no causar ningún daño en personas o edificaciones. La instalación consta de un mástil metálico cuyo cabezales captador y debe sobresalir por encima del edificio. Además este tiene que estar conectado a una toma de tierra eléctrica.

## ILUMINACIÓN

### Descripción de la instalación

Se eligen varias luminarias consiguiendo el máximo confort entre las personas que viven el edificio y sus distintos espacios, públicos y privados logrando la correcta iluminación. A continuación se detallarán los niveles de iluminación que se prevee para los distintos ambientes del proyecto.

Circulaciones	Trabajo	Estar	Aseos	Cocina
150 lux	500 lux	300 lux	200 lux	500 lux

Para el cálculo del número de puntos de luz se acude a la Norma Europea UNE-EN 12464-1:2003 teniendo en cuenta que intervienen numerosos factores como el tamaño del espacio, factores de reflexión de los techos y paramentos verticales, colores, tipo de luminaria, nivel medio de iluminación en lux que necesita el espacio, factores de conservación para la instalación, limpieza, índices geométricos, el factor de suspensión y el coeficiente de uso. Por ello es importante saber la cantidad y calidad de iluminación necesaria en función de la estancia a iluminar y su uso.

### Luminarias de emergencia

El uso de iluminación de emergencia asegura que si la iluminación general del edificio fallara seguiría existiendo una iluminación correcta para la ayuda a la evacuación en caso de emergencia hasta la salida durante una hora. Por lo que hay cumpliendo con el CTE DB SI, los locales mínimos que necesitan el alumbrado de emergencia son: la zona deportiva, los aseos públicos, la biblioteca las oficinas, las zonas comunes de las viviendas, la sala de exposición, el aparcamiento de bicicletas y los recintos de instalaciones por albergar equipos generales de protección y cuadros de distribución. Los niveles mínimos de iluminación exigidos por el código técnico son:

- 1 | El alumbrado de emergencia será de 1 lux mínimo en el nivel del suelo.
- 2 | En recintos de instalaciones de protección contra incendios habrá 5 lux mínimo.
- 3 | Habrá una uniformidad de iluminación tal que el cociente entre luminaria máxima y mínima será menor de 40 lux.
- 4 | La distribución de luminarias mínimas será 5 lm /m<sup>2</sup>.
- 5 | El flujo luminoso mínimo será 30 lm.

## T E L E C O M U N I C A C I O N E S

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación en la instalación de telecomunicaciones queda recogida en los documentos:

**Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura de Estado sobre Infraestructuras** | Comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

**Real Decreto 279/1999, de 22 de febrero del Ministerio de Fomento** | Por el que se aprueba el Reglamento regulador de las Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.

**Orden 26 de octubre de 1999, del Ministerio de Fomento** | Desarrolla el Reglamento de Infraestructuras comunes de los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificios.

### Descripción de la instalación

El programa que recoge el edificio requiere las instalaciones de redes de telefonía, digitales de información y circuitos cerrados de televisión. Por lo que se ha dotado al edificio de las siguientes infraestructuras:

- 1 | Red de telefonía básica y línea ADSL: Se dispone de servicio de internet y telefonía conectadas desde la red general en los espacios reservador para esta instalación por donde se conectan a cada uso a través de su canalización correspondiente.
- 2 | Telecomunicación por cable, para enlazar la toma con la red exterior de diferentes operadores que ofrecen comunicación telefónica e internet por cable.
- 3 | Sistema de alarma y seguridad: Disponiéndose de alarmas individuales para cada vivienda así como para los espacios públicos.
- 4 | Antena de televisión y FM: Se dotará de conexión para televisión en los espacios de ocio y para las viviendas así como la instalación de FM.





# CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

La instalación de climatización tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad de aire dentro de los límites aplicables en cada caso. La normativa para el diseño y cálculo de las instalaciones de climatización es el siguiente:

**DB HS del CTE** | Documento Básico Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

**RITE** | Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

**ITC** | Instrucciones Técnicas Complementarias.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

### Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

### Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

1 | Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2 | Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Según el RITE, concretamente en el apartado ITE 02- Condiciones interiores, los criterios de ventilación se rigen por la tabla 2 de la UNE 100011 (Caudales de aire exterior en l/s por unidad). También especifica en su tabla 1, las condiciones interiores de diseño en verano e invierno, definiendo las temperaturas operativas, la velocidad media del aire y los valores de humedad relativa necesarios en verano a los efectos de refrigeración:

	verano	invierno
Temperatura operativa (°C)	23-25	20-23
Velocidad media del aire (m/s)	<0,25	<0,15
Humedad relativa (%)	40-60	
Limpieza del aire	ventilación y filtrado	

En el momento de desarrollo de proyecto deben resolverse las necesidades de ventilación y de climatización de nuestro edificio de manera conjunta. Ambas condiciones determinarán la calidad del aire y la climatización interior buscando la sensación de confort para el usuario. Es por ello por lo que debemos tener clara la distinción entre ambos aspectos. Por un lado, se trata de renovar el aire para evitar la acumulación de contaminantes y en el segundo de propiciar unas buenas condiciones de temperatura y humedad para el uso.

## CLIMATIZACIÓN | Descripción de la instalación

En este tipo de edificios la climatización representa más de la mitad del consumo energético, por lo que para sacar la mayor eficiencia posible se ha de tener en cuenta el estudio de la instalación, consiguiendo una instalación energéticamente eficiente y respetuosa con el medio ambiente. El análisis y el uso correcto de sistemas de protección solar y una construcción sin puentes térmicos es fundamental para el diseño de esta instalación.

Se han diseñados dos tipos de instalaciones de climatización en función de usos públicos, como las bibliotecas, el mercado, y las diferentes salas que se disponen; y las viviendas. La diferenciación de los sistemas permite un mayor control facilitando la gestión de las necesidades de cada espacio.

En función del uso a climatizar se ha elegido diferentes sistemas de acondicionamiento y ventilación:

En el caso de la biblioteca y la sala polivalente su funcionamiento es el mismo. La instalación está formada por una unidad exterior enfriadora de agua, una unidad de preparación del aire primario (UTA) y varias unidades interiores o fan-coils conectadas a un único termostato. El sistema de ventilación y el de climatización son independiente, de forma que se permite conectar los fan-coils en función del número de personas que entren en el espacio.

Este sistema de acondicionamiento de aire emplea dos fluidos para acondicionar, aire y agua. El aire de ventilación es tratado en una unidad de tratamiento donde se prepara la temperatura y humedad precisa para combatir la carga sensible media del edificio y para suministrar el volumen de ventilación necesario. Este aire es canalizado hasta el espacio a climatizar y es la terminal interior (fan-coil) donde recoge este aire que termina de acondicionar mediante su paso por un radiador o batería de intercambio, por la que se hace circular agua caliente o fría según las necesidades. Así pues, desde cada fan-coil sale un conducto de impulsión con varios difusores que son los que distribuyen el aire ya climatizado y que están distribuido siguiendo las líneas de la estructura. De esta forma, separando la climatización de la ventilación se consigue que únicamente lleguen a las unidades interiores sus respectivos tubos de agua.

Las unidades exteriores se sitúan en la zona prevista para estas instalaciones y estarán conectadas a las unidades interiores y a la unidad de tratamiento a través de unos tubos de agua, que serán los que produzcan el intercambio de temperaturas para climatizar el espacio y tratar el aire. Además, la unidad de tratamiento contará con un conducto de renovación del aire por el cual quedará asegurada la ventilación en caso de no utilizar la ventilación natural. Por último, las unidades interiores se han colocado entre las vigas secundarias de madera quedando ocultas en las vistas largas.

Para los espacios de planta baja, es decir, el mercado fijo y la sala infantil al tener una gran altura libre la unidad de tratamiento del aire se ha dispuesto en una entreplanta a la que se accederá por una escalera escamoteable desde los espacios servidores. En este caso la unidad además de acondicionar el aire impulsando y recogiendo el aire viciado también lo climatizará. De esta manera aparecerán dos conductos que serán los encargados de la impulsión y retorno del aire respectivamente. Las enfriadoras de estos usos se encuentran en una pequeña zona oculta por el paseo norte dando hacia la carretera y están conectadas a las unidades interiores mediante tubos enterrados.

En las viviendas, se dispondrán ventiladores de techo que junto con las ventilaciones cruzadas que ofrece la tipología serán suficientes para conseguir un nivel de confort adecuado para el usuario en época de calor. Mientras que para la época de frío se ha optado por un sistema de calefacción centralizado por radiadores que funcionan con aerotermia y cuenta con 6 unidades exteriores VITO-CAL 100A. Este tipo de unidades exteriores tienen todos los componentes integrados, es decir, no hace falta la unidad interior, sino que desde estas unidades ya sale directamente el agua caliente que discurrirá hasta los radiadores en época de frío. Por otro lado, para poder generar ACS se le incorpora un intercambiador.

La aerotermia con radiadores de baja temperatura es la solución ideal para climatizar los hogares, ya que este tipo de radiadores puede proporcionar calefacción con agua a 35-40 °C. El hecho de que estos radiadores funcionen a baja temperatura hace que la bomba de calor aumente en gran medida su rendimiento porque tiene que calentar menos el agua, por lo que el sistema de aerotermia con radiadores de baja temperatura es uno de los más eficientes.

Estos radiadores STRADA H050 cuentan con un intercambiador de temperatura en su interior que hace que utilicen un 80% menos de agua, lo que los hace mucho más eficientes. Además, algunos cuentan con ventiladores que facilitan la salida de aire haciendo que tarde menos en climatizar y ganen eficiencia.

Para su hipotético cálculo del diseño se utilizarán las siguientes variables: las superficies y los volúmenes de los espacios, la ocupación, las ganancias del calor sensible y latente por el uso y ocupantes, la potencia eléctrica en vatios y el volumen de aire ventilado que se necesita según la actividad que se desarrolla.

## VENTILACIÓN | Descripción de la instalación

La ventilación de los grandes espacios públicos está resuelta a través de las unidades de tratamiento del aire (UTA). Mientras que los baños dispondrán de ventilación mecánica.

En las viviendas, los núcleos húmedos contarán con ventilación forzada, introduciendo aire limpio y renovando el aire periódicamente para garantizar la calidad de este a pesar de disponer de una apertura cenital que además de ayudar a ventilar de forma natural introduce luz hasta estos pequeños espacios.

Las cocinas de las viviendas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. La boca de expulsión deberá tener un mínimo de un metro de altura, y a más de 1,3 metros de altura respecto de otro elemento a menos de 2 metros de ella.

UTA. Carrier 39SQR 1010



Fan-coil. Carrier Idrofan 42 EP



Difusor radial. Trox ADLR



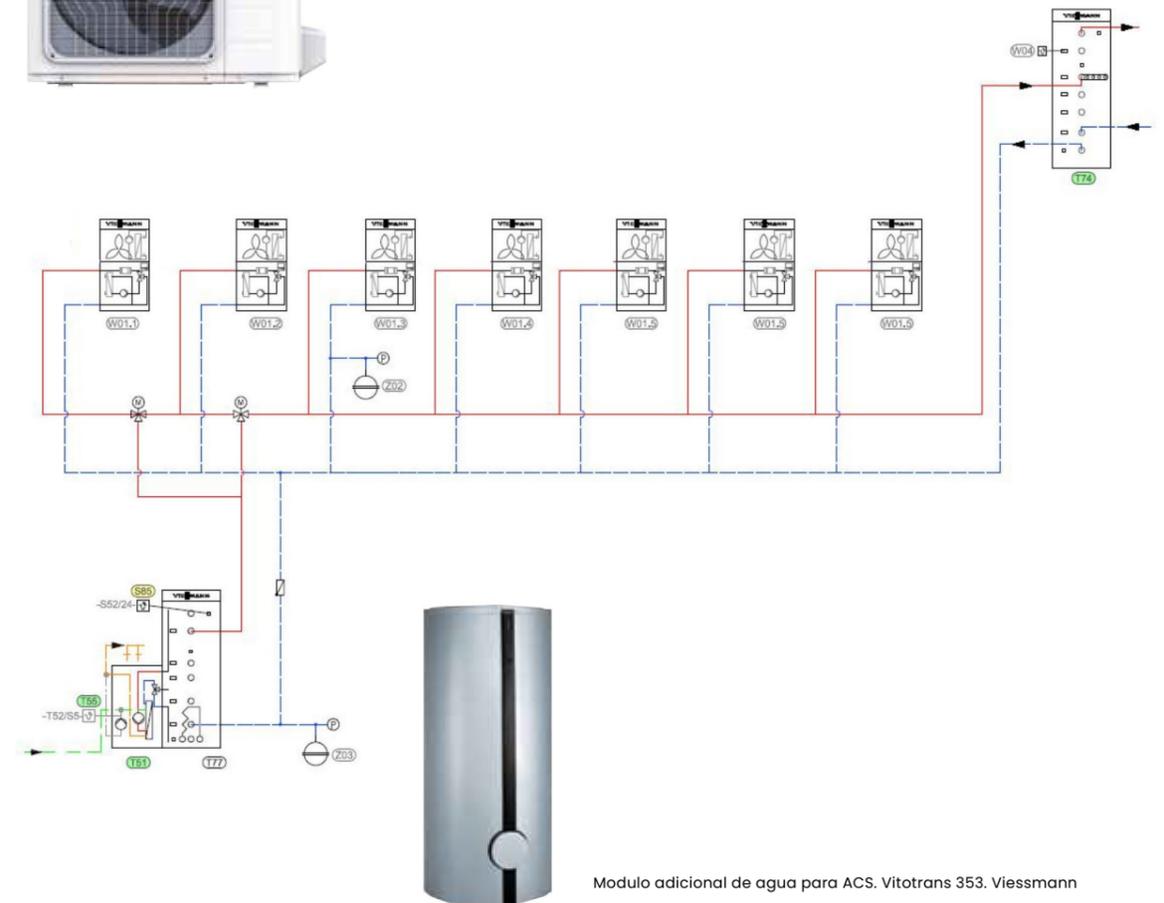
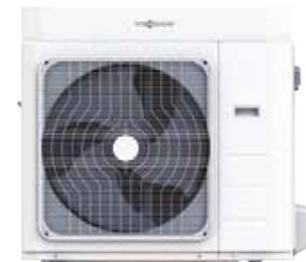
Ventilador de techo con luminaria.



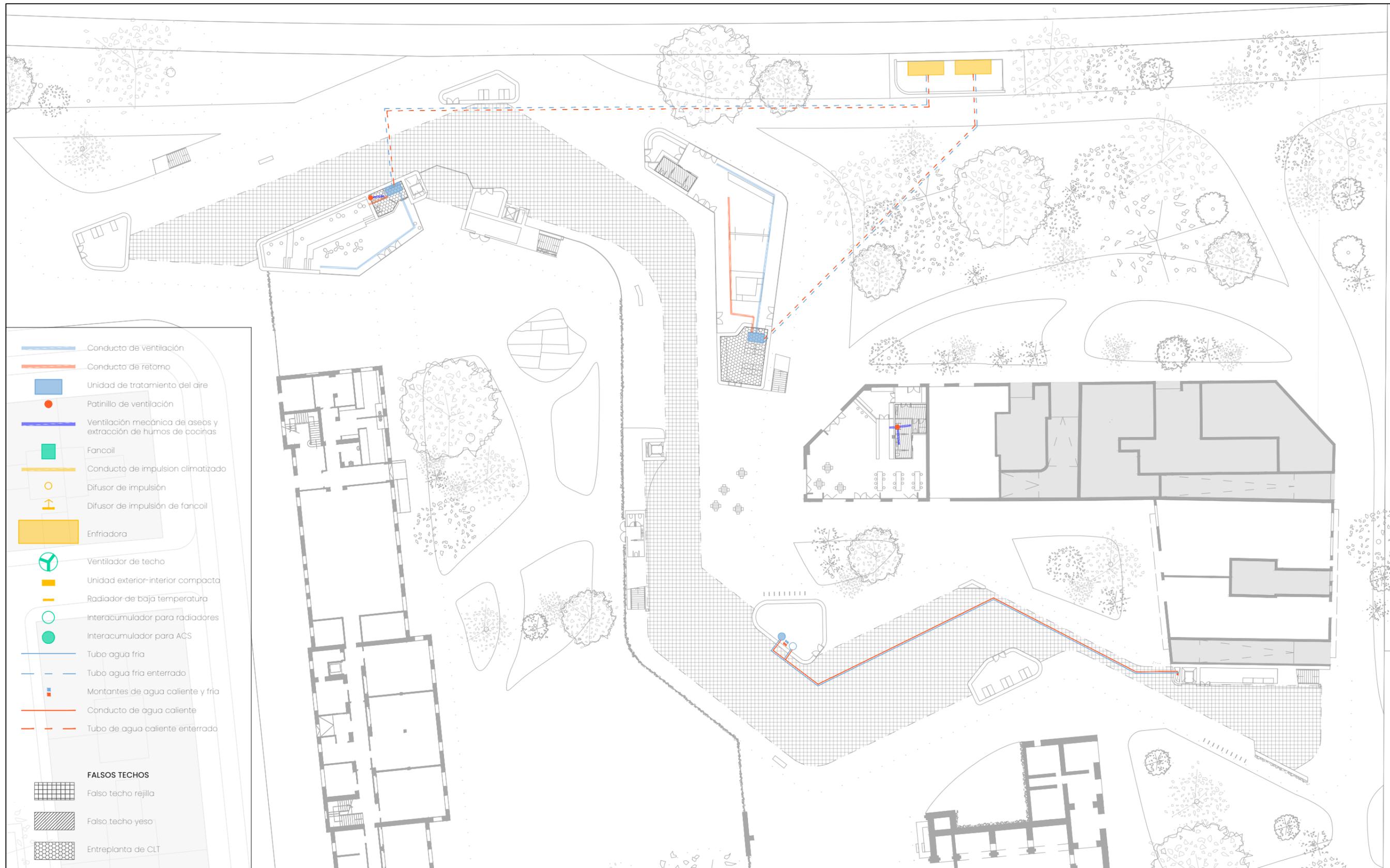
Radiador de baja temperatura. Jaga STRADA H050



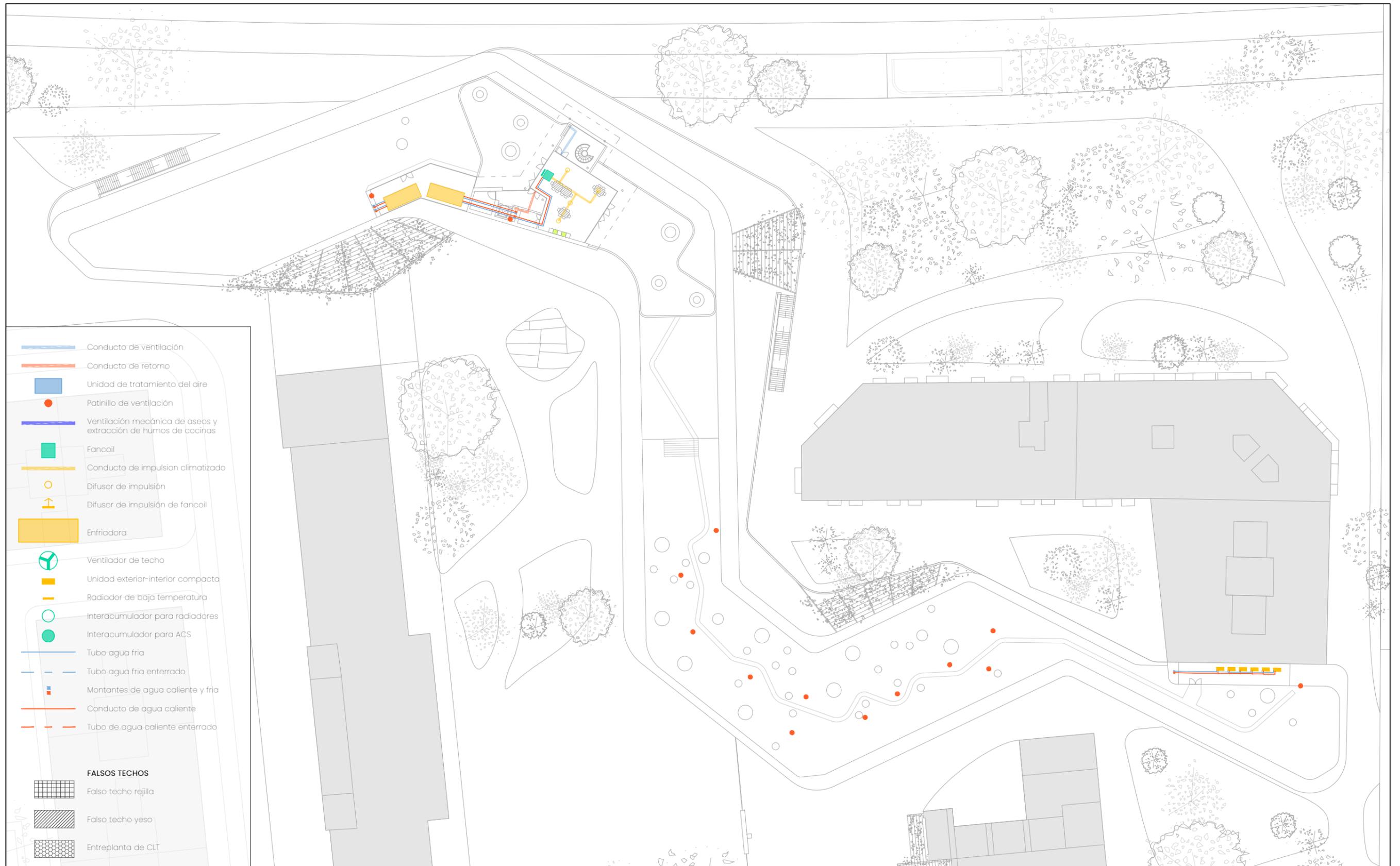
Unidad exterior de aerotermia. Viessmann VITO-CAL 100A



Modulo adicional de agua para ACS. Vitotrans 353. Viessmann







# COORDINACIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA ARQUITECTÓNICO



**CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

- Conducto de ventilación
- Conducto de retorno
- Unidad de tratamiento del aire
- Patín de ventilación
- Ventilación mecánica de aseos y extracción de humos de cocinas
- Fancoil
- Conducto de impulsión climatizado
- Difusor de impulsión
- Difusor de impulsión de fancoil
- Enfriadora
- Ventilador de techo
- Unidad exterior-interior compacta
- Radiador de baja temperatura
- Interacumulador para radiadores
- Interacumulador para ACS
- Tubo agua fría
- Tubo agua fría enterrado
- Montantes de agua caliente y fría
- Conducto de agua caliente
- Tubo de agua caliente enterrado

**FALSOS TECHOS**

- Falso techo rejilla
- Falso techo yeso
- Entreplanta de CLT

**ILUMINACIÓN**

- Luminaria urbana CICLO Nte
- Tira LED
- Lámpara colgante y de techo TUBE Vibia
- Lámparas colgantes HALO Vibia
- Ventilador de techo con luz led Dayron
- Lámpara interior DOMO Vibia
- Lámpara exterior DOMO Vibia
- Lámpara interior PUCK Vibia
- Lámpara exterior MICRO Vibia

**SANEAMIENTO**

- Sumidero
- Bajante de pluviales
- Bajante de residuales
- Colector en falso techo pluvial
- Colector en falso techo residual
- Colector pluvial
- Colector residual
- Colector en forjado pluvial
- Colector en forjado residual
- Ventilación primaria
- Canaleta de pluviales
- Canaleta de residuales

**FONTANERÍA**

- Montantes de AF y ACS
- Conductos de AF y ACS
- Llave general
- Válvula antirretorno
- Contador general
- Llave de paso de AF y ACS

**TELECOMUNICACIONES**

- Transformador
- Contador general
- ICP Interruptor General Potencia
- CGP Caja general de protección
- Acometida
- Caldera ACS
- Aljibe PCI
- Interacumulador ACS



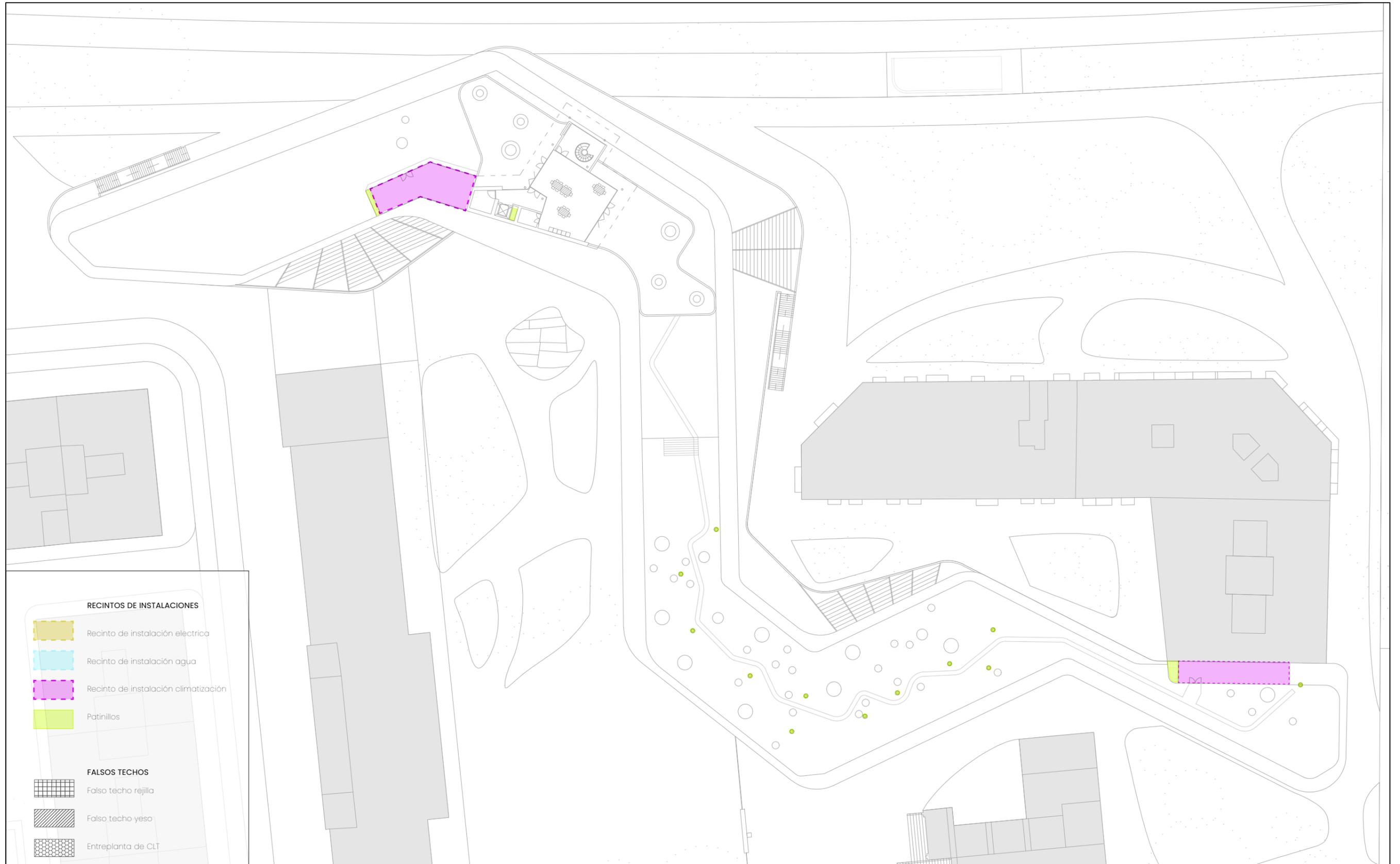


**RECINTOS DE INSTALACIONES**

- Recinto de instalación eléctrica
- Recinto de instalación agua
- Recinto de instalación climatización
- Patinillos

**FALSOS TECHOS**

- Falso techo rejilla
- Falso techo yeso
- Entreplanta de CLT



# PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa que se aplica para la protección contra incendios es:

**DB SI del CTE** | Documento Básico Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

## SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

### Compartimentación interior

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo.

Según la normativa, en los edificios de pública concurrencia y los dedicados a Residencial-Vivienda pueden constituir un sector de incendio si la superficie que ocupa el sector es menor a 2500 m<sup>2</sup> de superficie construida. Por tanto, dividimos el proyecto en 2 sectores de incendio:

	situación	usos	área
<b>SECTOR 1</b>	planta baja	biblioteca infantil	164
	planta baja	mercado fijo	310
	planta primera y segunda	biblioteca y salas	770
	planta primera	sala polivalente	500
		<b>TOTAL</b>	<b>1744</b>

	situación	usos	área
<b>SECTOR 2</b>	planta primera	vivienda común	237
	planta primera	viviendas	995
		<b>TOTAL</b>	<b>1232</b>

Dentro de los sectores hay locales de bajo riesgo por la potencia contratada los locales de contadores, caldera y mantenimiento.

Según la Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio, las paredes que delimitan los sectores tendrán la resistencia propia del mismo en el que se encuentran. Los espacios de uso público tendrán una resistencia EI-90 y las zonas de trabajo EI-60.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio<sup>(1) (2)</sup>

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: <sup>(4)</sup>				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento <sup>(6)</sup>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio				
EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.				

### Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

Los locales y zonas de riesgo especial en el proyecto son los siguientes:

- 1 | Salas de máquinas de instalación de climatización.
- 2 | Cocina de la cafetería P = 20 kW
- 3 | Local de contadores de electricidad
- 4 | Sala de maquinaria de ascensores
- 5 | Sala de grupo electrógeno

Por la superficie de cada zona o potencia que tiene el local se ha determinado que son zonas de riesgo bajo por lo que a continuación se especifican los requisitos exigidos en cuanto a la resistencia al fuego de paredes, techos y estructura portante que deben de cumplir las zonas de riesgo especial integradas en el edificio a partir de la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios<sup>(1)</sup>

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2 45-C5	2 x EI2 30 -C5	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

## Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática. El  $t_i < t_o$  siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación  $EI t_i < t_o$ .

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3, d2, BL-s3 o mejor.

## Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y mobiliario

Los elementos constructivos cumplirán con las condiciones de reacción al fuego establecidas en la Tabla 4.1 "Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos".

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	
	De techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	De suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	BFL-s2 <sup>(6)</sup>

## SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

En esta sección se limita el riesgo de propagación del incendio por el exterior del edificio, en el mismo edificio y a los edificios colindantes.

### Medianeras y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI120. El proyecto únicamente colinda con otro edificio en la zona de la plaza pública de la iglesia en la que la escalera de acceso a la primera planta comparte medianera con el bloque de viviendas contiguo. Al producirse el distanciamiento de 2m entre los dos volúmenes por la escalera, los puntos de las fachadas que no son al menos EI 60 se encuentran separados una distancia mayor a la distancia "d" que indica la normal.

Por otro lado, el riesgo de propagación entre los diferentes sectores sólo es necesario analizarlo entre el sector de pública concurrencia con el de las viviendas en primera planta. La propagación horizontal queda limitada con la distancia de 8,60m que se produce entre las fachadas de las viviendas y las salas de vecinos.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

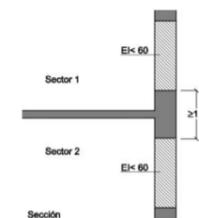


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

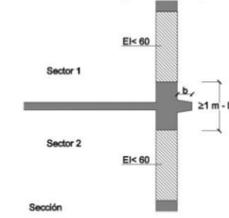


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

Al no haber sectores con correspondencia vertical no hace falta cumplir los requisitos nombrados anteriormente.

## SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

En esta sección se especifican los medios adoptados para la correcta evacuación de los ocupantes del edificio hasta un lugar seguro en el exterior.

### Cálculo de la ocupación

La ocupación se calcula conforme a los valores de densidad que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

Dado que la cafetería se encuentra en otro edificio existente, no se ha contabilizado dentro del cálculo de la ocupación.

planta	uso	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> / persona	nº personas
PLANTA BAJA	Mercado	310	2	155
	Biblioteca infantil	164	2	82
	Almacenes	133	40	4
	Instalaciones	76	0	
PLANTA 1ª	Viviendas	1232	20	62
	Biblioteca y salas de vecinos	445	2	223
	Sala polivalente	500	0.5	1000
PLANTA 2ª	Sala de trabajo	242	2	121
			<b>TOTAL</b>	<b>1647</b>

## Número de salidas y longitudes de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 del DB-SI 3, se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Al tratarse de un proyecto un tanto singular en el que se recorre de forma exterior a lo largo de un paseo/terraza y que todo ello cuenta como espacio al aire libre en el que el riesgo de declaración de un incendio es irrelevante la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de los 75m que indica la norma.

El trazado de los recorridos de evacuación más desfavorables y sus respectivas longitudes se definen en los planos adjuntos

## Dimensionado de los elementos de protección

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1:

Escaleras en zonas al aire libre:  $A \geq P/480$ .

En el proyecto existen 5 escaleras al aire libre, todas ellas de 2m de ancho por lo que cada una tiene la capacidad de evacuación de 960 personas. Este apartado de evacuación queda resuelto dado que teniendo un número de 1647 personas a evacuar entre las 5 escaleras son 330 personas aproximadamente por escalera. Entonces entran dentro de la capacidad de los elementos de evacuación previstos en el edificio.

## Protección de escalera

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación. Todas las escaleras son no protegidas porque las restricciones lo permiten. El uso residencial público está únicamente en la primera planta y el uso de pública concurrencia tiene una planta de 6m de altura de evacuación descendente. Además las salidas de evacuación de plantas se realizan desde espacios exteriores seguros por lo que no sería necesario proteger las escaleras.

**Tabla 5.1. Protección de las escaleras**

Uso previsto <sup>(1)</sup>	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida <sup>(2)</sup>	Especialmente protegida
<b>Escaleras para evacuación descendente</b>			
Residencial Vivienda	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Comercial, Pública Concurrencia	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Residencial Público	Baja más una	$h \leq 28$ m <sup>(3)</sup>	
Hospitalario	Se admite en todo caso		
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	

## SI 4 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

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

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<b>Instalación</b>	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> <li>- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.</li> <li>- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1<sup>(1)</sup> de este DB.</li> </ul>
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>
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantas exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos 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> .
<b>Residencial Público</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio <sup>(6)</sup>	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5 000 m <sup>2</sup> .
Hidrantas exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10 000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>
<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 altura de evacuación 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>
Hidrantas 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>

## SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra deben cumplir:

- 1 Anchura mínima de 3,5 m.
- 2 Altura mínima libre o galibo 4,5 m.
- 3 Capacidad portante de 20kN/m<sup>2</sup>.
- 4 En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,3 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla una serie de condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos. Al disponer de menor altura de evacuación en el edificio y además contar con espacio suficiente de entorno no es aplicable este punto.

Tampoco se ha de disponer de huecos para la accesibilidad por fachada de bomberos al tener menor altura de evacuación ya que es accesible.

## SI 6 RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 que representa el tiempo en minutos de resistencia normalizada, tiempo temperatura.

Puesto que el proyecto tiene una altura de evacuación inferior a los 15 metros, la resistencia a fuego suficiente de los elementos estructurales serán R60 mientras que en las zonas de riesgo especial la resistencia se aumentará hasta R90.

**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

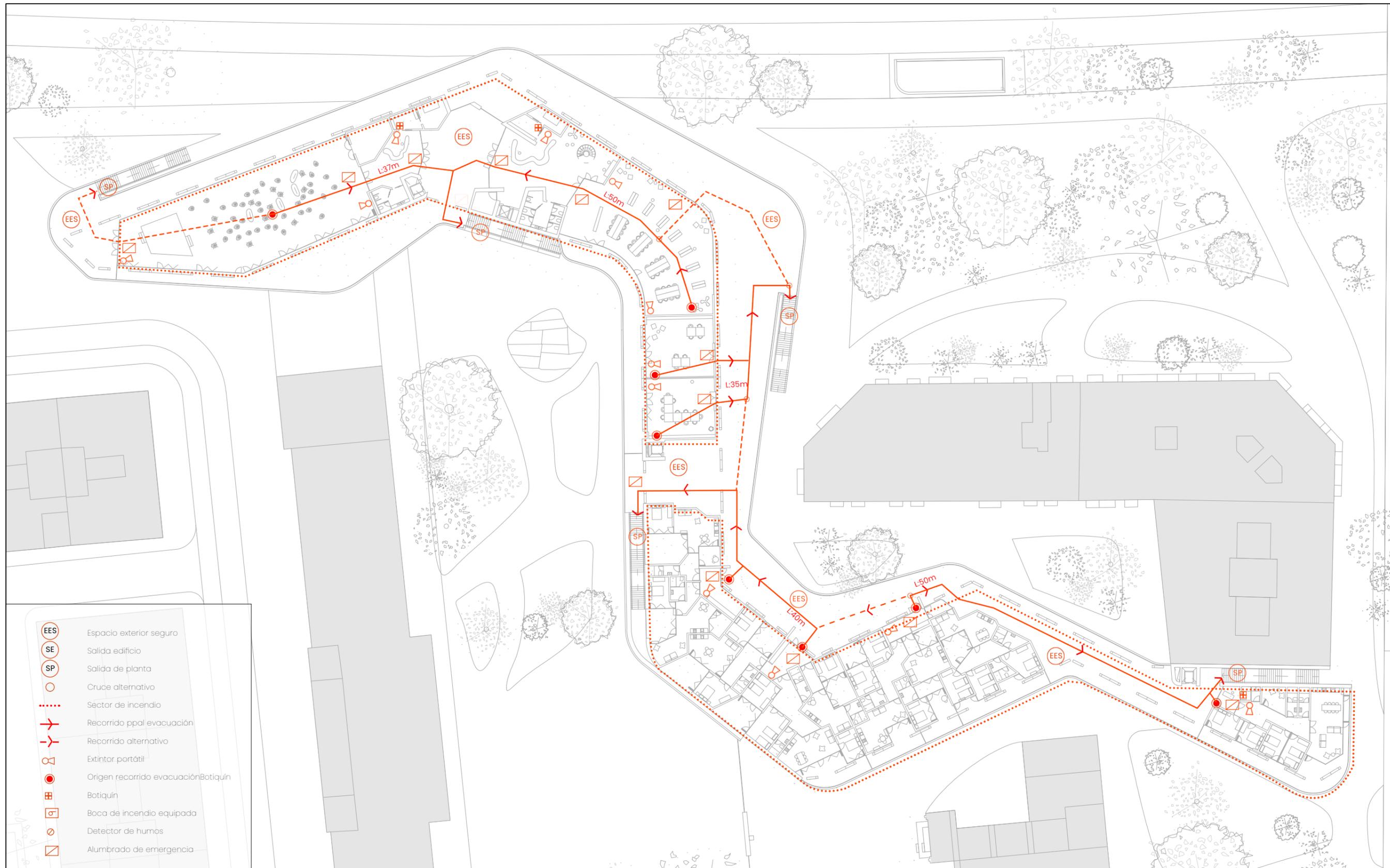
Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 <sup>(4)</sup>		

## SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. | Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

2 | Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al 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 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.



# ACCESIBILIDAD

## NORMATIVA DE APLICACIÓN CTE DB SUA

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

## SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

### 1 | RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

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

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

En nuestro caso el pavimento utilizado es el mismo en todo el proyecto, un tratamiento rugoso multicapa de acabado y protección de pavimentos de hormigón hidráulico o aglomerado asfáltico, es decir una solución para pavimentos en carriles bici.

Las características de este tipo de solución son:

-Resistencia al deslizamiento: Determinación del valor de la resistencia al deslizamiento/resbaladidad de los pavimentos mediante el ensayo del péndulo en base a la norma UNE-ENV 12633:2003 Anexo A: Clasificación de los suelos según el Código Técnico de Edificación: Clase 3 (Rd > 45)

-Resistencia a la abrasión: El sistema formulado en base a productos que contienen un elevado contenido en resinas acrílicas presenta alta resistencia a los agentes atmosféricos y al tráfico ligero. Ensayo de Abrasión UNE-EN 12274-5 < 500 (g/m<sup>2</sup>)

En el proyecto, se prevé la aplicación de este acabado o no, según el uso de la zona a pavimentar, así pues, se aplicará un acabado pulido para facilitar la limpieza.

## 2 | DISCONTINUIDADES DEL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- a) en zonas de uso restringido;
- b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- c) en los accesos y en las salidas de los edificios;
- d) en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

## 3 | DESNIVELES

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

## ALTURA

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

El proyecto consta de protecciones que cuentan en su totalidad con una altura de 1,10 metros cumpliendo todas ellas la normativa en cuanto a alturas mayores a 6 metros que es la condición más desfavorable y estando en muchos casos del lado de la seguridad.

## CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente..
- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo..

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

El proyecto a previsto en sus barandillas la colocación de una malla romboidal de acero inoxidable anclada al suelo, y en fachada la malla que servirá de barandilla y de soporte para el crecimiento de la vegetación, sin exceder más de 10 cm en su geometría.

## 4 | ESCALERA Y RAMPAS

### E S C A L E R A S

#### ESCALERAS DE USO RESTRINGIDO

No es de aplicación puesto que todas las escaleras son de uso general.

#### ESCALERAS DE USO GENERAL

##### Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$ . Comprobación en plano adjunto.

##### Tramos

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 <sup>(1)</sup>			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores Otras zonas	1,40			
	1,20			
Casos restantes	0,80 <sup>(2)</sup>	0,90 <sup>(2)</sup>	1,00	

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.

#### Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

#### Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

El pasamanos será firme y fácil de usar, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Para todo el proyecto se utilizarán las dos alturas de pasamanos dado que es de carácter público y será utilizado en ocasiones por el colegio.

## SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

### IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS, PRACTICABLES Y FRÁGILES

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m<sup>2</sup> cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50m.

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

## SUA 9 ACCESIBILIDAD

### CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación. Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

El edificio público es accesible en su totalidad gracias a que cuenta con ascensores que desde cota cero comunican con el resto de espacios.

### CONDICIONES FUNCIONALES

**1 | Exterior del edificio:** La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

**2 | Entre plantas del edificio:** Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m<sup>2</sup> de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

**3 | En la misma planta:** Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

### DOTACIÓN ELEMENTOS ACCESIBLES

#### Plazas reservadas:

- Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.

b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

- Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.

#### Servicios higiénicos accesibles

- Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

#### Mobiliario fijo

-El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

#### Mecanismos

-Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

### CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1.



LA BOGERIA