



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Hotel-escuela con huerta productiva en Tarongers

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Arquitectura

AUTOR/A: Bautista Molina, Alejandra

Tutor/a: Castelló Fos, Sergio

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

HOTEL-ESCUELA CON HUERTA PRODUCTIVA EN TARONGERS

ALEJANDRA BAUTISTA MOLINA

Taller 1
Curso 2022-2023
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Máster Universitario en Arquitectura

Tutor: Sergio Castelló Fos



BLOQUE A. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

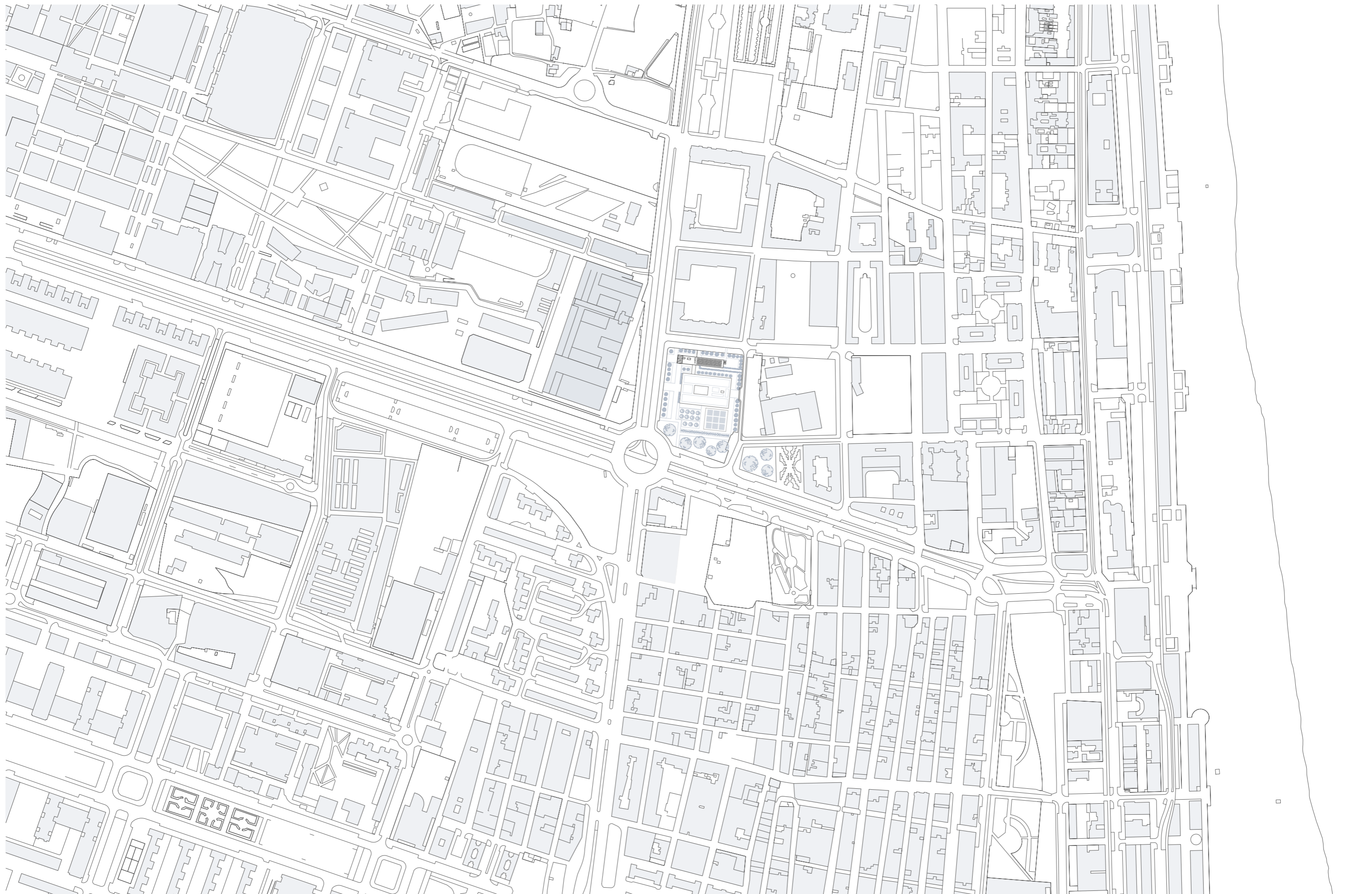
01. Situación E: 1/5000
02. Implantación E: 1/1500
03. Planta general E: 1/650
04. Alzados generales E: 1/650
05. Secciones generales E: 1/650
06. Plantas del edificio E: 1/350
07. Alzados del edificio E: 1/250
08. Secciones del edificio E: 1/250
09. Desarrollo pormenorizado del restaurante E: 1/75
10. Detalles constructivos E: 1/20
11. Vistas 3D

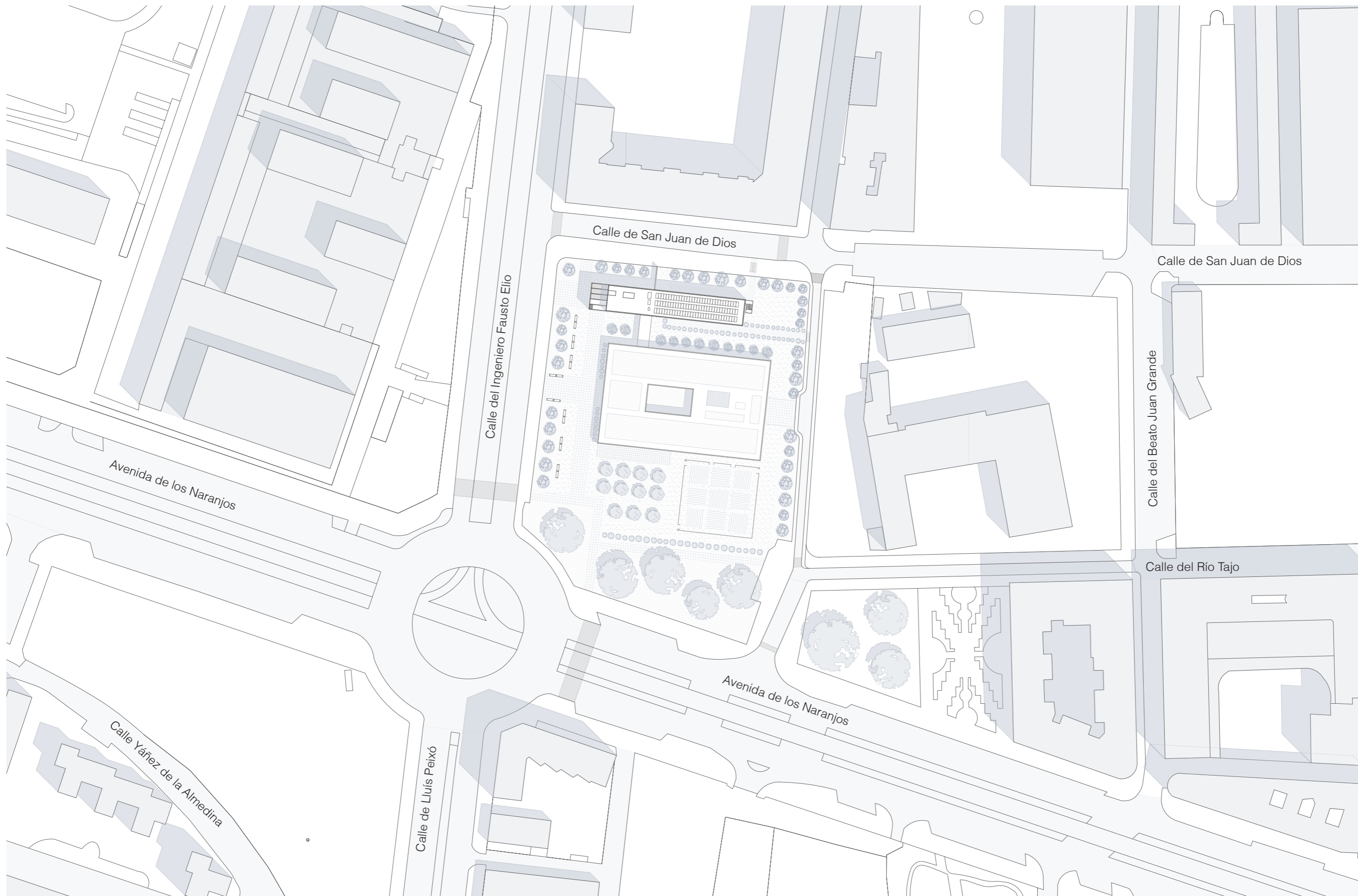
BLOQUE B. MEMORIA JUSTIFICATIVA

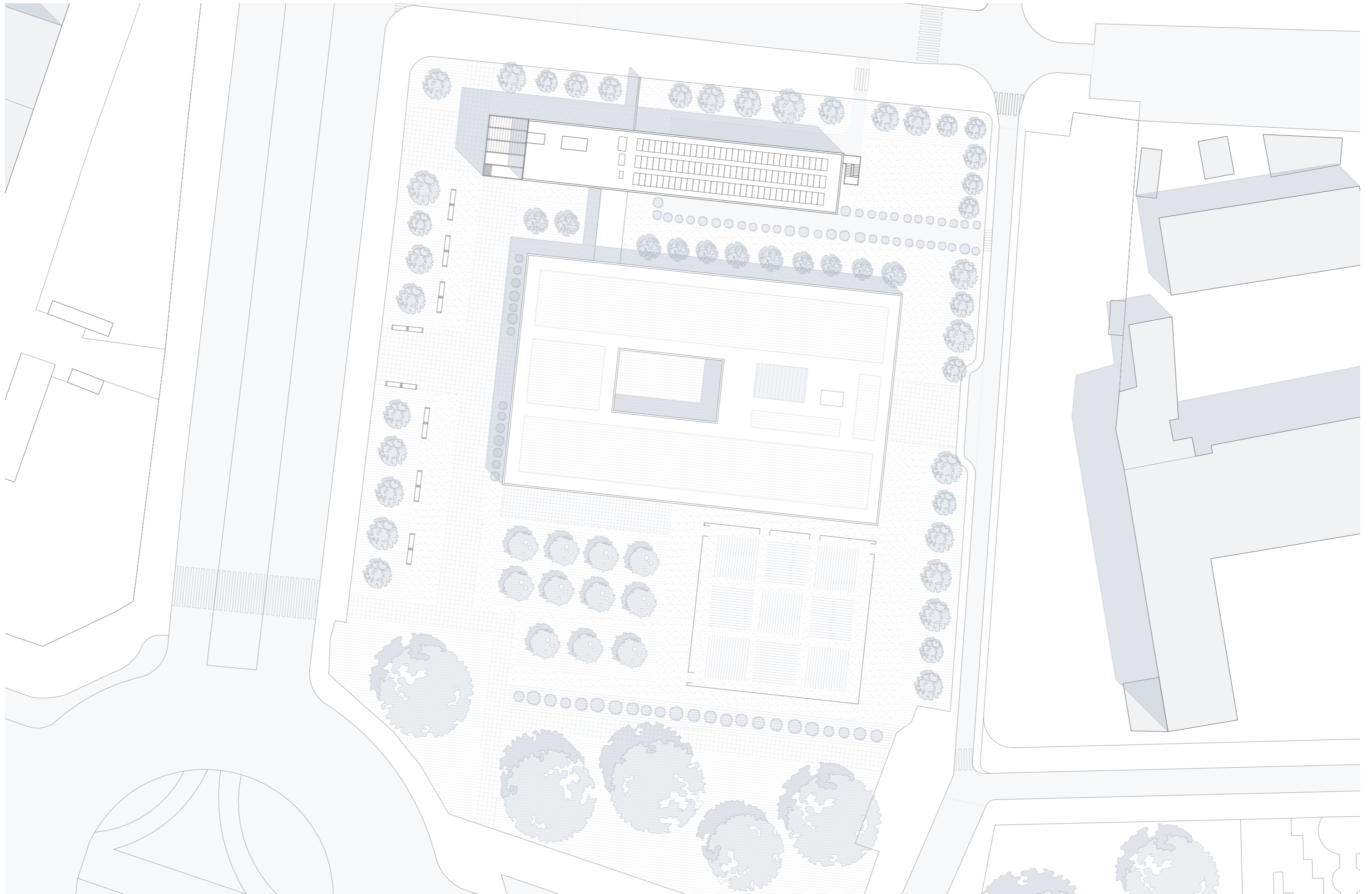
1. Introducción
2. Arquitectura y lugar
 - 2.1. Análisis del territorio
 - 2.2. Idea, medio e implantación
 - 2.3. La construcción de la cota +0.00
3. Arquitectura, forma y función
 - 3.1. Programa, usos y organización funcional
 - 3.2. Organización espacial, formas y volúmenes
4. Arquitectura y construcción
 - 4.1. Materialidad
 - 4.2. Estructura
 - 4.3. Instalaciones
 - 4.4. Cumplimiento del CTE

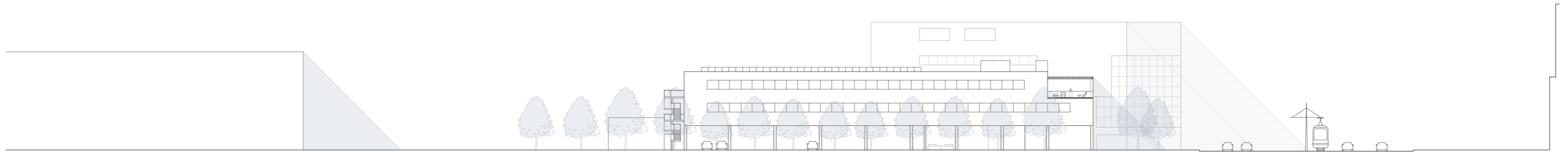
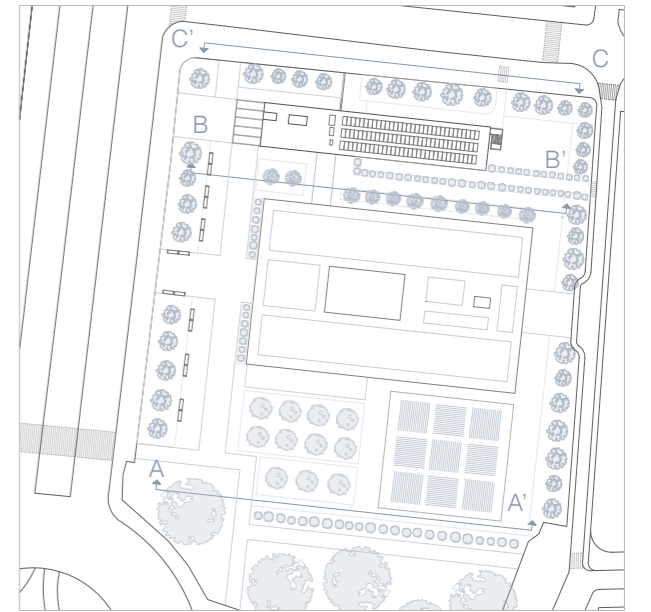
BLOQUE A. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

- 01. Situación E: 1/5000
- 02. Implantación E: 1/1500
- 03. Planta general E: 1/650
- 04. Alzados generales E: 1/650
- 05. Secciones generales E: 1/650
- 06. Plantas del edificio E: 1/350
- 07. Alzados del edificio E: 1/250
- 08. Secciones del edificio E: 1/250
- 09. Desarrollo pormenorizado del restaurante E: 1/75
- 10. Detalles constructivos E: 1/20
- 11. Vistas 3D

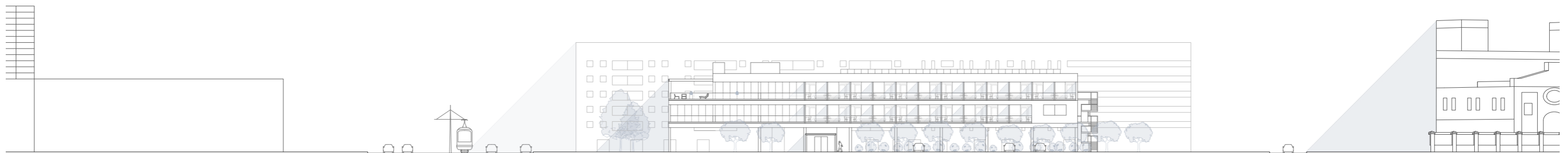




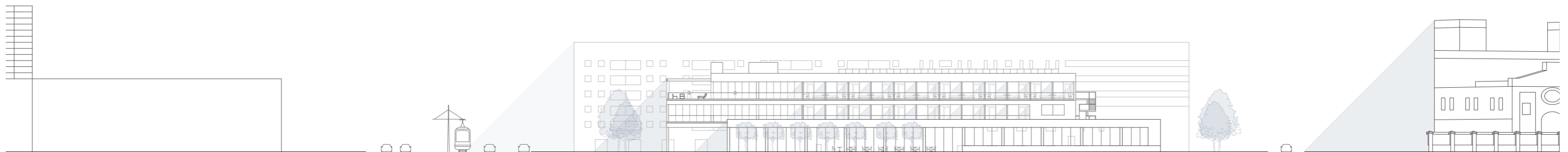




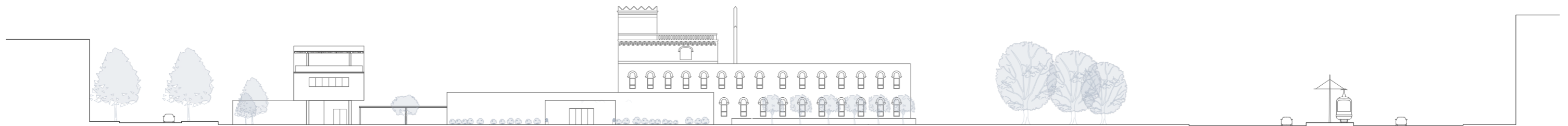
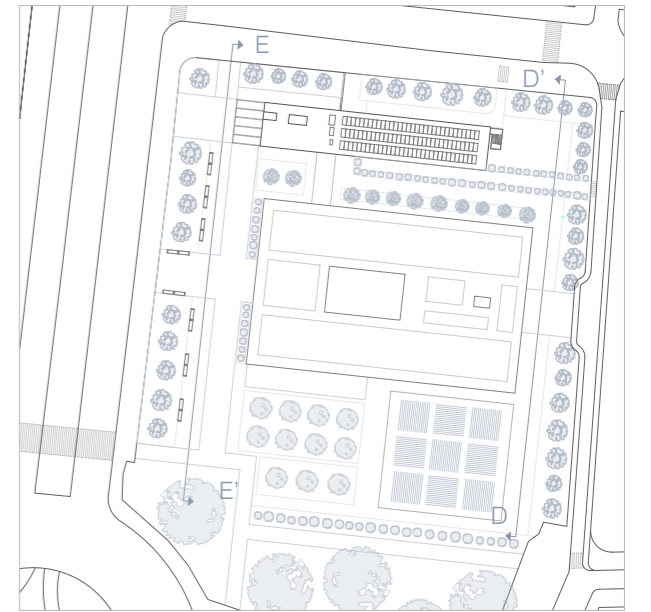
CC'



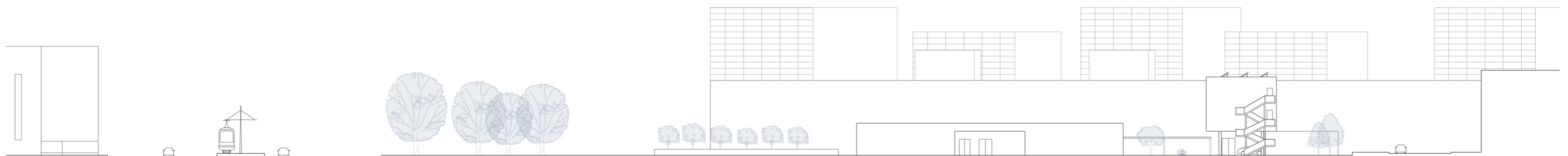
BB'



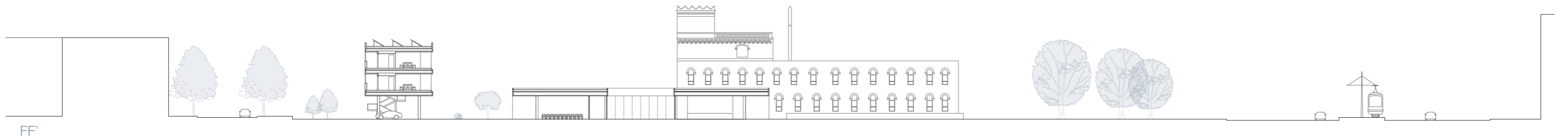
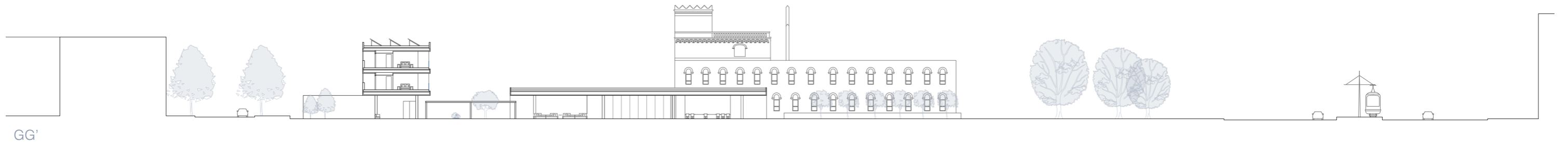
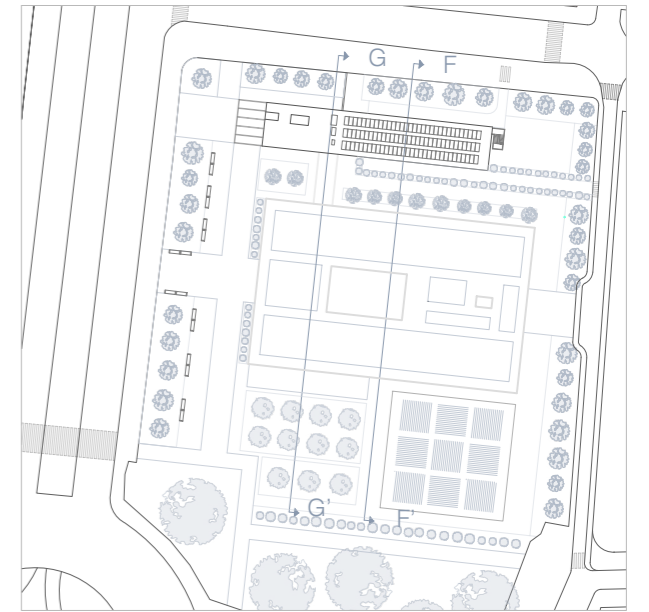
AA'

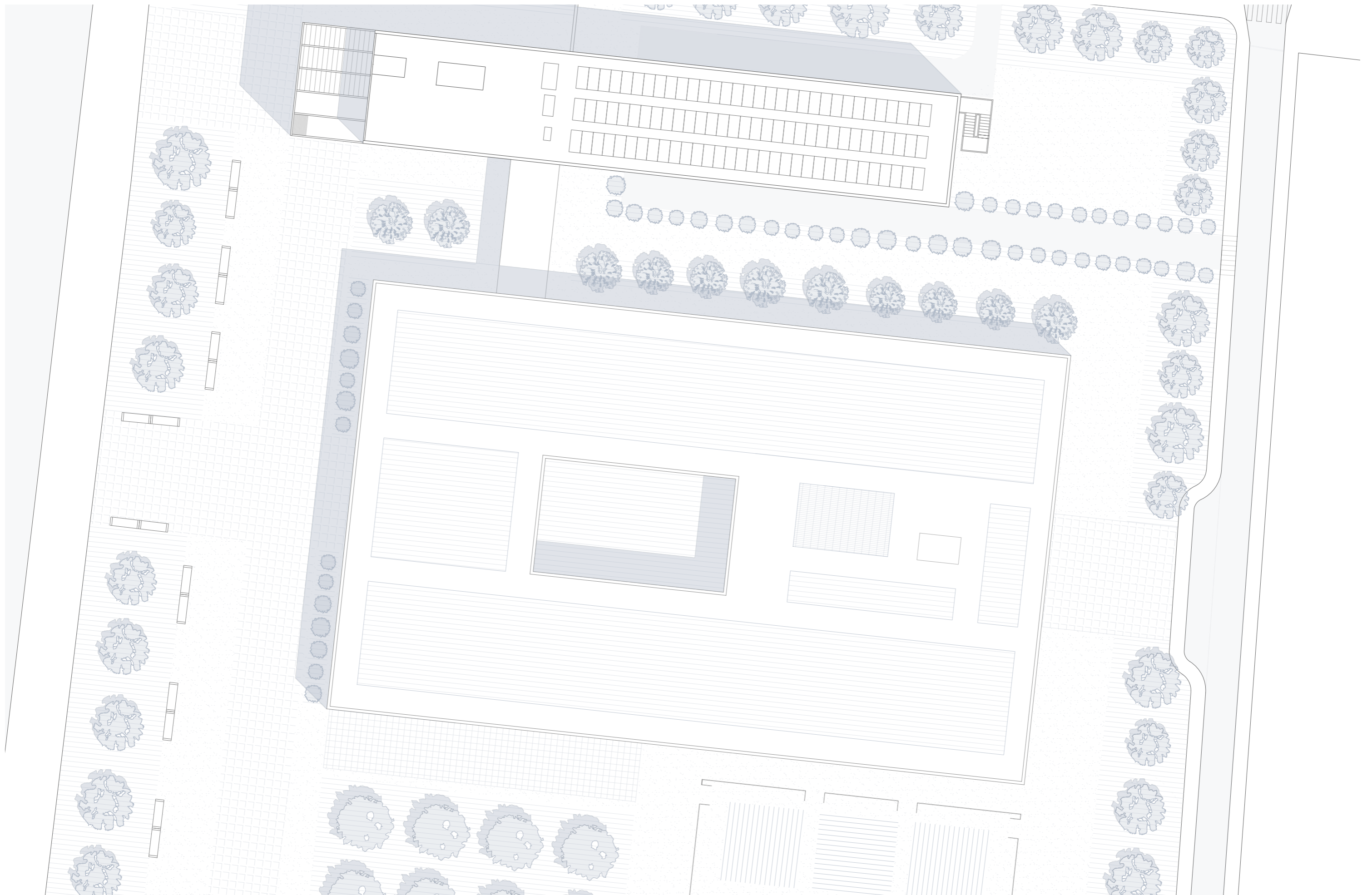


EE'

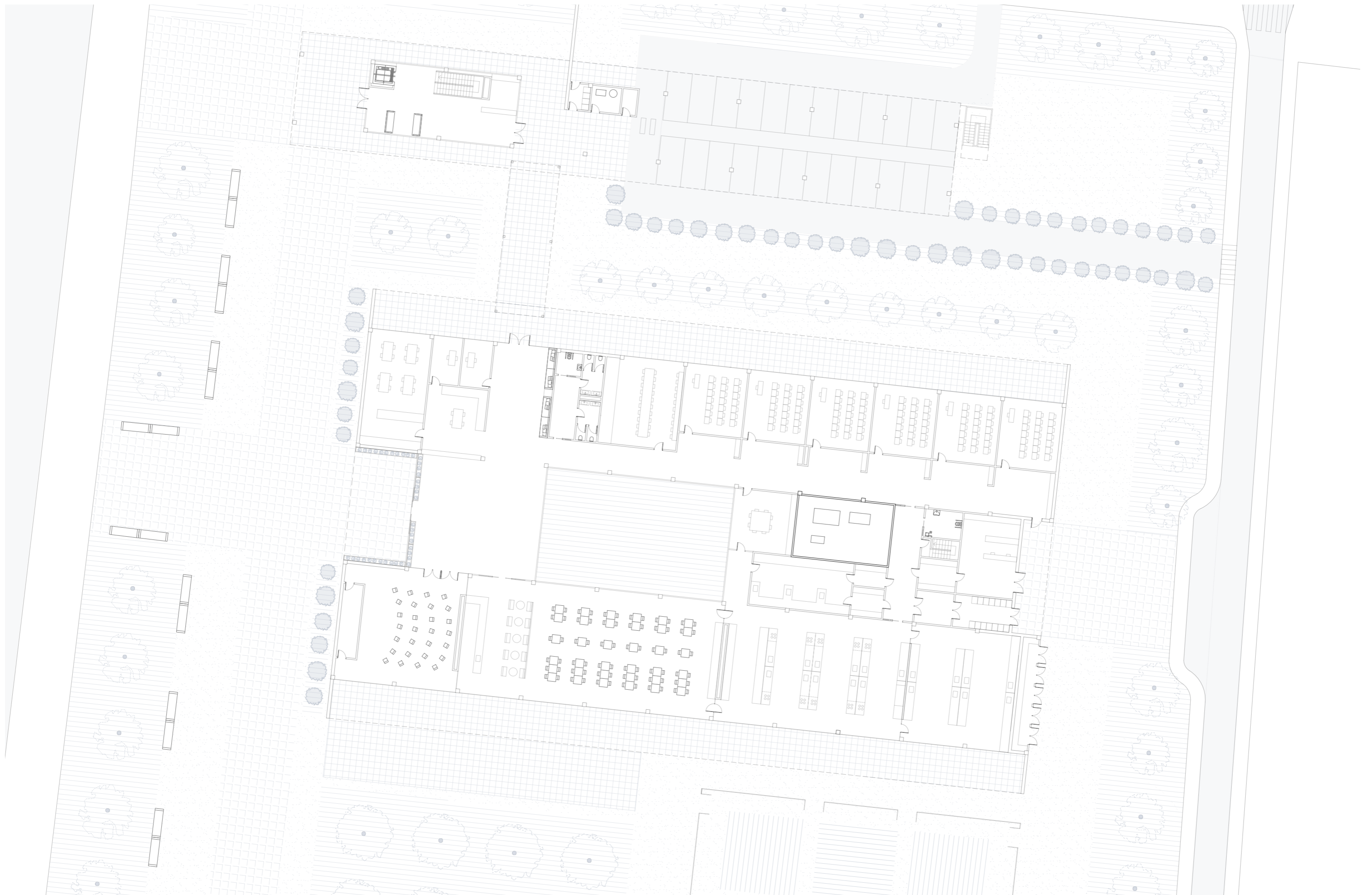


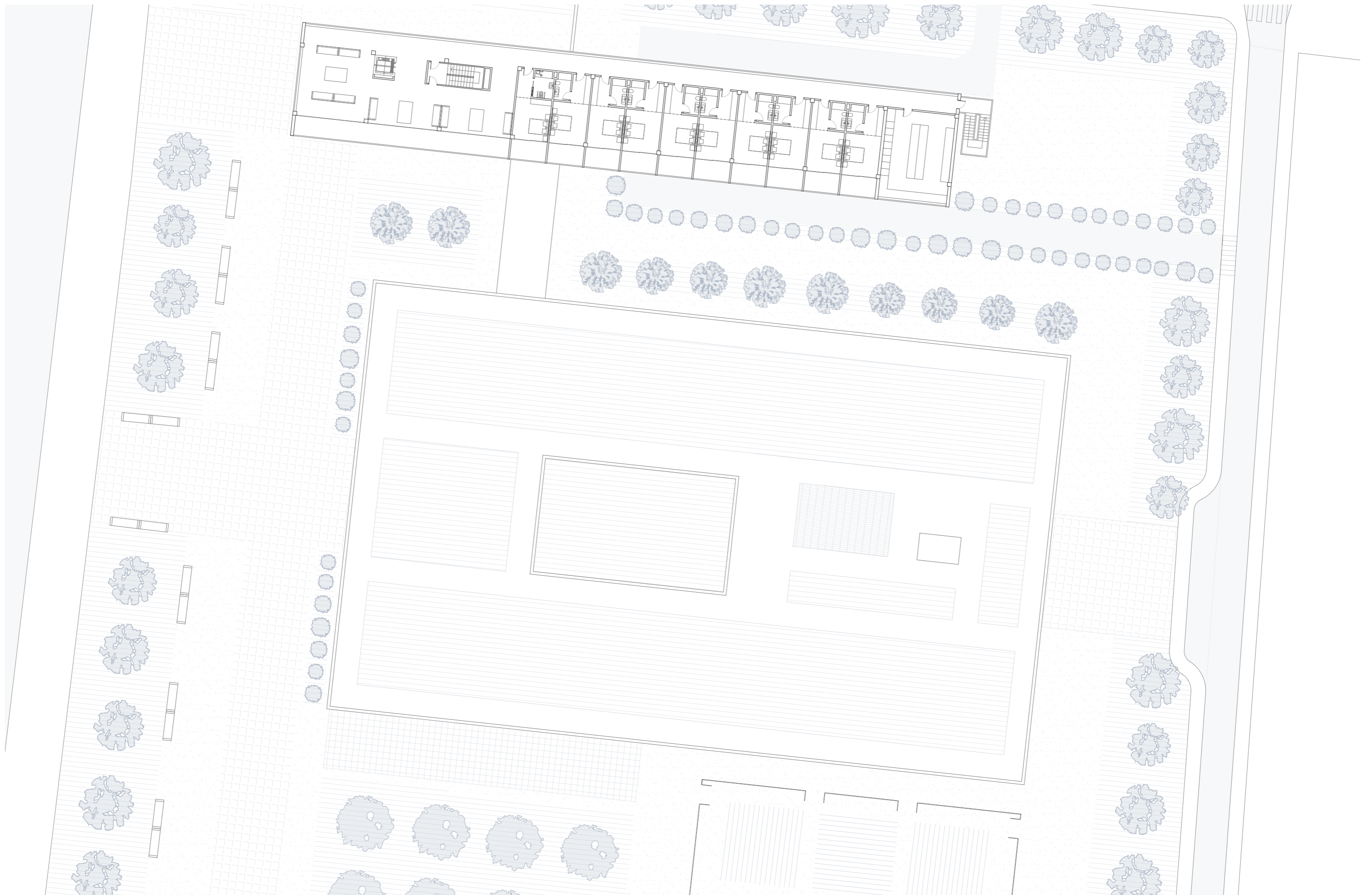
DD'

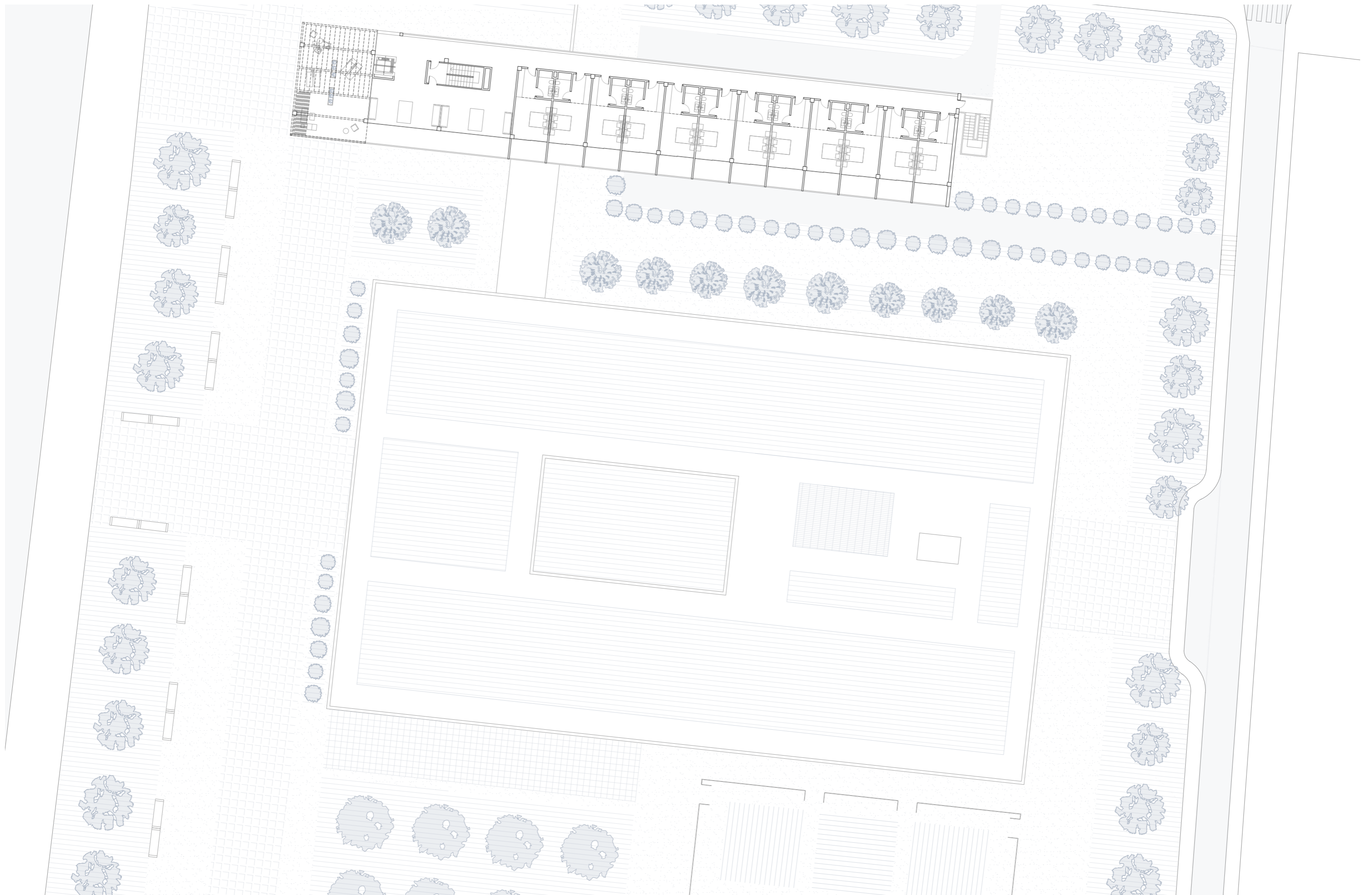


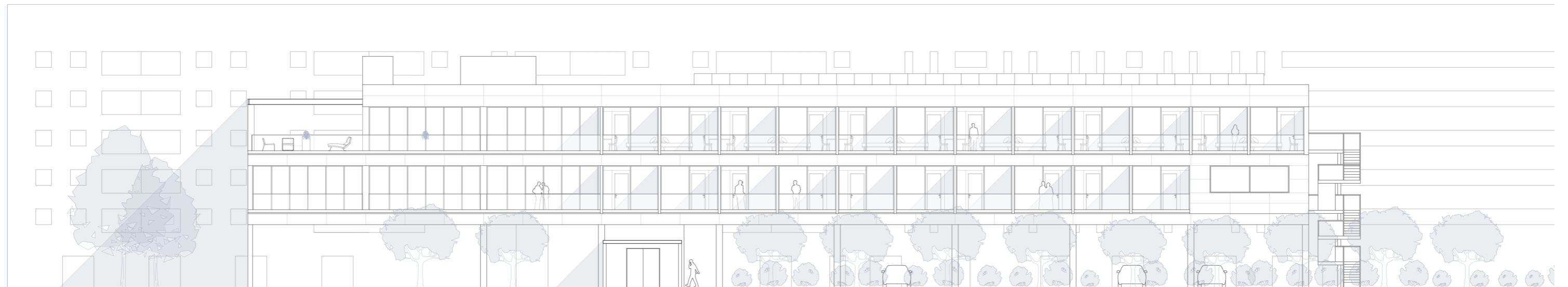
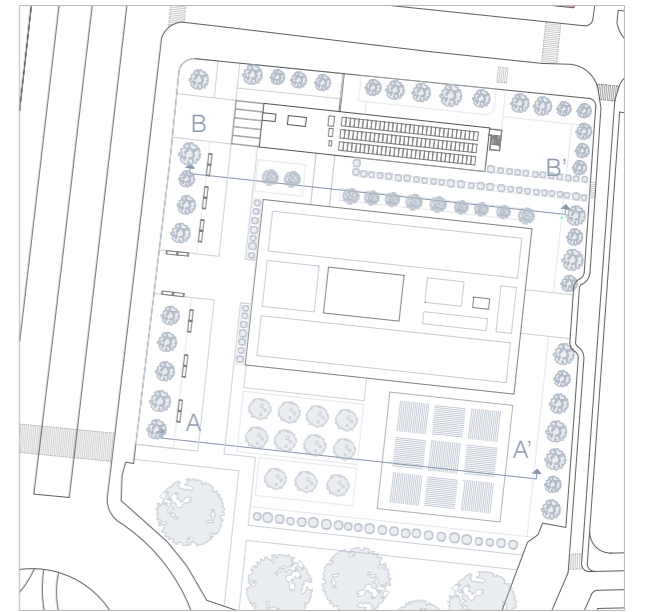




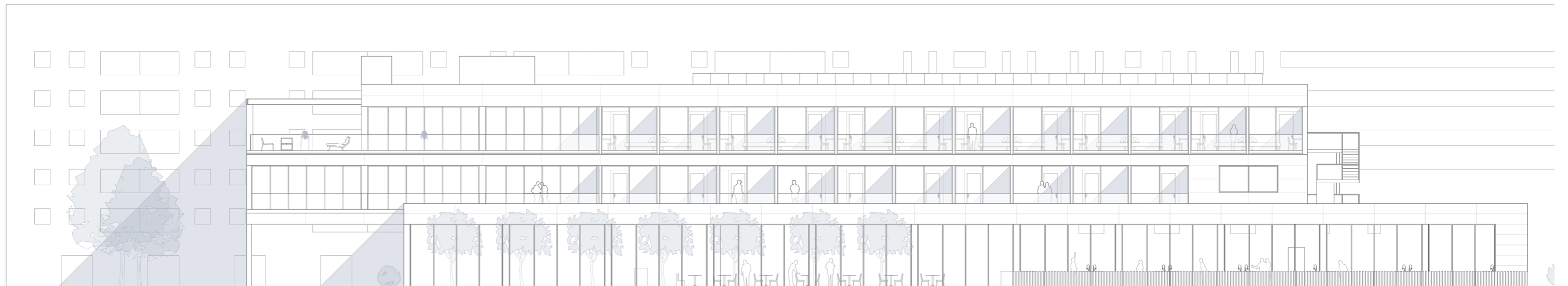




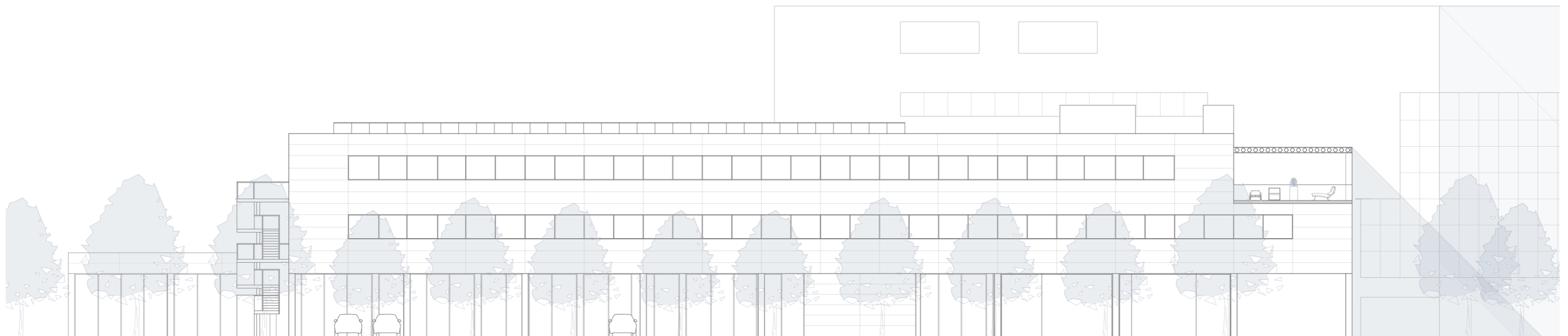
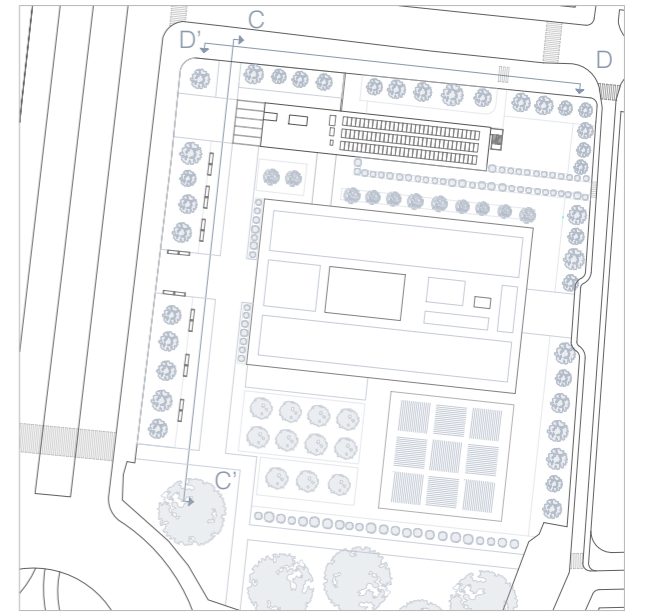




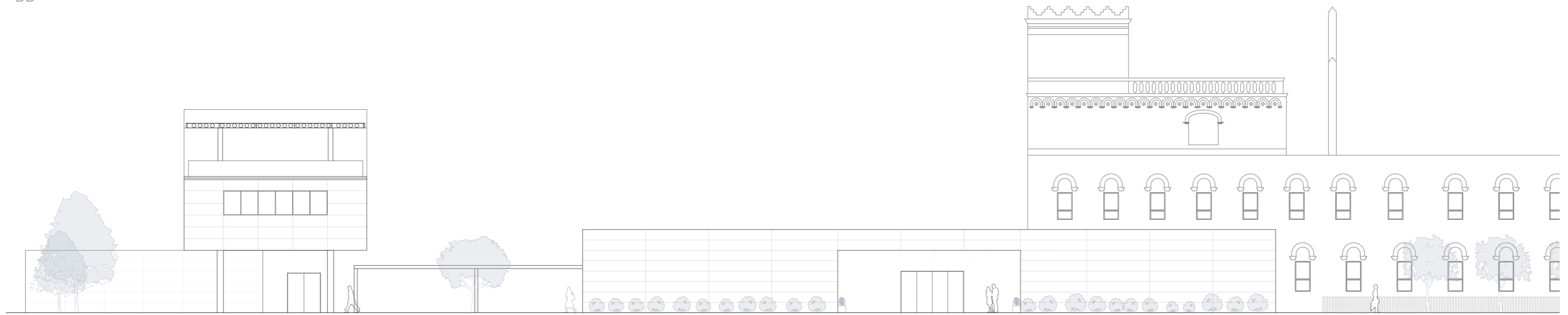
BB'



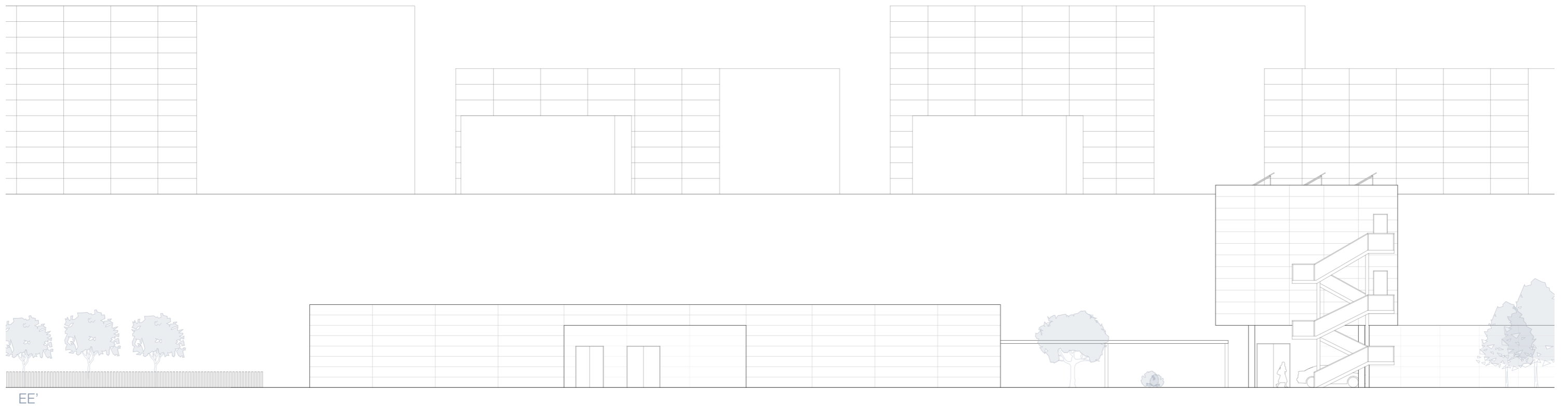
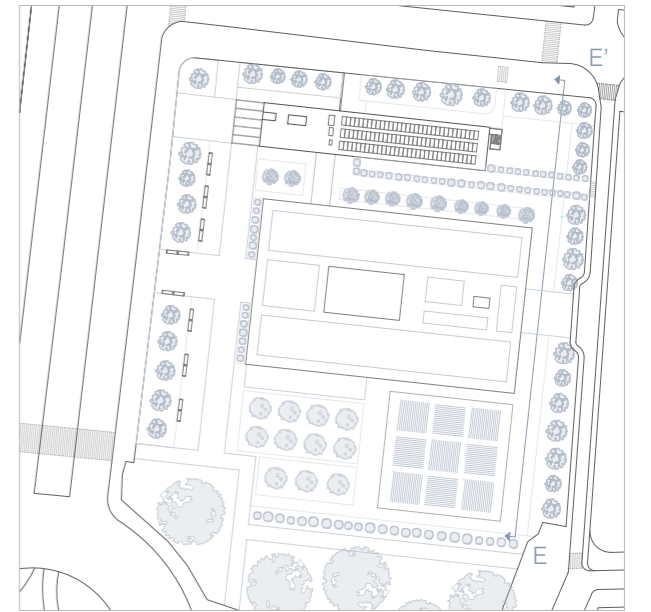
AA'

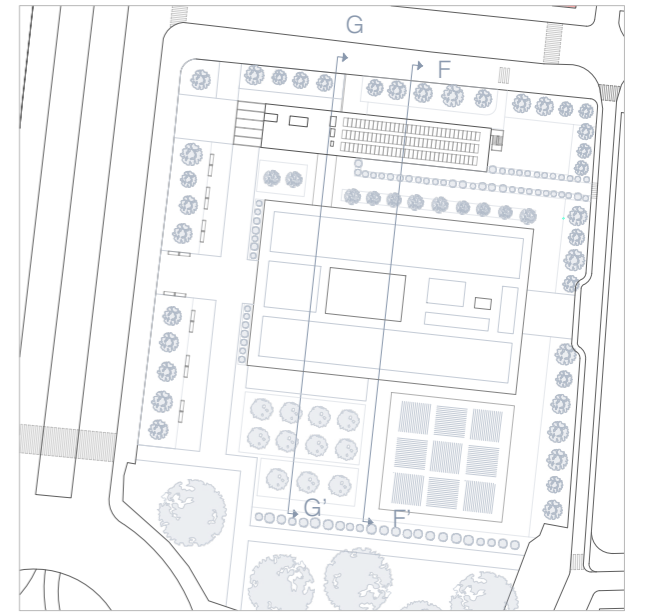


DD'



CC'

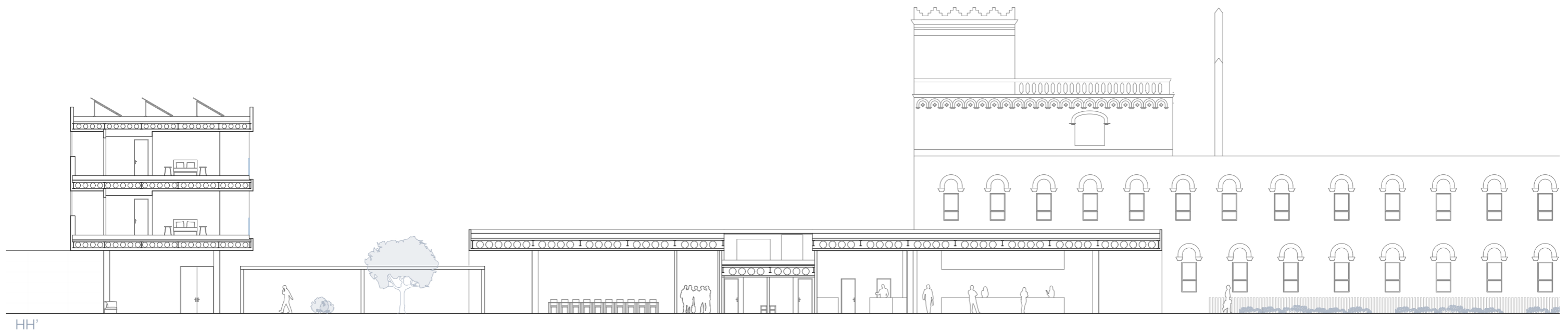
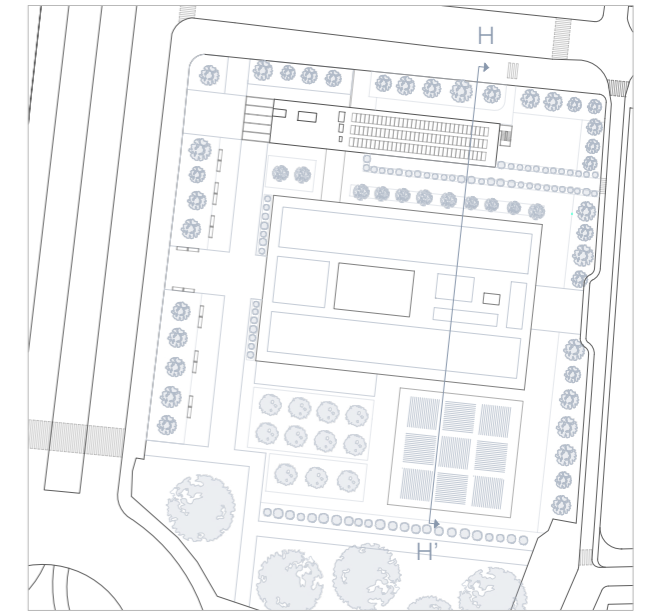




GG'



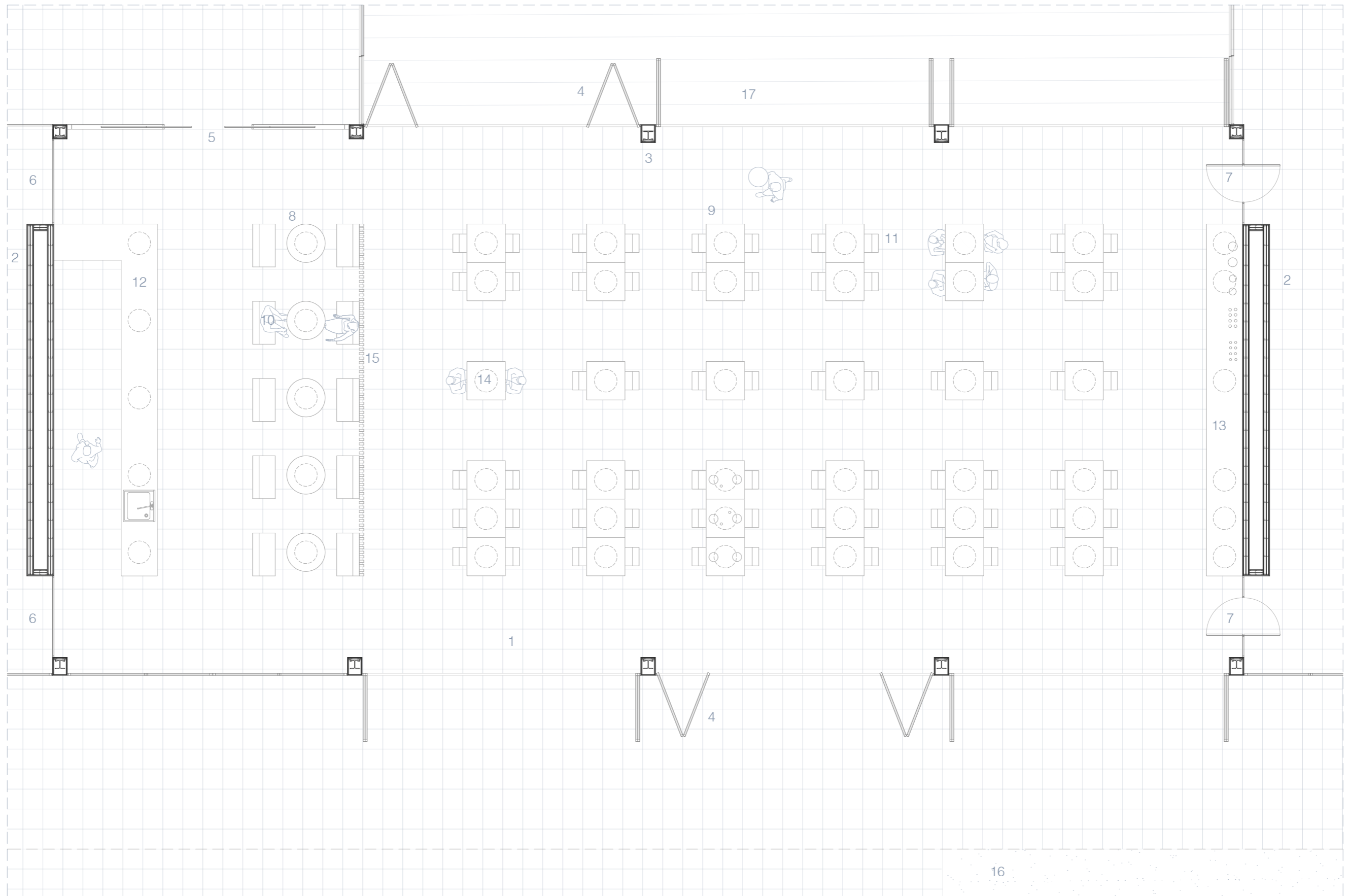
FF'

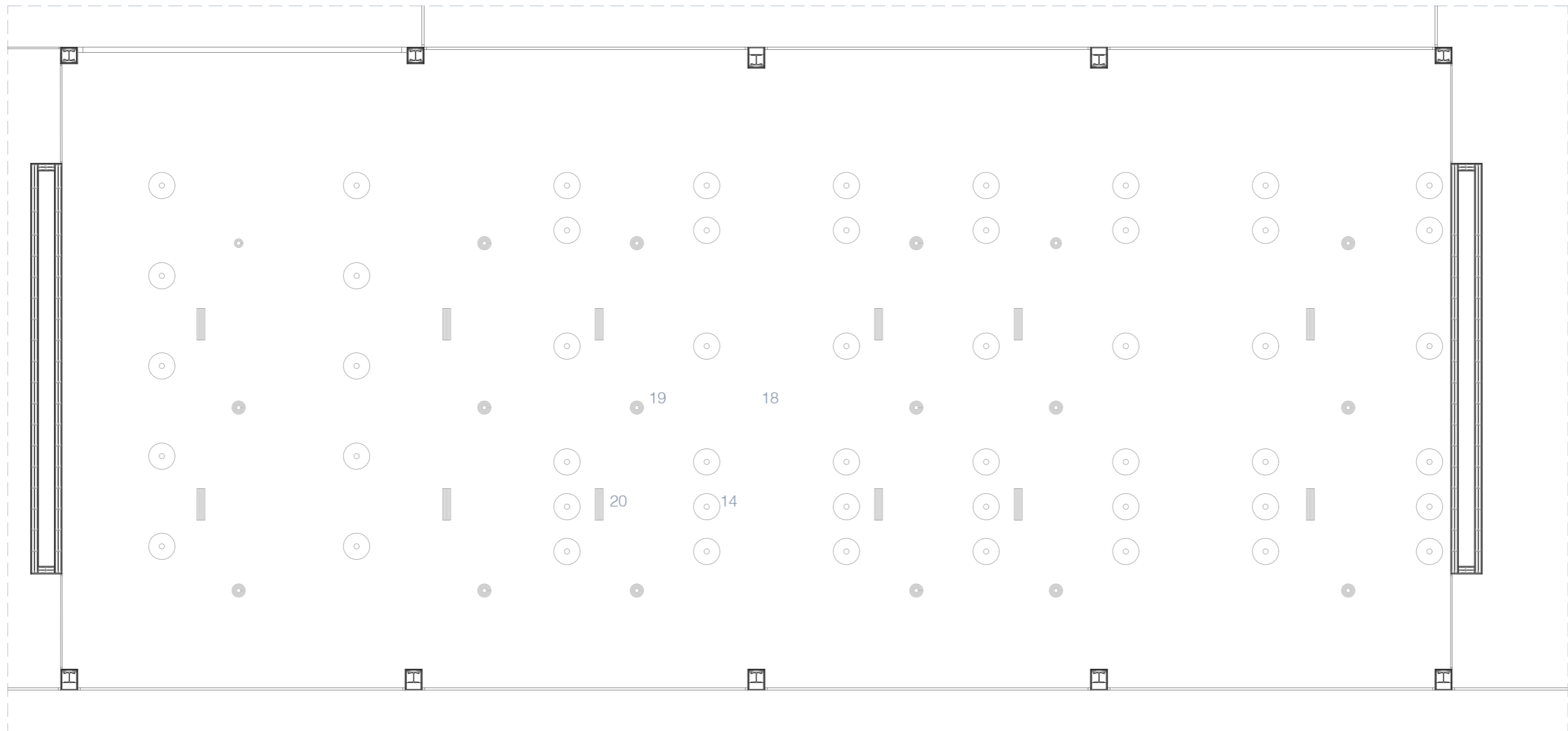


Hotel-escuela con huerta productiva en Tarongers
Alejandra Bautista Molina

0 5 15m

Bloque A. Documentación gráfica
07. Secciones del edificio E:1/250

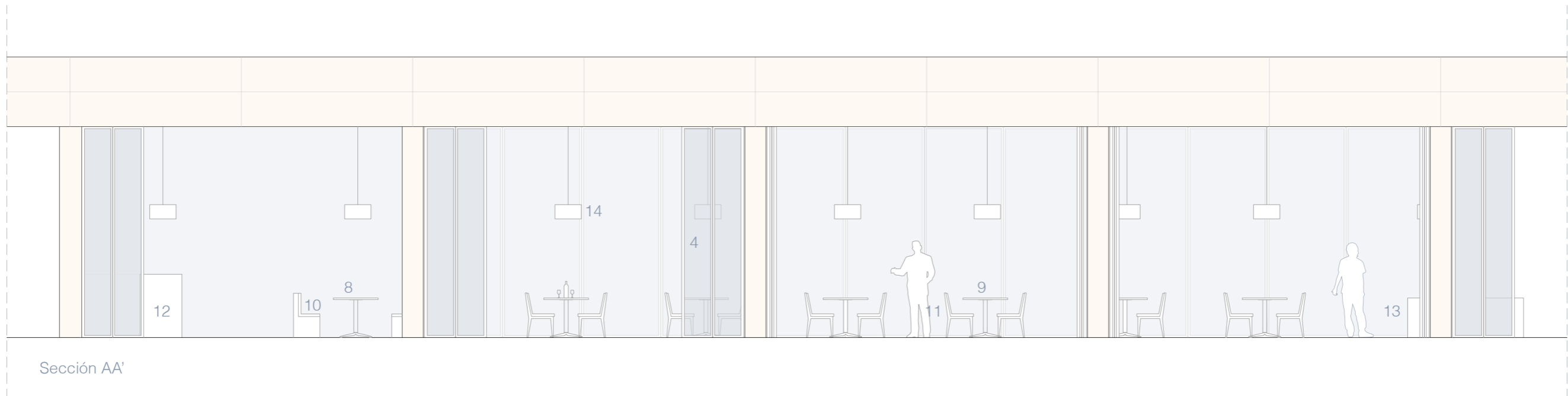
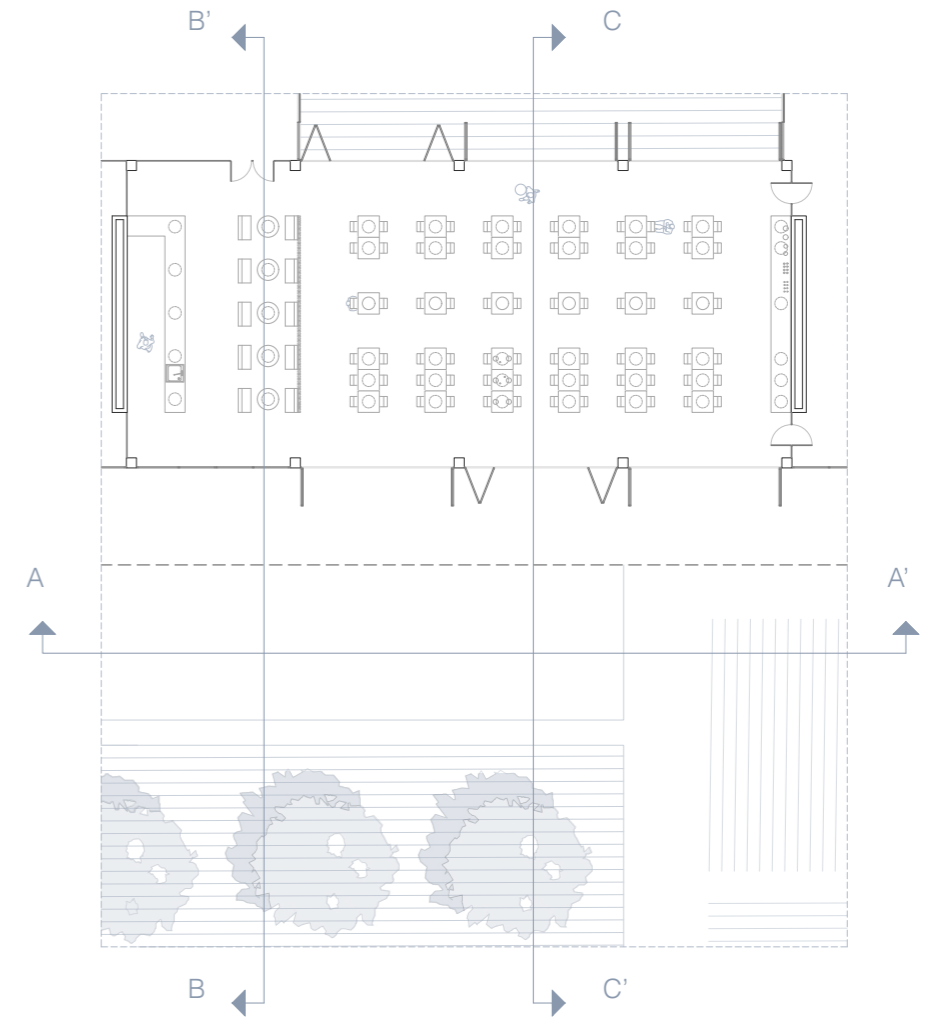


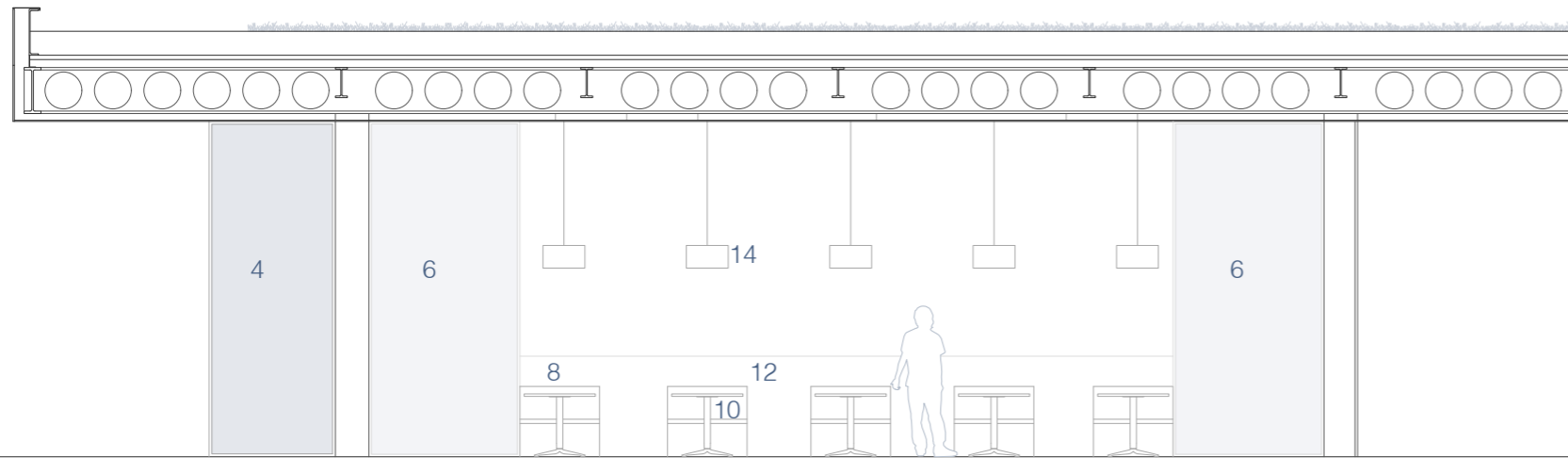


1. Pavimento gres porcelánico bottega caliza de Porcelanosa de dimensiones 44,3x44,3 cm y 8,5 mm de grosor.
2. Tabiquería de Knauf con dos placas de yeso y estructura cada 40 cm.
3. Pilar metálico HEB200 con paneles de Knauf.
4. Puerta plegable RPT de vidrio de Cortizo con apertura hacia el exterior.
5. Puerta de entrada automática.
6. Vidrio separador cafetería y sala multisusos.
7. Puerta abatible en ambos sentidos.
8. Mesa de la cafetería redonda Wiwa de madera de Roble de diámetro 70 cm.
9. Mesa del restaurante Nilo Melamina Roble. Medidas: 70x70 cm, grosor 3 cm, base negra 45x45 cm y altura 75 cm.
10. Sofá de la cafetería negro.
11. Silla Spider Cross negro y patas de madera de haya. Medidas: ancho 49 cm, altura 86 cm y altura del asiento 45 cm.
12. Barra de la cafetería
13. Mueble para los camareros.

14. Lámpara colgante negro mate modelo Linda de Faro sobre cada mesa de diámetro 50 cm.
15. Separador listones de madera cafetería-restaurante
16. Zona exterior, grava.
17. Zona del patio, césped.
18. Falso techo de Knauf.
19. Rejillas de impulsión.
20. Rejillas de extracción.

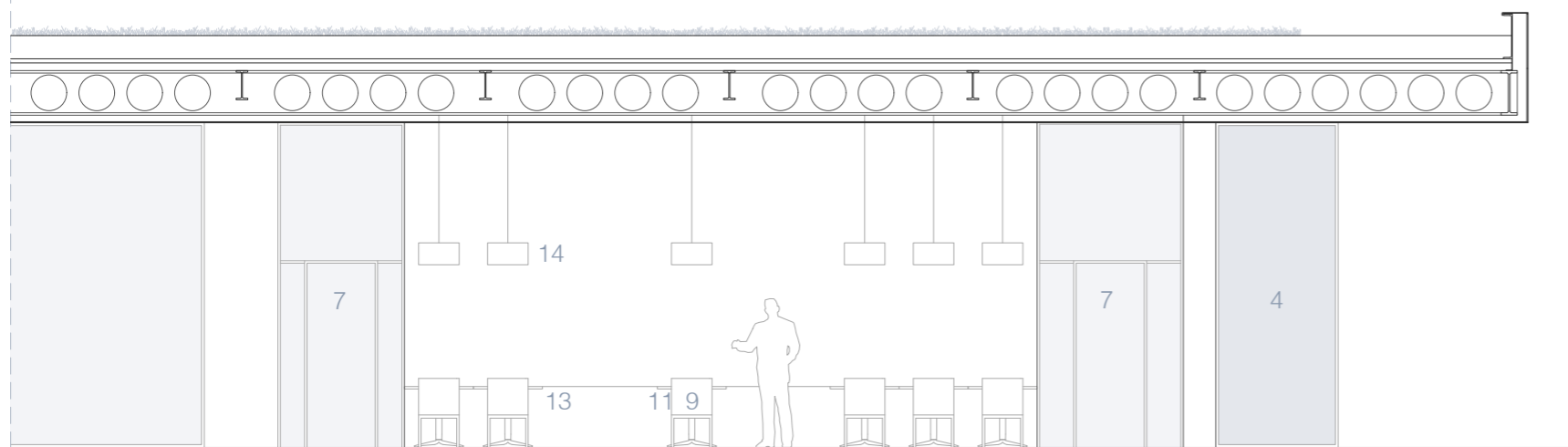




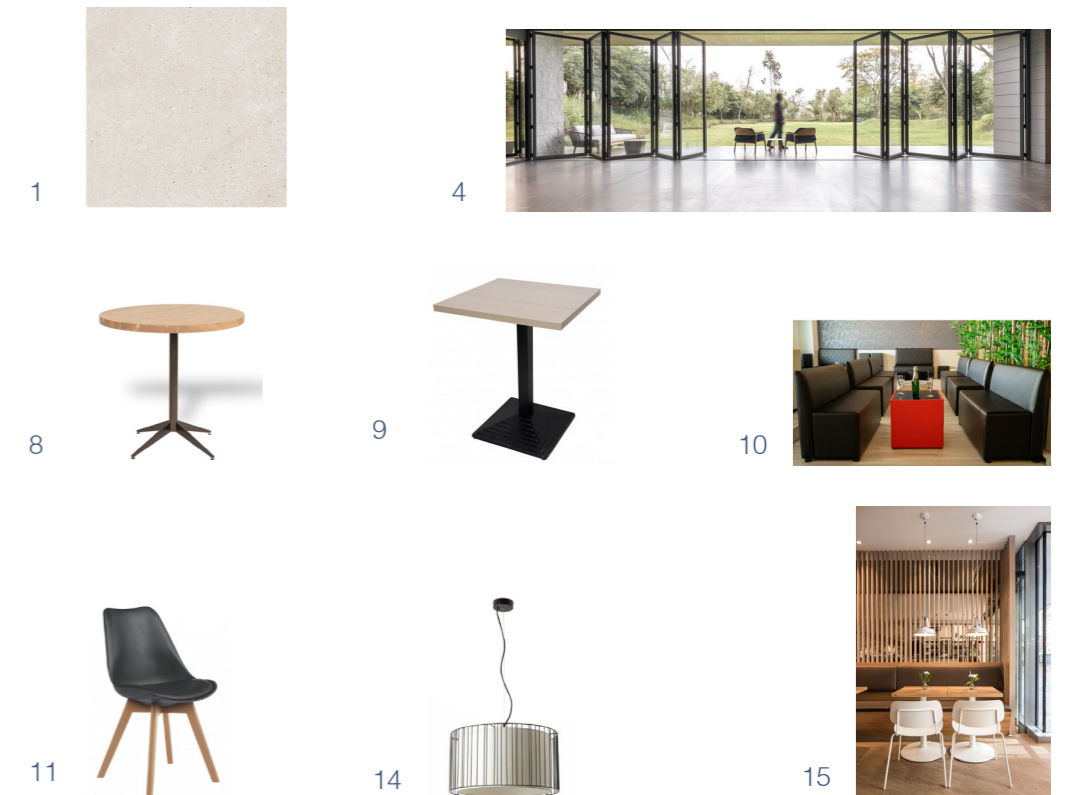


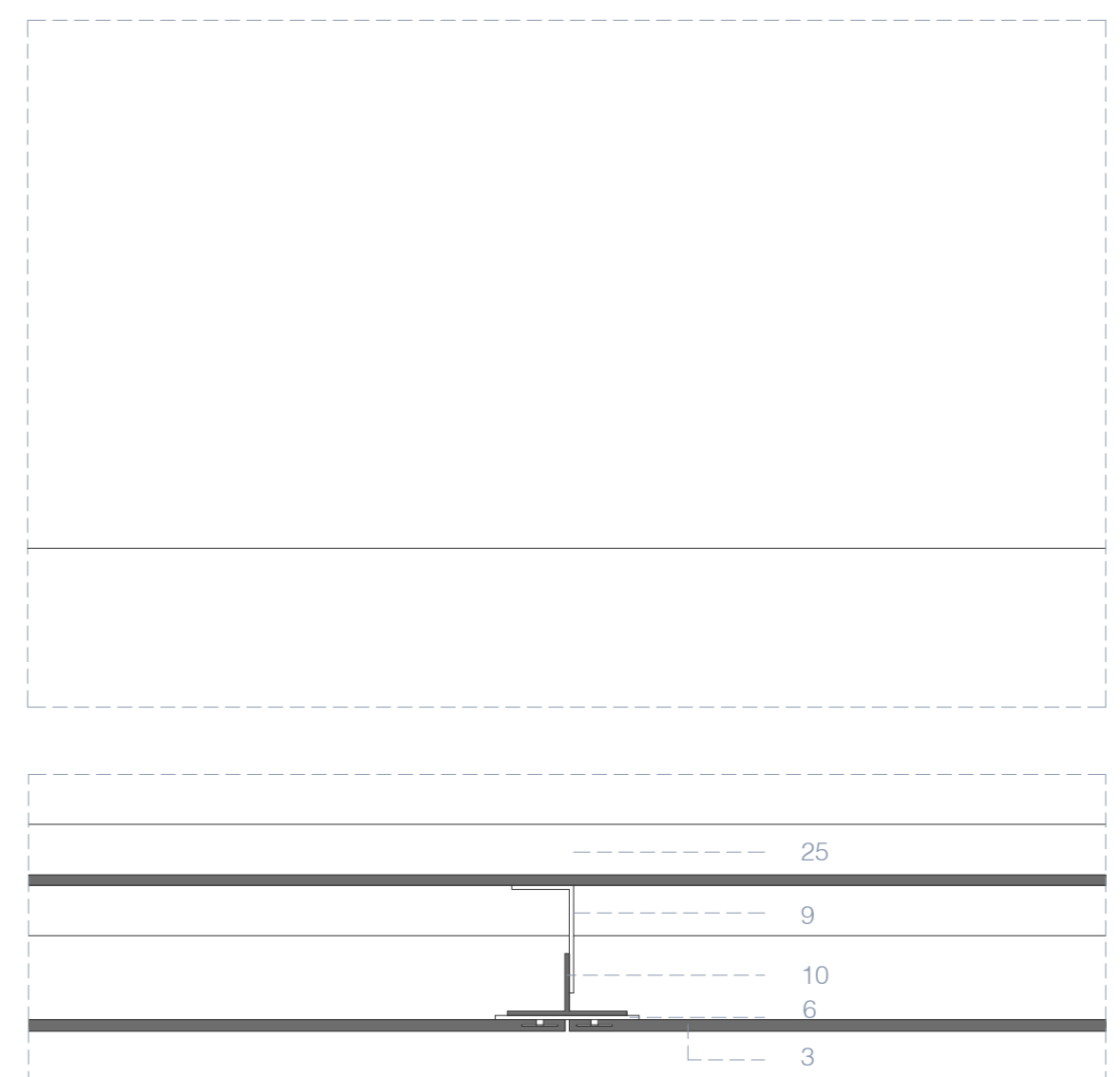
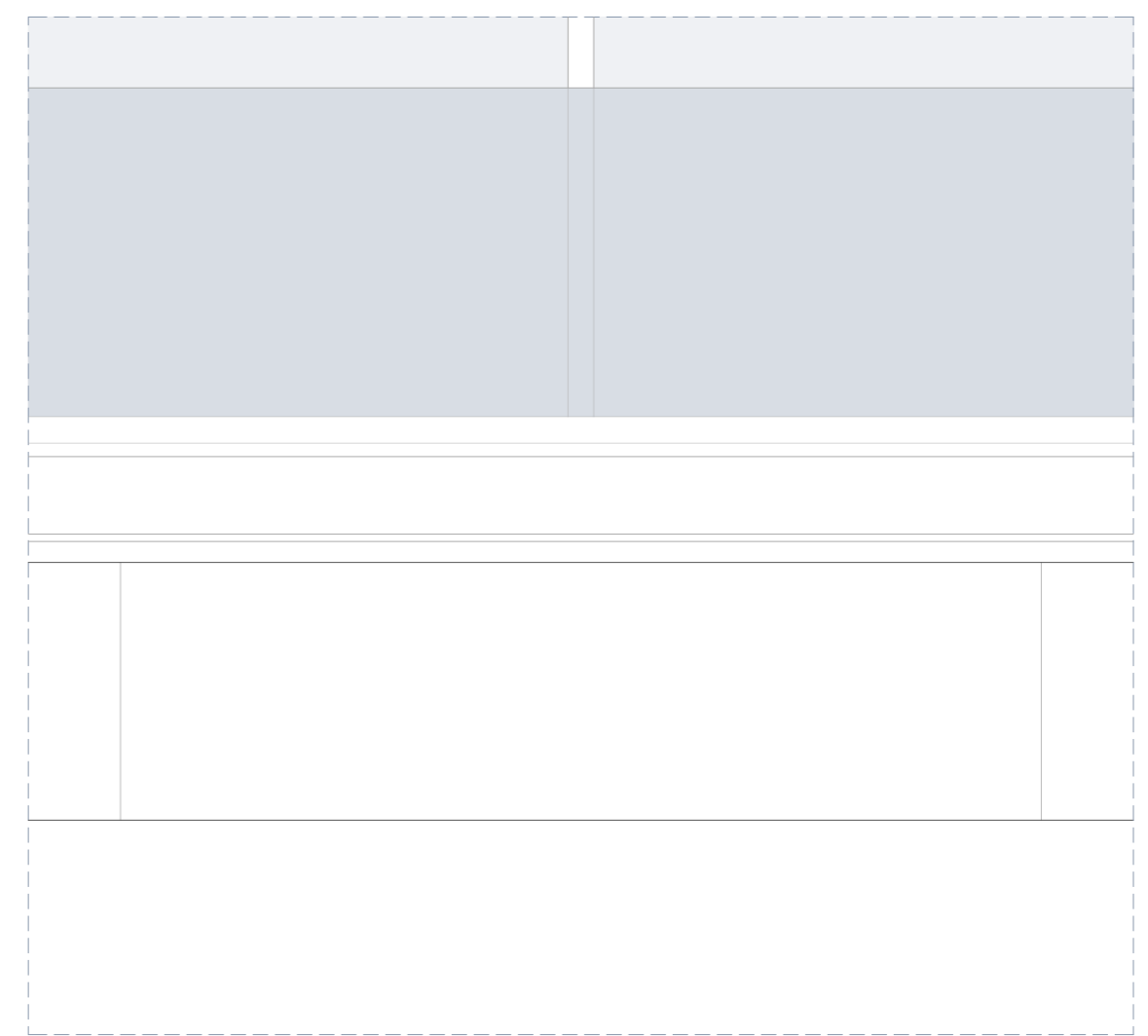
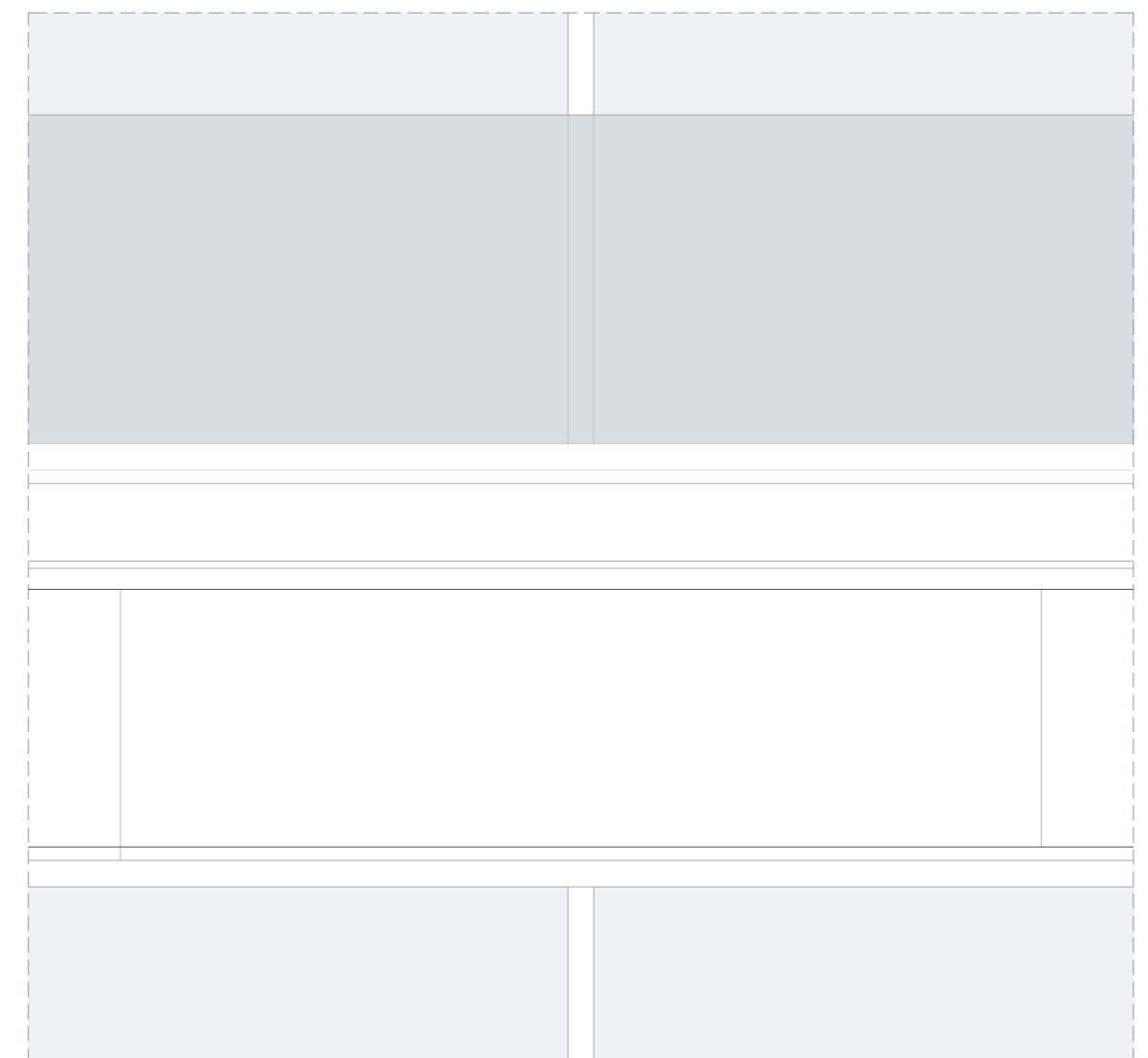
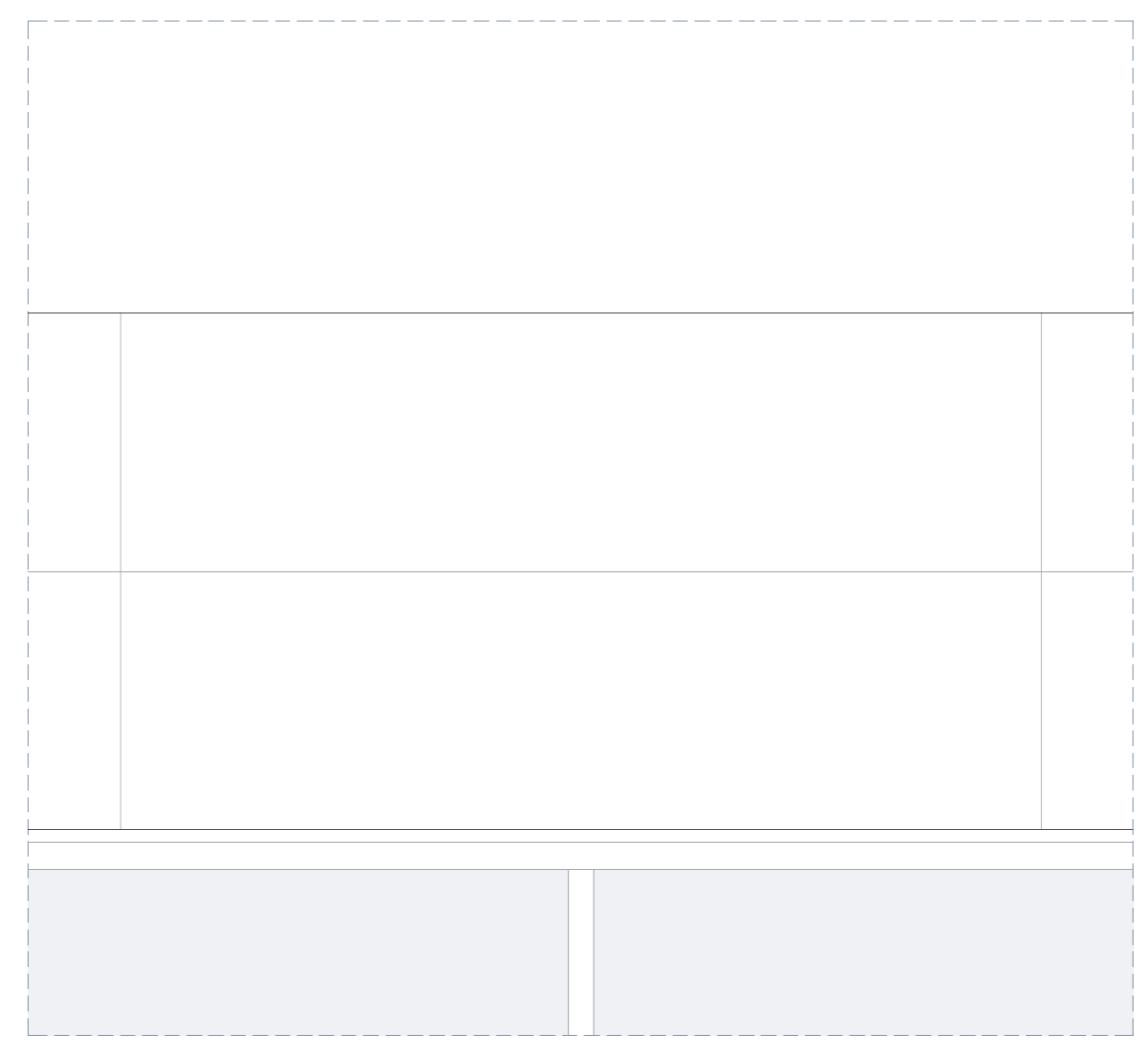
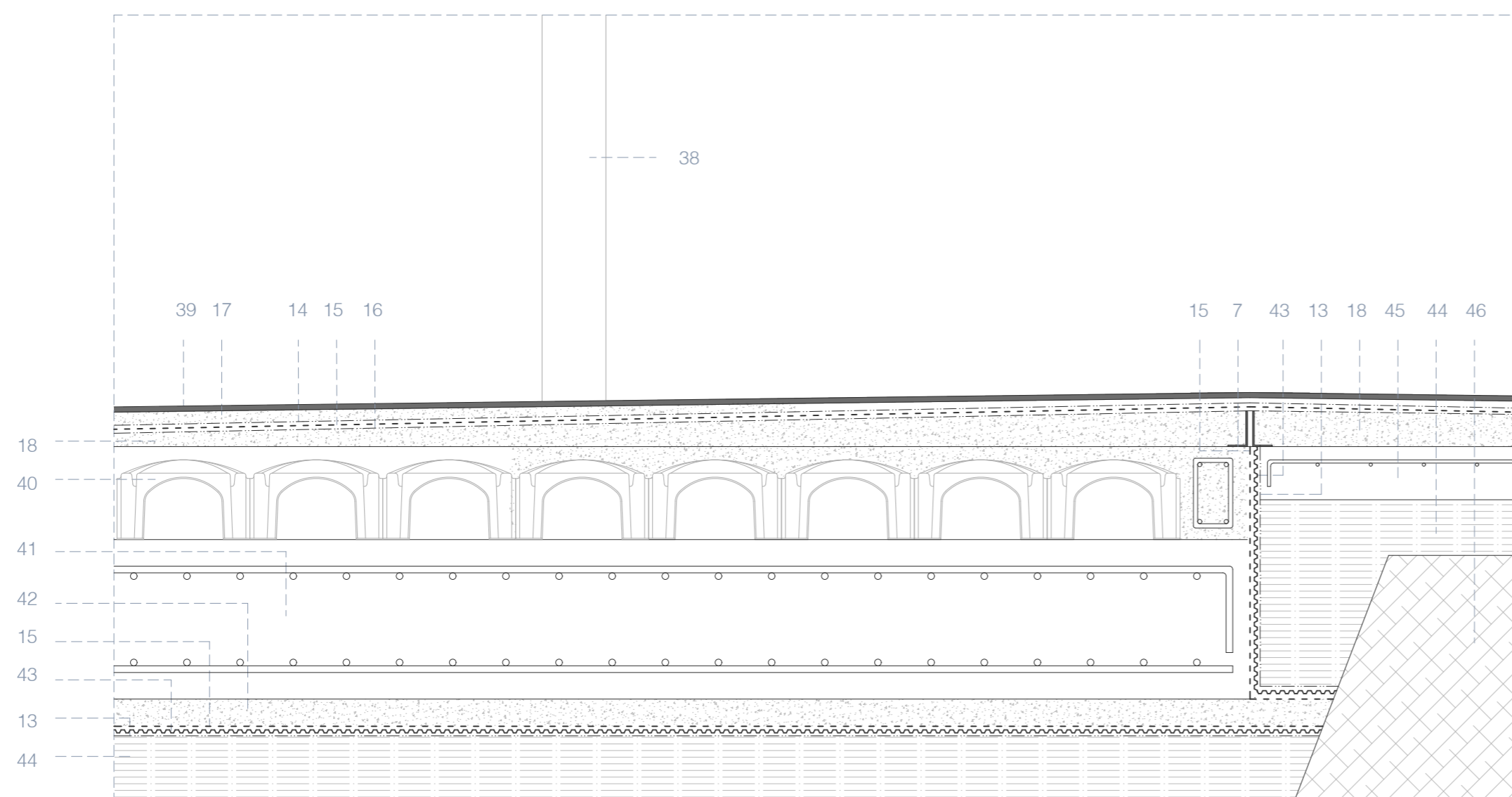
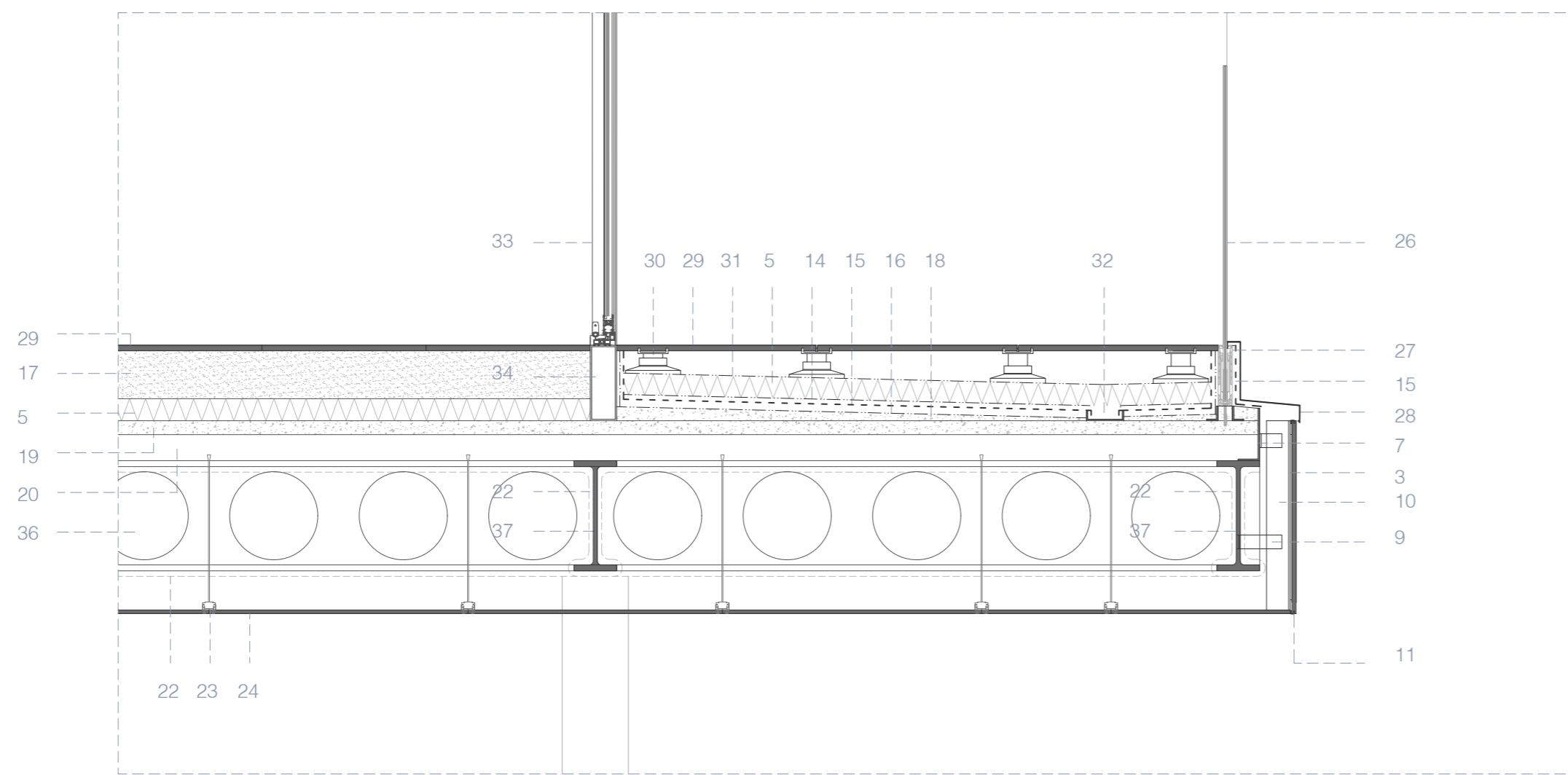
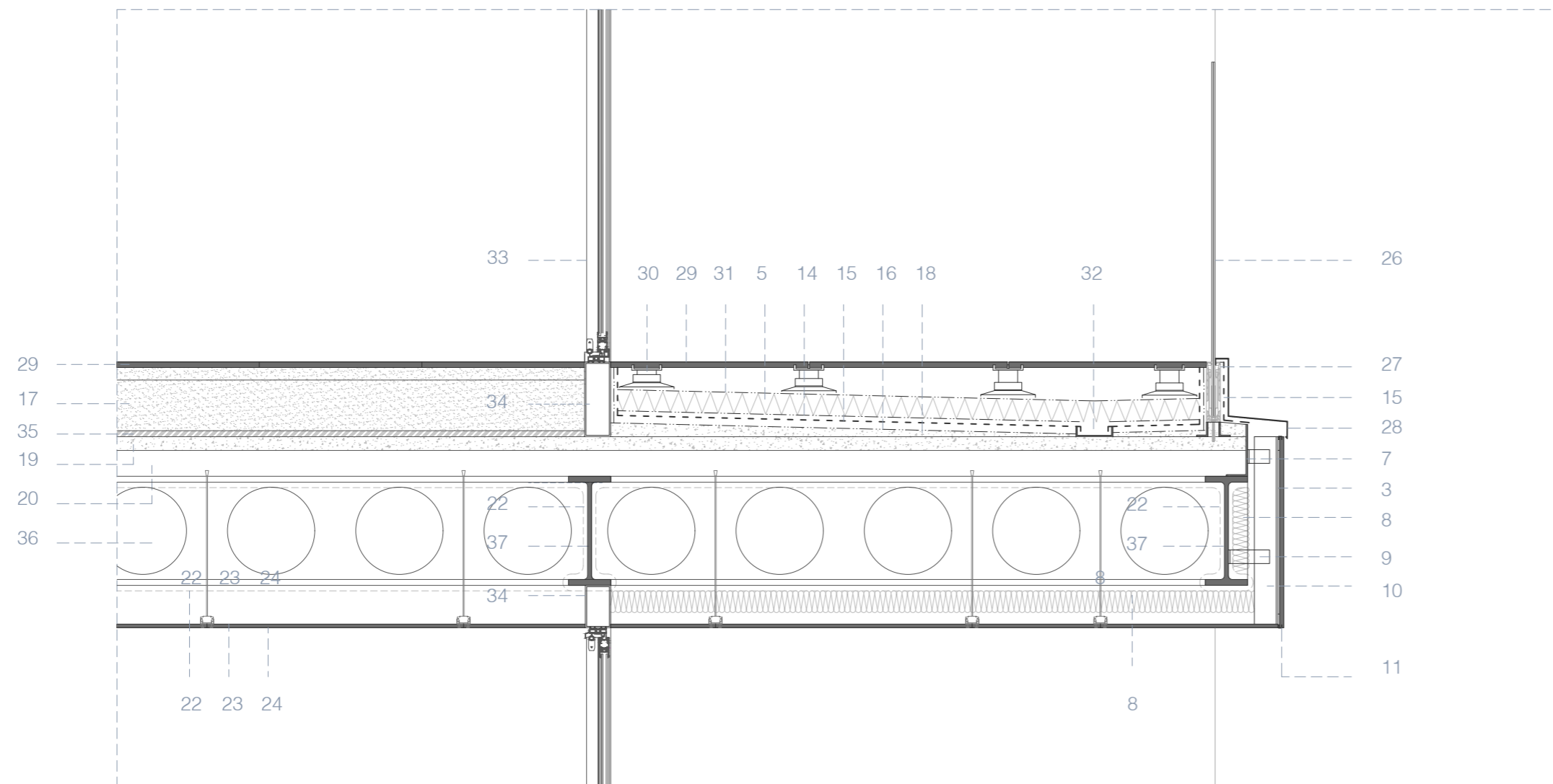
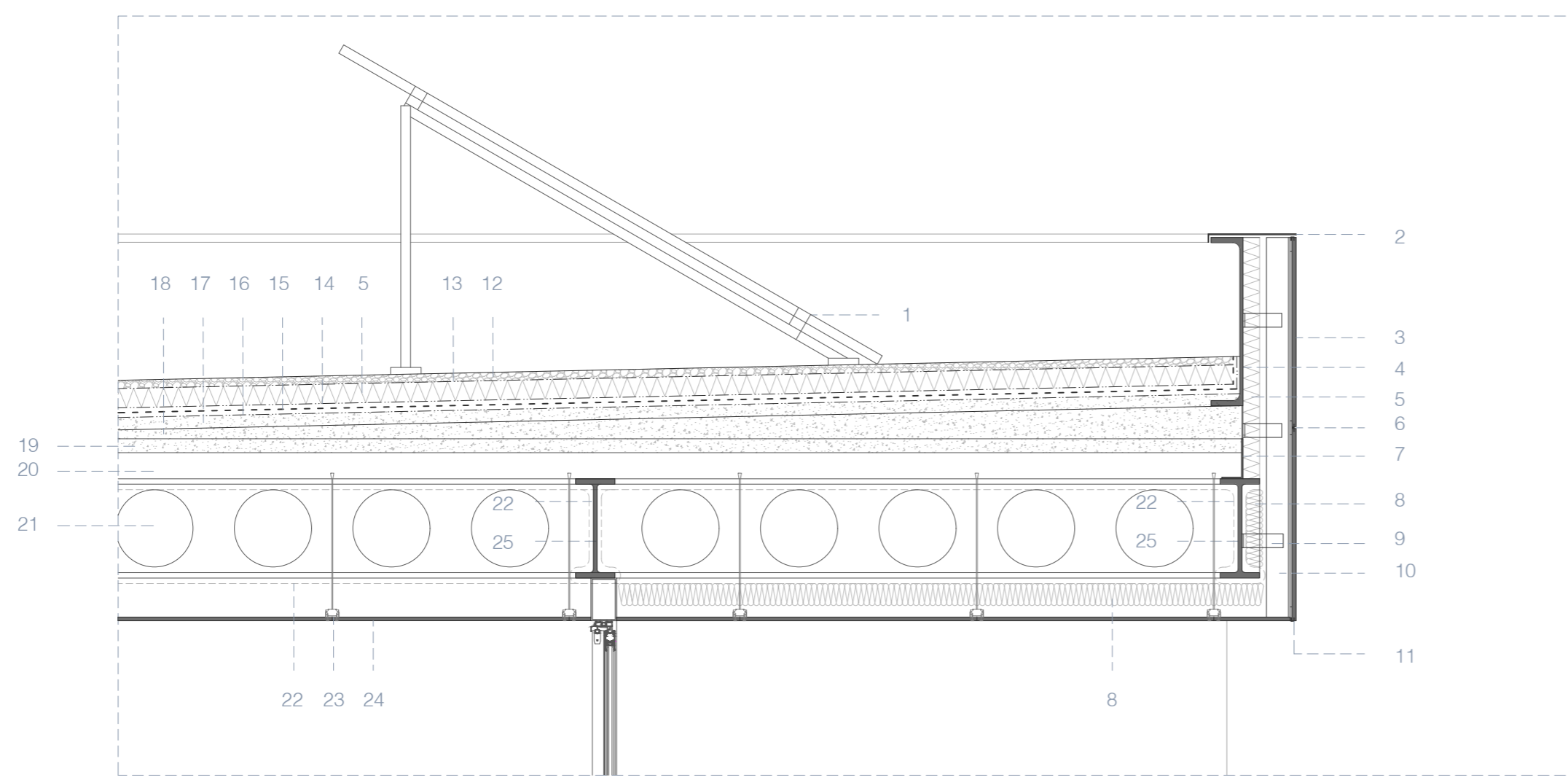
Sección BB'

1. Pavimento gres porcelánico bottega caliza de Porcelanosa de dimensiones 44,3x44,3 cm y 8,5 mm de grosor.
2. Tabiquería de Knauf con dos placas de yeso y estructura cada 40 cm.
3. Pilar metálico HEB200 con paneles de Knauf.
4. Puerta plegable RPT de vidrio de Cortizo con apertura hacia el exterior.
5. Puerta de entrada automática.
6. Vidrio separador cafetería y sala multisusos.
7. Puerta abatible en ambos sentidos.
8. Mesa de la cafetería redonda Wiwa de madera de Roble de diámetro 70 cm.
9. Mesa del restaurante Nilo Melamina Roble. Medidas: 70x70 cm, grosor 3 cm, base negra 45x45 cm y altura 75 cm.
10. Sofá de la cafetería negro.
11. Silla Spider Cross negro y patas de madera de haya. Medidas: ancho 49 cm, altura 86 cm y altura del asiento 45 cm.
12. Barra de la cafetería
13. Mueble para los camareros.
14. Lámpara colgante negro mate modelo Linda de Faro sobre cada mesa de diámetro 50 cm.
15. Separador listones de madera cafetería-restaurante
16. Zona exterior, grava.
17. Zona del patio, césped.
18. Falso techo de Knauf.
19. Rejillas de impulsión.
20. Rejillas de extracción.

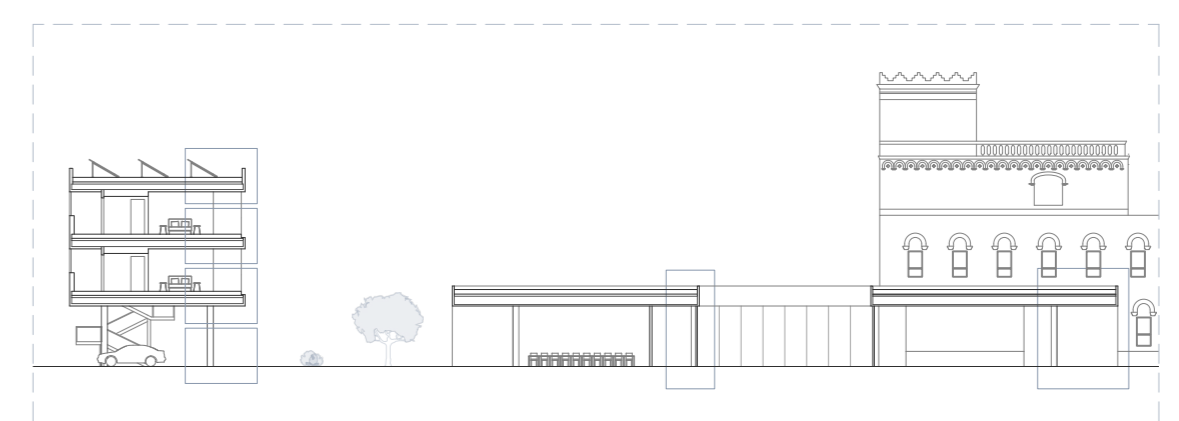


Sección CC'

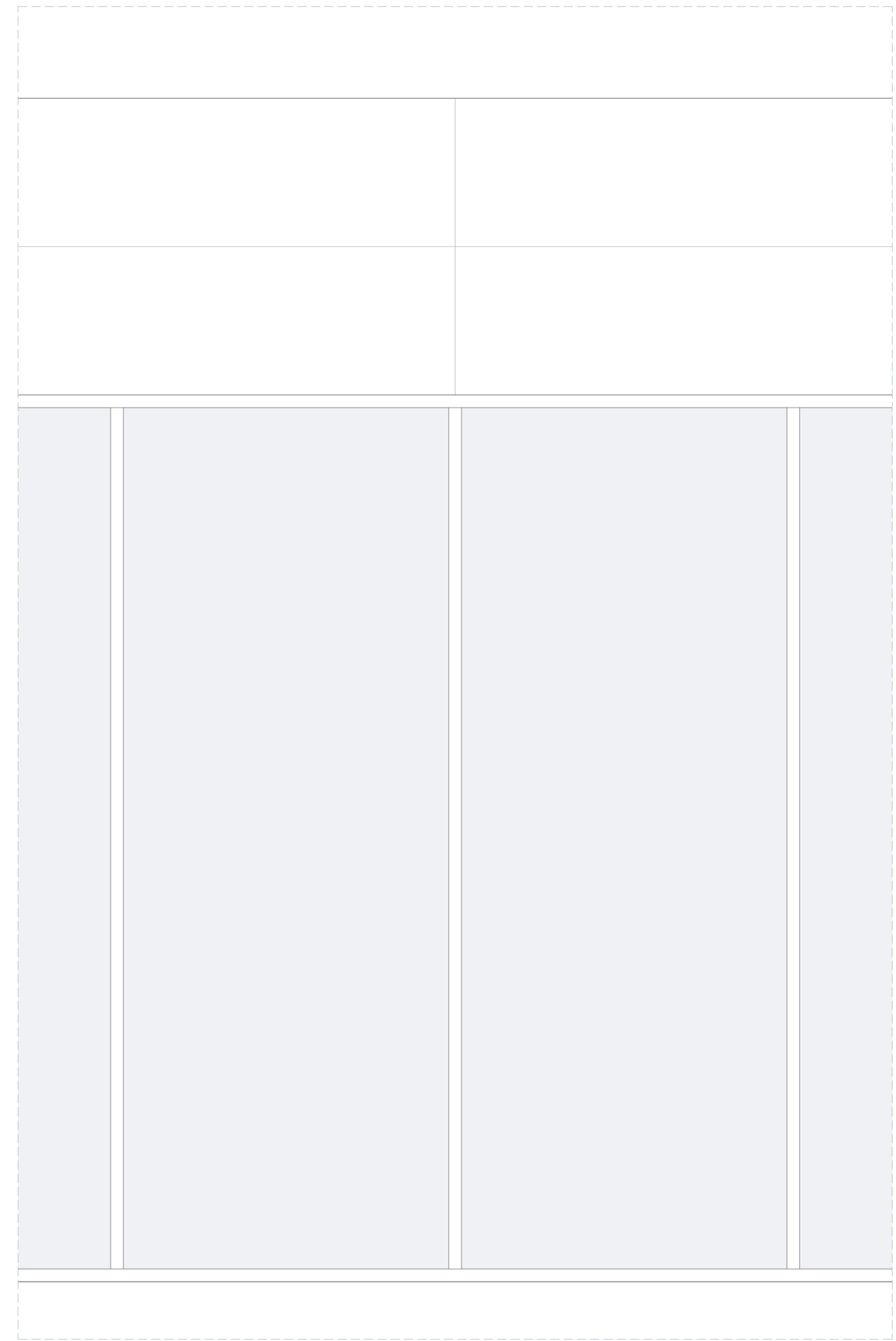
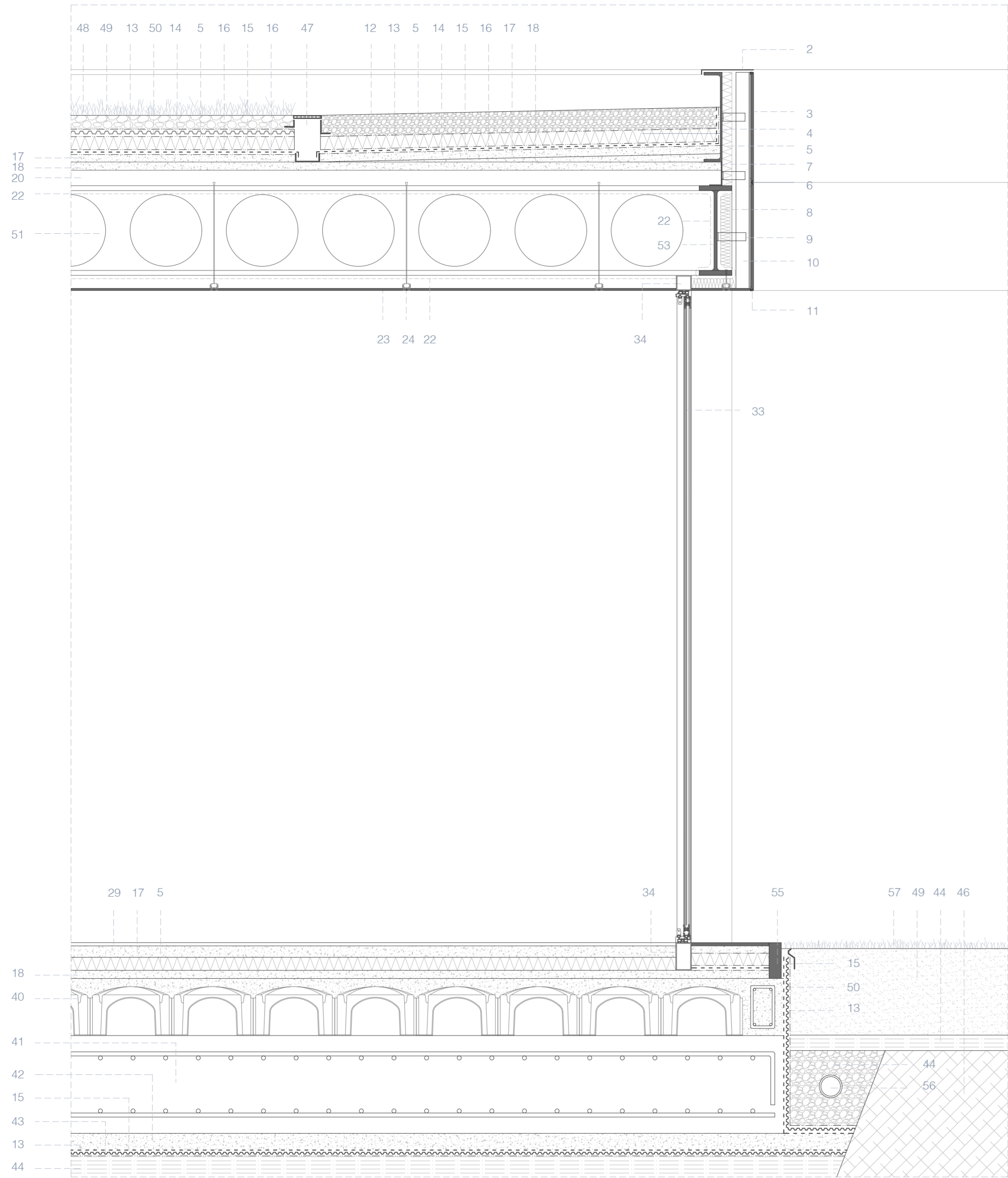


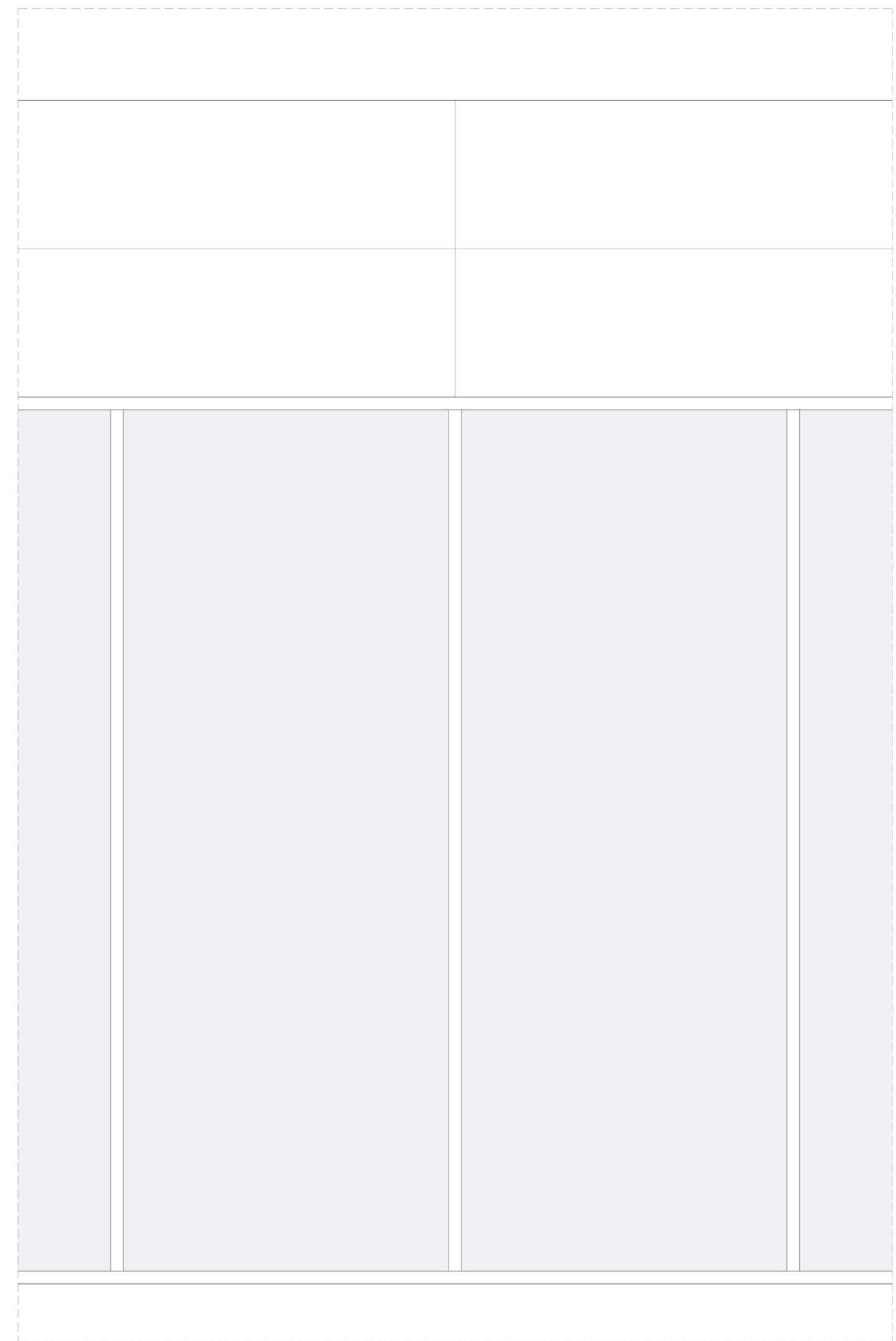
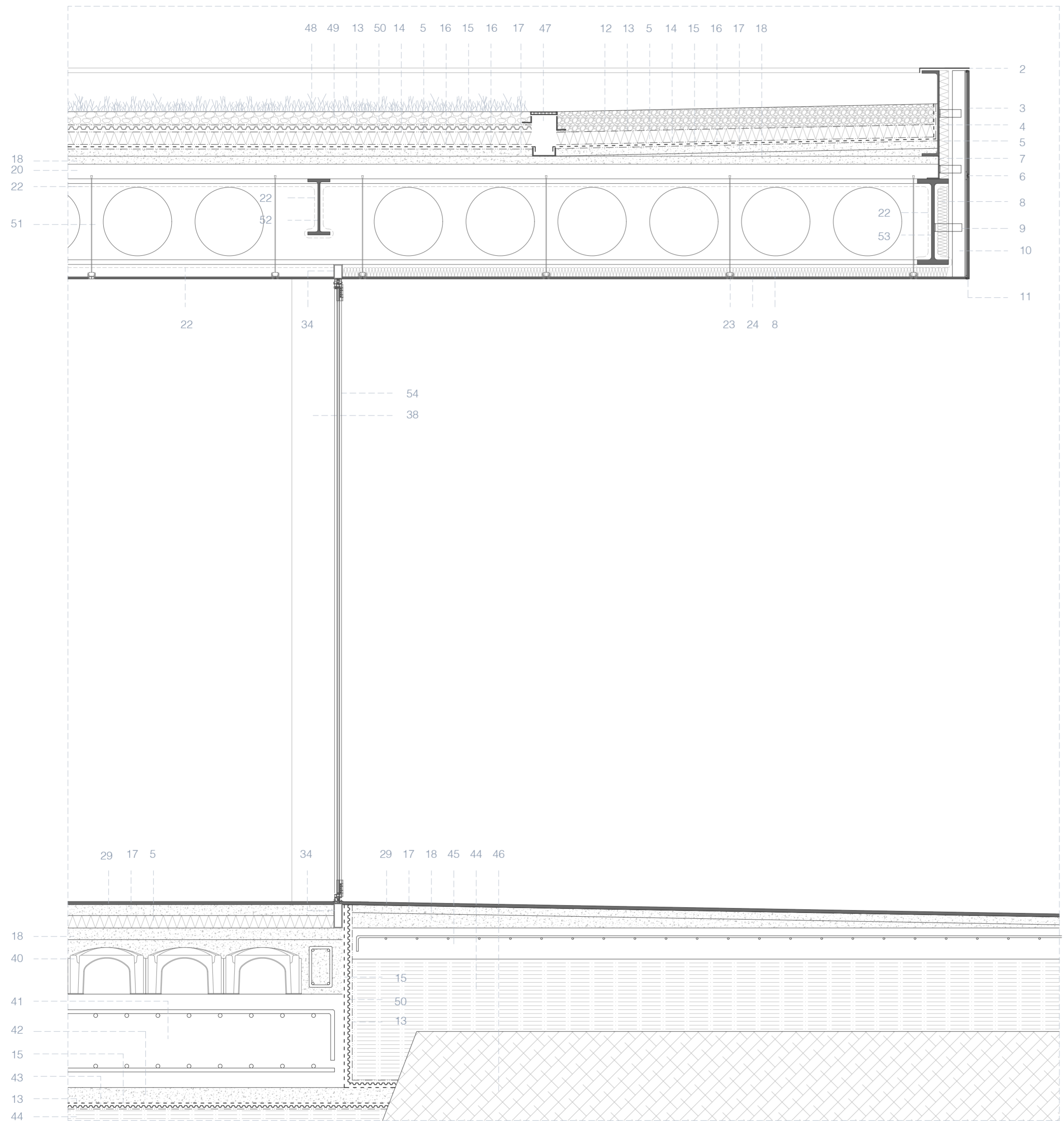


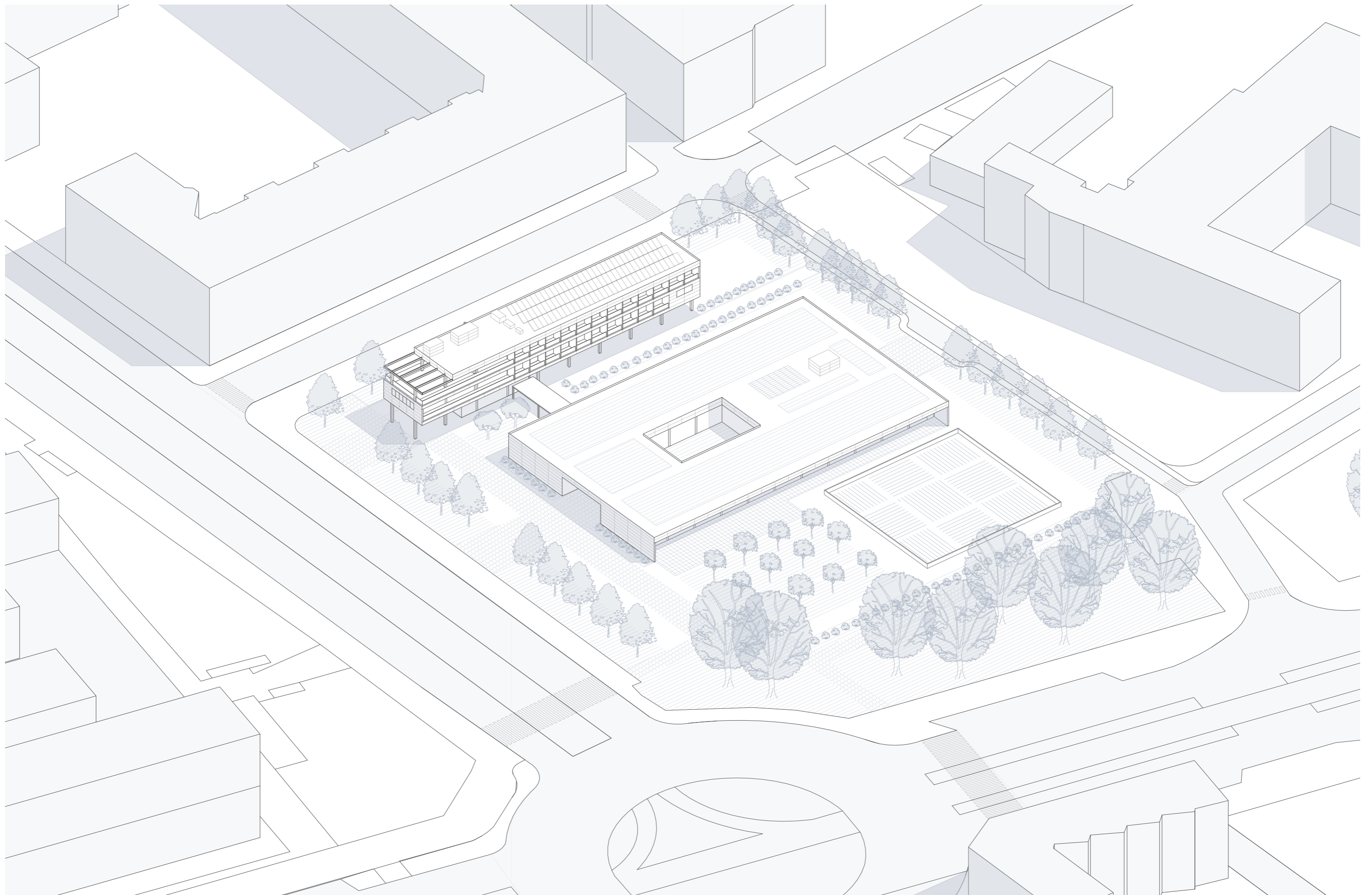
Sección horizontal fachada



1. Paneles solares fotovoltaicos a 30° de Novelec
2. Perfil remate y vertederos chapa plegada
3. Panel de fachada FV-KER porcelánico bottega caliza de Porcelanosa (600x2500x16mm)
4. Perfil IPE 600 cortado para remate de cubierta
5. Panel de aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) Danopren TR de Danosa
6. Grapa de fijación oculta entre paneles (sistema FV porcelánico de Porcelanosa)
7. Angular metálico
8. Aislamiento térmico XPS proyectado
9. Separador secundario de aluminio (sistema FV porcelánico de Porcelanosa)
10. Montante perfil de aluminio en T (sistema FV porcelánico de Porcelanosa)
11. Grapa de fijación oculta final del panel (sistema FV porcelánico de Porcelanosa)
12. Grava
13. Capa filtrante geotextil Danofelt PY200 de Danosa
14. Capa separadora geotextil Danofelt PY300 de Danosa
15. Lámina impermeabilizante sintética Danopol FV 1.5 de Danosa
16. Capa antipunzante geotextil Danofelt PY300 de Danosa
17. Mortero de regularización y de agarre
18. Hormigón de pendiente
19. Hormigón del forjado
20. Chapa colaborante Cofraplus 80
21. Viga IPN 360 con alveolos de diámetro 28 cm cada 15 cm para el paso de instalaciones
22. Protección contra el fuego de mortero Perifloc proyectado de Ignifugaciones Argos
23. Perfilera de aluminio de falso techo de Knauf
24. Falso techo de Knauf Danoline
25. Correa IPN 360 con alveolos de diámetro 28 cm cada 15 cm para el paso de instalaciones
26. Barandilla de vidrio
27. Sujeción barandilla de vidrio de Sadev
28. Perfil de chapa plegada para vertederos
29. Pavimento gres porcelánico bottega caliza de Porcelanosa 596x596x20 mm
30. Plot de altura regulable de Danosa
31. Chapa protectora Danecran 100 de Danosa
32. Chapa metálica para evacuación de aguas
33. Puerta de vidrio Cor Vision Plus corredera RPT de Cortizo
34. Precerco de perfil metálico
35. Aislamiento acústico impactopan 5 (suelo flotante) de Danosa
36. Viga IPN 400 con alveolos de 32 cm de diámetro cada 15 cm para el paso de instalaciones
37. Correa IPN 400 con alveolos de 32 cm de diámetro cada 15 cm para el paso de instalaciones
38. Pilar metálico con paneles de protección al fuego de Knauf
39. Pavimento Sassotalia
40. Forjado sanitario Caviti C-30
41. Losa de cimentación de 60 cm de espesor
42. Hormigón de limpieza
43. Capa drenante Danodren H25 Plus de Danosa
44. Relleno granulado compactado
45. Solera de 20 cm
46. Terreno
47. Canaleta
48. Ajar dinámico extensivo
49. Sustrato vegetal
50. Capa drenante Danodren Jardín de Danosa
51. Viga IPN 550 con alveolos de 44 cm de diámetro cada 15 cm para el paso de instalaciones
52. Correa IPN 360 con alveolos de 28 cm de diámetro cada 15 cm para el paso de instalaciones
53. Correa IPN 550 con alveolos de 44 cm de diámetro cada 15 cm para el paso de instalaciones
54. Puerta plegable RPT con apertura hacia el exterior de Cortizo
55. Bordillo
56. Tubería drenante Tubodan de 14 cm de diámetro de Danosa
57. Vegetación







BLOQUE B. MEMORIA JUSTIFICATIVA

1. Introducción

2. Arquitectura y lugar

2.1. Análisis del territorio

2.2. Idea, medio e implantación

2.3. La construcción de la cota +0.00

3. Arquitectura, forma y función

3.1. Programa, usos y organización funcional

3.2. Organización espacial, formas y volúmenes

4. Arquitectura y construcción

4.1. Materialidad

4.2. Estructura

4.3. Instalaciones

4.4. Cumplimiento del CTE

1. Introducción

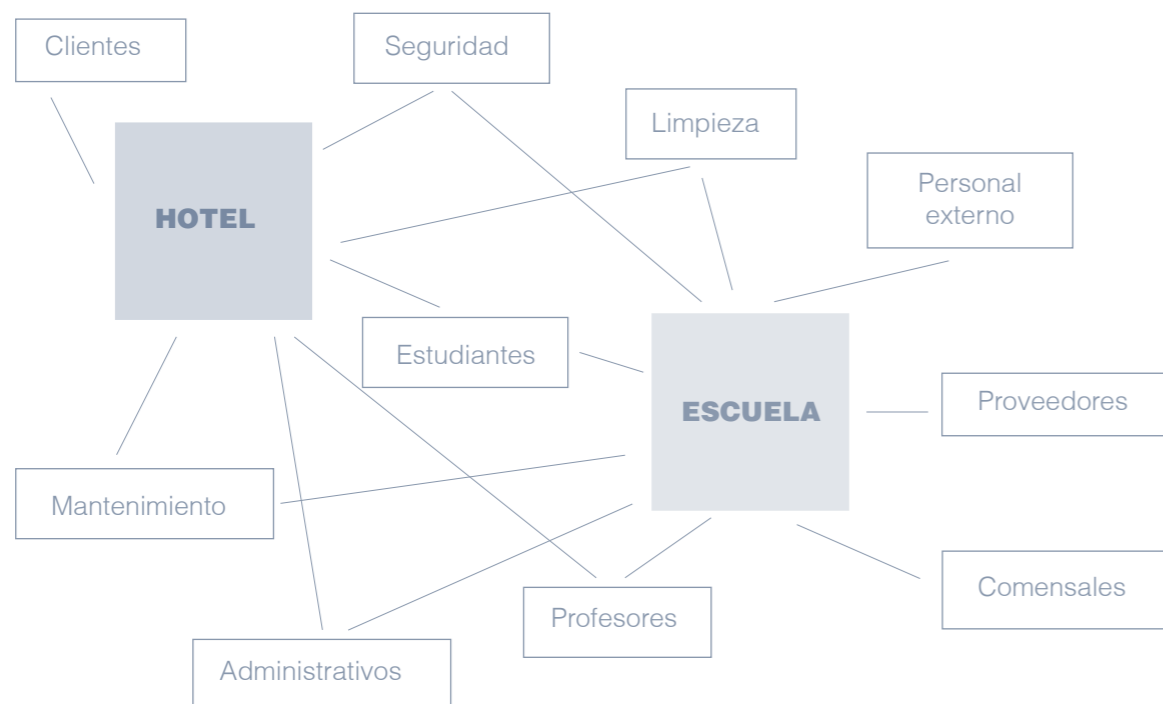
El tema a partir del que surge el proyecto son las Foodcities y como se alimentan las ciudades. De esta forma, el objetivo del proyecto es realizar un hotel-escuela de hostelería y restauración con huerta productiva, con los espacios y equipamientos necesarios según el programa.

El proyecto debe situarse en Valencia, en el eje de Serrería, atendiendo a las cuestiones urbanísticas y sociales. De este modo, el emplazamiento se encuentra en el cruce de la Avenida de los Naranjos y la calle Ingeniero Fausto Elio, como se explicará en el apartado 2. Arquitectura y lugar.

Al tener usos muy variados, los espacios serán usados por diferentes tipos de personas, entre los que destacan:

- Estudiantes
- Profesores
- Personal externo
- Administrativos
- Comensales
- Clientes del hotel
- Mantenimiento
- Limpieza de la escuela
- Limpieza de las habitaciones
- Proveedores
- Seguridad

De este modo, se tendrán en cuenta las relaciones entre espacios, personas, recorridos y conexiones.



2. Arquitectura y lugar

2.1. Análisis del territorio

2.2. Idea, medio e implantación

2.3. La construcción de la cota +0.00

2. Arquitectura y lugar

2.1. Análisis del territorio

El territorio a analizar para encontrar el lugar de implantación del proyecto es el eje formado por la calle de la Serrería desde Alboraiá hasta En Corts.

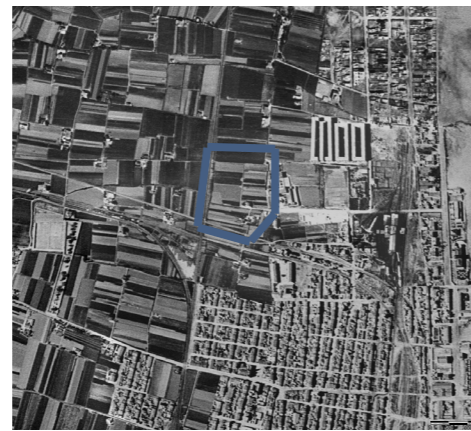
Los dos extremos de este eje están ocupados actualmente por huertas. Sin embargo, años atrás, estas huertas tenían una extensión superior como se puede observar en las fotografías históricas del año 1956.

A continuación, se analizarán las alturas, espacios verdes, dotaciones y espacios vacíos en torno a este eje mencionado. Mediante este análisis, se elige la parcela donde realizar el proyecto.

En los planos se puede observar que la altura máxima es de trece plantas, las distintas zonas verdes a lo largo del eje incluyendo las huertas existentes, las dotaciones principales como predominio de dotación docente en el norte del eje y los espacios vacíos que existen actualmente en la zona seleccionada de la ciudad.



Valencia, 1956



Valencia, 1956
Parcela elegida

Foodcities

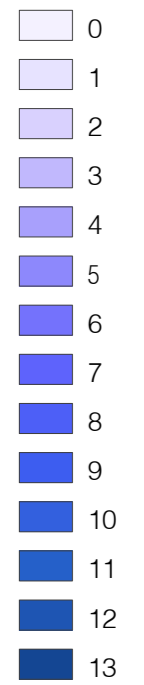
El término de las foodcities surge a partir de la problemática de cómo se alimentan las ciudades, de dónde se obtienen las materias primas y como se distribuyen entre la población para su consumo. El proyecto forma parte de la creación de estas foodcities mediante la incorporación de la huerta productiva como aula de la escuela y como suministro de alimento para los talleres de cocina y del restaurante.

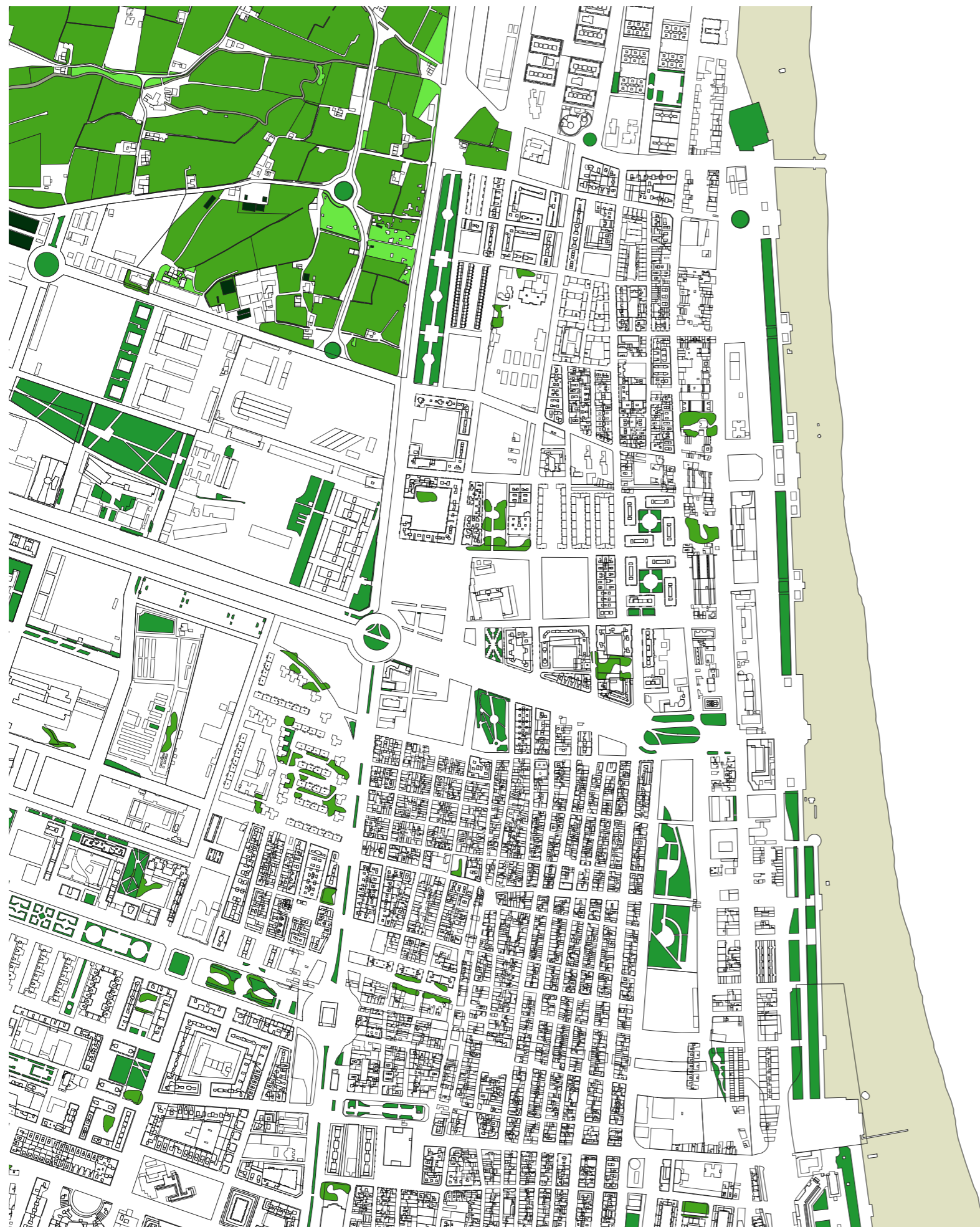
En el plano se muestra el eje en torno al que debe estar situado el proyecto, con huertas al norte y al sur, una huerta aislada entre los edificios de la ciudad y el Mercado Municipal del Cabañal como principal distribuidor de los alimentos.





Alturas:

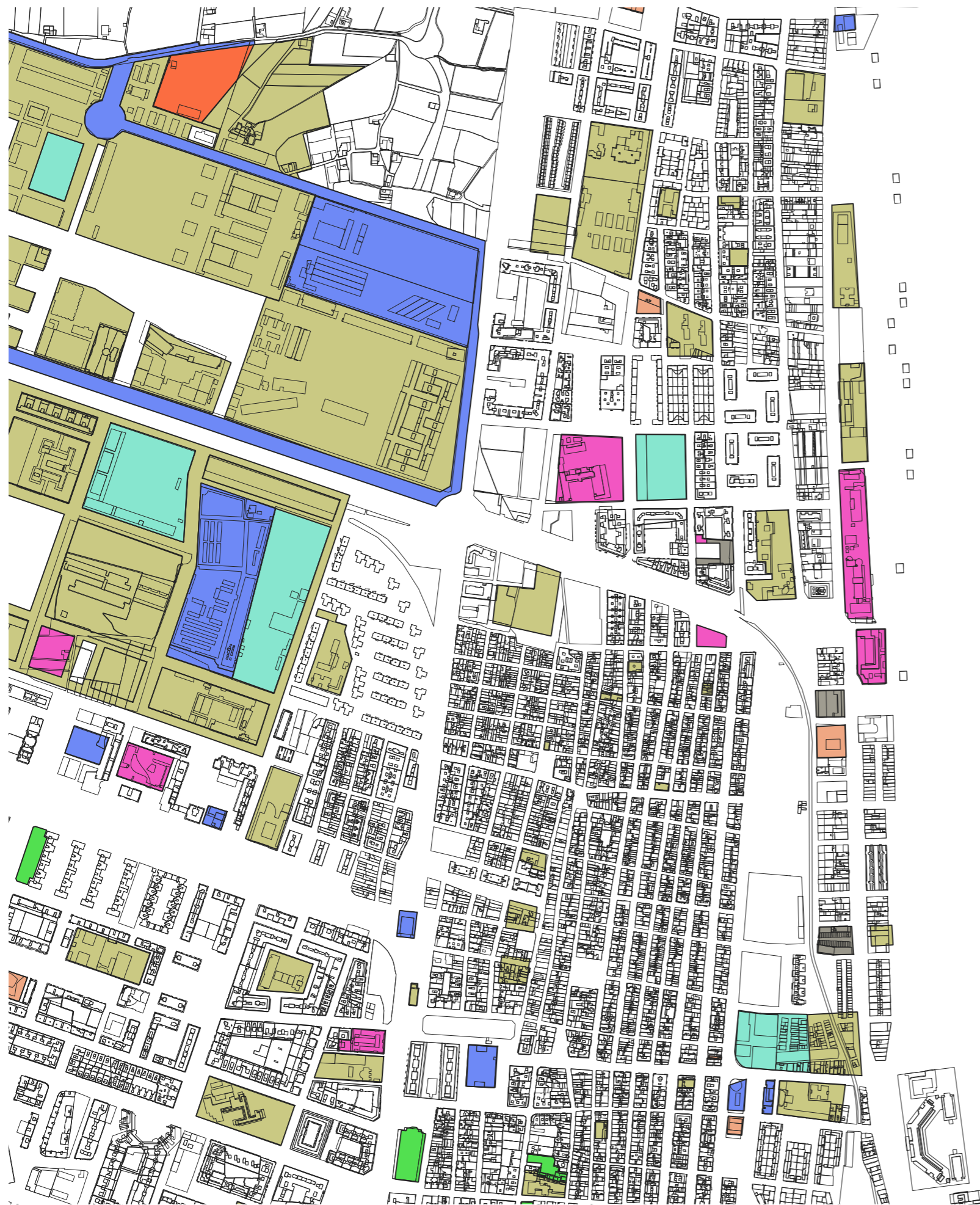




Espacios verdes:

- Acequia
- Frutales (secano)
- Huerta
- Invernadero
- Jardín
- Matorral
- Pastizal
- Playa
- Río
- Tierras arables (regadío)
- Zona arbolada





Dotaciones:

- Administrativo institucional
- Deportivo
- Asistencial
- Cultural
- Docente
- Infraestructura general
- Múltiple
- Sanitario
- Servicios urbanos
- Deportivo



Espacios vacíos:



2.2. Idea, medio e implantación

Idea

La idea del proyecto es continuar el eje docente existente formado por la Universidad Politécnica de Valencia y la Universidad de Valencia mediante la escuela de hostelería y restauración. Se tratará de un complejo formado por dos bloques, espacios amplios exteriores de descanso, con vegetación, en los que se incluye la huerta productiva y caminos de acceso.

Medio

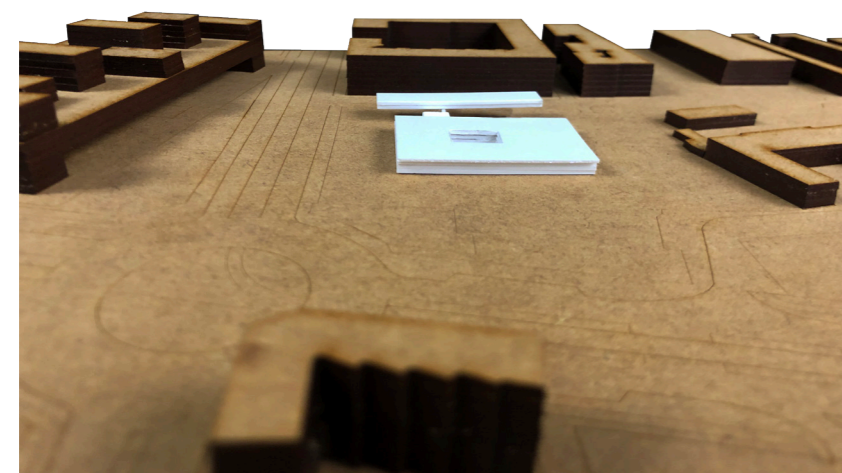
La actuación consiste en aprovechar la parcela vacía en el norte del eje de Serrería, en el cruce de la Avenida de los Naranjos y la calle Ingeniero Fausto Elio. La parcela está situada en una vía principal y bien comunicada con el resto de la ciudad mediante autobuses, tranvía y carril bici y se decide abrir una calle nueva entre la parcela y el hospital que sirva de acceso para las mercancías.

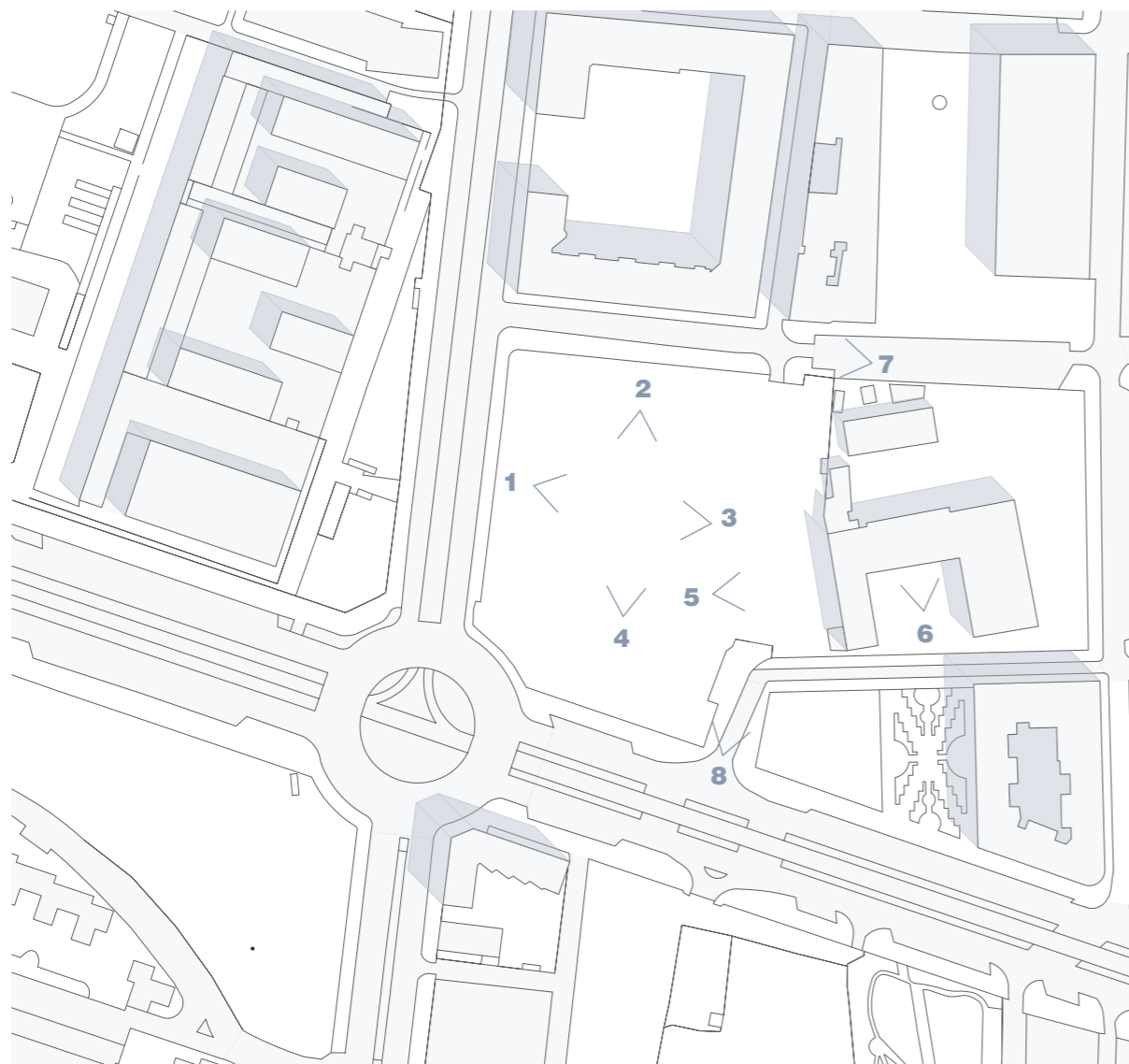
Implantación

La superficie es de 16.000 m², por lo que se busca hacer un proyecto que se desarrolle más en horizontal que en vertical, creando espacios amplios en planta baja,

El bloque más alto del proyecto se sitúa al norte de la parcela buscando la relación con el bloque residencial de fondo mientras que el bloque más bajo y ancho ocupa más espacio en la parcela relacionándose con el hospital de una menor altura.

Los bloques se encuentran desfasados de modo que se note la presencia de ambos y que la entrada de mercancías se encuentre más próxima a la vía.





Imágenes de lo existente



2.3. La construcción de la cota +0.00

La cota +0.00 está protagonizada por espacios verdes, caminos peatonales y accesos rodados.

La parcela está conectada por 6 pasos de peatones de modo que sea fácil llegar a ella a pie. Cuenta con accesos peatonales principales a través de caminos de baldosas de gres porcelánico bottega caliza antideslizante y grava con arena que lleva hasta la entrada donde se sitúa la recepción del complejo [3], caminos secundarios de grava y arena [4] y caminos para los coches de pavimento Sassoltalia, un pavimento natural realizado con mezcla de arenas [5].

También cuenta con un acceso rodado por la calle San Juan de Dios que permite la llegada al aparcamiento.

Con el objetivo de separarse de la parcela de al lado se realiza una nueva calle creando una conexión entre las calles San Juan de Dios y la calle del Río Tajo a la vez que se separa de los edificios contiguos. De este modo, la salida del aparcamiento se sitúa en la nueva calle creada. Además, esta calle será utilizada como acceso de carga y descarga.

Además, se incluyen bancos para descansar, papeleras e iluminación.

En cuanto a las zonas verdes, estas se sitúan en zonas estratégicas de la parcela, siempre tratando de ocultar las vías y guiando al peatón en el recorrido.

Destacan 5 especies diferentes:

- Árboles frutales [11]: junto a la huerta [10]

- Plátano de sombra: estos árboles se encuentran en la zona sur de la parcela, en torno al camino peatonal, indicando el recorrido a seguir y haciendo de barrera entre la avenida de los Naranjos (muy transcurrida) y la zona de la huerta y del resto del proyecto [6].

- Álamo blanco: se encuentran en forma de hilera haciendo de separación con las calles al oeste, norte y este, calle del Ingeniero Fausto Elio, calle de San Juan de Dios y la nueva calle creada respectivamente [9].

- Naranja amargo: situados entre los dos bloques [8].

- Lavanda: al tratarse de un arbusto de menor tamaño se encuentra próxima a la entrada principal como ornamento y junto a las vías de acceso rodado, ocultando levemente los coches y creando una separación de espacios [7].



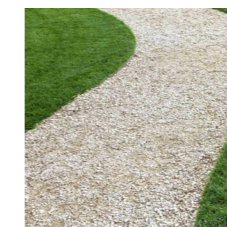
1. Banco Rar



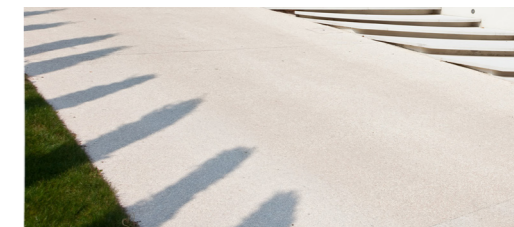
2. Papelera Picco ReBnew



3. Gres porcelánico bottega caliza de Porcelanosa y grava



4. Grava y arena



5. Pavimento Sassoltalia



6. Plátano de sombra



7. Lavanda



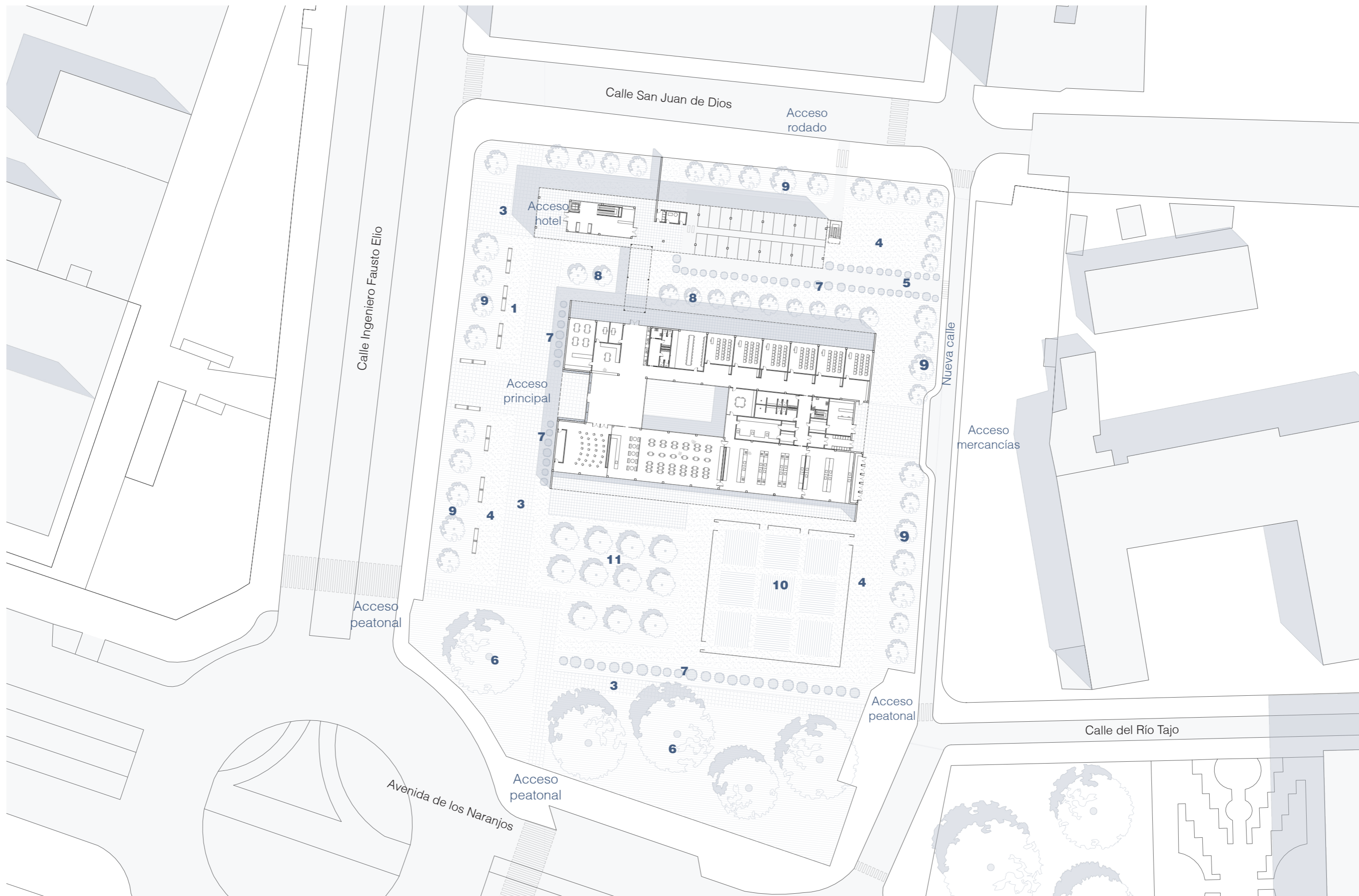
8. Naranja amargo



9. Álamo blanco



10. Huerta



3. Arquitectura, forma y función

3.1. Programa, usos y organización funcional

3.2. Organización espacial, formas y volúmenes

3. Arquitectura, forma y función

3.1. Programa, usos y organización funcional

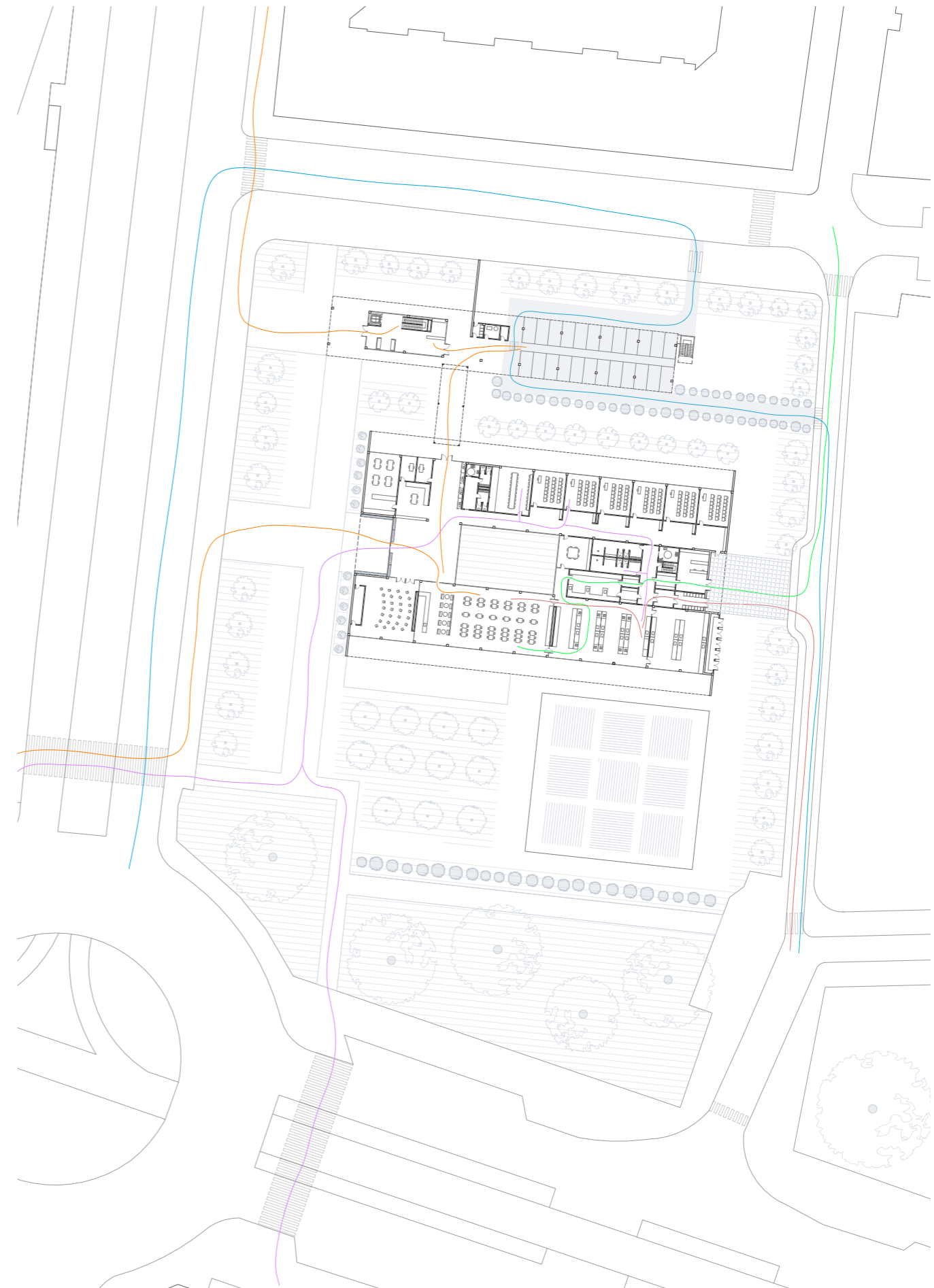
Como se ha comentado anteriormente, el proyecto cuenta con tres usos principales: hotel, escuela y huerta productiva. Para satisfacer las necesidades de los tres usos, el programa del proyecto es el siguiente:

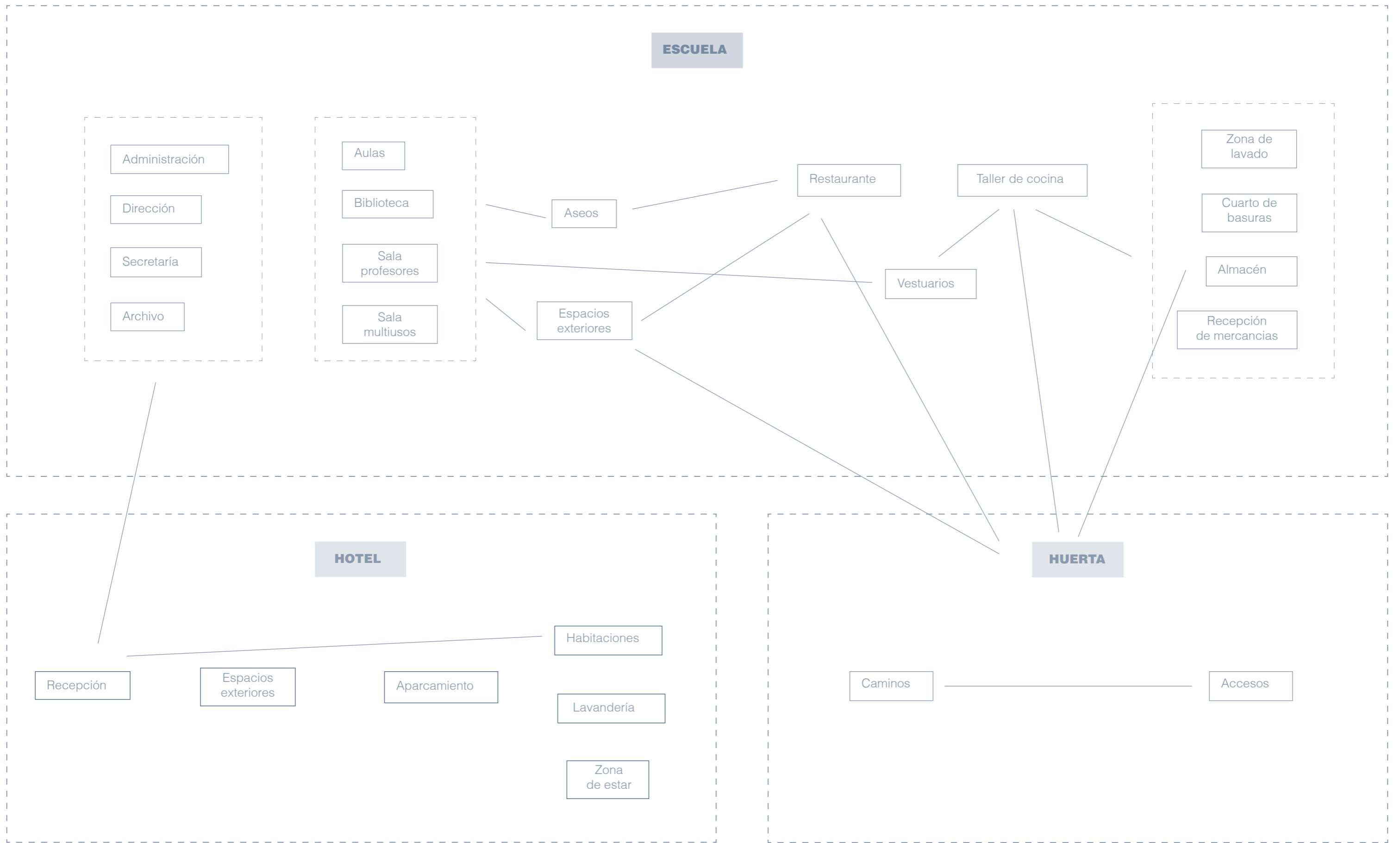
- Zona de entrada y recepción
- Zona de aparcamiento
- Aseos
- Sala de profesores
- 6 aulas
- Biblioteca
- Sala de administración
- Despachos
- Sala multiusos
- Cafetería
- Restaurante
- Taller de cocina
- Taller de pastelería
- Vestuarios
- Almacenamiento
- Cuarto de basura
- Entrada de mercancías
- 22 habitaciones dobles
- Zona de estar
- Huerta productiva
- Áreas verdes exteriores
- Cubierta ajardinada

En cuanto a la organización, el proyecto se divide en dos bloques. Un primer bloque donde se encuentran el acceso y el aparcamiento en planta baja y las habitaciones del hotel en planta primera y segunda, el taller de lavandería y espacios de estar y un segundo bloque con todos los usos y espacios necesarios para escuela.

A continuación, se muestra un diagrama de los diferentes recorridos que se realizan en el complejo.

- Camino clientes
- Camino alumnos
- Camino coches
- Camino alimentos
- Camino basura





3.2. Organización espacial, formas y volúmenes

Ambos bloques mencionados anteriormente tienen similares dimensiones de largo, encontrándose desfasados, de modo que se potencie la presencia de ambos. En cambio, su ancho varía para satisfacer las necesidades de los usos que albergan. Los dos bloques funcionan de forma independiente y se conectan mediante una cubierta ligera con una altura libre más baja, dando la sensación de independencia.

Estos bloques se organizan siguiendo el esquema estructural propuesto (explicado en el apartado 4.2. Estructura). En ambos casos, en planta baja, un voladizo hace de transición interior-exterior y protege del sol. En el caso del bloque de la escuela el voladizo es de 4,00 m, en cambio, en el bloque del hotel es de 2,30 m.

El bloque más estrecho tiene una dimensión de 67,50 x 11,60 m, con una planta baja sobre pilotis en la zona del aparcamiento y una zona acristalada de hall de acceso al hotel. Esta planta baja se eleva de modo que las habitaciones de hotel que se encuentran en la primera planta tengan vistas por encima del bloque de la escuela. Las habitaciones del hotel serán dobles con un baño en cada habitación y terraza orientada al sur protegiendo del sol y tienen una superficie de 22,5m² sin contar la terraza y de 30m² con la terraza. Además, cuenta con una habitación adaptada para personas con movilidad reducida como se explica en el apartado de cumplimiento del CTE.

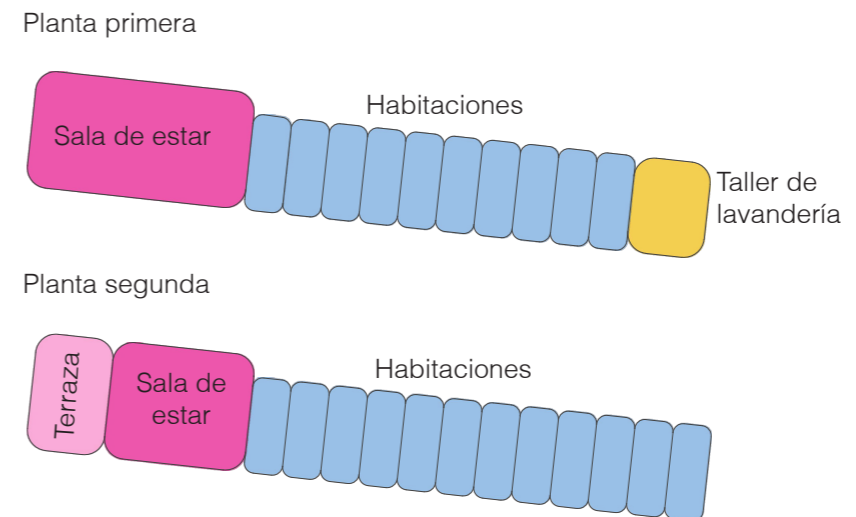
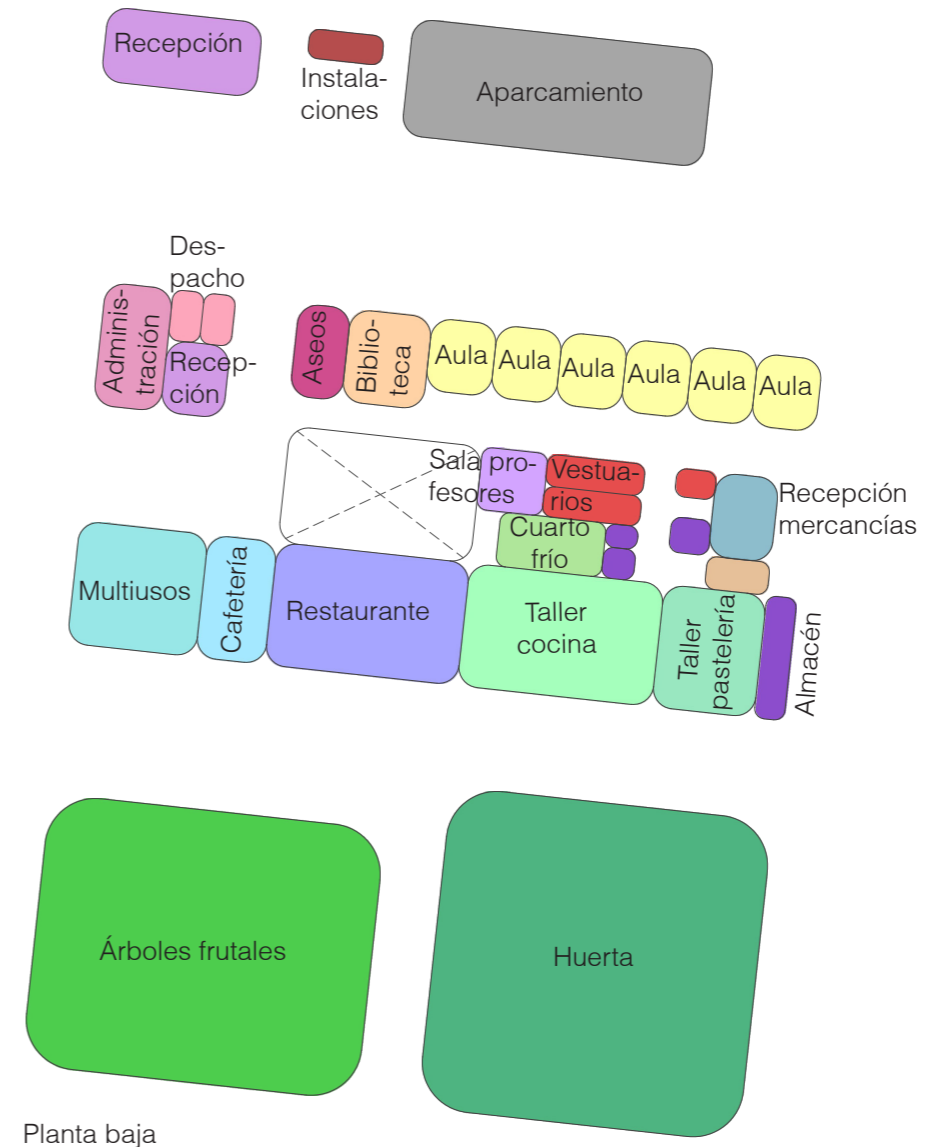
En el bloque ancho, se encuentran los usos de la escuela y cuenta con unas dimensiones de 71,50 x 44 m con un patio interior de 19,50 x 11,60 m. La primera banda, coincidente con la primera crujía, cuenta con las aulas orientadas al norte con salida al espacio exterior entre los dos bloques (6 aulas de 44,50 m² para 21 alumnos), una biblioteca de 92,6m², un despacho para administración, un despacho para dirección, otro para tutorías y los aseos.

En la crujía al sur, se encuentran la sala multiusos, la cafetería y el restaurante con salida al exterior; los talleres de cocina y de pastelería con salida a la huerta; la zona de lavado y un armario para almacenar las herramientas de la huerta accesible desde el exterior.

En la crujía intermedia se encuentra el acceso principal con la recepción; el patio interior; una sala de profesores; el cuarto frío con conexión a los almacenes fríos y todos los espacios de servicio como son la entrada de mercancías y salida de basuras; los almacenes y los vestuarios conectando los talleres de cocina y pastelería.

Por último, se incluye una entreplanta técnica sobre los vestuarios donde se encuentra la maquinaria necesaria. Esta sala se encuentra ventilada directamente por la cubierta y protegida con un tramex.

Además, la cubierta del bloque de la escuela será una cubierta ajardinada con el objetivo de mejorar las vistas de las habitaciones del hotel.



4. Arquitectura y construcción

4.1. Materialidad

4.2. Estructura

4.3. Instalaciones

4.4. Cumplimiento del CTE

4. Arquitectura y construcción

4.1. Materialidad

- Fachada

Se diferencian las fachadas norte y sur acristaladas y las fachadas este y oeste opacas. Estas últimas consisten en fachadas de paneles de gres porcelánico bottega caliza de Porcelanosa con proporciones alargadas modulando la fachada en función de sus dimensiones y de los huecos.



Las fachadas norte y sur del bloque de la escuela son mayoritariamente acristaladas. Se tratan de las puertas de vidrio plegables RPT de Cortizo con apertura hacia el exterior que permiten abrir completamente buscando la permeabilidad entre el interior y el exterior.



En cuanto a las puertas de las terrazas de las habitaciones del hotel, estas son también de vidrio de Cortizo pero en este caso las puertas correderas Cor Vision Plus RPT.



Las barandillas de las terrazas son de vidrio de modo que se potencie la transparencia de la fachada sur del bloque del hotel.



- Pavimentos interiores

En el interior se instala un suelo de gres porcelánico antideslizante bottega caliza de Porcelanosa.



- Cubierta ajardinada

El bloque de la escuela cuenta con una cubierta ajardinada extensible con el objetivo de aumentar la calidad de las vistas de las habitaciones del hotel, las cuales se elevan por encima de dicha cubierta.



4.2. ESTRUCTURA

Normativa de aplicación
Descripción de la estructura
Características de los materiales
Evaluación de las acciones
Hipótesis de carga
Predimensionado de la estructura
Comprobación en SAP
Cimentación

4.2. Estructura

El objetivo del apartado es la descripción de la estructura de los dos bloques que forman el proyecto y las variables que se han tenido en cuenta para su comprobación como los materiales o las cargas.

En primer lugar se han establecido las cargas que actúan en cada forjado y a continuación se han elegido los materiales y se ha realizado un predimensionado. Por último, se ha realizado el modelo en SAP para su comprobación, variando así la sección de algunos de los elementos estructurales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

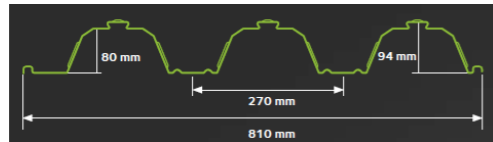
La normativa de aplicación en el cálculo del sistema estructural es el siguiente:

- CTE DB SE (Documento básico de seguridad estructural del código técnico).
- CTE DB SE AE (Documento básico de seguridad estructural, acciones de la edificación del código técnico).
- Código estructural

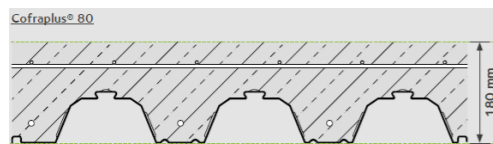
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura se trata de una estructura metálica de acero S275 con vigas y correas IPN alveolares de Arcelor Mittal y pilares HEB, forjados de chapa colaborante Cofraplus 80 y losa de cimentación.

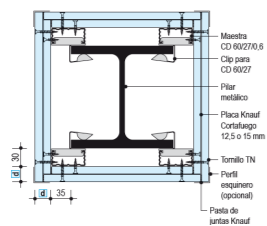
La junta de dilatación se encuentra en el bloque de la escuela en el borde del patio y en el del hotel a la mitad del bloque. La solución consiste en hormigonar el forjado de chapa colaborante en dos fases mediante una junta de poliestireno.



Espesor total de la losa	[mm]	130	140	150	160	170	180	200	220
Volumen de hormigón	[l/m ²]	85	95	105	115	125	135	155	175
Peso de la losa*	[kg/m ²]	223	248	273	298	323	348	398	448
Peso de losa reforzada	[kg/m ²]	325	350	375	400	425	450	500	550
Reducción del peso	[%]	31	29	27	25	24	23	20	18



K253D es-UK-H2 Sección horizontal - Dos Placas



Bloque de la escuela

El bloque de la escuela cuenta con tres crujiás de 12 m de luz cada una con dos voladizos de 4 m (siendo los voladizos 1/3 de la luz de las crujiás).

Estas crujiás son salvadas mediante vigas alveolares metálicas IPN550 con alveolos de diámetro 44 cm cada 15 cm. Perpendicular a las vigas se encuentran las correas separadas 3 m. Estas correas son IPN360 con alveolos de diámetro de 28 cm y separados 15 cm. Por último se encuentra la chapa colaborante Cofraplus 80.

Los pilares son también metálicos, en este caso HEB200.

En cuanto a la cimentación se trata de una losa de 60 cm de canto.

Bloque del hotel

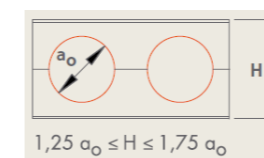
El bloque del hotel cuenta con una crujiá de 7 m de luz con dos voladizos de 2,30 m (siendo los voladizos 1/3 de la luz de la crujiá).

Esta crujiá es salvada mediante vigas metálicas IPN360 en cubierta con alveolos de 28 cm de diámetro cada 15 cm y vigas IPN400 con alveolos de 32 cm cada 15 cm en los otros dos forjados. Perpendicular a las vigas, se encuentran las correas, de las mismas dimensiones que las vigas y separadas 2,30 m. Por último se encuentra la chapa colaborante Cofraplus 80.

Los pilares son también metálicos, en este caso HEB240 en planta baja, HEB180 en planta primera y HEB140 en planta segunda.

La cimentación se realiza mediante losa de cimentación de un canto de 60 cm de profundidad.

Límite tamaño de los alveolos:



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- Perfiles de acero: se trata de perfiles normalizados IPN para vigas y correas y HEB para pilares.

- Hormigón de la losa de cimentación: HA-30/B/40/XC3

PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS

Las vigas y las correas se protegen frente al fuego mediante mortero Perlifoc proyectado de Ignifugaciones Argos y los pilares mediante placas cortafuego de Knauf.

EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES

A continuación se muestran las diferentes acciones que se han tenido en cuenta para la realización de los cálculos y comprobaciones de la estructura:

Bloque escuela				
Planta	Tipo de acción	Elemento	Descripción	Carga superficial kN/m ²
Cubierta	Carga muerta permanente	Forjado	Cofraplus 80	3,4
		Cubierta ajardinada	Extensible	2
		Falsos techos e instalaciones		0,5
	Sobrecarga de uso	Cubierta plana		1
Bloque hotel				
Cubierta	Carga muerta permanente	Forjado	Cofraplus 80	3,4
		Cubierta plana		2
		Falsos techos e instalaciones		0,5
	Sobrecarga de uso	Cubierta plana		1
1 y 2	Carga muerta permanente	Forjado	Cofraplus 80	3,4
		Pavimento		1,5
		Tabiquería		1
		Falsos techos e instalaciones		0,5
	Sobrecarga de uso	Vestíbulo		5
		Habitaciones		2
		Terraza		3
		Almacenamiento		3

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	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 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Nieve:

La sobrecarga de nieve en la ciudad de Valencia, según la tabla 3.8 del CTE DB SE-AE, es de 0,2 kN/m².

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

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

Sismo:

En el caso del sismo, se sigue la norma de construcción sismoterrense (NCSE).

- Aceleración sísmica básica a_b = 0,06g
- Coeficiente de contribución k = 1,0
- Ductilidad μ = 2
- Coeficiente de respuesta = 0,5

Municipio	a _b /g	K
Sollana	0,07	(1,0)
Sueca	0,07	(1,0)
Sumacàrcer	0,07	(1,0)
Tavernes Blanques	0,06	(1,0)
Tavernes de la Valldigna	0,07	(1,0)
Teresa de Cofrentes	0,07	(1,0)
Terrateig	0,07	(1,0)
Torrella	0,07	(1,0)
Torrent	0,07	(1,0)
Torres Torres	0,04	(1,0)
Tous	0,07	(1,0)
Turis	0,06	(1,0)
Valencia	0,06	(1,0)

TABLA 3.1. Valores del coeficiente de respuesta β

Tipo de estructura	Compartimentación de las plantas	Ω (%)	Coeficiente de comportamiento por ductilidad			Sin ductilidad (μ = 1)
			μ = 4	μ = 3	μ = 2	
Hormigón armado o acero laminado	Diáfana	4	0,27	0,36	0,55	1,09
	Compartimentada	5	0,25	0,33	0,50	1,00
Muros y tipo similares	Compartimentada	6	—	—	0,46	0,93

Viento:

En el caso del viento se sigue lo indicado en el CTE DB SE-AE, siendo la acción:
 $q_v = q_b \times c_e \times c_p/s$

- Coeficiente de exposición c_e :
 - Bloque de la escuela: grado de aspereza IV, altura 5,40 m; $c_e = 1,4$
 - Bloque del hotel: grado de aspereza IV, altura 13,20 m; $c_e = 2,1$

- Presión dinámica q_b : zona A; $0,42 \text{ kN/m}^2$

- Coeficiente eólico de presión/succión:
 - Bloque de la escuela:
 - Norte/sur: $e = 0,12$; $c_p = 0,7$; $c_s = -0,3$
 - Este/oeste: $e = 0,07$; $c_p = 0,7$; $c_s = -0,3$
 - Bloque del hotel:
 - Norte/sur: $e = 1,14$; $c_p = 0,8$; $c_s = -0,6$
 - Este/oeste: $e = 0,08$; $c_p = 0,7$; $c_s = -0,3$

- Bloque de la escuela:
 - $q_{vp} = 0,42 \times 1,4 \times 0,7 = 0,41$
 - $q_{vs} = 0,42 \times 1,4 \times 0,3 = 0,17$

- Bloque del hotel:
 - Norte/sur:
 - $q_{vp} = 0,42 \times 2,1 \times 0,8 = 0,70$
 - $q_{vs} = 0,42 \times 2,1 \times 0,6 = 0,52$
 - Este/oeste:
 - $q_{vp} = 0,42 \times 2,1 \times 0,7 = 0,61$
 - $q_{vs} = 0,42 \times 2,1 \times 0,3 = 0,26$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0



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

HIPÓTESIS DE CARGA

- DEAD: peso propio de la estructura
- CMP: peso propio de los elementos constructivos
 - Carga muerta permanente: pavimentos, cubiertas, falsos techos, instalaciones, tabiquería, facha das.
- SCU: sobrecarga de uso
- SCN: sobrecarga de nieve
- SCV: sobrecarga de viento (en X y en Y)
- SIS: sobrecarga sísmica simplificada (en X y en Y)

PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

Bloque de la escuela:

Datos:

DISEÑO DEL FORIADO			
Tipo de forjado	Unidireccional Chapa grecada colaborante		
Luz de forjado	6,50	[m]	
Canto de forjado	18	[cm]	
Peso propio de forjado	3,40	[kN/m ²]	
ESTIMACIÓN DE CARGAS VERTICALES			
CMP - CARGAS MUERTAS PERMANENTES			
Pavimentos	1,50	[kN/m ²]	Pavimentos ligeros 0,5kN/m ² , medios 1,5kN/m ² , pesados 2,5kN/m ²
Tabiquería	0,50	[kN/m ²]	Sin tabiquería, tabiquería cartón-yeso 0,5kN/m ² , tabiquería de ladrillo 1kN/m ²
Solución de cubierta	2,00	[kN/m ²]	Solución de cubierta ligera 1,5kN/m ² , media 2,5kN/m ² , pasada 3,5kN/m ²
Capa Vegetal		[kN/m ²]	A razón de 20kN/m ³
Falsos techos e instalaciones	0,50	[kN/m ²]	Falsos techos e instalaciones ligeras 0,25kN/m ² , medios 0,5kN/m ² , pesados 1kN/m ²
¿PISO O CUBIERTA?	2,50	[kN/m ²]	
SOBRECARGAS			
Sobrecarga de uso	1,00	[kN/m ²]	
¿PISO O CUBIERTA?	1,00	[kN/m ²]	
TOTAL ELS	6,90	[kN/m ²]	El momento de cálculo M_d debe estar entre 55kNm/m y 110kNm/m
TOTAL ELU	10,35	[kN/m ²]	El cortante de cálculo V_d debe estar entre 35kN/m y 45kN/m

Vigas:

DATOS DEL ELEMENTO A FLEXIÓN			
Material estructural	Acero S275		
Tipo estructural de barra	Biarticulada		
Luz de la barra	L	12,00	[m]
Límite de flecha	1/	300	[]
Carga de forjado en ELS	q'	6,90	[kN/m ²]
Ámbito de carga	A	3,25	[m]
Cargas puntuales adicionales (sin mayorar)	Q	0,00	[kN]
Cargas lineales adicionales (sin mayorar)	q*	0,00	[kN/m]
Carga total en barra ELS	qELS	22,43	[kN/m]
Carga total en barra ELU	qELU	33,64	[kN/m]
Momento de cálculo representativo	Md	605	[kNm]
Cortante de cálculo representativo	Vd	202	[kN]
Inercia necesaria	Inec	72,080	[cm ⁴]
Módulo resistente necesario	Wnec	2,312	[cm ³]
SECCIONES DE ACERO			
PERFIL NORMALIZADO			
LISTA DE POSIBLES PERFILES	IPN 550 (4010€)	ELEGIR DE NUEVO EN LA LISTA DESPLEGABLE, CON CADA CAMBIO DE DATOS	

Correas:

DATOS DEL ELEMENTO A FLEXIÓN			
Material estructural	Acero S275		
Tipo estructural de barra	Biarticulada		
Luz de la barra	L	6,50	[m]
Límite de flecha	1/	300	[]
Carga de forjado en ELS	q'	6,90	[kN/m ²]
Ámbito de carga	A	3,00	[m]
Cargas puntuales adicionales (sin mayorar)	Q	0,00	[kN]
Cargas lineales adicionales (sin mayorar)	q*	0,00	[kN/m]
Carga total en barra ELS	qELS	20,70	[kN/m]
Carga total en barra ELU	qELU	31,05	[kN/m]
Momento de cálculo representativo	Md	164	[kNm]
Cortante de cálculo representativo	Vd	101	[kN]
Inercia necesaria	Inec	10,574	[cm ⁴]
Módulo resistente necesario	Wnec	626	[cm ³]
SECCIONES DE ACERO			
PERFIL NORMALIZADO			
LISTA DE POSIBLES PERFILES	IPN 320 (795€)	ELEGIR DE NUEVO EN LA LISTA DESPLEGABLE, CON CADA CAMBIO DE DATOS	

Pilares:

DATOS DE ELEMENTO CARGADO AXIALMENTE			
Material estructural	Acero S275		
Carga de forjado en ELU	qd'	10,35	[kN/m ²]
Área de carga en el soporte	S	77,35	[m ²]
Número de plantas imputables	Np	1	[]
Situación del pilar	Sin flexión (interior centrado)		
Altura del soporte	Hs	4,50	[m]
Axil de cálculo representativo	Nd	801	[kN]
Área necesaria sin pandeo	Anec''	31	[cm ²]
SECCIONES DE ACERO			
PERFIL NORMALIZADO			
LISTA DE POSIBLES PERFILES	HEB 180 (695€)	ELEGIR DE NUEVO EN LA LISTA DESPLEGABLE, CON CADA CAMBIO DE DATOS	

Bloque del hotel:

Datos:

DISEÑO DEL FORJADO			
Tipo de forjado	Unidireccional Chapa grecada colaborante		
Luz de forjado	7,50	[m]	
Canto de forjado	18	[cm]	
Peso propio de forjado	3,40	[kN/m ²]	
ESTIMACIÓN DE CARGAS VERTICALES			
CMP - CARGAS MUERTAS PERMANENTES			
Pavimentos	1,50	[kN/m ²]	Pavimentos ligeros 0,5kN/m ² , medios 1,5kN/m ² , pesados 2,5kN/m ²
Tabiquería	0,50	[kN/m ²]	Sin tabiquería, tabiquería cartón-yeso 0,5kN/m ² , tabiquería de ladrillo 1kN/m ²
Solución de cubierta	2,50	[kN/m ²]	Solución de cubierta ligera 1,5kN/m ² , media 2,5kN/m ² , pesada 3,5kN/m ²
Capa Vegetal		[kN/m ²]	Arazón de 20kN/m ³
Falsos techos e instalaciones	0,50	[kN/m ²]	Falsos techos e instalaciones ligeras 0,25kN/m ² , medios 0,5kN/m ² , pesados 1kN/m ²
¿PISO O CUBIERTA?	2,50	[kN/m ²]	
SOBRECARGAS			
Sobrecarga de uso	1,00	[kN/m ²]	
¿PISO O CUBIERTA?	1,00	[kN/m ²]	
TOTAL ELS	6,90	[kN/m ²]	El momento de cálculo Md debe estar entre 75kNm/m y 150kNm/m
TOTAL ELU	10,35	[kN/m ²]	El cortante de cálculo Vd debe estar entre 40kN/m y 50kN/m

Vigas:

DATOS DEL ELEMENTO A FLEXIÓN			
Material estructural	Acero S275		
Tipo estructural de barra	Biararticulada		
Luz de la barra	L	7,00	[m]
Límite de flecha	1/	300	[]
Carga de forjado en ELS	q'	6,90	[kN/m ²]
Ámbito de carga	A	3,75	[m]
Cargas puntuales adicionales (sin mayorar)	Q	0,00	[kN]
Cargas lineales adicionales (sin mayorar)	q*	0,00	[kN/m]
Carga total en barra ELS	qELS	25,88	[kN/m]
Carga total en barra ELU	qELU	38,81	[kN/m]
Momento de cálculo representativo	Md	238	[kNm]
Cortante de cálculo representativo	Vd	136	[kN]
Inercia necesaria	Inec	16.509	[cm ⁴]
Módulo resistente necesario	Wnec	908	[cm ³]
SECCIONES DE ACERO			
PERFIL NORMALIZADO			
LISTA DE POSIBLES PERFILES	IPN 360 (1070€)	ELEGIR DE NUEVO EN LA LISTA DESPLEGABLE, CON CADA CAMBIO DE DATOS	

Correas:

DATOS DEL ELEMENTO A FLEXIÓN			
Material estructural	Acero S275		
Tipo estructural de barra	Biararticulada		
Luz de la barra	L	7,50	[m]
Límite de flecha	1/	300	[]
Carga de forjado en ELS	q'	6,90	[kN/m ²]
Ámbito de carga	A	3,50	[m]
Cargas puntuales adicionales (sin mayorar)	Q	0,00	[kN]
Cargas lineales adicionales (sin mayorar)	q*	0,00	[kN/m]
Carga total en barra ELS	qELS	24,15	[kN/m]
Carga total en barra ELU	qELU	36,23	[kN/m]
Momento de cálculo representativo	Md	255	[kNm]
Cortante de cálculo representativo	Vd	136	[kN]
Inercia necesaria	Inec	18.951	[cm ⁴]
Módulo resistente necesario	Wnec	973	[cm ³]
SECCIONES DE ACERO			
PERFIL NORMALIZADO			
LISTA DE POSIBLES PERFILES	IPN 360 (1145€)	ELEGIR DE NUEVO EN LA LISTA DESPLEGABLE, CON CADA CAMBIO DE DATOS	

Pilares planta baja:

DATOS DE ELEMENTO CARGADO AXIALMENTE			
Material estructural	Acero S275		
Carga de forjado en ELU	qd'	10,35	[kN/m ²]
Area de carga en el soporte	S	43,50	[m ²]
Número de plantas imputables	Np	3	[]
Situación del pilar	Con flexión reducida (interiores no centrados)		
Altura del soporte	Hs	4,40	[m]
Axil de cálculo representativo	Nd	1.621	[kN]
Area necesaria sin pandeo	Anec''	62	[cm ²]
SECCIONES DE ACERO			
PERFIL NORMALIZADO			
LISTA DE POSIBLES PERFILES	HEB 140 (445€)	ELEGIR DE NUEVO EN LA LISTA DESPLEGABLE, CON CADA CAMBIO DE DATOS	

Pilares planta primera:

DATOS DE ELEMENTO CARGADO AXIALMENTE			
Material estructural	Acero S275		
Carga de forjado en ELU	qd'	10,35	[kN/m ²]
Area de carga en el soporte	S	43,50	[m ²]
Número de plantas imputables	Np	2	[]
Situación del pilar	Con flexión reducida (interiores no centrados)		
Altura del soporte	Hs	3,00	[m]
Axil de cálculo representativo	Nd	1.081	[kN]
Area necesaria sin pandeo	Anec''	41	[cm ²]
SECCIONES DE ACERO			
PERFIL NORMALIZADO			
LISTA DE POSIBLES PERFILES	HEB 140 (305€)	ELEGIR DE NUEVO EN LA LISTA DESPLEGABLE, CON CADA CAMBIO DE DATOS	

Pilares planta segunda:

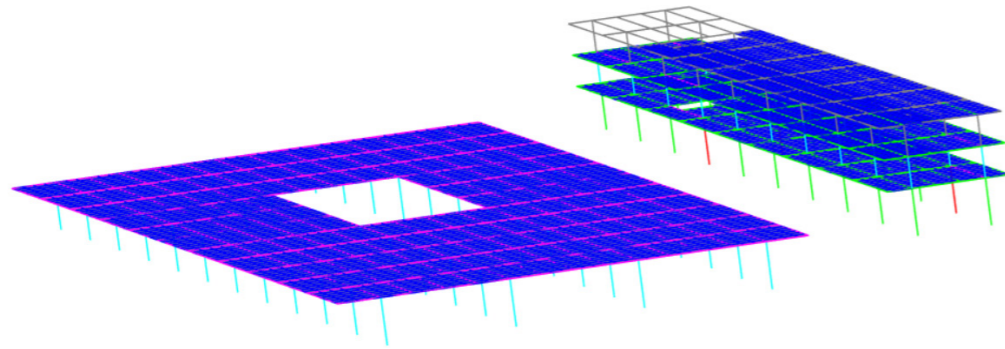
DATOS DE ELEMENTO CARGADO AXIALMENTE			
Material estructural	Acero S275		
Carga de forjado en ELU	qd'	10,35	[kN/m ²]
Area de carga en el soporte	S	43,50	[m ²]
Número de plantas imputables	Np	1	[]
Situación del pilar	Con flexión reducida (interiores no centrados)		
Altura del soporte	Hs	3,00	[m]
Axil de cálculo representativo	Nd	540	[kN]
Area necesaria sin pandeo	Anec''	21	[cm ²]
SECCIONES DE ACERO			
PERFIL NORMALIZADO			
LISTA DE POSIBLES PERFILES	HEB 140 (305€)	ELEGIR DE NUEVO EN LA LISTA DESPLEGABLE, CON CADA CAMBIO DE DATOS	

Secciones según el predimensionado:

- Bloque de la escuela:
 - Vigas: IPN550
 - Correas: IPN550
 - Pilares: HEB180
- Bloque del hotel:
 - Vigas: IPN360
 - Correas: IPN360
 - Pilares: HEB140

COMPROBACIÓN EN SAP

Para la comprobación de la estructura se ha realizado el modelo en SAP, incluyendo las cargas mencionadas anteriormente y los perfiles obtenidos mediante el predimensionado.



Comprobación de la flecha:

Se ha comprobado la flecha de los dos bloques en tres casos diferentes, siguiendo el CTE DB SE.

4.3.3 Deformaciones

4.3.3.1 Flechas

- 1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:
 - a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
 - b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
 - c) 1/300 en el resto de los casos.
- 2 Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.
- 3 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

Bloque de la escuela:

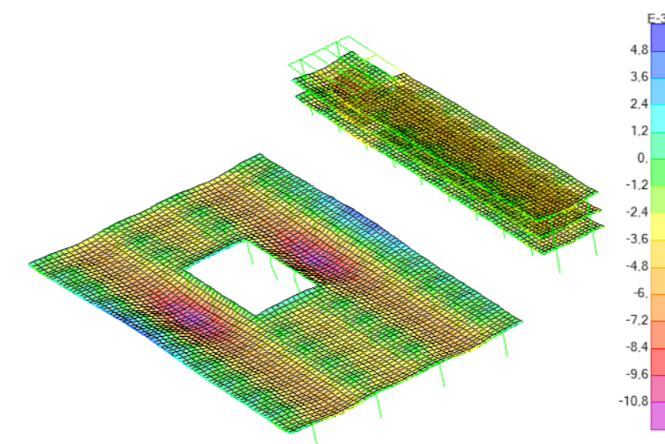
		(1)	(2)	(3)
		INT. CONST.	CONF. USU.	APAR. OBRA
		ELSintcon	SCU	ELSqpu
		500	350	300
dz1	[mm]	1,5	0,7	4,2
dz2	[mm]	11,3	5,0	31,8
Delta_dz	[mm]	9,8	4,3	27,6
Distancia	[m]	6,00	6,00	6,00
Flecha	[L/]	1224	2791	435

Bloque del hotel:

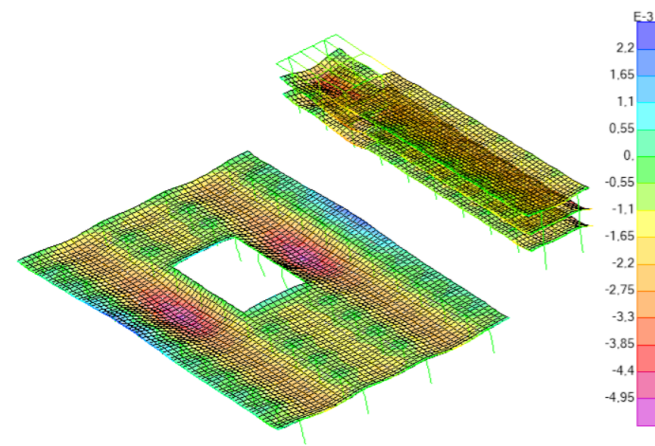
		(1)	(2)	(3)
		INT. CONST.	CONF. USU.	APAR. OBRA
		ELSintcon	SCU	ELSqpu
		500	350	300
dz1	[mm]	6,2	3,8	8,2
dz2	[mm]	10,0	6,4	16,5
Delta_dz	[mm]	3,8	2,6	8,3
Distancia	[m]	3,50	3,50	3,50
Flecha	[L/]	1842	2692	843

En los dos bloques se cumple la limitación de flecha en las tres hipótesis.

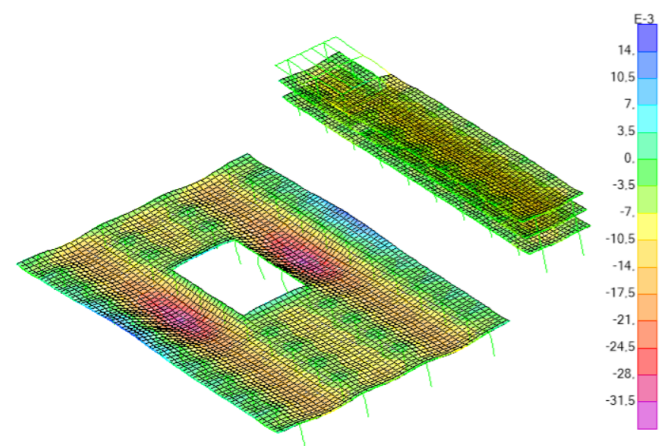
Hipótesis 1:



Hipótesis 2:



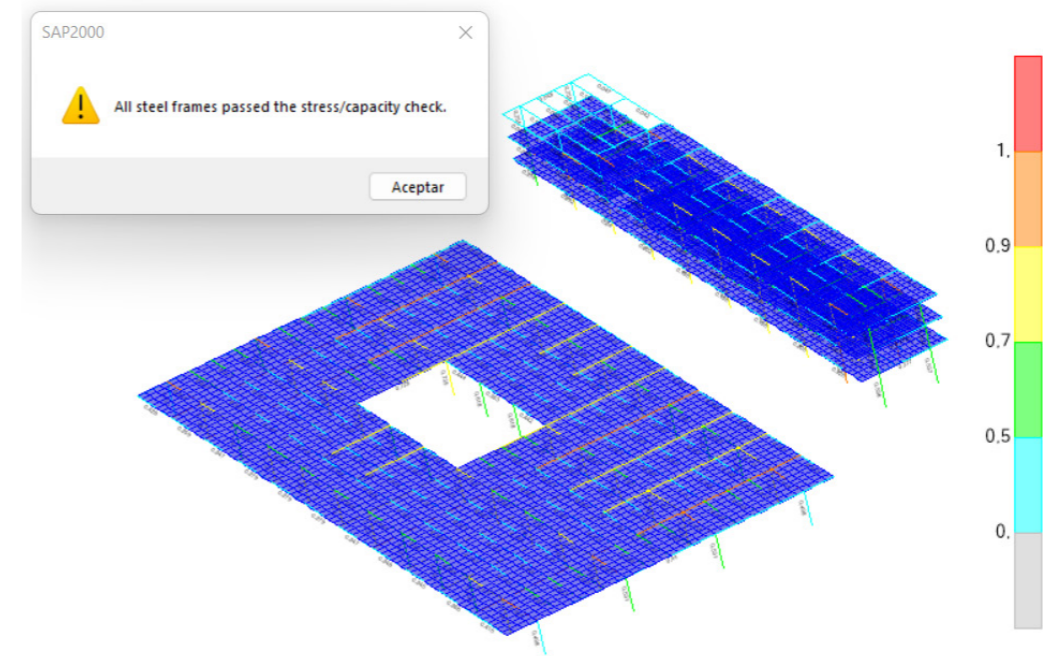
Hipótesis 3:



Comprobación de las barras del modelo:

Al comprobar las barras del modelo, algunos pilares y algunas vigas se han tenido que aumentar de sección.

Los colores indican el nivel de saturación (ninguna está por encima del 100% (rojo)).



Con la comprobación final se decide hacer la estructura con los siguientes perfiles:

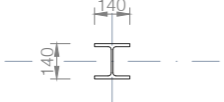
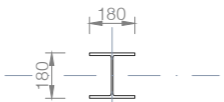
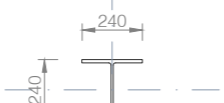
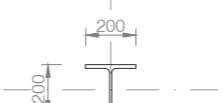
- Bloque de la escuela:
 - Pilares: HEB200
 - Vigas: IPN550
 - Correas: IPN360
- Bloque del hotel:
 - Pilares planta baja: HEB240
 - Pilares planta primera: HEB180
 - Pilares planta segunda: HEB140
 - Vigas y correas del forjado de la cubierta: IPN360
 - Vigas y correas del forjado de las plantas primera y segunda: IPN400

CIMENTACIÓN

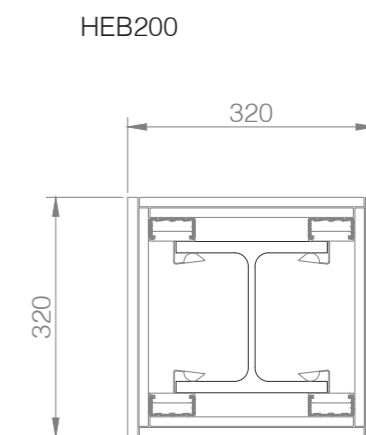
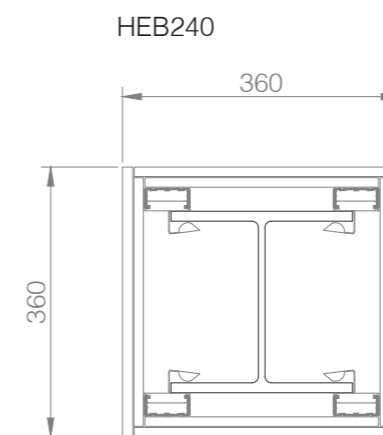
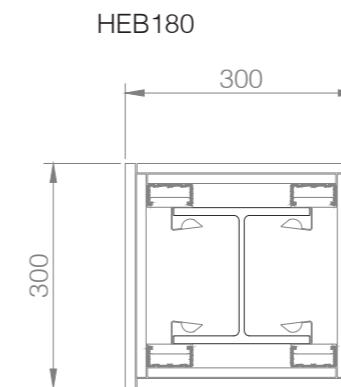
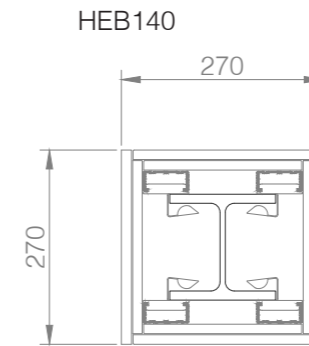
El terreno es de arcillas blandas por lo que se realiza una losa de cimentación de 60 cm de canto.

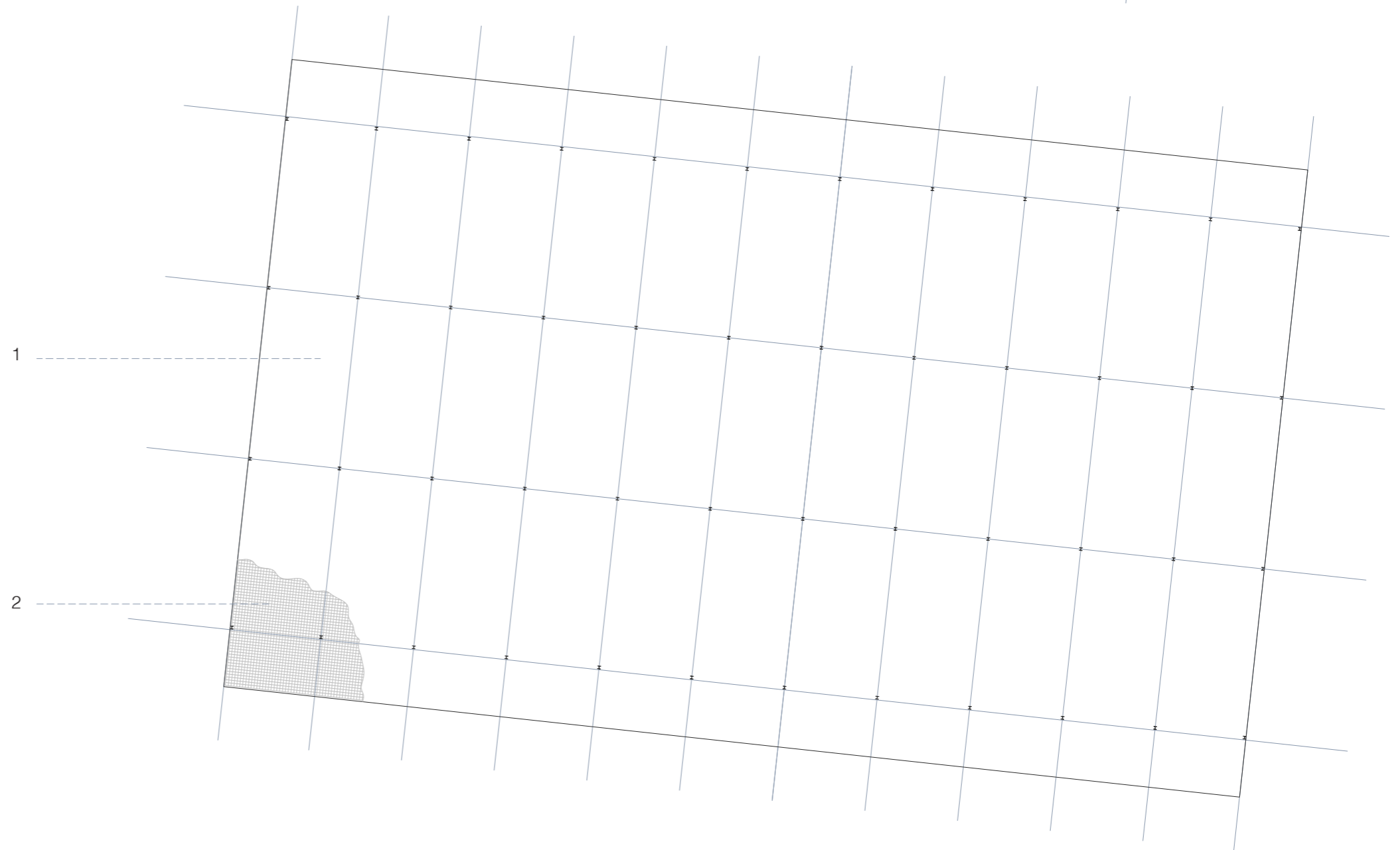
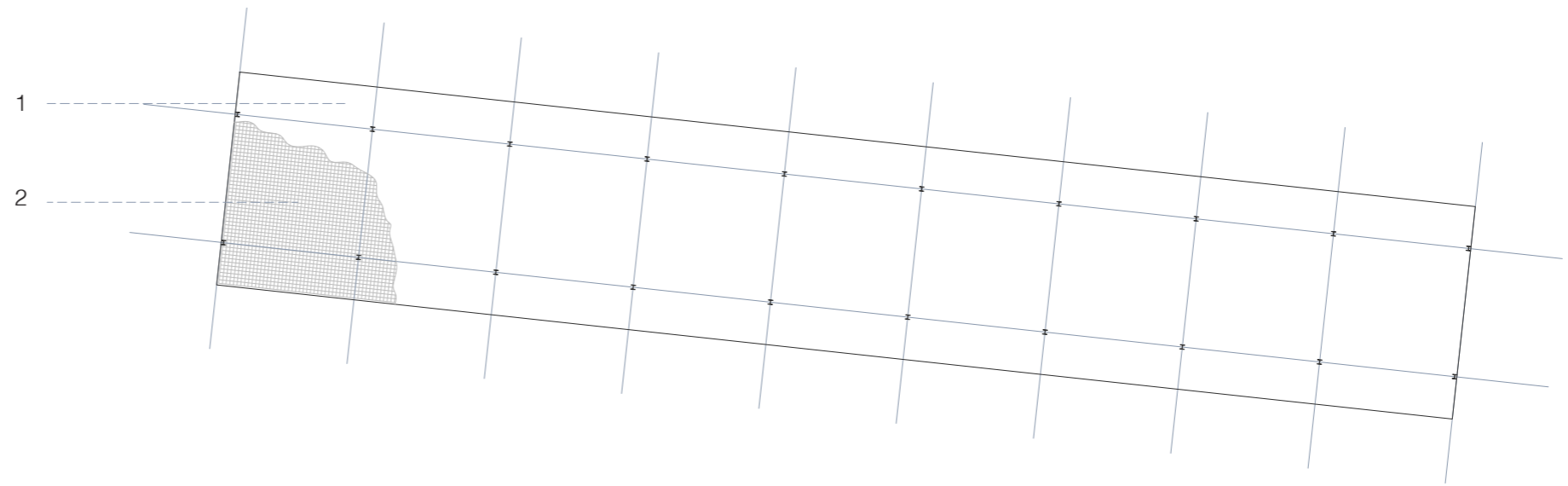
A continuación, se muestran los planos estructurales de los forjados y de la cimentación y el cuadro de pilares.

Cuadro de pilares

	Bloque hotel	Bloque escuela
Forjado p. cubierta		
Planta segunda	 <p>HEB140 140x140 H=3,00 m</p>	
Forjado p. segunda	Placa	
Planta primera	 <p>HEB180 180x180 H=3,00 m</p>	
Forjado p. primera	Placa	
	 <p>HEB240 240x240 H=4,60 m</p>	 <p>HEB200 200x200 H=4,60 m</p>
Losa de cimentación		

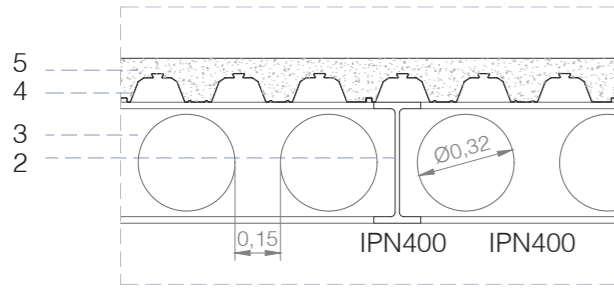
Perfiles con protección al fuego de Knauf



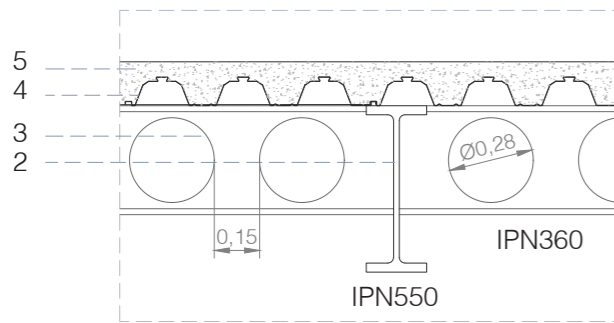


1. Losa de cimentación espesor 60 cm
2. Armado



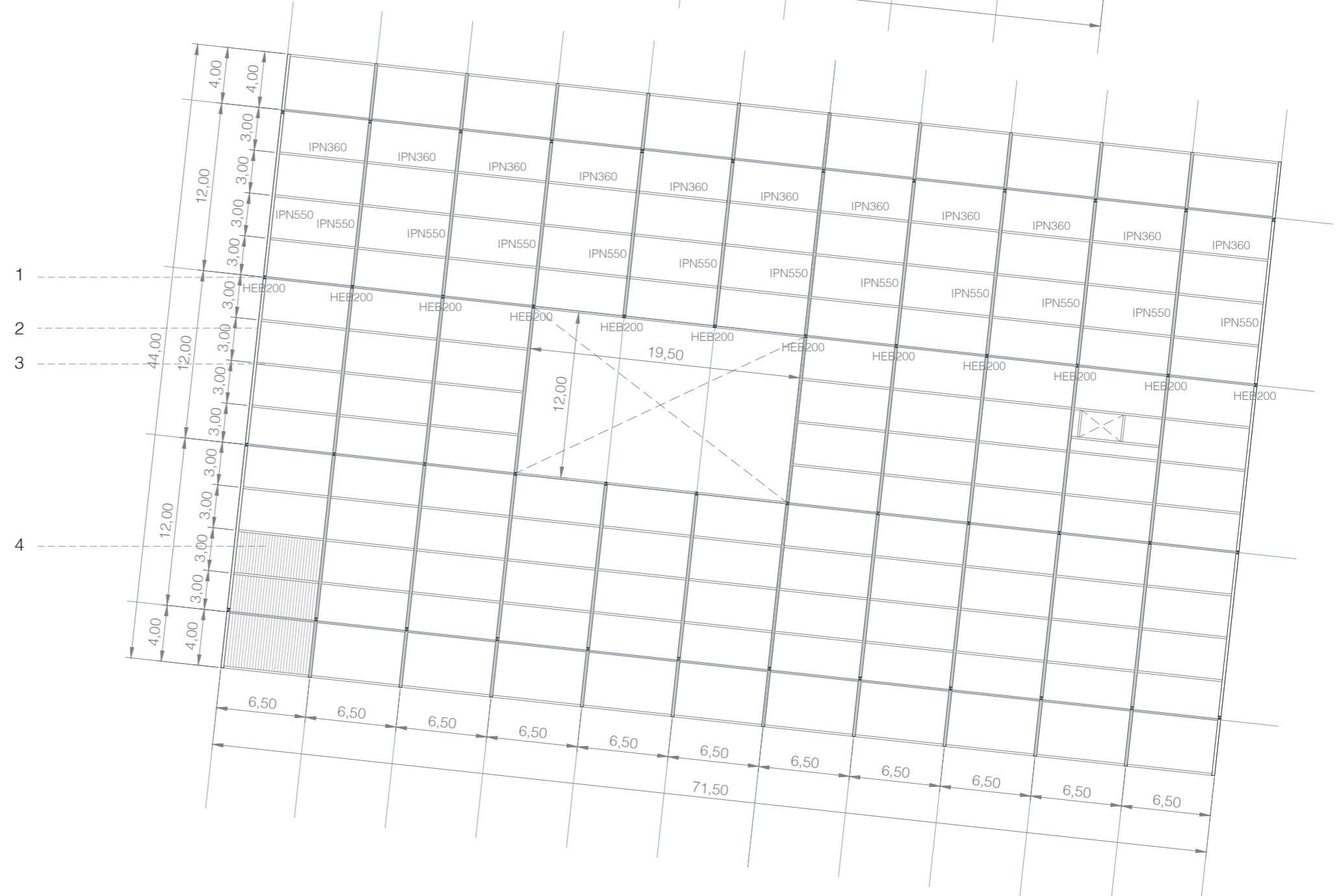
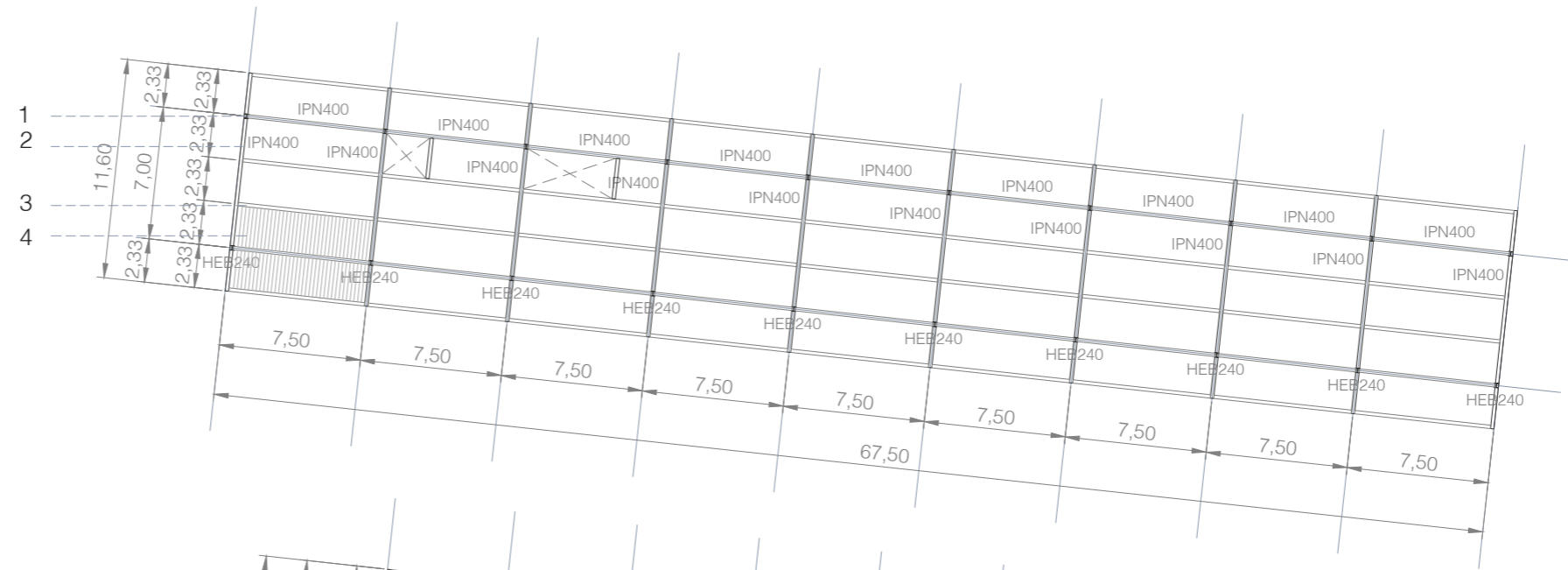


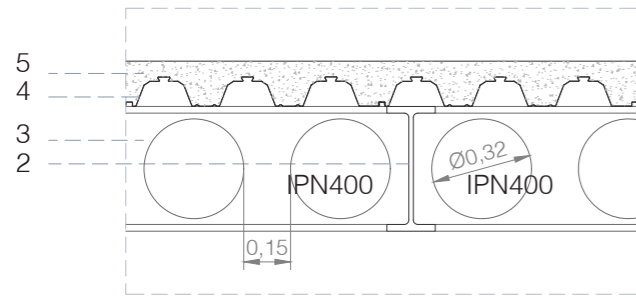
Forjado del suelo planta primera del bloque del hotel.



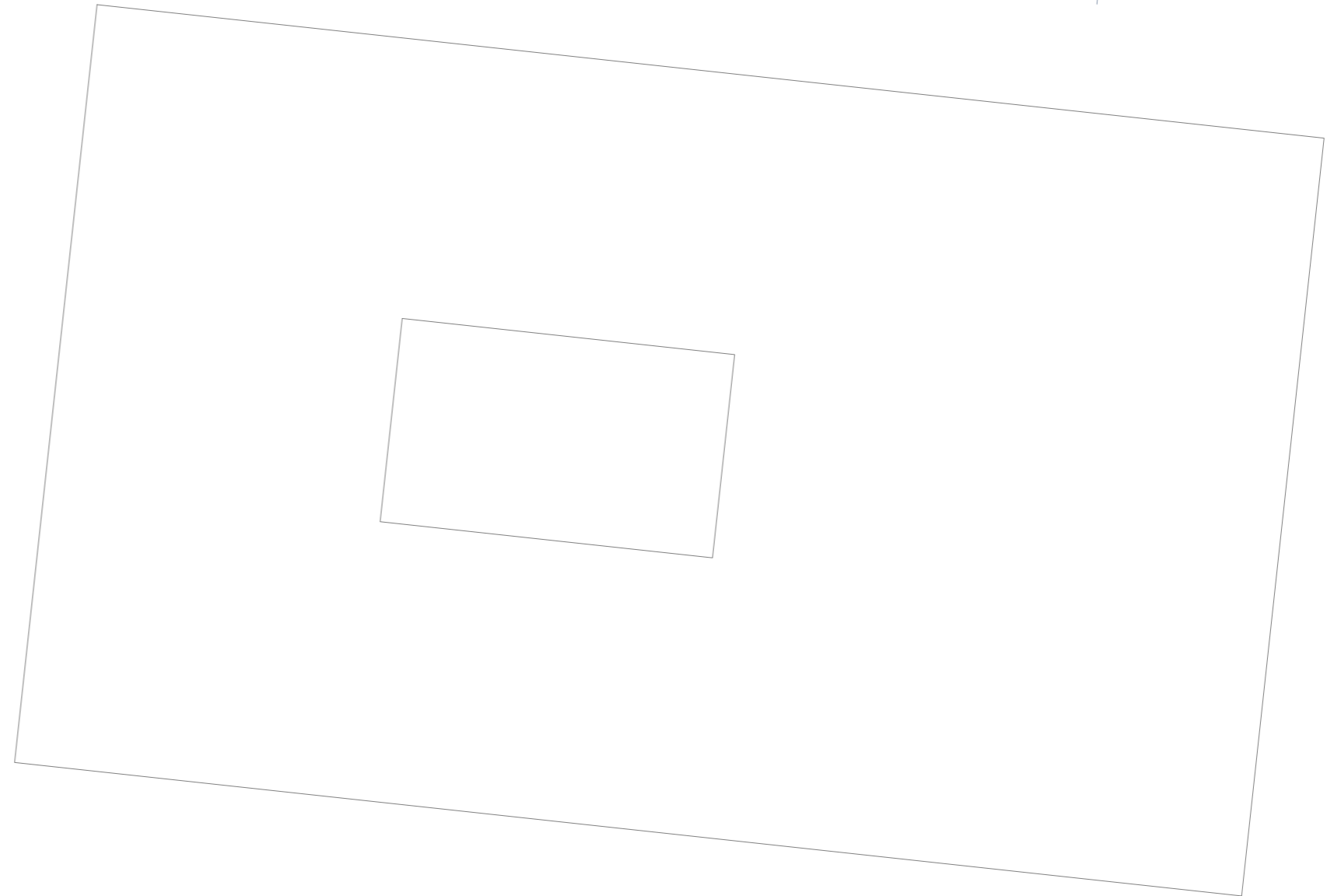
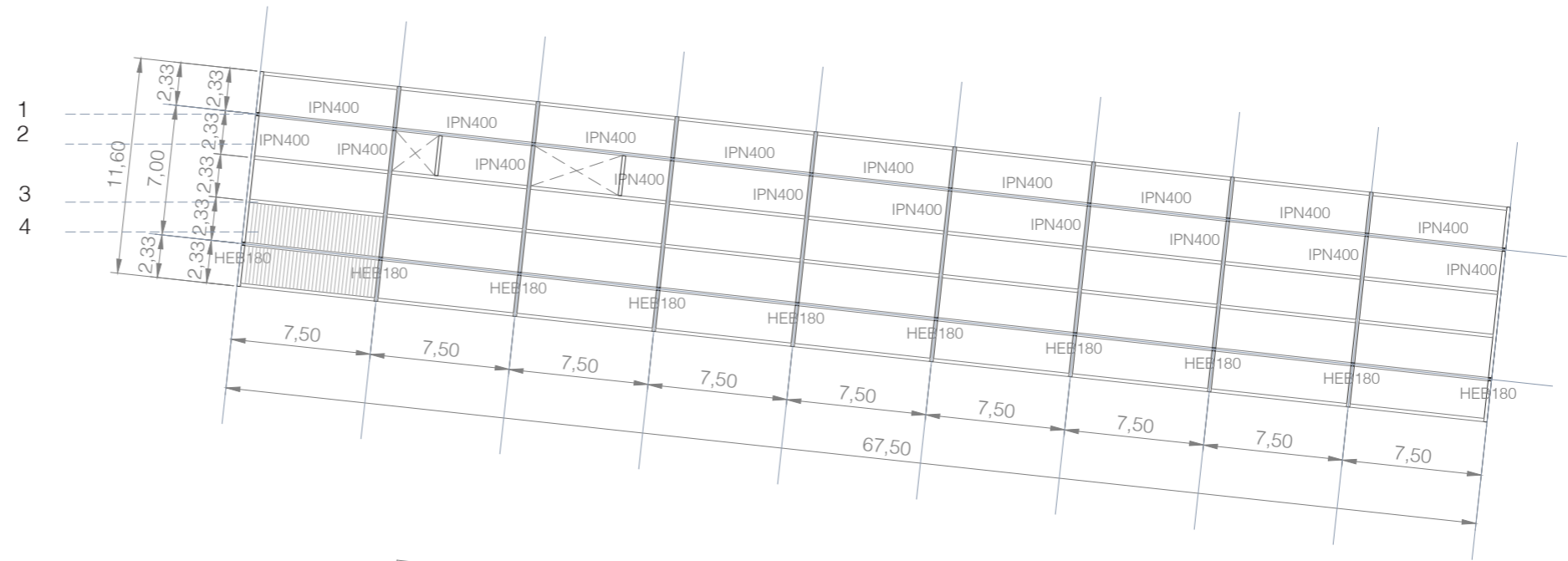
Forjado de cubierta del bloque del hotel.

1. Pilar metálico perfil HEB
2. Viga metálica perfil IPN
3. Correa metálica perfil IPN
4. Chapa colaborante Cofraplus 80
5. Hormigón con mallazo



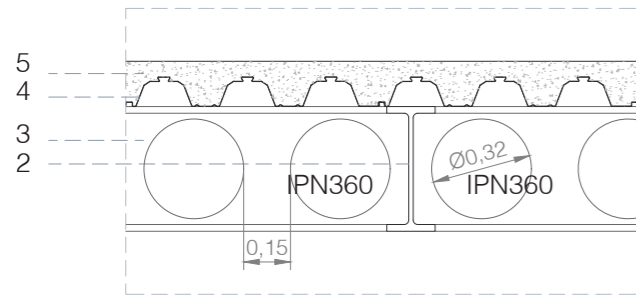


Forjado del suelo planta segunda del bloque del hotel.

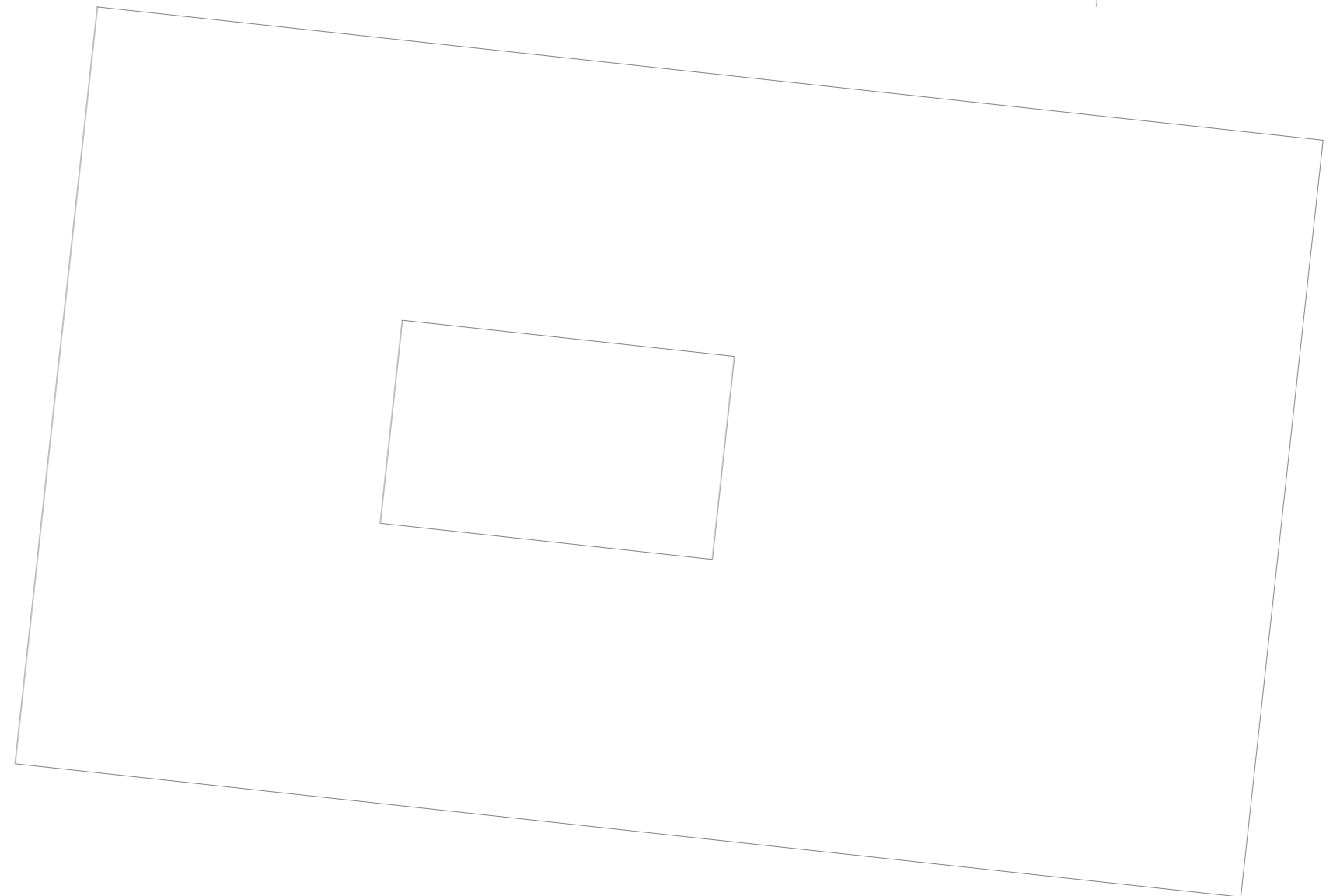
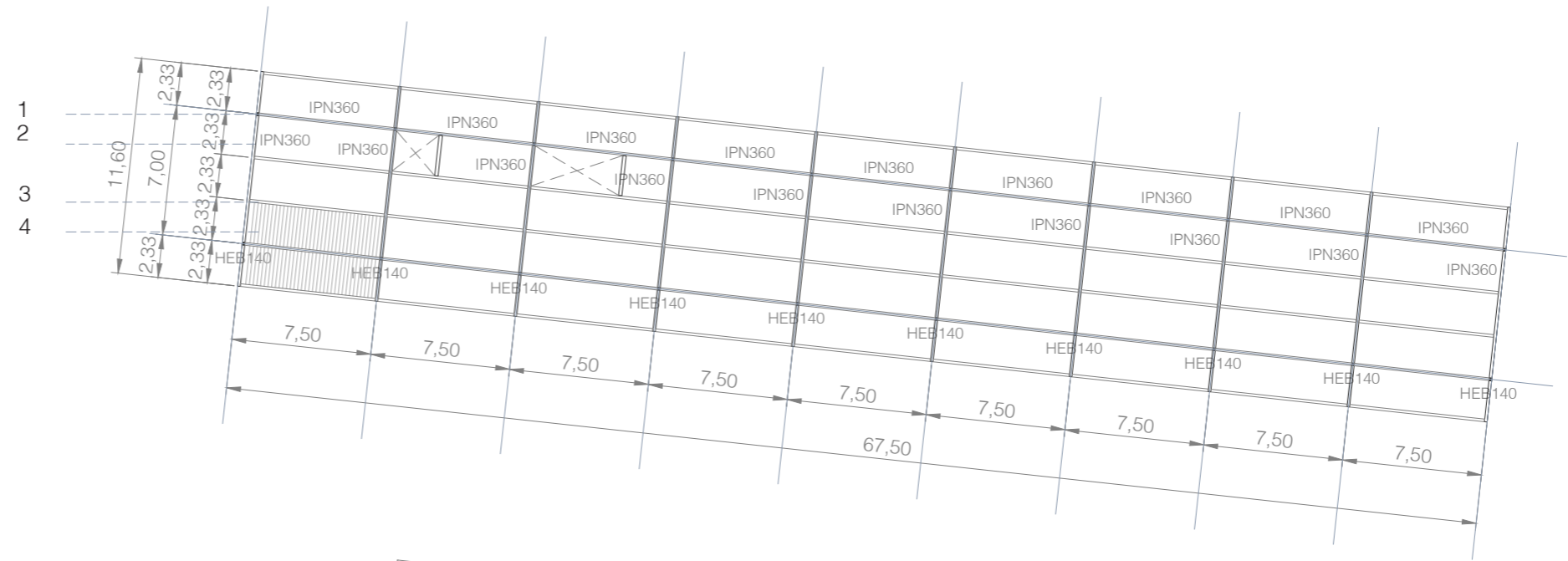


1. Pilar metálico perfil HEB
2. Viga metálica perfil IPN
3. Correa metálica perfil IPN
4. Chapa colaborante Cofraplus 80
5. Hormigón con mallazo





Forjado de la cubierta del bloque del hotel.



- 1. Pilar metálico perfil HEB
- 2. Viga metálica perfil IPN
- 3. Correa metálica perfil IPN
- 4. Chapa colaborante Cofraplus 80
- 5. Hormigón con mallazo



4.3. INSTALACIONES

4.3.1. Climatización y ventilación

Normativa de aplicación

Descripción de la instalación de climatización

Descripción de la instalación de ventilación

4.3.2. Saneamiento y fontanería

Normativa de aplicación

Saneamiento

Descripción de la instalación

Dimensionado de las aguas pluviales

Dimensionado de las aguas residuales

Suministro de agua

Descripción de la instalación

Dimensionado de la instalación

4.3.3. Electricidad, iluminación y telecomunicaciones

Normativa de aplicación

Electricidad

Iluminación

Telecomunicaciones

4.3.1. Climatización y ventilación

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa a aplicar en la instalación de climatización y ventilación será la siguiente:

- Documento básico de salubridad del código técnico (CTE DB HS)
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Se proyecta un sistema de climatización por agua, generado por bombas de calor centralizadas en cada edificio, con distribución en cada estancia por fan-coil de conductos. Estas bombas de calor se alimentan eléctricamente y utilizan aire para su condensación.

Se ha elegido este sistema por su funcionamiento instantáneo. Si se tienen las bombas de calor en funcionamiento, en cualquier momento se puede iniciar la climatización de una estancia obteniéndose resultados óptimos de temperatura en un periodo corto de tiempo.

Además, teniendo en cuenta los valores de rendimiento de las actuales máquinas de climatización, en nuestro caso bombas de calor de la marca Carrier, se obtiene muy buen rendimiento energético, consiguiendo una alta eficiencia energética de la instalación. Hay que tener en cuenta, además, que al ser un sistema eléctrico, se aprovechará de la generación de energía eléctrica fotovoltaica de la que está dotado el edificio.

Cada edificio cuenta con su propio sistema encontrándose las máquinas, en el bloque del hotel, en la cubierta, y en el bloque de la escuela en un altillo sobre los vestuarios siendo su cubierta un tramex enrasado con el resto de la cubierta del edificio para facilitar la ventilación del recinto.

Las bombas funcionarán en calor o frío, dependiendo de la temporada y las necesidades del establecimiento, generando agua fría a 6-7°C, para la climatización, y agua caliente a 70°C para la calefacción.

Se proyecta una red de tubería, a dos tubos, desde las bombas de calor a todas las dependencias del establecimiento, que mediante unas bombas eléctrica de recirculación alimentarán los fan-coil de cada dependencia.

Cada estancia, estará dotada de un termostato individual, que controlará el fan-coil y por tanto la temperatura de esta. El fan-coil mediante aire caliente o frío, climatizará el habitáculo al que pertenece.

En los planos se indican los conductos, rejillas y la situación de toda la maquinaria de la instalación de climatización y ventilación del proyecto.

* Para dimensionar el tamaño de los fan-coils y de las bombas de calor, se calculan las potencias de calor y de frío estimando unas potencias de 40 w/m² y 45 w/m² respectivamente.

* Los fan-coils y las bombas de calor elegidas son de la marca Carrier. A continuación se incluyen las fichas técnicas.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Tal y como prescribe el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificio, en el establecimiento se proyecta una red de ventilación mecánica controlada, que asegura una renovación del aire interior, independientemente de la ventilación natural de la que se dispone.

Como se verá en los cálculos es necesario asegurar la ventilación de 12,5 l/s por cada persona en el edificio.

Se proyecta una unidad de tratamiento de aire UTA, en cada edificio, instalada en la cubierta en el caso del bloque del hotel y en el altillo mencionado anteriormente en el caso de la escuela, de donde tomará el aire limpio y expulsará el aire enrarecido extraído del edificio. En estas dos máquinas se produce el cruce del aire extraído con el aportado, consiguiéndose mediante un radiador la recuperación de la temperatura del aire expulsado, con un rendimiento mínimo del 48-55%.

Estas UTAs además disponen de:

- Filtros de aire que favorecen o garantiza la finalidad del aire aportado.
- Baterías de apoyo, alimentada desde las bombas de calor, que incrementa la ganancia del recuperado hasta un 80%, obteniéndose ahorro energético y una eficiencia superior.

Mediante una red de conductos de impulsión y retorno, se distribuye la aportación y la extracción entre las distintas dependencias del establecimiento.

En cada estancia, se emboca el conducto de aportación al retorno del fan-coil, y la extracción se realiza por el falso techo del mismo, consiguiendo de este modo una renovación de aire homogénea en cada habitáculo.

La extracción de los baños se realiza de forma independiente mediante ventiladores.

* Las UTAs elegidas son de la marca Daikin y los ventiladores de la marca S&P. A continuación se adjunta su ficha técnica.

* En los planos se indican los conductos, rejillas y la situación de toda la maquinaria de la instalación de climatización y ventilación del proyecto.

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 1.4.2.4 Caudales de aire exterior por unidad de superficie de locales no dedicados a ocupación humana permanente.

Categoría	dm ³ /(s·m ²)
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

Ficha técnica enfriadora y bomba de calor:

30RQ		040R	045R	050R	060R	070R	080R	090R	100R	120R	140R	160R		
Unidad estándar														
Calefacción Rendimientos a plena carga*	HA1	Potencia nominal	kW	44,1	47,9	54,3	61,6	68,2	61,8	93,3	106,6	119,1	136,8	123,1
		COP	kW/kW	3,91	3,97	3,89	3,80	3,81	3,03	3,80	3,80	3,80	3,80	3,03
	HA2	Potencia nominal	kW	42,7	47,0	53,5	59,5	67,2	75,7	91,7	104,5	117,6	134,9	150,2
		COP	kW/kW	3,07	3,16	3,12	3,01	3,08	3,01	3,10	3,09	3,09	3,08	3,00
Eficiencia energética estacional**	HA1	SCOP _{30/35 °C}	kWh/kWh	3,82	3,85	3,81	3,58	3,67	3,65	3,61	3,56	3,79	3,76	3,78
		η _{s heat} _{30/35 °C}	%	150	151	149	140	144	143	141	139	149	147	148
		P _{rated}	kW	31,6	33,5	36,4	42,7	49,8	55,0	59,9	68,4	87,0	99,6	109,3
Refrigeración Rendimientos a plena carga*	CA1	Potencia nominal	kW	41,0	43,1	50,3	60,2	65,2	74,3	87,0	99,9	114,2	131,6	147,2
		EER	kW/kW	2,89	2,69	2,66	2,97	2,90	2,66	2,88	2,84	2,93	2,85	2,66
Eficiencia energética estacional**		SEER _{12/7 °C} Comfort low temp.	kWh/kWh	4,19	4,23	4,18	4,34	4,25	4,03	4,48	4,86	4,88	4,20	4,09
		SEPR _{12/7 °C} Process high temp.	kWh/kWh	6,08	5,93	5,69	6,13	5,87	5,39	5,82	5,82	5,89	5,48	5,24

30RQ		040R	045R	050R	060R	070R	080R	090R	100R	120R	140R	160R
Dimensiones												
Unidad estándar												
Largo	mm	2109	2109	2109	2109	2109	2109	2275	2275	2275	2275	2275
Ancho	mm	1090	1090	1090	1090	1090	1090	1215	1215	1215	1215	1215
Alto	mm	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330
Altura de la unidad (opción 12)	mm	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372	1372
Altura de la unidad (opción 307)	mm	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931	1931
Altura de la unidad (opciones 12 + 307)	mm	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973



Bloque	Planta	Uso	m ²	Ocupación	IDA	Caudal ventilación dm ³ /s	Caudal ventilación m ³ /h	Total ventilación m ³ /h	Tamaño UTA mm	Potencia calor w	Potencia frío w	Tamaño fancoil mm	Potencia frío total kw	Tamaño bomba de calor mm
Escuela	Baja	Aula (x6)	44	29	2	362,5	1.305	23.305,71	2.650x1.500	1.760	1.980	235x850x520	49,71	2.109x1.090x1.330
		Biblioteca	58,5	29	2	362,5	1.305			2.340	2.632,5	235x850x520		
		Despacho 1	49,5	4	2	50	180			1.980	2.227,5	235x850x520		
		Despacho 2	14,4	1	2	12,5	45			576	648	235x680x520		
		Despacho 3	14,4	1	2	12,5	45			576	648	235x680x520		
		Aseos	42	14	2	175	630			-	-	-		
		Vestíbulo	245	122	2	1.525	5.490			9.800	8.167,5	235x1250x575		
		Sala multiusos	124,5	124	3	992	3.571,2			4.980	5.602,5	285x1.250x575		
		Restaurante	306,8	204	3	1.632	5.875,2			12,272	13.806	285x1.250x575 (x2)		
		Taller cocina	224	44	2	550	1.980			8.690	10.080	235x1250x520 (x2)		
		Taller pastelería	130	26	2	325	1.170			-	-	-		
		Cuarto frío	53,8	10	2	125	450			-	-	-		
		Despacho 4	39,6	3	2	37,5	135			1.584	1.782	235x850x520		
		Vestuario 1	29,3	9	2	112,5	405			1.172	-	235x680x520		
		Vestuario 2	29,3	9	2	112,5	405			1.172	-	235x680x520		
		Vestuario pmr	10,64	3	2	37,5	135			425,6	-	235x680x520		
Cuarto de basura	18,9	-	3	10,39	37,4	-	-	-						
Recepción mercancía	47,5	-	2	39,42	141,91	1.900	2.137,5	235x850x520						
Hotel	Baja	Vestíbulo	85,5	42	2	525	1.890	15.868,53	2.100x1.500	3.420	3.847,5	235x1050x520	52,75	2.109x1.090x1.330
	Primera	Zona común	176	176	2	2.200	7.920			7.040	7.920	285x1250x575		
		Habitaciones (x12)	33,7	2	3	16	57,6			1.348	1.516,5	235x680x520		
		Lavandería	63,2	-	3	34,76	86,13			-	-	-		
	Segunda	Zona común	102	102	2	1.275	4.590			4.080	4.590	235x1250x520		
		Habitaciones (x12)	33,7	2	3	16	57,6			1.348	1.516,5	235x680x520		

Ficha técnica de la UTA:

Tamaño	Caudal de aire (m³/h) Velocidad 2,5 m/s	Anchura mm	Altura mm
1	1.105	850	550
2	1.550	900	600
3	1.980	950	650
4	2.570	1.000	780
5	3.170	1.150	780
6	3.550	1.150	800
7	4.000	1.250	800
8	4.800	1.300	800
9	5.560	1.350	900
10	6.600	1.550	900
11	7.950	1.550	1.100
12	9.320	1.650	1.100
13	10.050	1.650	1.150
14	13.200	1.850	1.400
15	19.200	2.100	1.500
16	25.300	2.650	1.500
17	31.500	2.750	1.750
18	37.000	3.220	1.800
19	43.400	3.090	2.100



Ficha técnica fan-coil:

	2 TUBOS		42NH22SFE		42NH23SFE		42NH32SFE		42NH42SFE		42NH43SFE		42NH52SFE		42NH53SFE		42NH63SFE		42NH64SFE		42NH73SFE		42NH74SFE		
	(l)	Max	Med	Max	Med	Max	Med	Max	Med	Max	Med	Max	Med	Max	Med	Max	Med	Max	Med	Max	Med	Max	Med		
Capacidad de refrigeración total**	kW	1,42	1,22	1,66	1,42	2,16	1,55	2,95	1,98	3,40	2,60	4,14	3,07	4,25	3,84	5,36	4,77	8,47	7,31	9,97	8,62	10,76	9,97	12,25	11,32
Capacidad de refrigeración sensible*	kW	1,14	0,97	1,28	1,08	1,89	1,31	2,36	1,55	2,80	2,10	3,22	2,36	3,62	3,23	4,29	3,79	7,06	5,94	7,92	6,66	8,72	7,98	9,60	8,75
Capacidad de calefacción**	kW	1,71	1,47	1,96	1,67	3,18	2,30	3,88	2,66	4,39	3,16	4,72	3,32	5,81	5,19	6,20	5,53	11,67	9,76	12,64	10,59	13,86	12,49	14,88	13,38
Caudal de aire	m³	76	63	76	63	160	102	160	102	197	140	197	140	279	240	279	240	499	397	499	397	600	533	600	533
Presión estática disponible	Pa	71	50	71	50	124	50	124	50	98	50	98	50	68	50	68	50	79	50	79	50	63	50	63	50
Nivel de potencia sonora (relomo y radiado)	dB(A)	53	49	53	49	60	49	60	49	58	51	58	51	58	56	58	56	62	58	62	58	64	63	64	63
Nivel de potencia sonora (impulsión)	dB(A)	52	49	50	47	66	54	66	54	61	54	61	54	61	57	61	57	66	62	66	62	68	66	68	66
Consumo	W	44	43	44	43	190	146	190	146	117	87	117	87	134	113	134	113	286	225	286	225	356	316	356	316
Peso	kg	15		15		18		18		23		23		27		27		30		30		36		36	
Dimensiones (Al x An x Ft)	mm	235x690x520		235x690x520		235x690x520		235x1050x520		235x1050x520		235x1050x520		235x1250x520		235x1250x520		285x1250x575		285x1250x575		285x1500x575		285x1500x575	
PVP (€)		490		515		570		590		680		710		750		800		925		995		1.165		1.240	

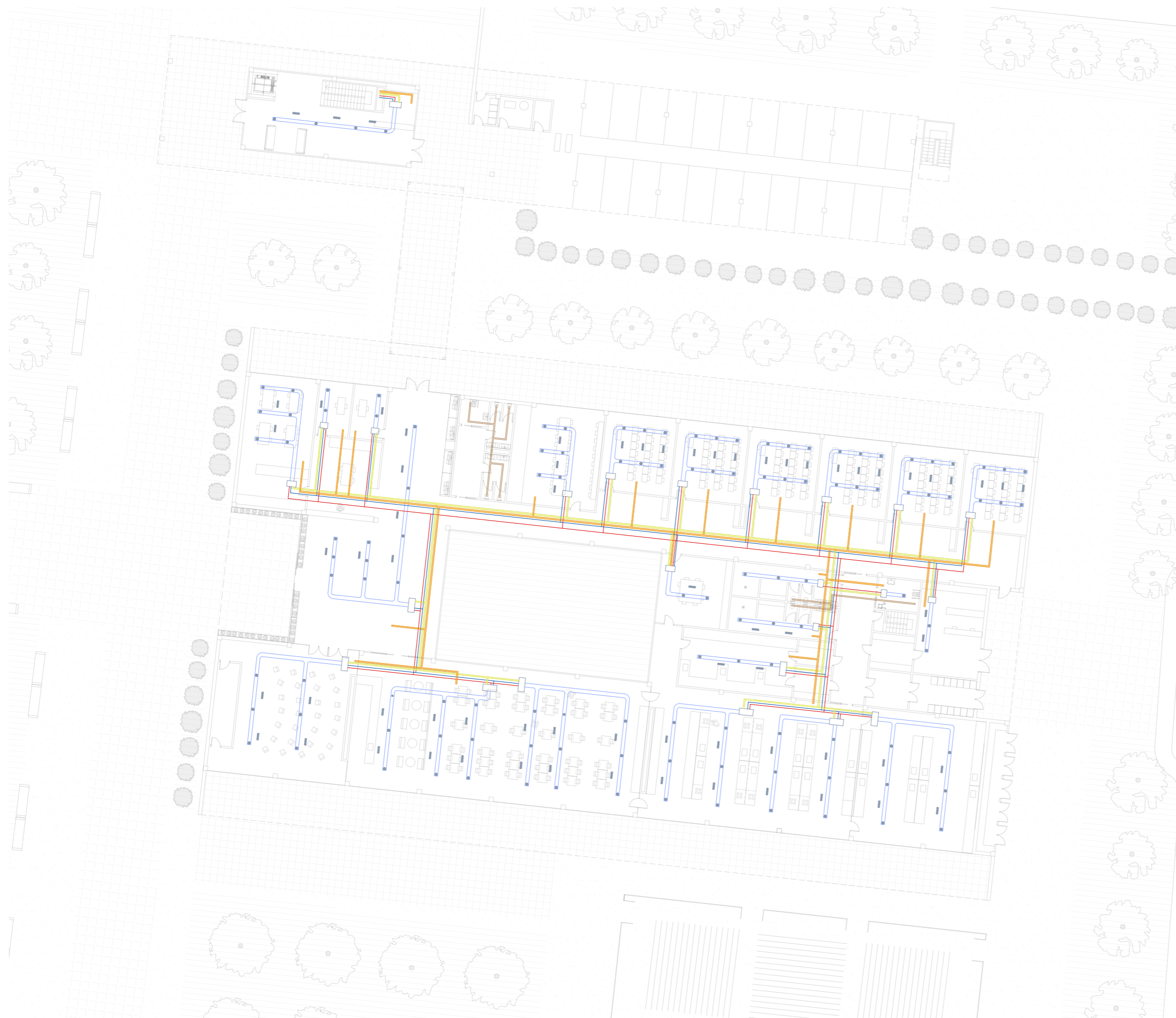


Ficha técnica de los ventiladores de los baños:

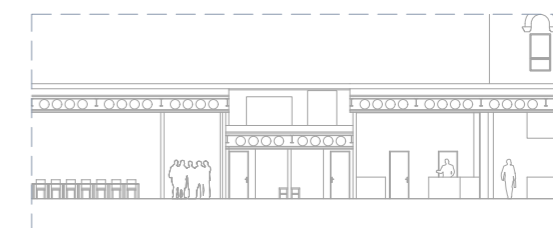



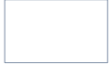

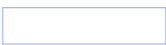


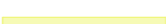


Características técnicas

	Velocidad	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad absorbida máxima (A)	Caudal en descarga libre (m³/h)	Temperatura máxima de trabajo (°C)	Nivel de presión sonora* (dB(A))	Ø Conducto (mm)	Peso (kg)
TD-MIXVENT	(r.p.m.)							
TD-160/100 N SILENT	2500	20	0,16	180	40	24	100	1,4
	2200	12	0,10	140	40	21		

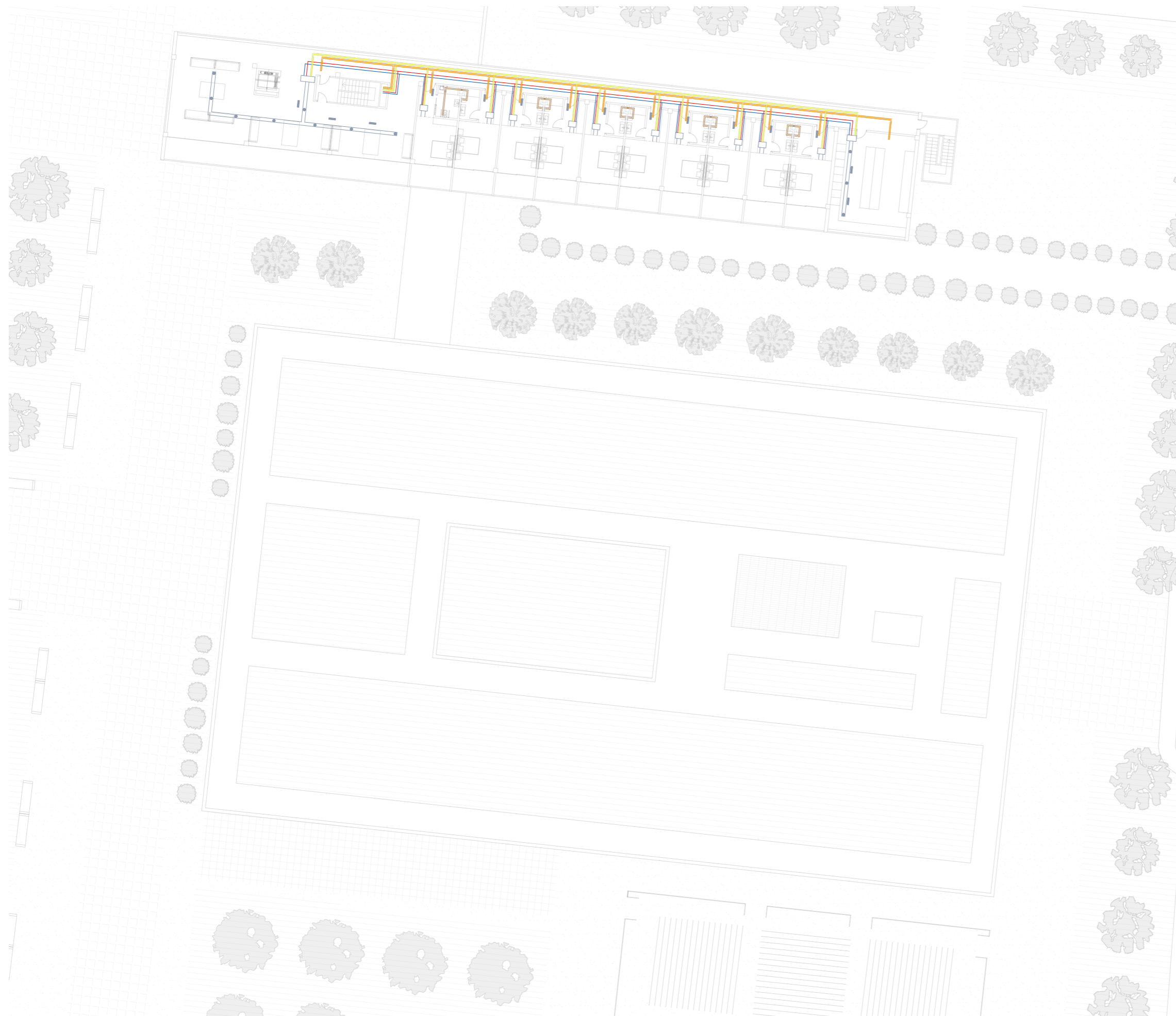



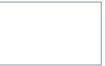




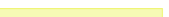


Enfriadora UTA



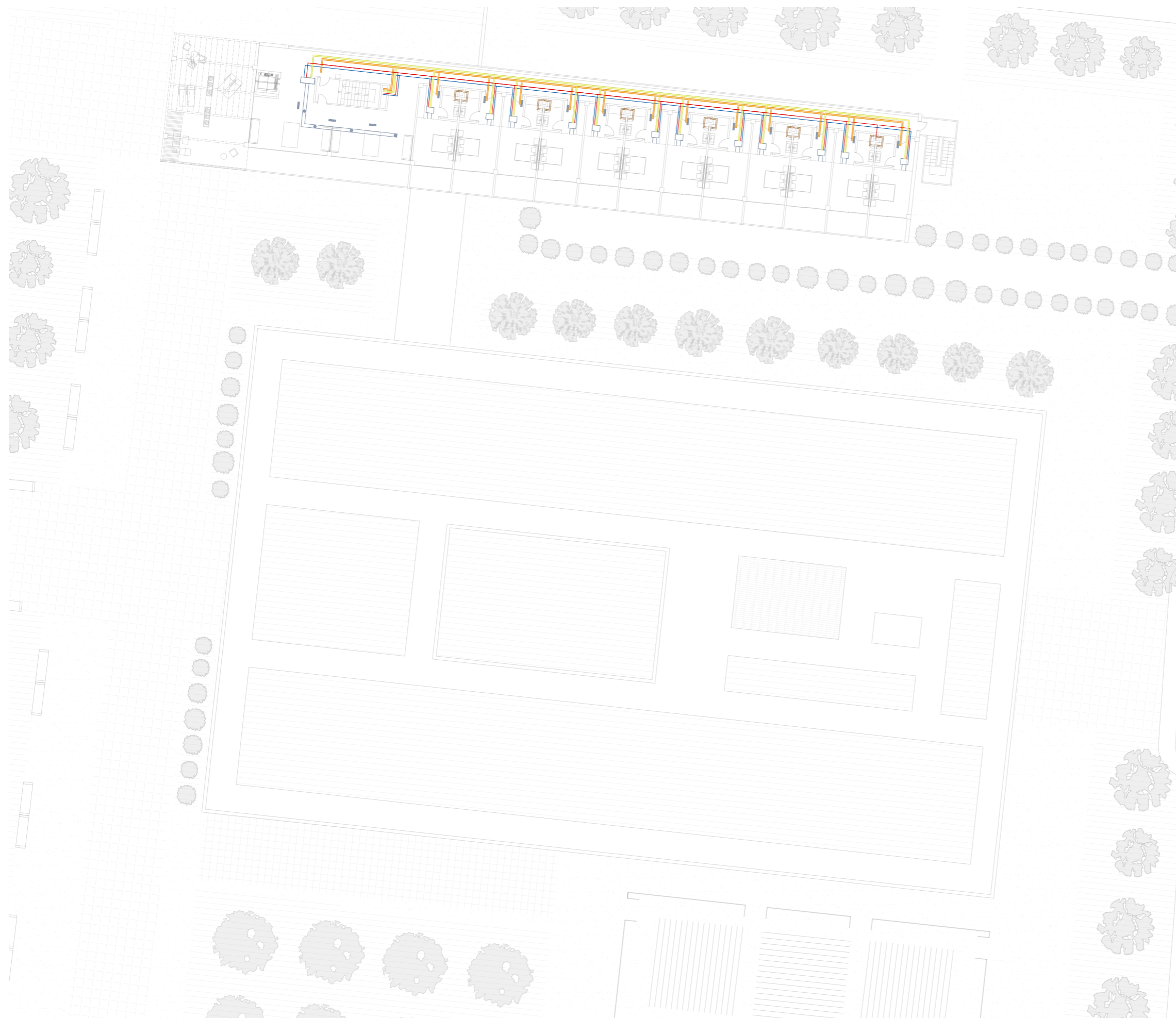
-  Rejilla de impulsión
-  Fan-coil
-  Rejilla de extracción
-  Conducto de impulsión
-  Tubería de agua caliente
-  Tubería de agua fría
-  Conducto de impulsión de aire de ventilación
-  Conducto de extracción de aire de ventilación
-  Conducto de extracción de los aseos







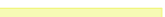






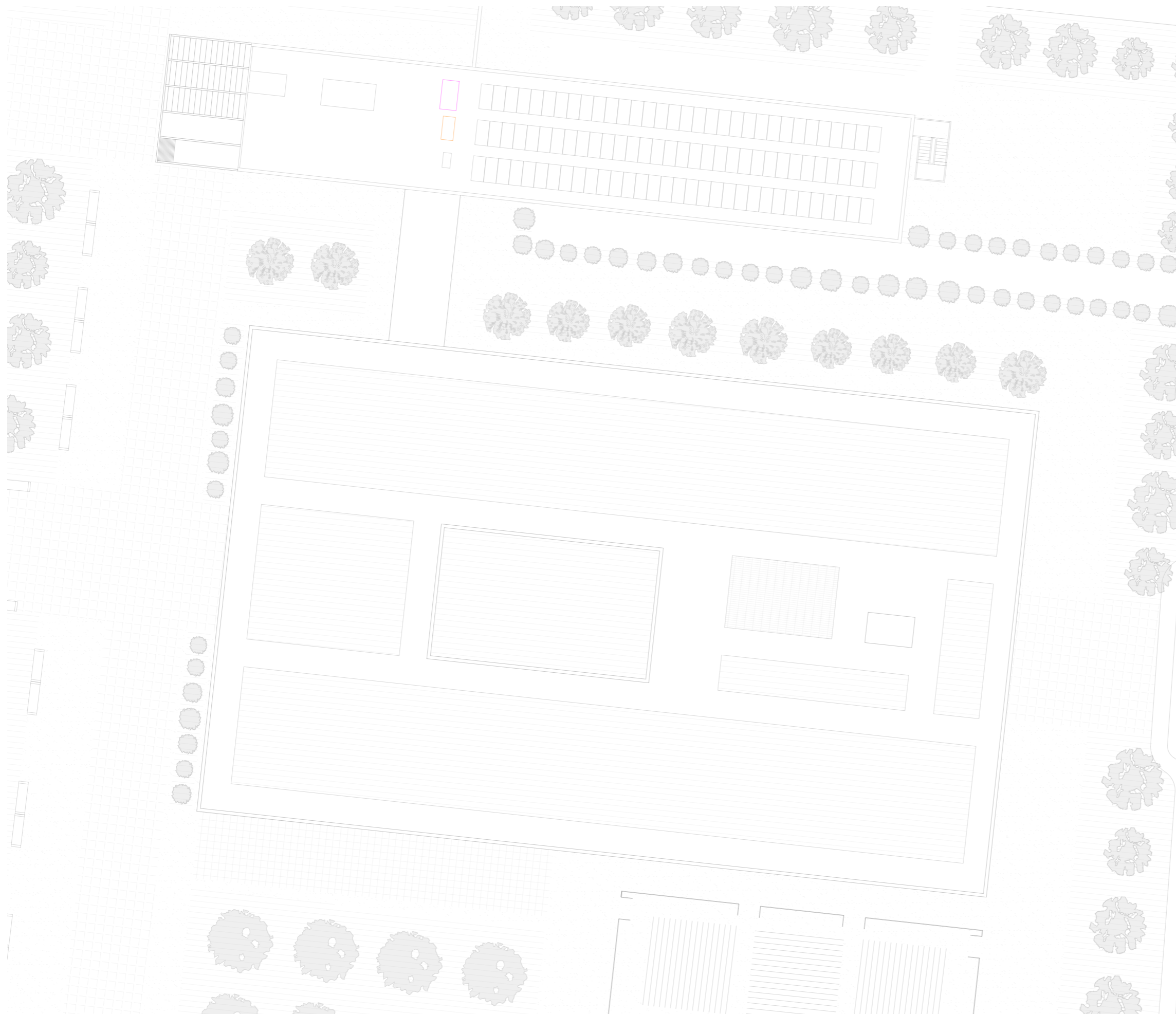
-  Rejilla de impulsión
-  Fan-coil
-  Rejilla de extracción
-  Conducto de impulsión
-  Tubería de agua caliente
-  Tubería de agua fría
-  Conducto de impulsión de aire de ventilación
-  Conducto de extracción de aire de ventilación
-  Conducto de extracción de los aseos





-  Rejilla de impulsión
-  Fan-coil
-  Rejilla de extracción
-  Conducto de impulsión
-  Tubería de agua caliente
-  Tubería de agua fría
-  Conducto de impulsión de aire de ventilación
-  Conducto de extracción de aire de ventilación
-  Conducto de extracción de los aseos





- UTA
- Enfriadora



4.3.2. Saneamiento y fontanería

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa a aplicar en la instalación de saneamiento y fontanería es la siguiente:

- CTE DB HS 4 suministro de agua. (Documento básico de salubridad del código técnico)
- CTE DB HS 5 evacuación de aguas. (Documento básico de salubridad del código técnico)

SANEAMIENTO

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación de saneamiento es la encargada de realizar la evacuación de aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y conducir las hasta la red de alcantarillado.

Se realiza una red de saneamiento separativa de modo que las aguas pluviales y las residuales discurren por redes diferentes.

El agua pluvial de las cubiertas del bloque del hotel se recoge mediante sumideros y en el caso de la cubierta de la escuela y de las terrazas mediante canaletas que recorren todo el largo de las terrazas. Estas cubiertas cuentan con una pendiente del 2% para facilitar el recorrido del agua y desde los sumideros llega hasta la red de alcantarillado mediante las bajantes situadas en los patinillos.

DIMENSIONADO DE LAS AGUAS PLUVIALES

En el anexo B del CTE DB HS, en la figura B1, se indica que Valencia está situada en la isoyeta 70 y zona pluviométrica B, por lo que según la tabla B1, la intensidad pluviométrica es de 150 mm/h.

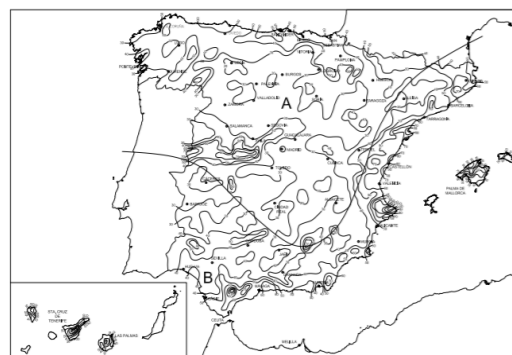


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

La cubierta tienen un sumidero cada 150 m², como indica la tabla 4.6, ya que superan los 500 m² y la terraza de la segunda planta del bloque del hotel, al tener una superficie de 84,70 m², cuenta con 2 sumideros.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Para calcular el diámetro de las bajantes se aplica la tabla 4.8 y un factor de corrección de superficie ya que la tabla indica los diámetros para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Este factor será $f = i/100$ siendo i la intensidad pluviométrica.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

De este modo,
 $f = 150/100 = 1,5$

Bajantes de la cubierta del bloque del hotel:

Superficie: 142,5 m² - con el factor de corrección: 213,75 m²

Diámetro de la bajante: 90 mm

Bajantes de la terraza de la segunda planta del bloque del hotel:

Superficie: 89 m² - con el factor de corrección: 133,5 m²

Diámetro de la bajante: 75 mm

Bajantes de la cubierta del bloque de la escuela:

Superficie: 356 m² - con el factor de corrección: 534 m²

Diámetro de la bajante: 110 mm

De la misma forma obtenemos el diámetro de los colectores, pero en este caso con los valores de la tabla 4.9.

Superficie proyectada (m ²)	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	1 %	2 %	4 %	
125	178	253		90
229	323	458		110
310	440	620		125
614	862	1.228		160
1.070	1.510	2.140		200
1.920	2.710	3.850		250
2.016	4.589	6.500		315

DIMENSIONADO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Bloque	Planta	Estancia	Aparato	UD	Número	UD totales
Escuela	Baja	Aseos	Lavabos	2	5	10
			Inodoros	5	5	25
		Vestuarios	Lavabos	2	5	10
			Inodoros	5	5	25
			Duchas	3	8	24
		Talleres	Fregaderos	6	3	138
		Zona lavado	Fregaderos	6	1	6
			Lavavajillas	6	1	6
		Basuras	Grifo	2	1	2
		Hotel	Primera	Habitaciones	Lavabo	2
Inodoro	5				1	5
Ducha	3				1	3
Lavandería	Lavadoras			6	4	24
Segunda	Habitaciones		Lavabo	2	1	2
			Inodoro	5	1	5
			Ducha	3	1	3

Bloque hotel:

Habitaciones:

Cada baño cuenta con 10 unidades de desagüe por lo que, siguiendo la tabla 4.3, el ramal que llega a la bajante será de 63 mm de diámetro con una pendiente del 2 %.

Los patinillos se encuentran entre habitaciones, compartiendo así patinillo. Las unidades de desagüe de cada bajante de las habitaciones son 40 (las equivalentes a 4 habitaciones) por lo que la bajante es de 90 mm de diámetro (siguiendo la tabla 4.4).

Lavandería:

La lavandería tiene 24 unidades de desagüe, por lo que el ramal y la bajante tendrán un diámetro de 90 mm.

En total, el bloque del hotel tiene 264 unidades de desagüe por lo que el colector tiene un diámetro de 110 mm y una pendiente del 2% (tabla 4.5).

Bloque escuela:

El bloque de la escuela cuenta en total con 246 unidades de desagüe por lo que el colector también tiene un diámetro de 110 mm y una pendiente del 2% (tabla 4.5).

La ventilación consiste en ventilación primaria mediante la prolongación de las bajantes residuales 1,30 m sobre la cubierta.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

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

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

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

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

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

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

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

SUMINISTRO DE AGUA

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación de suministro de agua es la encargada de suministrar agua fría y caliente a cada estancia del proyecto que la necesite, en este caso, los aseos y vestuarios de la escuela, los puestos de talleres de cocina y pastelería, el cuarto de basura, los baños de las habitaciones del hotel y la lavandería.

DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

El agua viene desde la acometida general de la compañía pasando por el grupo de la acometida de la propiedad hasta el grupo de presión situado en planta baja desde el cual se distribuye por los dos edificios.

En el caso del agua caliente, el agua fría se calienta mediante el sistema Q-ton. Este sistema consiste en una bomba de calor que produce agua caliente sanitaria mediante aerotermia que reduce el impacto medioambiental con un ahorro energético y económico.



Sus dimensiones son: alto: 1.690 mm; ancho: 1.350 mm; fondo: 720 mm.

A continuación se muestran los caudales mínimos:

Las condiciones mínimas de suministro se calculan en función del caudal instantáneo mínimo de cada aparato indicado en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

Agua fría sanitaria:

En el caso de las habitaciones del hotel, el caudal instantáneo mínimo es el siguiente:

- Lavabo: 0,10 dm³/s
- Ducha: 0,20 dm³/s
- Inodoro con cisterna: 0,10 dm³/s

Total una habitación: 0,40 dm³/s

Total habitaciones del hotel: 9,6 dm³/s

En el caso de la lavandería, el caudal instantáneo mínimo es el siguiente:

- Lavadora industrial: 0,60 dm³/s

Total aseos: 2,4 dm³/s

Caudal instantáneo mínimo del bloque del hotel: 12,0 dm³/s

En el caso de los aseos, el caudal instantáneo mínimo es el siguiente:

- Lavabo: 0,10 dm³/s
- Inodoro con cisterna: 0,10 dm³/s

Total aseos: 1,0 dm³/s

En el caso de los vestuarios, el caudal instantáneo mínimo es el siguiente:

- Lavabo: 0,10 dm³/s
- Ducha: 0,20 dm³/s
- Inodoro con cisterna: 0,10 dm³/s

Total vestuarios: 2,0 dm³/s

En el caso de los talleres, el caudal instantáneo mínimo es el siguiente:

- Fregadero no doméstico: 0,30 dm³/s
- Lavavajillas industrial: 0,25 dm³/s

Total vestuarios: 6,55 dm³/s

En el caso del cuarto de basuras, el caudal instantáneo mínimo es el siguiente:

- Grifo: 0,15 dm³/s

Total cuarto de basuras: 0,15 dm³/s

Caudal instantáneo mínimo del bloque de la escuela: 9,7 dm³/s

Agua caliente sanitaria:

En el caso de las habitaciones del hotel, el caudal instantáneo mínimo es el siguiente:

- Lavabo: 0,065 dm³/s
- Ducha: 0,10 dm³/s

Total una habitación: 0,165 dm³/s

Total habitaciones del hotel: 3,96 dm³/s

En el caso de la lavandería, el caudal instantáneo mínimo es el siguiente:

- Lavadora industrial: 0,40 dm³/s

Total aseos: 1,6 dm³/s

Caudal instantáneo mínimo del bloque del hotel: 5,56 dm³/s

En el caso de los aseos, el caudal instantáneo mínimo es el siguiente:

- Lavabo: 0,065 dm³/s

Total aseos: 0,325 dm³/s

En el caso de los vestuarios, el caudal instantáneo mínimo es el siguiente:

- Lavabo: 0,065 dm³/s
- Ducha: 0,10 dm³/s

Total vestuarios: 0,825 dm³/s

En el caso de los talleres, el caudal instantáneo mínimo es el siguiente:

- Fregadero no doméstico: 0,20 dm³/s
- Lavavajillas industrial: 0,20 dm³/s

Total vestuarios: 4,4 dm³/s

Caudal instantáneo mínimo del bloque de la escuela: 5,55 dm³/s

A partir de la tabla 4.1 del CTE-DB-HS4, se obtiene la dimensión del armario y de la arqueta para el contador general. Se estima un diámetro nominal del contador de 40 mm por lo que las dimensiones del armario del contador serán 130x60x50 cm (largo x ancho x alto).

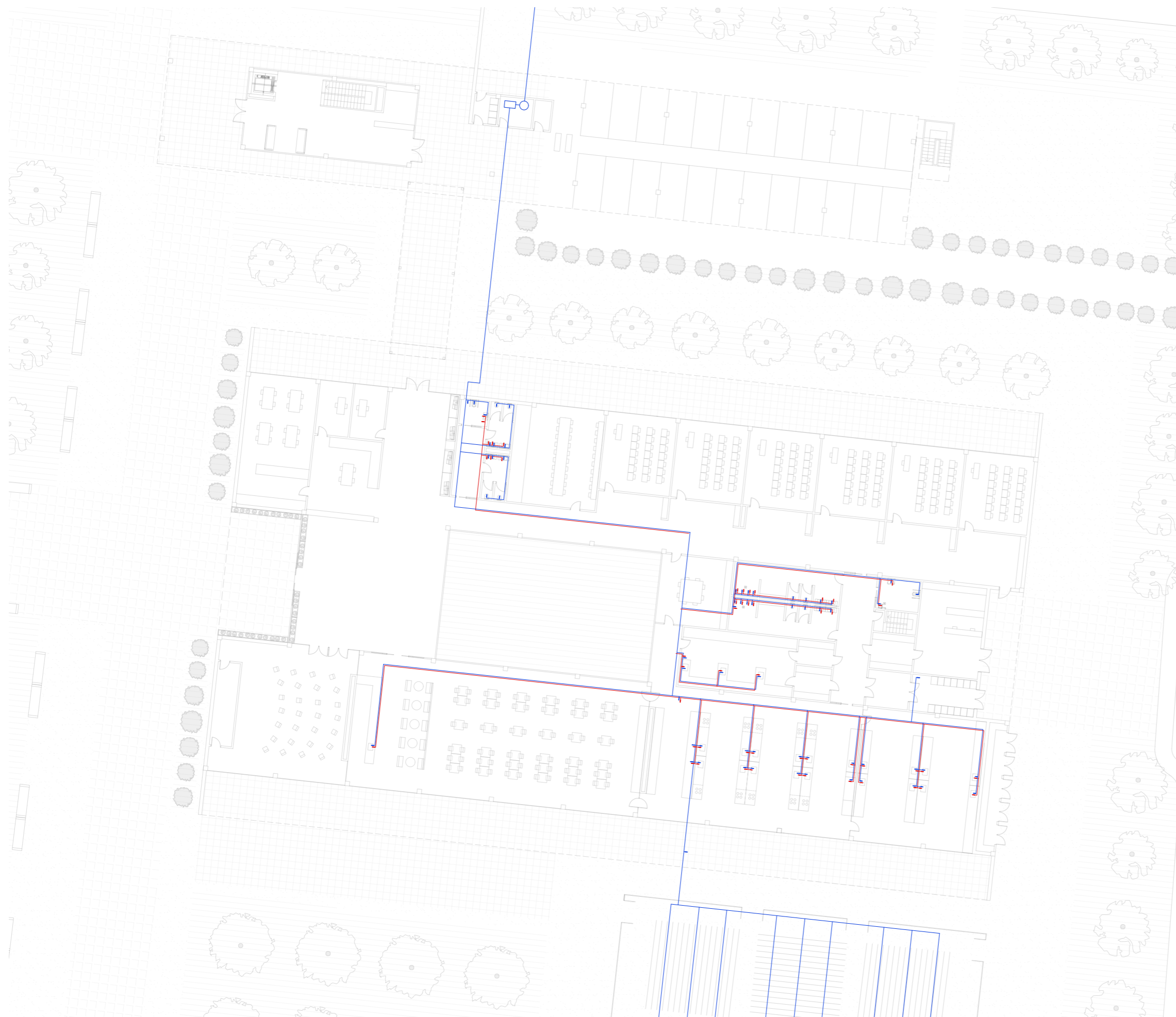
Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm											
	Armario					Cámara						
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000	
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800	
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000	

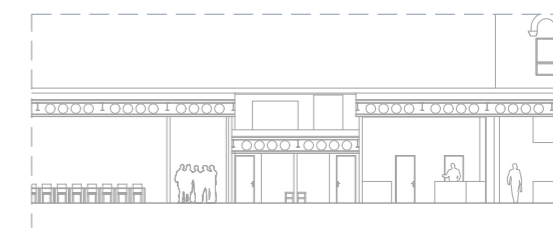
A partir de la tabla 4.2 del CTE-DB-HS4, se obtienen los diámetros de las derivaciones a los aparatos según su material.





Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

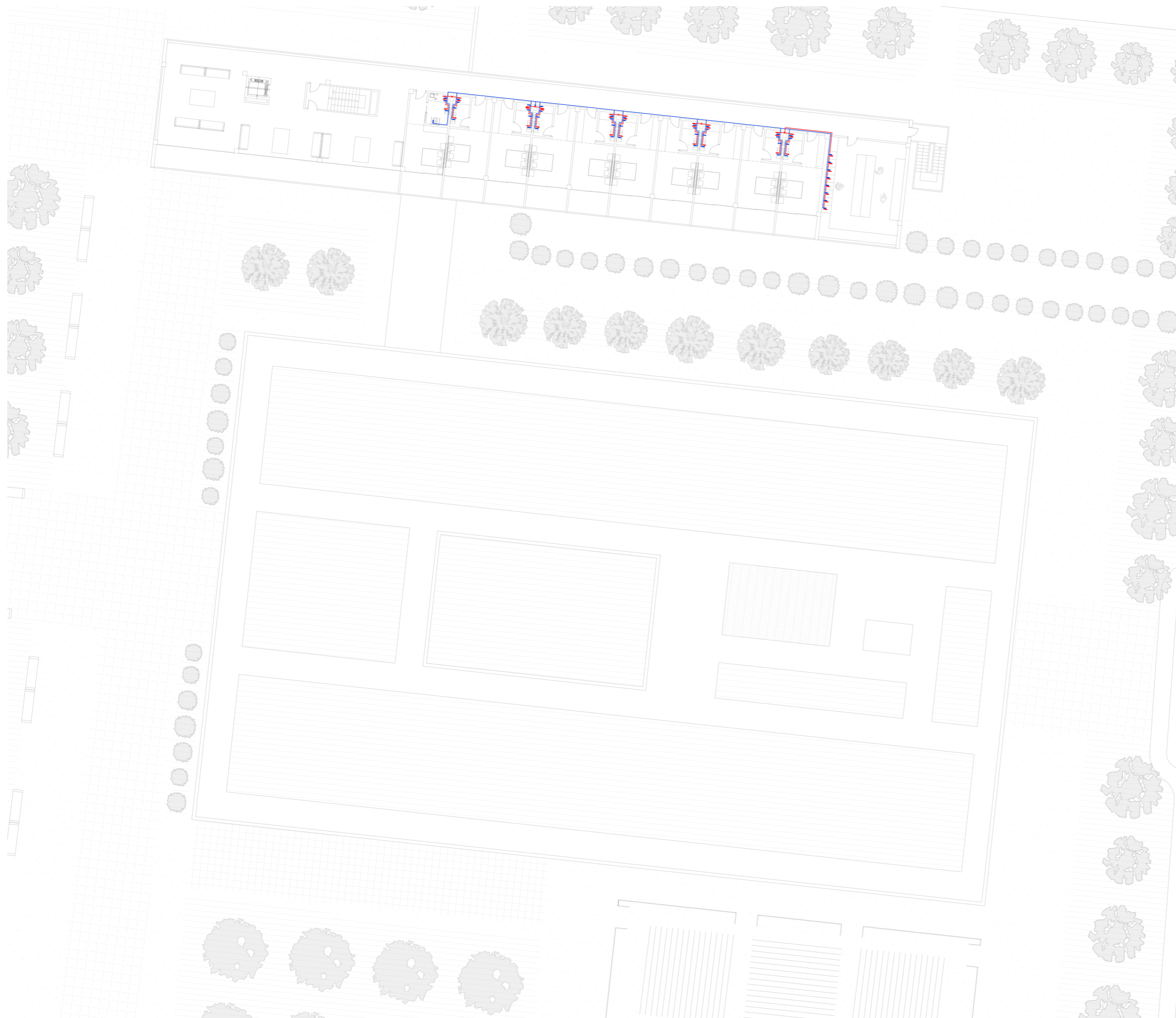


Q-ton



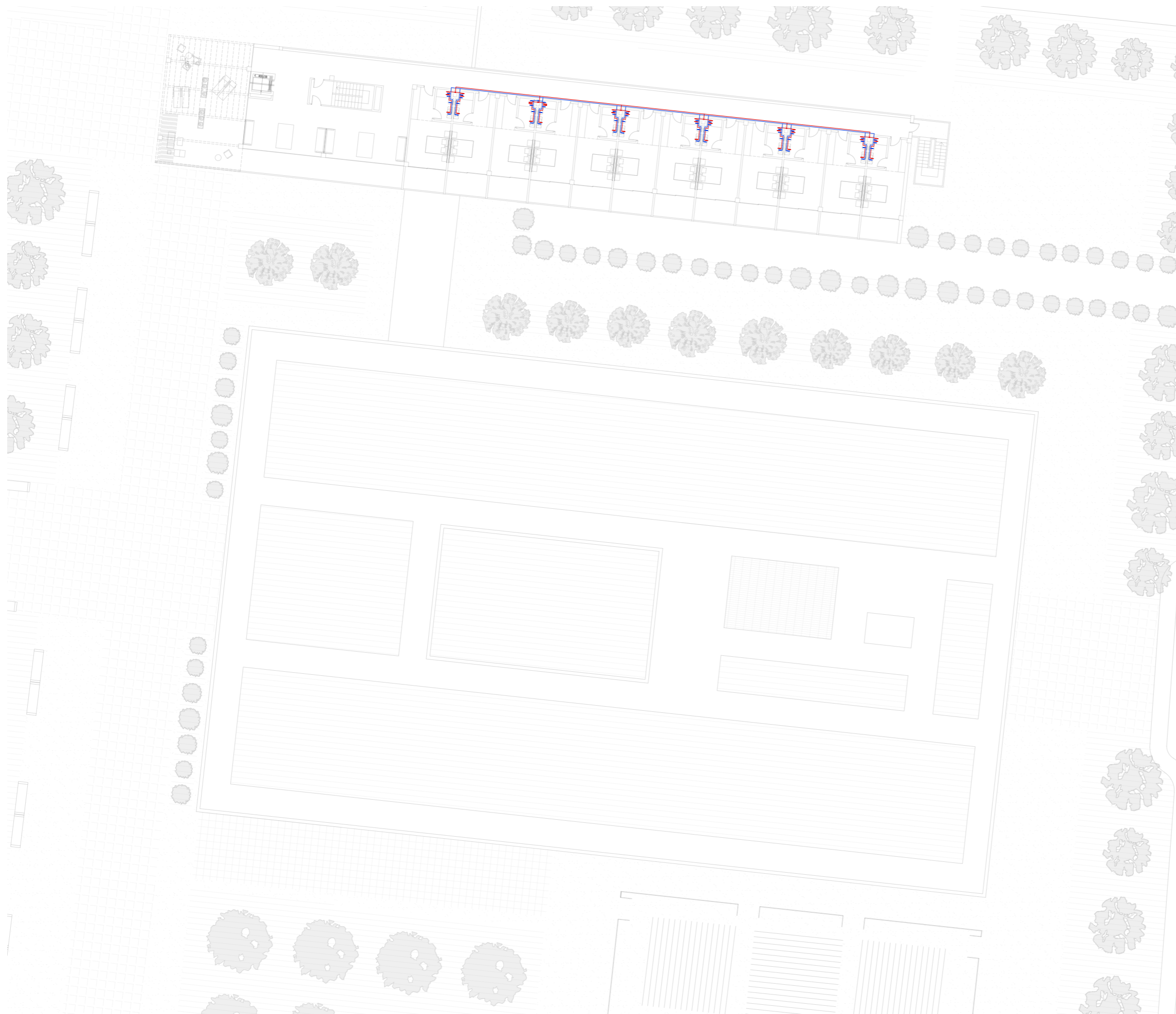
-  Agua fría sanitaria
-  Agua caliente sanitaria
-  Depósito
-  Grupo de presión





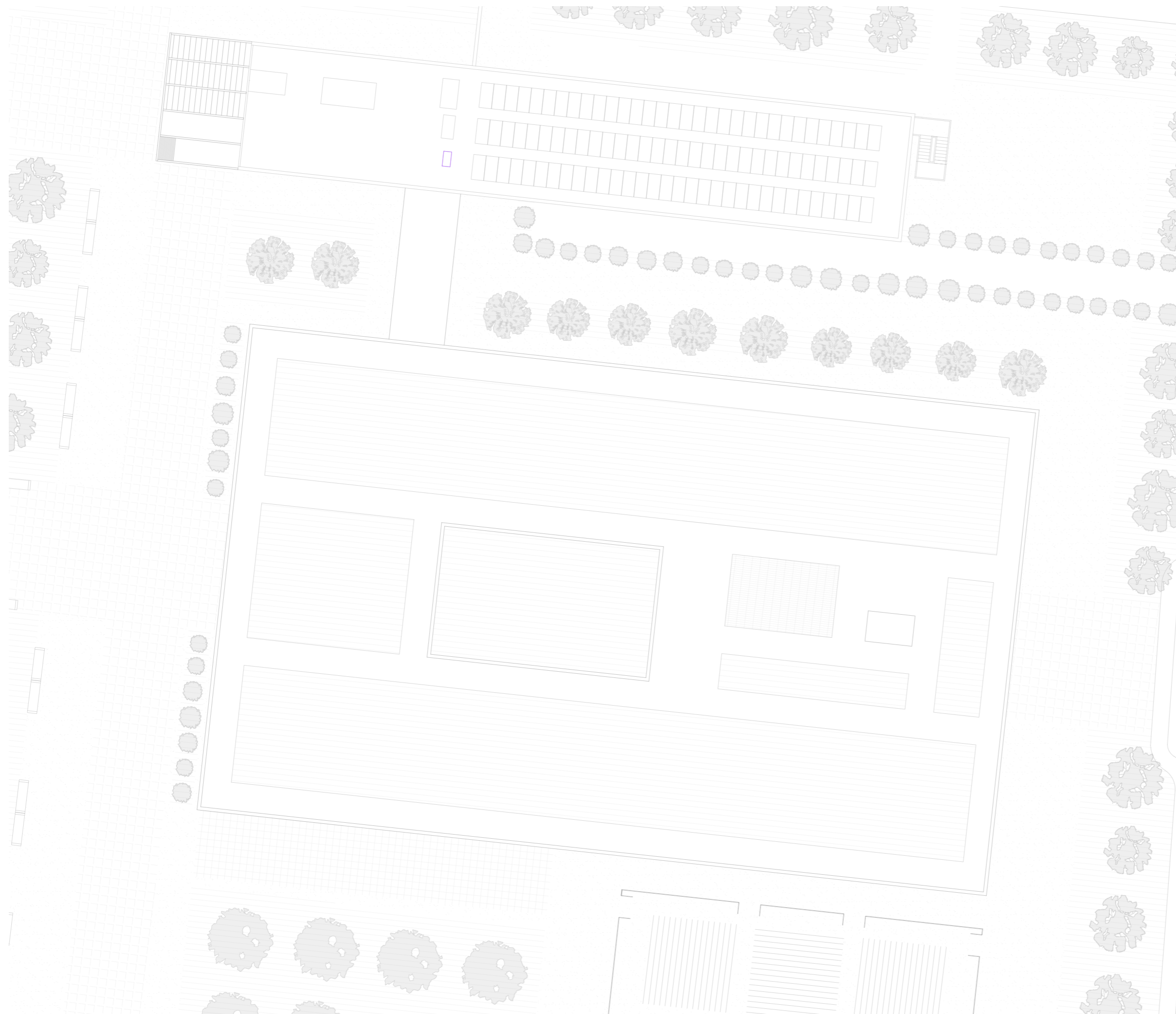
- ▶▶ Agua fría sanitaria
- ▶▶ Agua caliente sanitaria





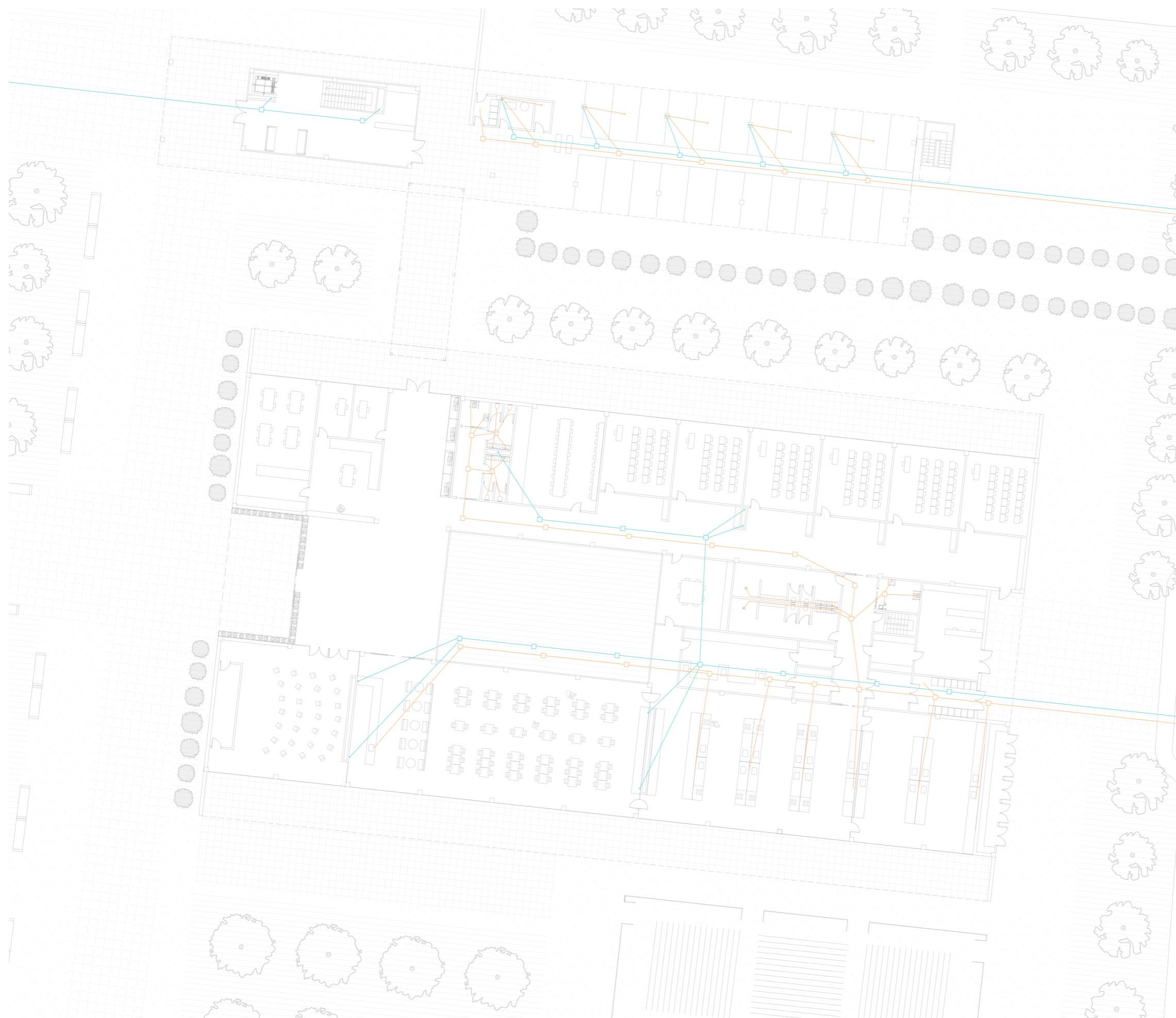
- ▶▶ Agua fría sanitaria
- ▶▶ Agua caliente sanitaria





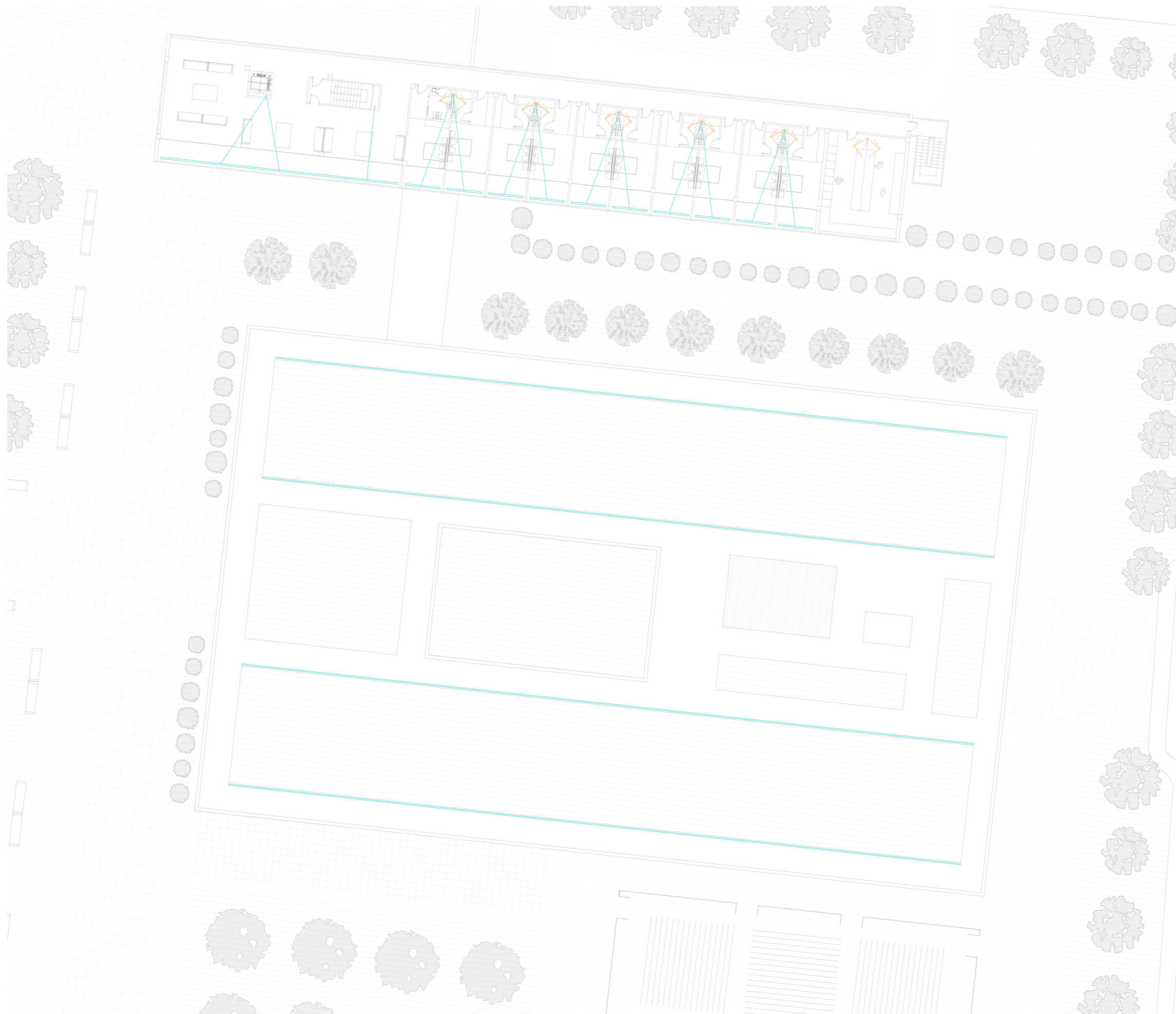
Q-ton





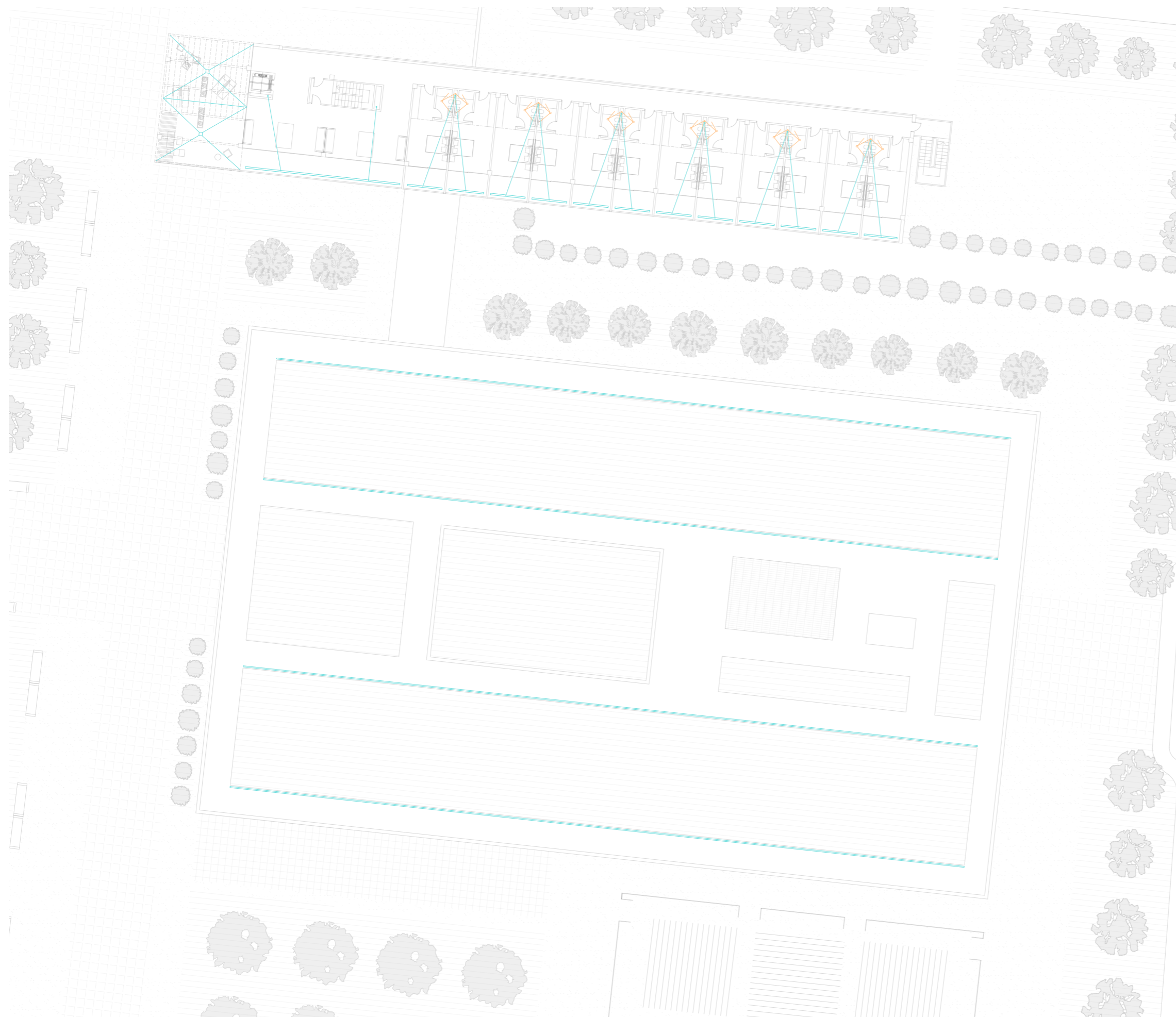
- Evacuación aguas residuales
- Evacuación aguas pluviales
- Bajante aguas residuales
- Bajante aguas pluviales
- Arqueta aguas residuales
- Arqueta aguas pluviales





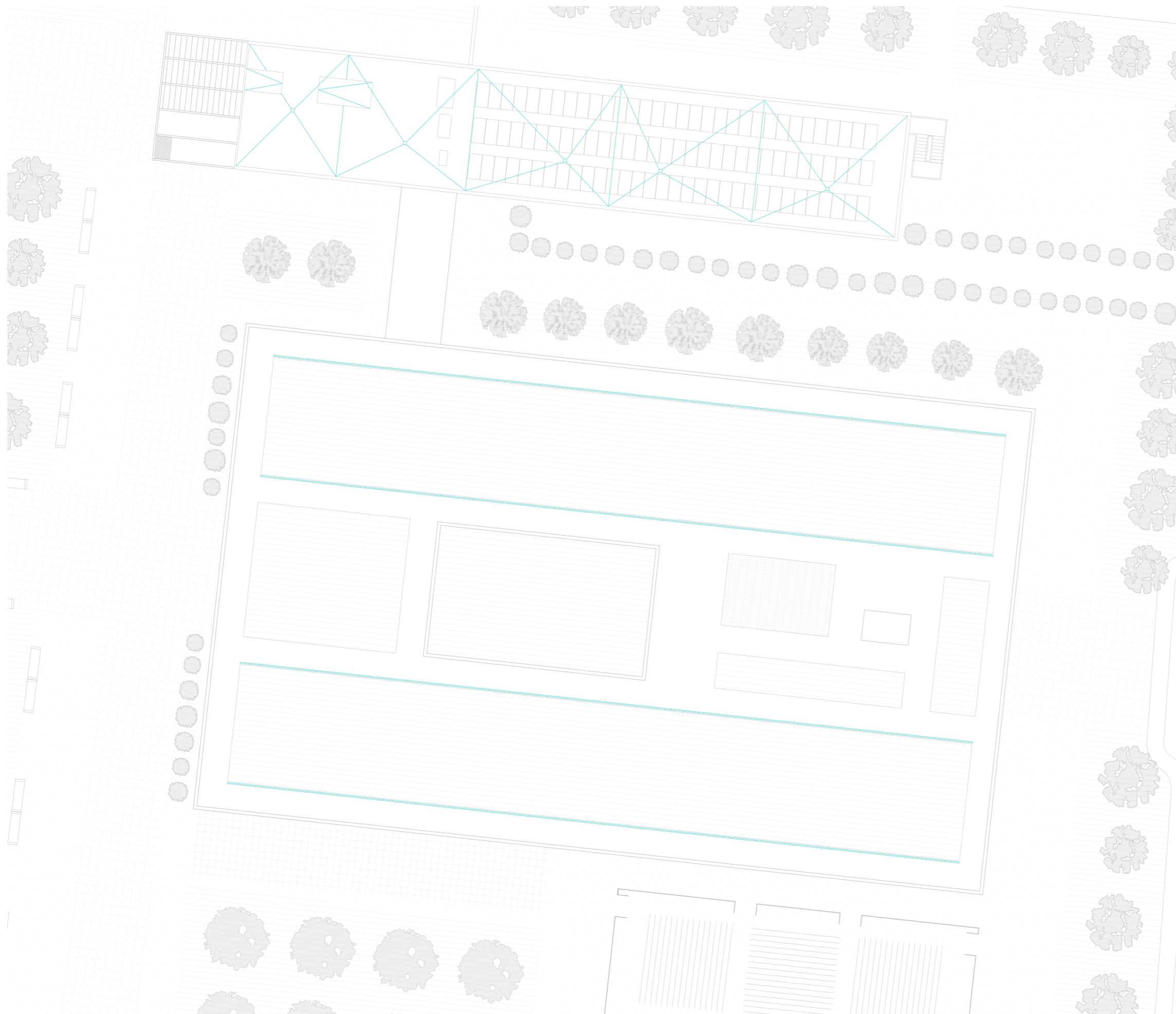
- Evacuación aguas residuales
- Evacuación aguas pluviales
- Bajante aguas residuales
- Bajante aguas pluviales
- ▬ Canaleta





- Evacuación aguas residuales
- Evacuación aguas pluviales
- Bajante aguas residuales
- Bajante aguas pluviales
- Canaleta
- Sumidero





- Canaleta
- Sumidero



4.3.3. Electricidad, iluminación y telecomunicaciones

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa a aplicar en el proyecto de iluminación y electricidad es el reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT) y las instrucciones técnicas complementarias del REBT (ITC).

ELECTRICIDAD

En la instalación de electricidad hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Elementos de la instalación de enlace:

Se trata de la red que conecta la red de distribución general con las instalaciones interiores y se compone de los siguientes elementos:

- Acometida: situada entre la red general de distribución y la caja general de protección.
- Cuadro general de protección (CGP): cuenta con dispositivos de protección y con el interruptor de control de potencia (ICP) y se sitúa a 1 m del suelo.
- Línea general de alimentación: tramo que conecta el CGP con los contadores.
- Contador: mide la energía eléctrica que se consume.

- Instalaciones interiores:

- Derivaciones individuales: conducción eléctrica que se sitúa entre el contador y los cuadros de cada derivación. Según la normativa la sección del cable debe ser mínimo de 6 mm².
- Cuadro general de distribución: de él salen las líneas necesarias a los subcuadros correspondientes.

- Locales húmedos

La norma ITC-BT24 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 en los locales húmedos del proyecto.

- Puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra protege de contactos accidentales que pueden producir descargas a los usuarios.

- Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección protegen a la instalación de las posibles sobrecargas producidas por el exceso de potencia.

ILUMINACIÓN

Con el objetivo de conseguir la mejor iluminación y el confort en cada una de las estancias se tiene en cuenta su tamaño, la actividad que se va a realizar y el tipo de luminaria a instalar.

- Iluminación en el interior

- Habitaciones: 300 LUX
- Zonas de estar: 300 LUX
- Zonas de circulación: 100 LUX
- Zona de atención al público: 500 LUX

- Despachos: 500 LUX
- Aulas: 500 LUX
- Biblioteca: 500 LUX
- Aseos y vestuarios: 300 LUX
- Restaurante: 300 LUX
- Talleres de cocina: 500 LUX
- Escaleras: 150 LUX
- Almacenes: 150 LUX

- Luminarias

Se disponen diferentes tipos de luminarias según la estancia:

1. Restaurante: lámpara colgante negro mate modelo Linda de Faro
2. Mesas de trabajo: luminaria lineal para mesa de biblioteca
3. Mesillas habitaciones del hotel: lámpara colgante pequeña blanco Aruba
4. Escritorio habitaciones del hotel: lámpara de mesa grande blanca Sal
5. Terrazas habitaciones: plafón exterior blanco Tasa
6. Terraza: baliza solar gris oscura Saura Led
7. Resto de espacios: plafón superficie 30 cm Saona
8. Espacios exteriores: farola gris oscuro



- Iluminación de emergencia

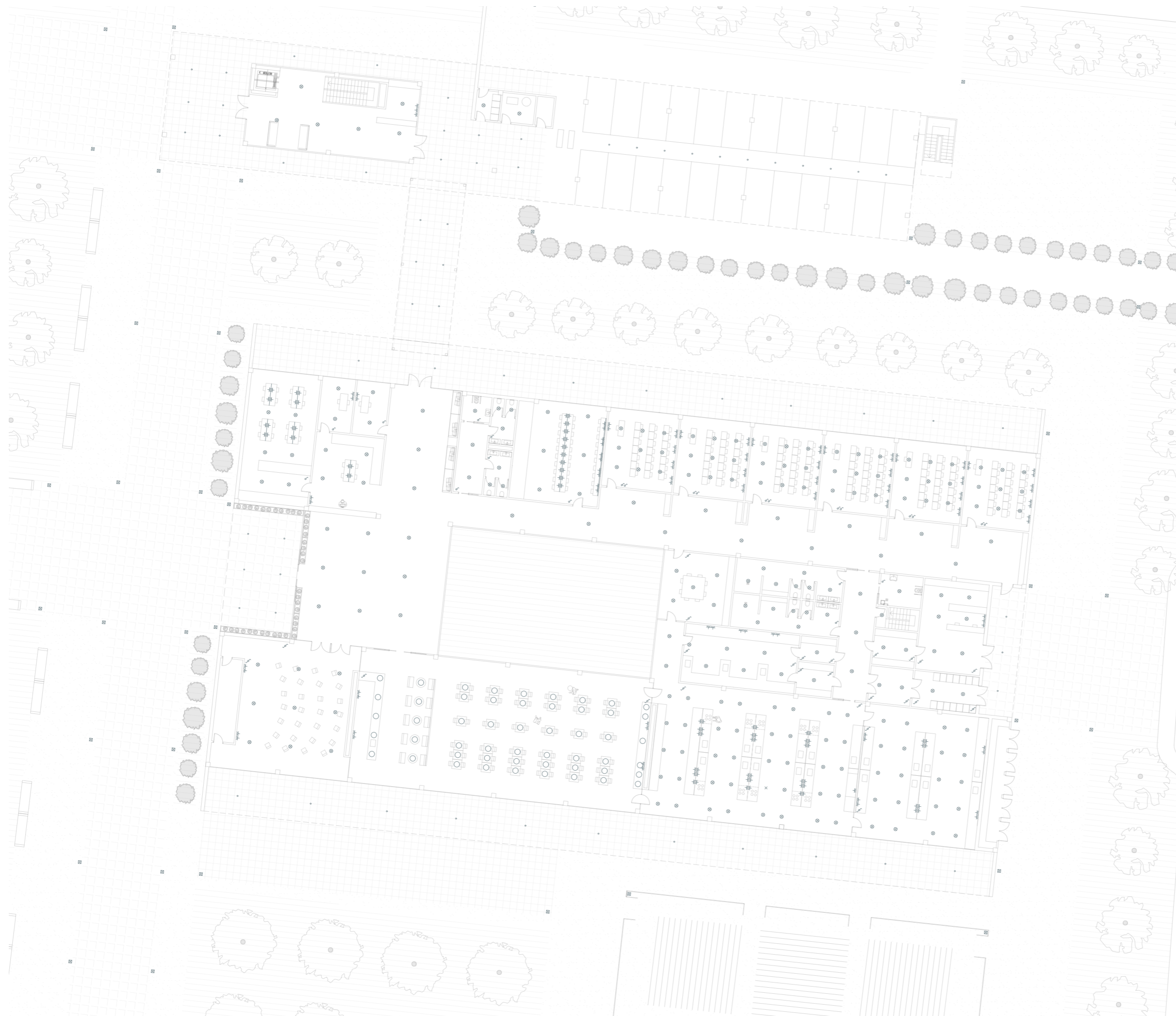
La iluminación de emergencia funcionará cuando falle el alumbrado general. Estas luminarias iluminarán todas las estancias del proyecto, los recorridos de evacuación y las salidas de emergencia.

TELECOMUNICACIONES

Según el programa del proyecto son necesarias las siguientes instalaciones:

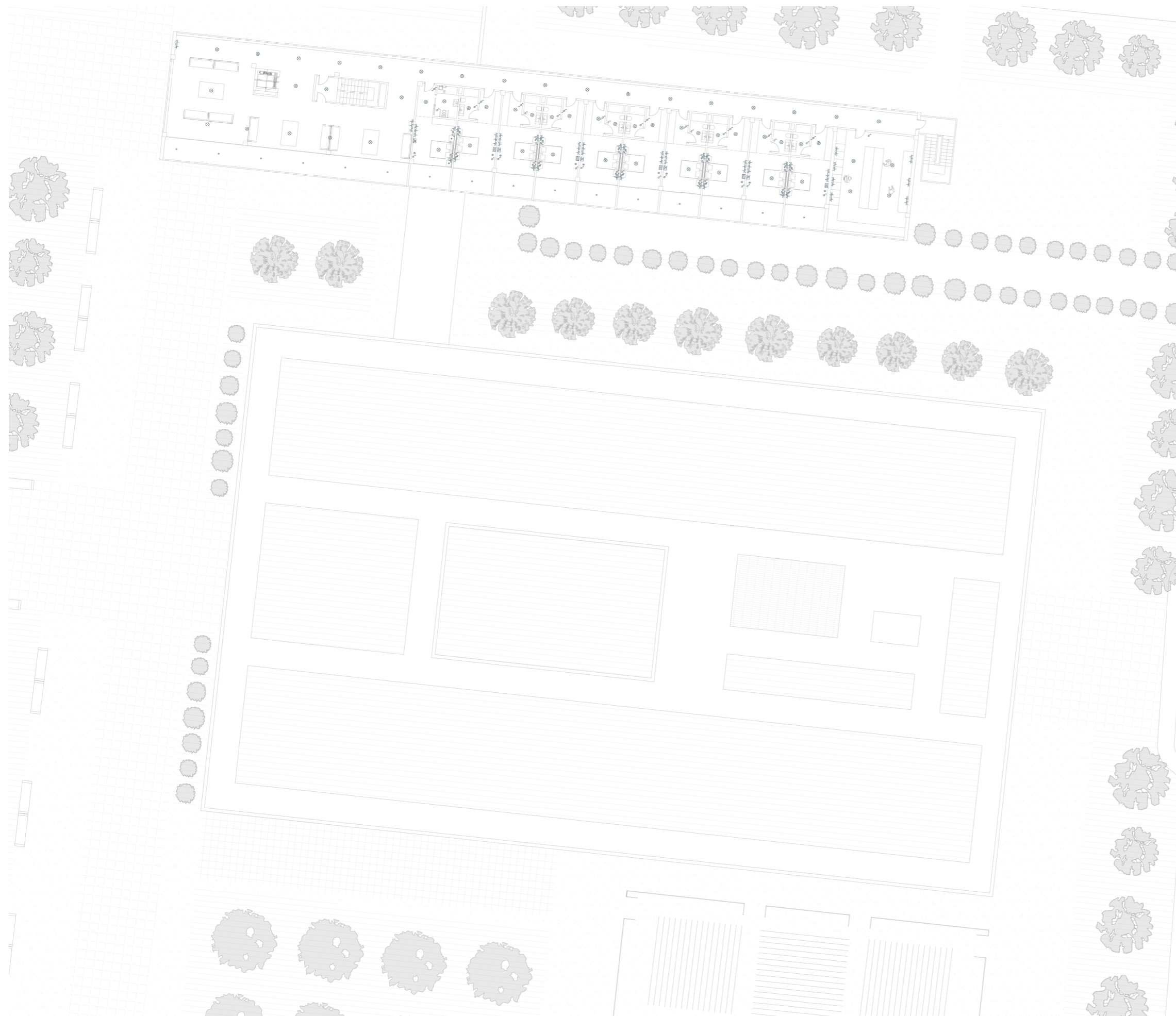
- Red de telefonía y ADSL: tanto el bloque de la escuela como el del hotel cuentan con internet y telefonía (en el bloque de la escuela en los despachos y en el bloque del hotel en las habitaciones).
- Sistema de alarma protegiendo los dos bloques del proyecto.
- Antena de televisión: las habitaciones del hotel cuentan con conexión para televisión.

En los planos se indican los diferentes elementos en las instalaciones de electricidad, iluminación y telecomunicaciones.



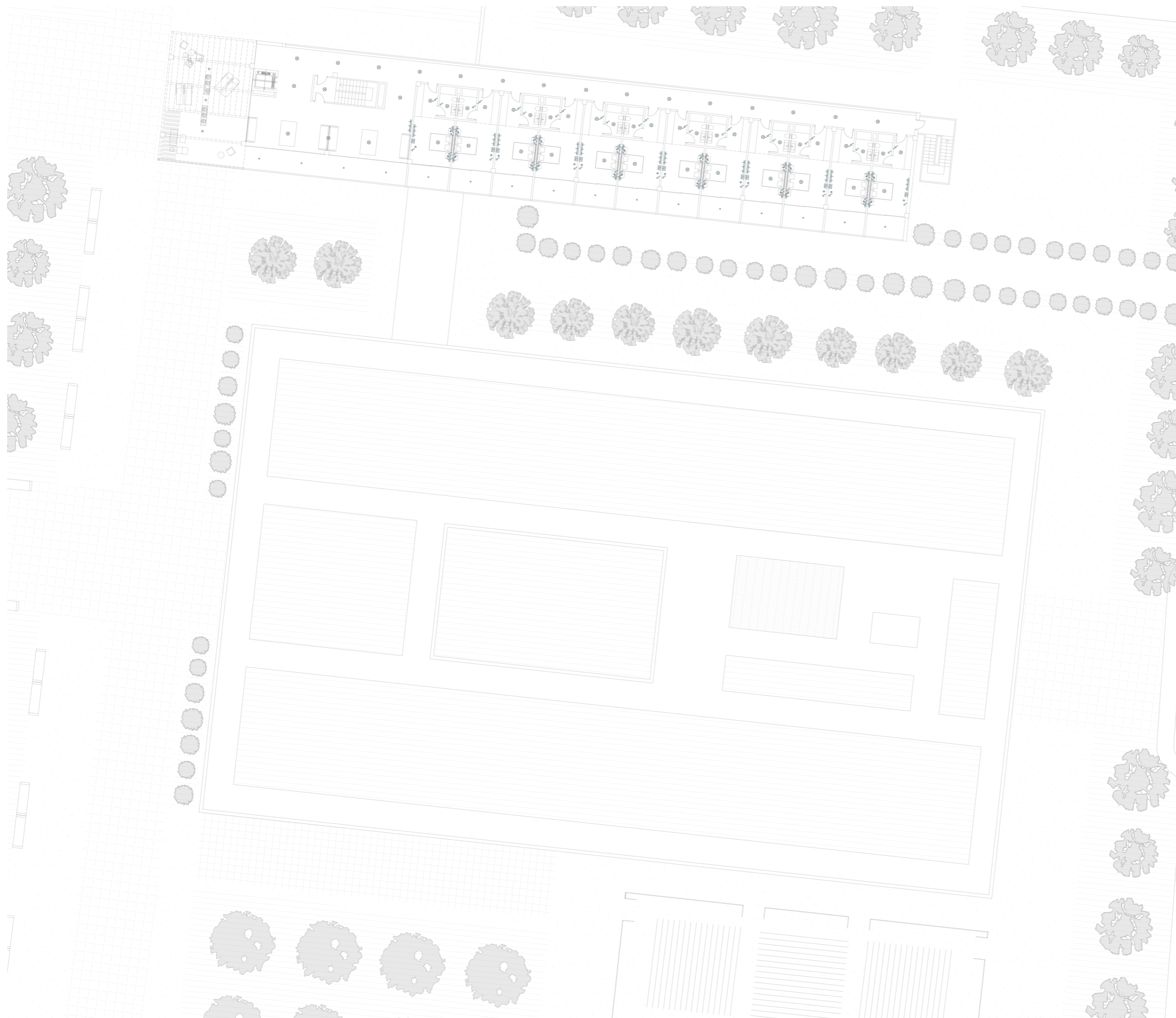
- ⌚ Enchufe
- ⌚ Conmutador
- ⌚ Interruptor
- Lámpara colgante negro mate modelo Linda de Faro
- Luminaria lineal para mesa de biblioteca
- ⊙ Lámpara colgante pequeña blanco Aruba
- ⊙ Lámpara de mesa grande blanca Sal
- Plafón exterior blanco Tasa
- Baliza solar gris oscura Saura Led
- ⊗ Plafón superficie 30 cm Saona
- ⊗ Farola gris oscuro
- ⊞ Toma TV





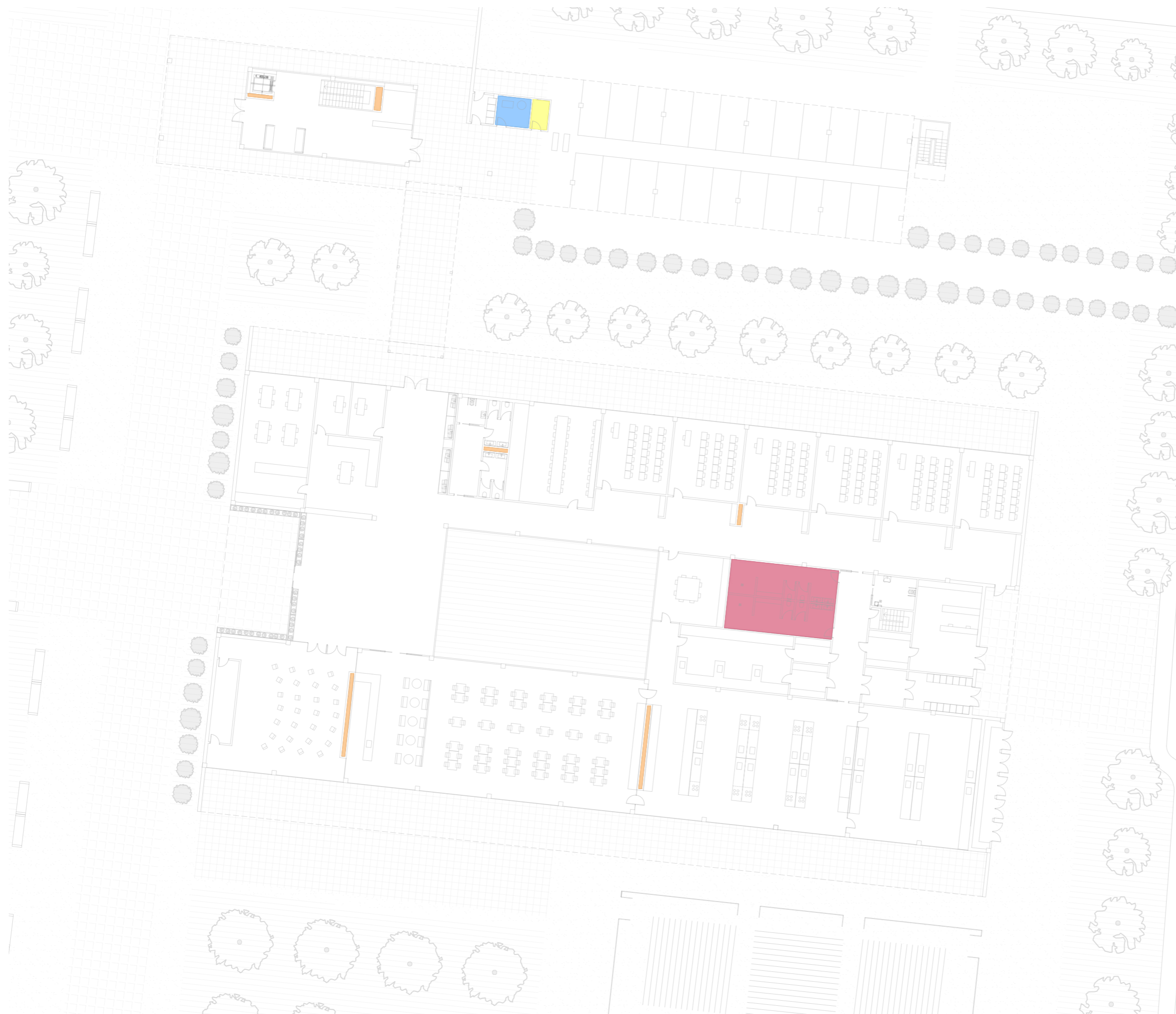
- ✦ Enchufe
- ⌚ Conmutador
- ⌚ Interruptor
- Lámpara colgante negro mate modelo Linda de Faro
- Luminaria lineal para mesa de biblioteca
- Lámpara colgante pequeña blanco Aruba
- ⊖ Lámpara de mesa grande blanca Sal
- Plafón exterior blanco Tasa
- Baliza solar gris oscura Saura Led
- ⊗ Plafón superficie 30 cm Saona
- ⊠ Farola gris oscuro
- TV Toma TV





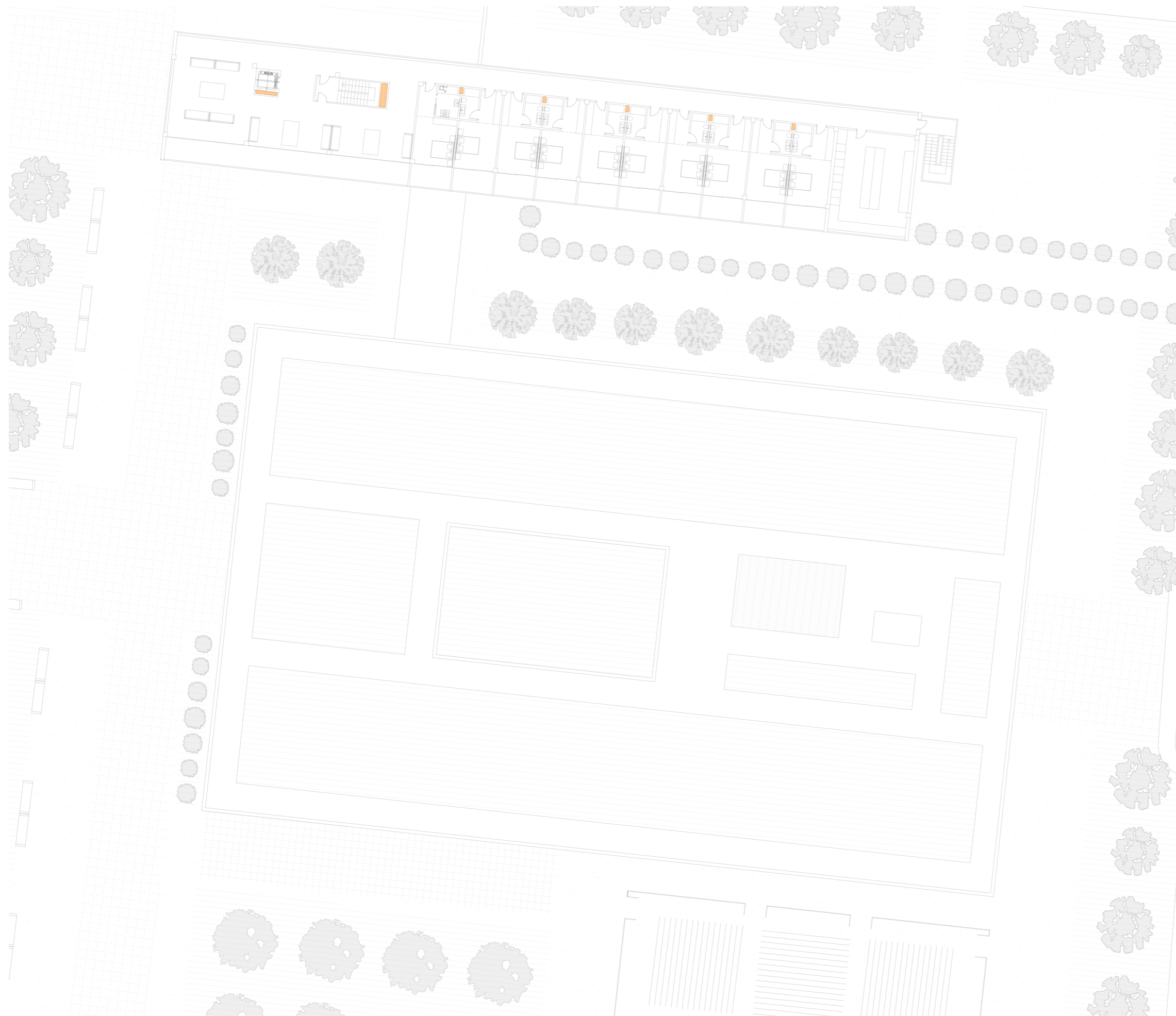
- ✦ Enchufe
- ⌚ Conmutador
- ⌚ Interruptor
- Lámpara colgante negro mate modelo Linda de Faro
- Luminaria lineal para mesa de biblioteca
- Lámpara colgante pequeña blanco Aruba
- ⊖ Lámpara de mesa grande blanca Sal
- Plafón exterior blanco Tasa
- Baliza solar gris oscura Saura Led
- ⊗ Plafón superficie 30 cm Saona
- ⊠ Farola gris oscuro
- TV Toma TV





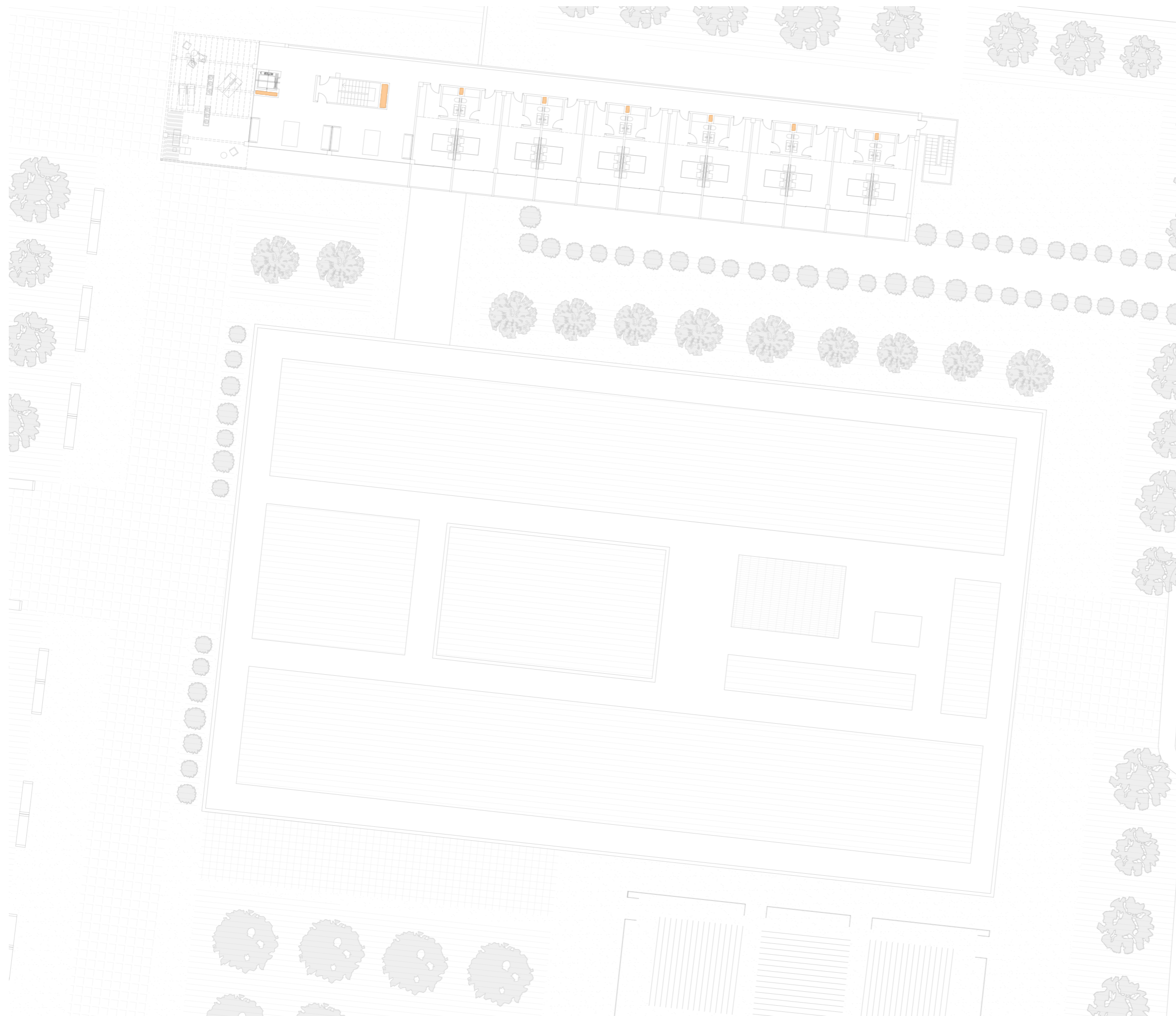
- Patinillo
- Altillo maquinaria
- Cuarto de agua
- Cuarto de electricidad
- Maquinaria
- Paneles solares fotovoltaicos





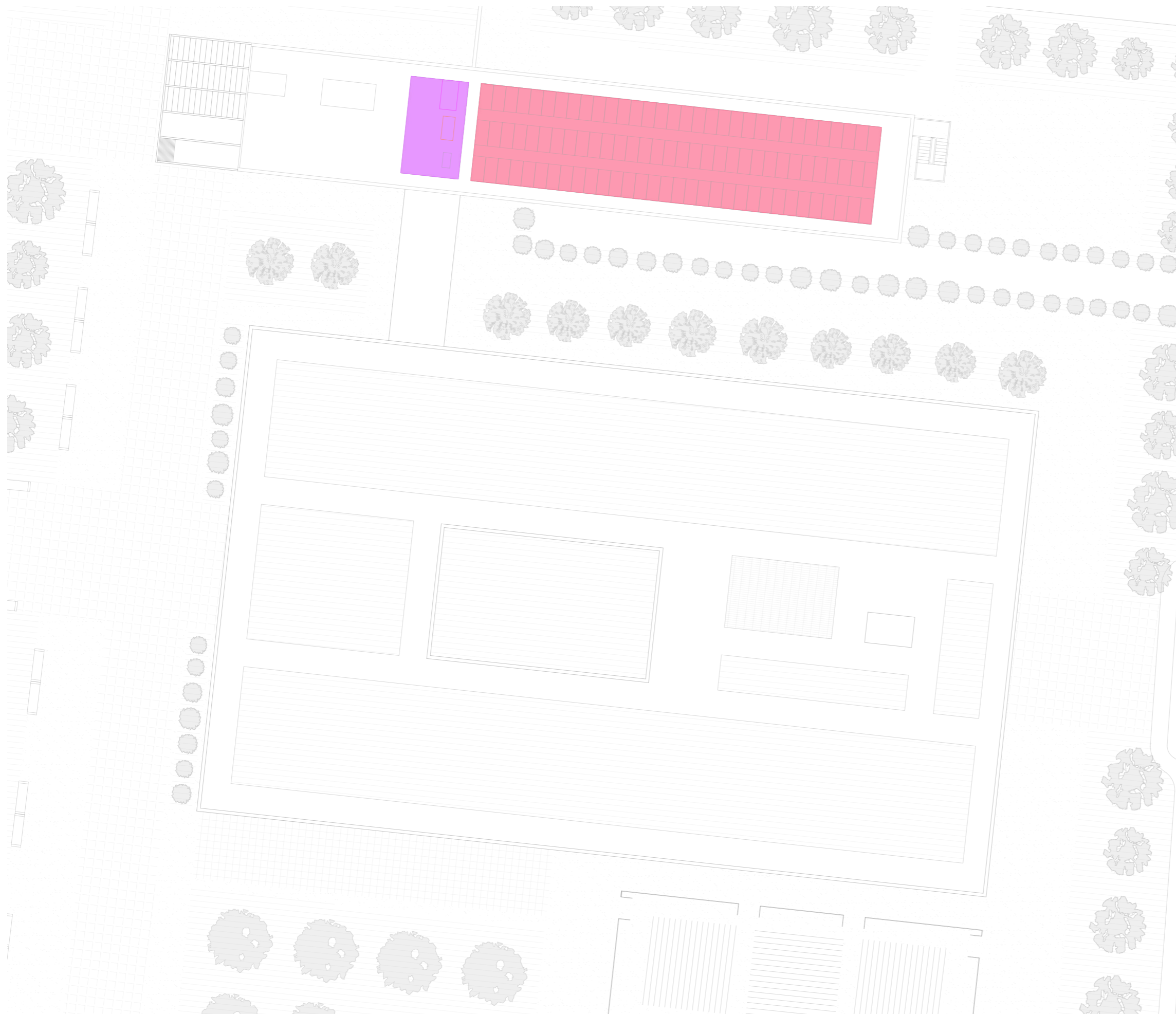
- Patinillo
- Altillo maquinaria
- Cuarto de agua
- Cuarto de electricidad
- Maquinaria
- Paneles solares fotovoltaicos









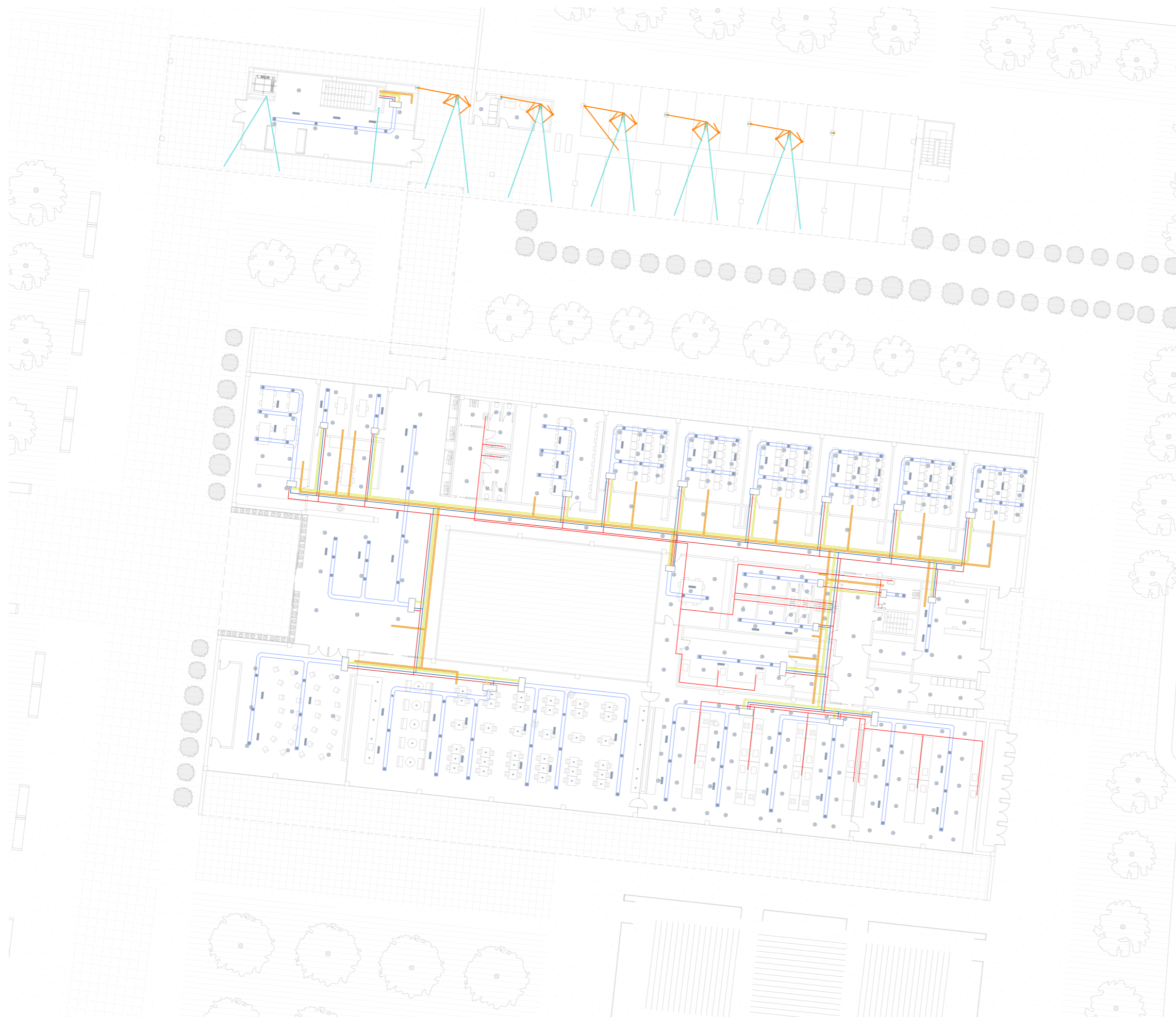

















- Patinillo
- Altillo maquinaria
- Cuarto de agua
- Cuarto de electricidad
- Maquinaria
- Paneles solares fotovoltaicos



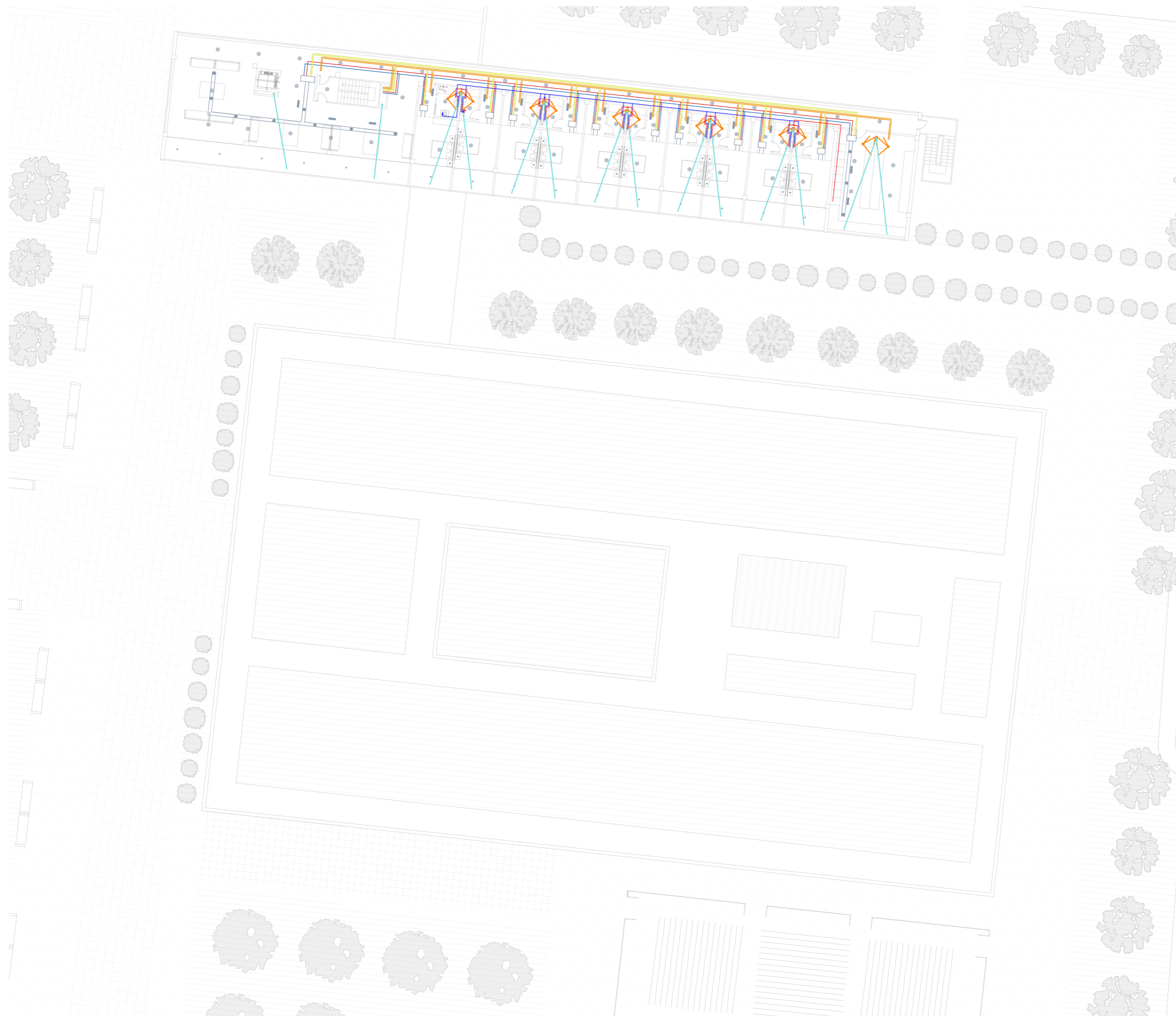








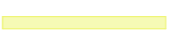








-  Patinillo
-  Altillo maquinaria
-  Cuarto de agua
-  Cuarto de electricidad
-  Maquinaria
-  Paneles solares fotovoltaicos



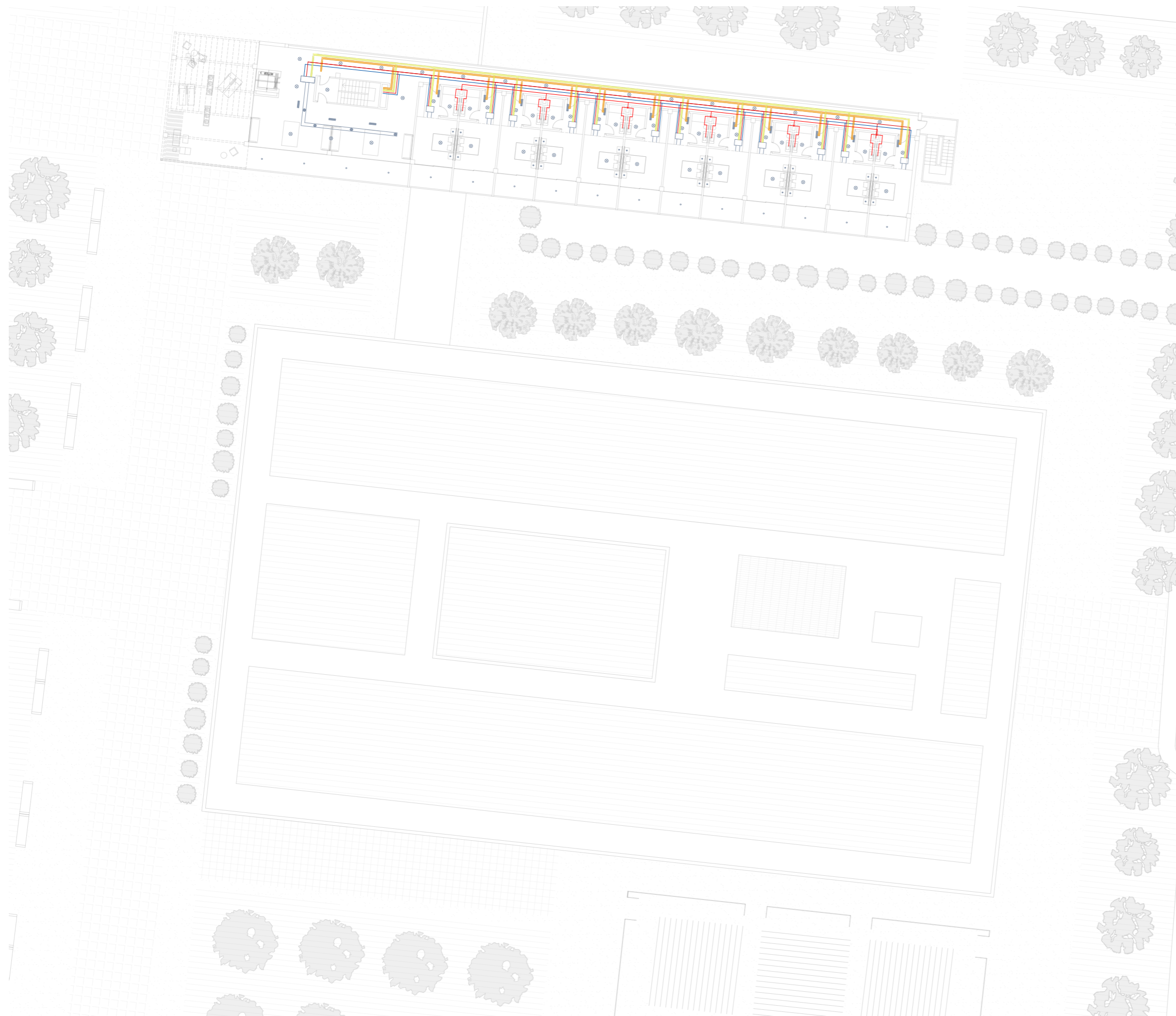
-  Rejilla impulsión
-  Fancoil
-  Rejilla extracción
-  Conducto
-  Agua caliente climatización
-  Agua fría climatización
-  Conducto impulsión ventilación
-  Conducto retorno ventilación
-  Agua caliente
-  Evacuación aguas residuales
-  Evacuación aguas pluviales
-  Lámpara colgante negro mate modelo Linda de Faro
-  Lámpara colgante pequeña blanco Aruba
-  Plafón exterior blanco Tasa
-  Plafón superficie 30 cm Saona




















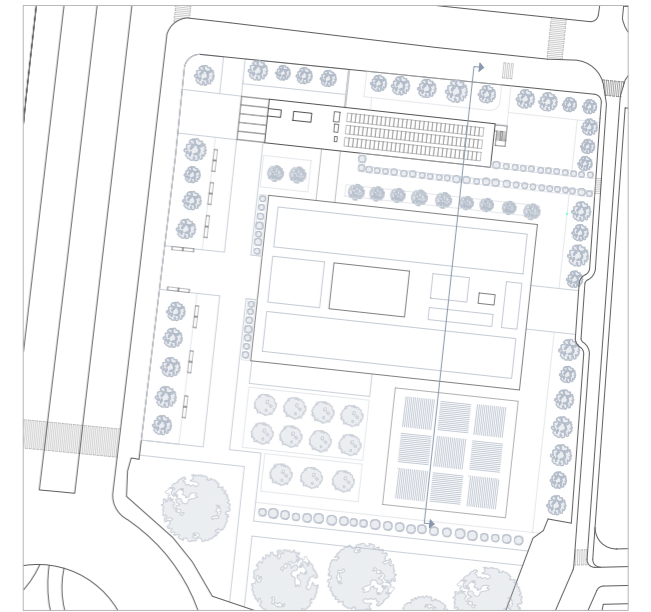
-  Rejilla impulsión
-  Fancoil
-  Rejilla extracción
-  Conducto
-  Agua caliente climatización
-  Agua fría climatización
-  Conducto impulsión ventilación
-  Conducto retorno ventilación
-  Agua caliente
-  Evacuación aguas residuales
-  Evacuación aguas pluviales
-  Lámpara colgante negro mate modelo Linda de Faro
-  Lámpara colgante pequeña blanco Aruba
-  Plafón exterior blanco Tasa
-  Plafón superficie 30 cm Saona



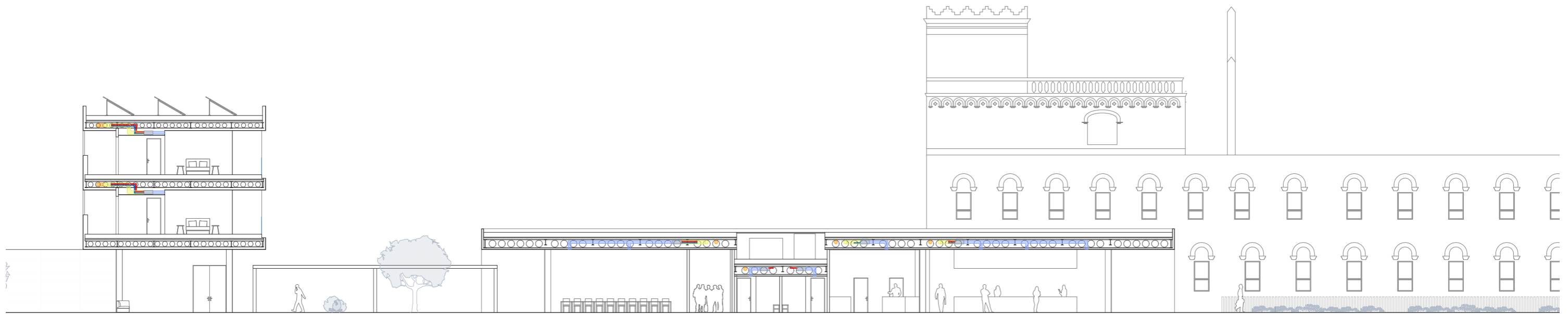


-  Rejilla impulsión
-  Fancoil
-  Rejilla extracción
-  Conducto
-  Agua caliente climatización
-  Agua fría climatización
-  Conducto impulsión ventilación
-  Conducto retorno ventilación
-  Agua caliente
-  Evacuación aguas residuales
-  Evacuación aguas pluviales
-  Lámpara colgante negro mate modelo Linda de Faro
-  Lámpara colgante pequeña blanco Aruba
-  Plafón exterior blanco Tasa
-  Plafón superficie 30 cm Saona





- Fancoil
- Conducto
- Conducto impulsión ventilación
- Conducto retorno ventilación
- Agua caliente climatización
- Agua fría climatización



4.4. CUMPLIMIENTO DEL CTE

4.4.1. Protección contra incendios

Normativa de aplicación
Propagación interior
Evacuación de ocupantes
Instalaciones de protección contra incendios
Intervención de los bomberos
Resistencia al fuego de la estructura

4.4.2. Seguridad de utilización y accesibilidad

Normativa de aplicación
Seguridad frente al riesgo de caídas
Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
Accesibilidad

4.4.3. Ahorro de energía

Normativa de aplicación
Generación mínima de energía procedente de fuentes renovables

4.4.1. Protección contra incendios

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa a aplicar en la protección contra incendios es el documento básico de seguridad en caso de incendio del código técnico.

SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

Compartimentación en sectores de incendio

Según lo establecido en la tabla 1.1 del CTE DB SI, no estará sectorizado el edificio de la escuela ya que solo se desarrolla en planta baja ni el del hotel porque no supera los 2.500 m².

Locales y zonas de riesgo especial

Los locales se clasifican en riesgo bajo, medio y alto en función de las características indicadas en la tabla 2.1. En este caso, el cuarto de basuras es de riesgo medio ya que tiene una superficie de 18,9 m² por lo que cuenta con un vestíbulo de independencia y la lavandería es de riesgo bajo porque su superficie es de 63,3 m².

Además, también serán locales de riesgo especial las salas de máquinas de instalaciones de climatización y el local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido		
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100 < V ≤ 200 m ³	200 < V ≤ 400 m ³	V > 400 m ³
- Almacén de residuos	5 < S ≤ 15 m ²	15 < S ≤ 30 m ²	S > 30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20 < P ≤ 30 kW	30 < P ≤ 50 kW	P > 50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20 < S ≤ 100 m ²	100 < S ≤ 200 m ²	S > 200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70 < P ≤ 200 kW	200 < P ≤ 600 kW	P > 600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20	En todo caso		

La cocina, aunque tiene una potencia instalada superior a los 50 kW, no se considera como local de riesgo especial ya que cuenta con sistema automático de extinción.

En usos distintos de Hospitalario y Residencial Público no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso les es de aplicación lo que se establece en la nota (2). En el capítulo 1 de la Sección SI4 de este DB, se establece que dicho sistema debe existir cuando la potencia instalada exceda de 50 kW.

A continuación se muestran las características que deben de cumplir en cuanto a resistencia contra el fuego dichos locales de riesgo especial.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	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	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

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

Los elementos constructivos deberán cumplir con las siguientes características de reacción al fuego.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -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	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación se han cogido los valores de densidad de ocupación de la tabla 2.1 y las superficies útiles de cada estancia del proyecto.

Bloque	Planta	Uso	m ²	m ² /persona	Ocupación
Escuela	Baja	Aula (x6)	44	1,5	29,33
		Biblioteca	58,5	2	29,25
		Despacho 1	49,5	10	4,95
		Despacho 2	14,4	10	1,44
		Despacho 3	14,4	10	1,44
		Aseos	42	3	14
		Vestíbulo	245	2	122,5
		Multiusos	124,5	1	124,5
		Restaurante	306,8	1,5	204,5
		Taller cocina	224	5	44,8
		T. pastelería	130	5	26
		Cuarto frío	53,8	5	10,76
		Despacho 4	39,6	10	3,96
		Vestuario 1	29,3	3	9,76
		Vestuario 2	29,3	3	9,76
Vestuario pmr	10,64	3	3,54		
Hotel	Baja	Vestíbulo	85,5	2	42,75
		Habitaciones (x12)	33,7	20	1,68
		Habitaciones (x12)	33,7	20	1,68
TOTAL					766,27

Número de salidas y longitud de recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 del CTE DB SI se indican las salidas y las longitudes de los recorridos de evacuación. En los casos en los que solo hay una salida, el recorrido no podrá superar los 25 m de longitud, mientras que si existe un recorrido alternativo podrá llegar a los 50 m.

En los planos se indican los diferentes recorridos de evacuación y las salidas.

Dimensionado de los elementos de evacuación

Las dimensiones de los elementos de evacuación deben cumplir con la tabla 4.1.

- Escalera al aire libre: $A = P/480$

Siendo A la anchura y P el número de personas.

$$A = 418,62/480 = 0,87 \text{ m}$$

La escalera es de 1 metro de ancho por lo que cumple.

- Escalera protegida: $E < 3S + 160 A$

$$E = 24$$

$$E < 3 \times 23 + 160 \times 1 < 229$$

- Pasillo de las habitaciones del hotel: $A = P/200$

$$A = 241,66/200 = 1,2 \text{ m}$$

El pasillo cumple ya que es de 1,8 m de ancho.

- Pasillo de las aulas: $A = P/200$

$$A = 205,23/200 = 1,02 \text{ m}$$

El pasillo cumple ya que es de 2,6 m de ancho.

Protección de las escaleras

La tabla 5.1 indica el nivel de protección de las escaleras del proyecto en función del uso y de la altura de evacuación.

El bloque del hotel cuenta con una escalera exterior y otra escalera protegida ya que tiene planta baja más dos y no supera los 28 m de altura.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
Administrativo, Docente,	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
Comercial, Pública Concur-rencia	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Residencial Público	Baja más una	h ≤ 28 m ⁽³⁾	
Hospitalario			Se admite en todo caso
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	h ≤ 14 m	
otras zonas	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso:	h ≤ 2,80 m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
	2,80 < h ≤ 6,00 m	P ≤ 100 personas	Se admite en todo caso
	h > 6,00 m	No se admite	Se admite en todo caso

Señalización de los medios de evacuación

Las señales de evacuación cumplirán con lo establecido en la norma UNE 23034:1988 de modo que las salidas contarán con rótulos de "salida", se indicarán las direcciones de los recorridos, en las puertas que no sean salida se colocará un rótulo que indique "sin salida" y las señales deben ser visibles incluso en el caso del fallo de la iluminación.

SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La tabla 1.1 indica las instalaciones necesarias en el proyecto para la protección de incendios.

En este caso, en el proyecto será necesario contar con un extintor cada 15 m, un hidrante exterior ya que el proyecto no supera los 10.000 m², una boca de incendio equipada en el hotel debido a que supera los 1.000 m² (1567,8 m²) y otra boca de incendio equipada en la escuela ya que supera los 2.000 m².

En los planos se indica la situación de las instalaciones mencionadas.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Residencial Público	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o el <i>establecimiento</i> está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del <i>establecimiento</i> excede de 5 000 m ² .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Docente	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Condiciones de aproximación y entorno

Los viales de aproximación al edificio deben cumplir con las siguientes características:

- Anchura mínima libre: 3,5 m
- Altura mínima libre: 4,5 m
- Capacidad portante del vial: 20 kN/m²
- En los tramos curvos, los radios deben ser mínimo de 5,30 m y 12,50 m y una anchura de 7,20 m.

Accesibilidad por fachada

Las fachadas deben de facilitar el acceso al interior del edificio, con unas dimensiones mínimas de 0,80 m x 1,20 m.

SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

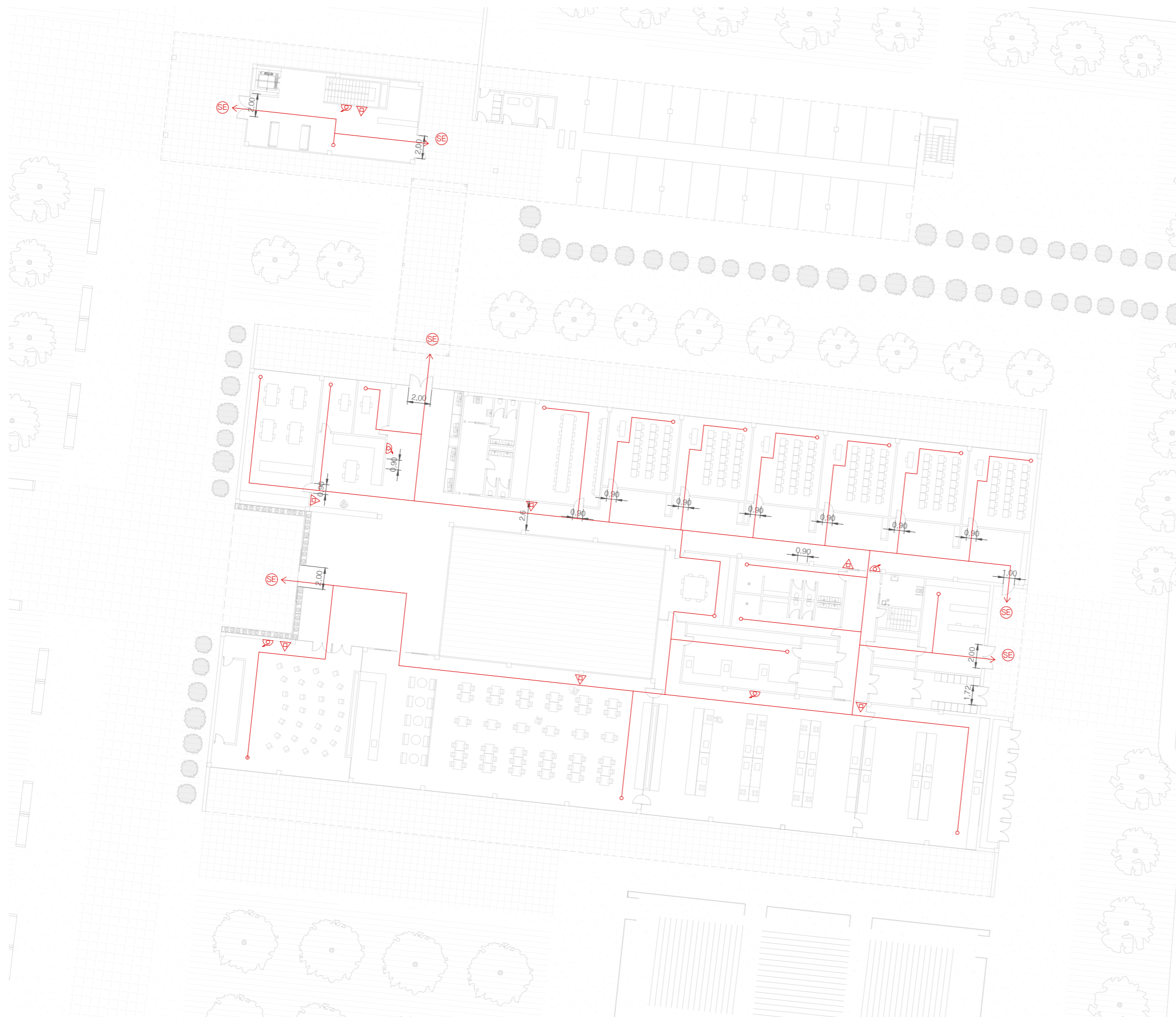
Las tablas 3.1 y 3.2 indican la resistencia al fuego que debe cumplir la estructura del proyecto. En este caso, al ser un uso residencial público y docente y altura de evacuación inferior a 15m, la resistencia será R60, mientras que en la lavandería será R90 y en el cuarto de basuras R120.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	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 ⁽⁴⁾		

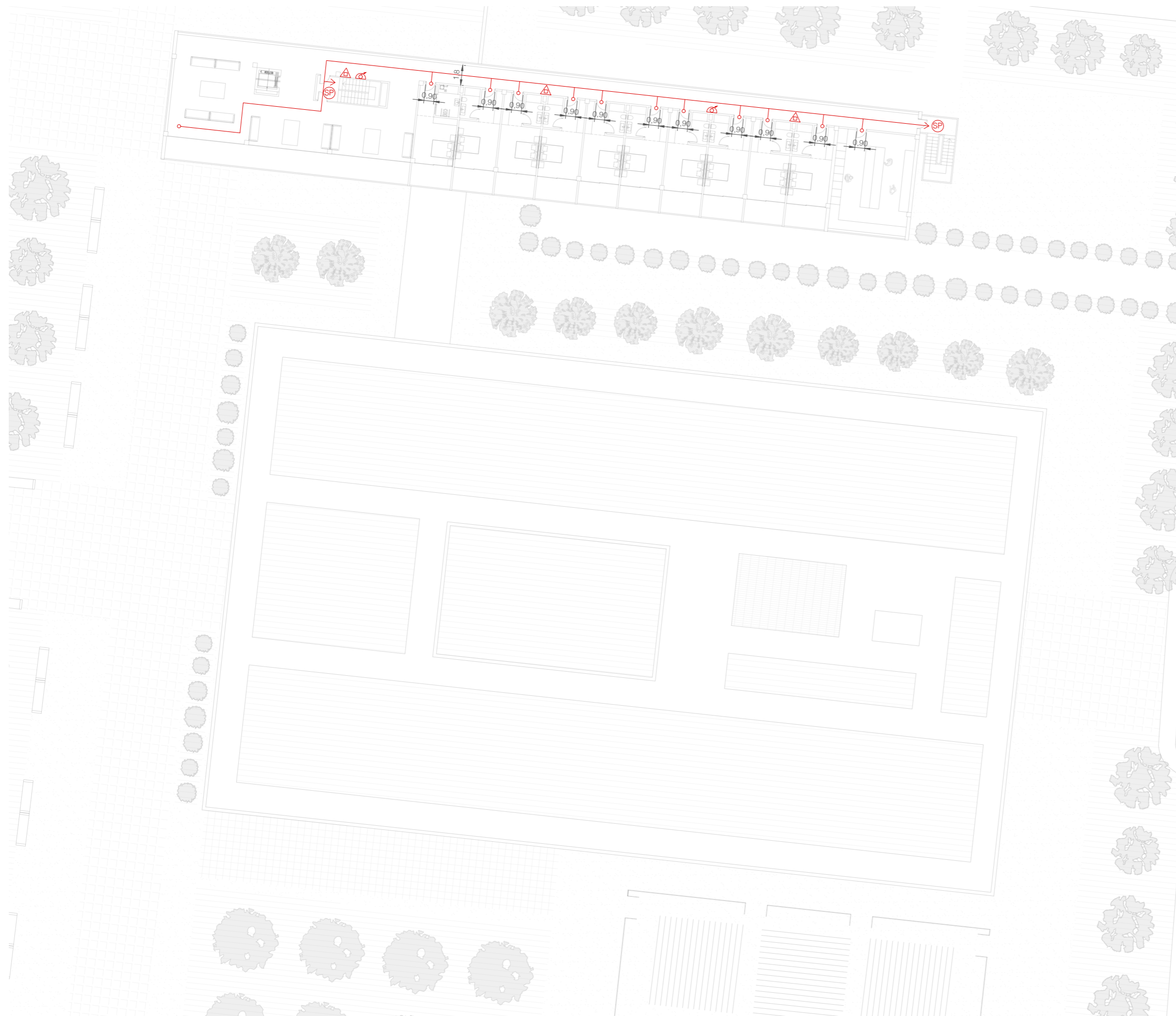
Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180



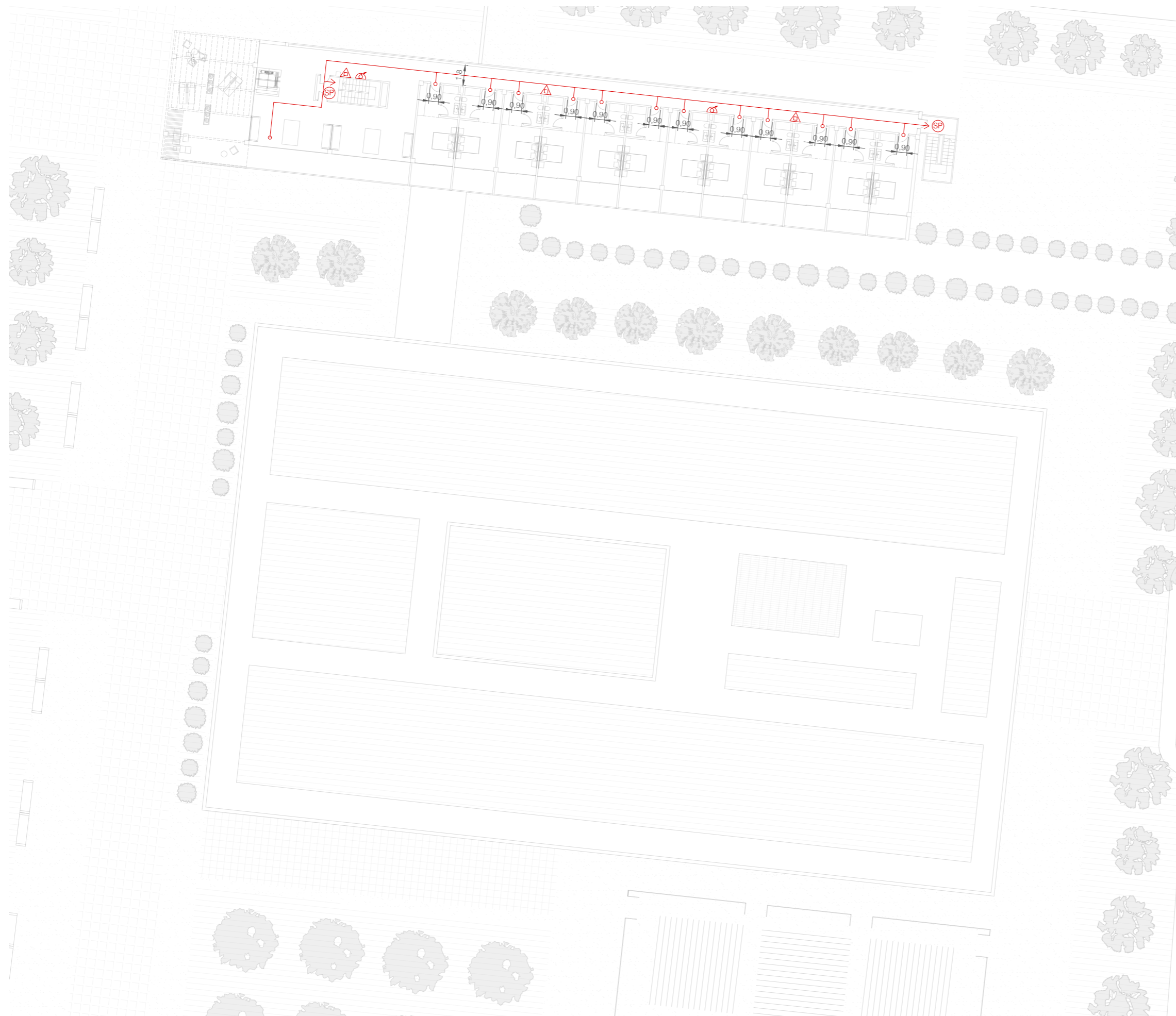
- Origen recorrido de evacuación
- Recorrido de evacuación
- ⊙ SE Salida de edificio
- ⊙ SP Salida de planta
- △ Extintor
- ⊙ Boca de incendio





- Origen recorrido de evacuación
- Recorrido de evacuación
- Ⓢ Salida de edificio
- Ⓢ Salida de planta
- △ Extintor
- Ⓢ Boca de incendio





- Origen recorrido de evacuación
- Recorrido de evacuación
- Ⓢ Salida de edificio
- Ⓢ Salida de planta
- △ Extintor
- 🔔 Boca de incendio



4.4.2. Seguridad de utilización y accesibilidad

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa a aplicar en accesibilidad es el documento básico de seguridad de utilización y accesibilidad del código técnico (CTE DB SUA).

SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Resbaladidad de los suelos

Con el objetivo de disminuir los resbalamientos, el material de los suelos cumplirá con las clases establecidas en la tabla 1.1 en función de la resistencia al deslizamiento.

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

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

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1.50 m.

Discontinuidades en el pavimento

Se cumple que los suelos no tienen resaltos de más de 4 mm y las zonas de circulación no cuentan con un escalón aislado ni dos consecutivos en ningún caso.

Desniveles

Los desniveles contarán con barreras de protección. En el caso de las protecciones de las terrazas, la altura será de 1,10 m, mientras que en las escaleras será de 0,90 m. Además, estas barreras de protección no se podrán ni escalar ni atravesar.

Escaleras y rampas

Todas las escaleras del proyecto cumplen con las medidas de huella y contrahuella mínimas y máximas marcadas por el código técnico, los tramos tienen más de 3 escalones, cuentan con pasamanos a 1,00 m de altura y el ancho es de 1,00 m, siendo el mínimo 0,90 m según se indica en la tabla 4.1.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	S = superficie construida V = volumen construido		
Uso del local o zona	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<Vs 200 m ³	200<Vs 400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S ≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios,RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20	En todo caso		

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 ⁽¹⁾			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
	Otras zonas			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	

SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

La altura libre de paso cumple con la altura mínima de 2,20 m y en el caso de las puertas de 2,00 m.

Los vidrios situados en áreas con riesgo de impacto tendrán las prestaciones indicadas en la norma UNE-EN 12600:2003.

SUA 9 ACCESIBILIDAD

Condiciones de accesibilidad

El bloque del hotel cuenta con un ascensor accesible, de dimensiones de cabina 1,10 m x 1,40 m ya que se superan los 200 m² de superficie útil.

Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)

	En edificios de uso Residencial Vivienda	
	sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas	con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas
	En otros edificios, con superficie útil en plantas distintas a las de acceso	
	≤ 1.000 m ²	> 1.000 m ²
- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25	1,10 x 1,40
- Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	1,40 x 1,40

Al contar el proyecto con 24 alojamientos, uno de ellos es accesible, según indica la tabla 1.1 y una de las plazas de aparcamiento también será accesible.

Tabla 1.1 Número de alojamientos accesibles

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250

La habitación accesible tiene el espacio suficiente para que una silla de ruedas pueda realizar giros (circunferencias de 1,50 m de diámetro), inodoro con barras de apoyo horizontales y espacio de transferencia de 80 cm y ducha con asiento y barra de apoyo y suelo enrasado.

La plaza de aparcamiento accesible está situada próxima al acceso y tiene un espacio de aproximación superior a los 1,20 m.

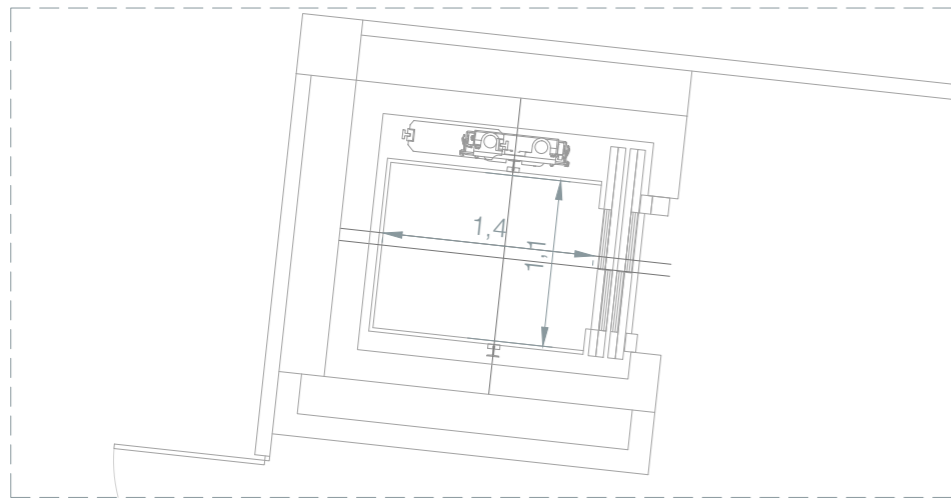
Los aseos del bloque de la escuela cuentan con aseos accesibles. A ellos se llega mediante itinerarios accesibles, hay un espacio para gira de 1,50 m de diámetro sin obstáculos, las puertas son correderas y disponen barreras de apoyo y espacios de transferencia de 80 cm como mínimo.

Con el objetivo de facilitar el acceso, se indicarán los siguientes elementos según la tabla 2.1:

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

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

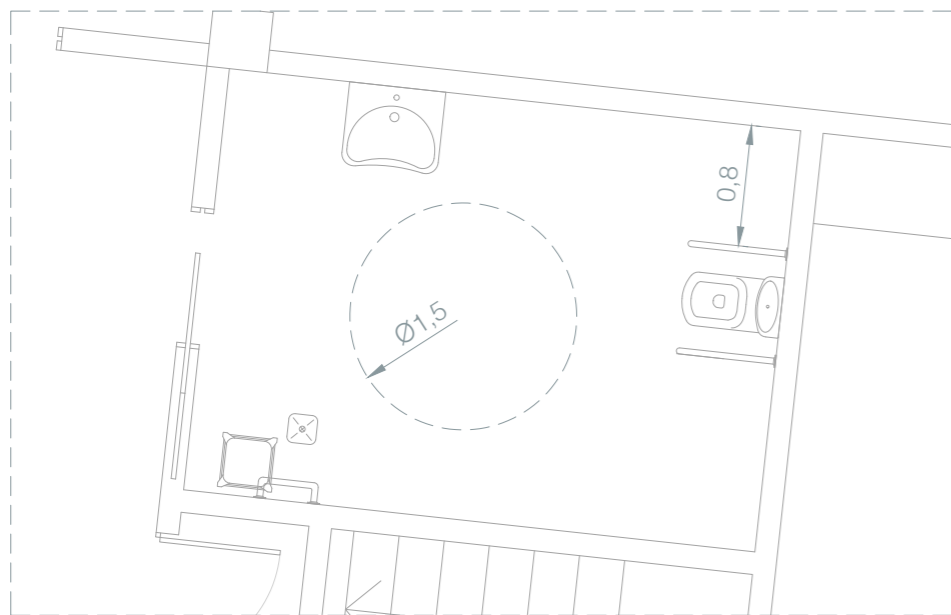
En los planos se indican todas las dimensiones mencionadas anteriormente.



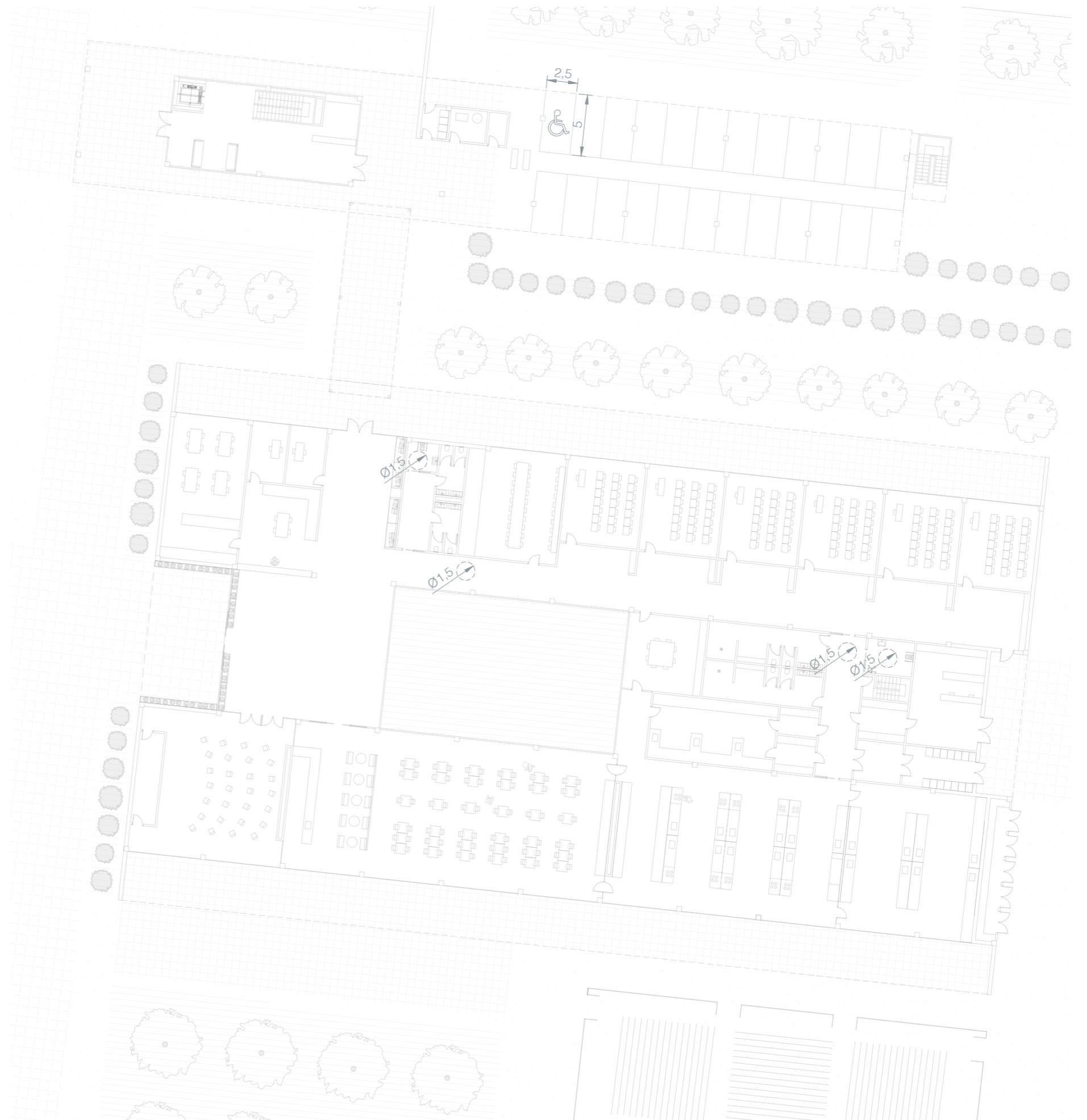
Ascensor accesible

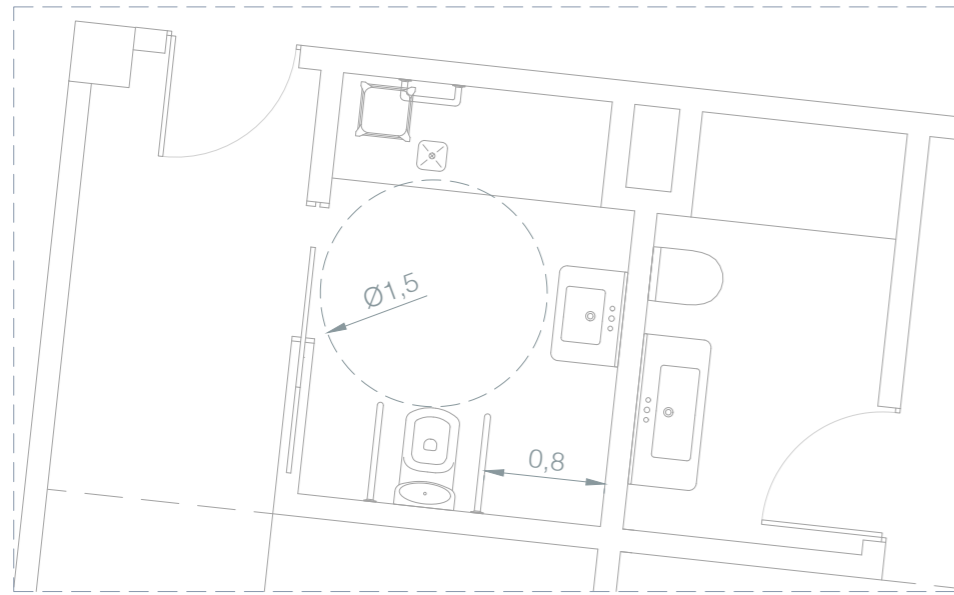


Baño accesible

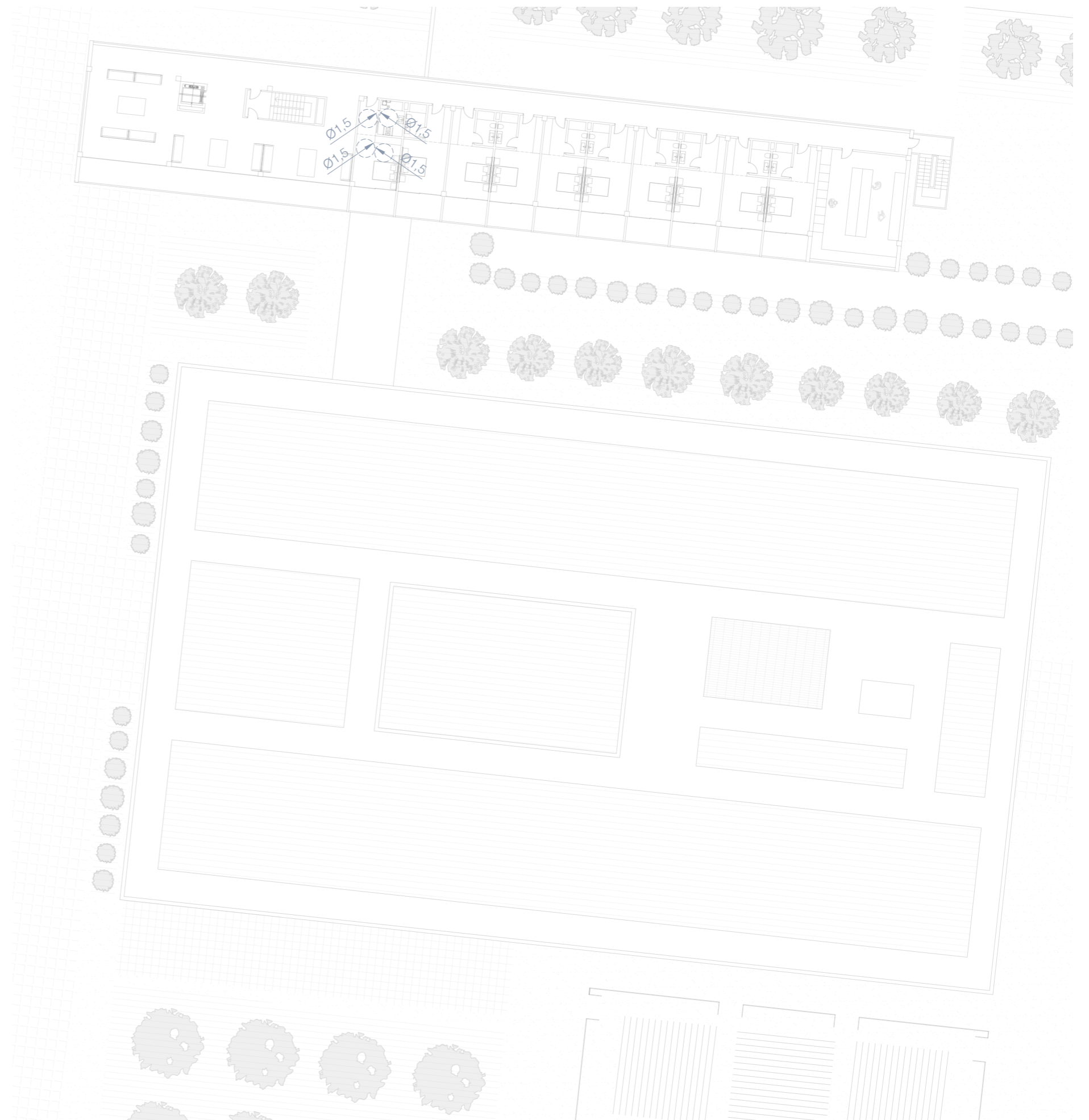


Baño accesible





Baño accesible



4.4.3. Ahorro de energía

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa a aplicar es el documento básico de ahorro de energía del código técnico (CTE DB HE).

HE5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES

Al tratarse de un edificio de nueva construcción que supera los 1.000 m², es necesaria la generación de energía a través de alguna fuente renovable. En este caso se elige generarla mediante paneles solares fotovoltaicos.

La potencia mínima a instalar es la indicada en el código técnico:

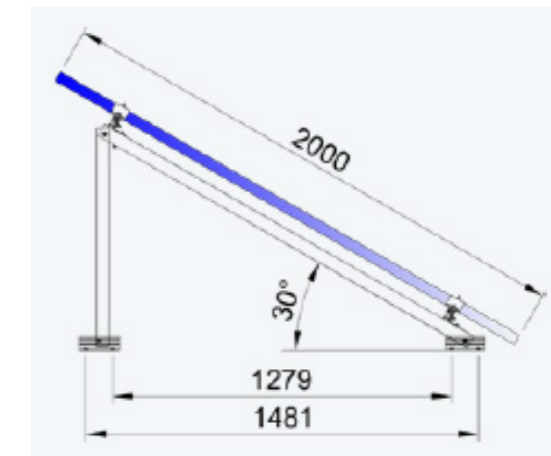
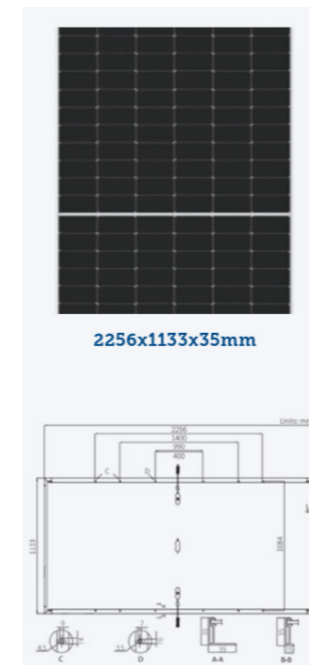
$$P = F \times S = 0,01 \text{ kW/m}^2 \times 5.161 \text{ m}^2 = 51,61 \text{ kW}$$

Se eligen los paneles solares fotovoltaicos de novelec de potencia 540 W y dimensiones 2.256x1.133x35mm.

Para conseguir la potencia mínima necesaria se instalan 96 paneles, consiguiendo una potencia de 51,84 kW, situados en la cubierta del bloque del hotel.

A continuación se muestra la ficha técnica de los paneles solares fotovoltaicos elegidos.

Características eléctricas								
Máxima potencia (Pmax/W)	Tensión de circuito abierto (Voc/V)	Corriente de cortocircuito (Isc/A)	Tensión de máxima potencia (Vmp/V)	Intensidad de máxima potencia (Imp/A)	Eficiencia de módulo (%)	Tensión máxima del sistema (V)	Protección fusible recomendable (A)	Tolerancia de potencia de salida (W)
540	49,5	13,85	41,65	12,97	21,1	1500	25	0-+5
En condiciones estándar de medida (STC): Irradiancia 1.000W/m ² ; Temperatura ambiente 25°C y Masa de aire AML5.								
Ratios de temperatura					Características mecánicas			
Coefficiente de Temp de Isc (%/°C)	Coefficiente de Temp de Voc (%/°C)	Coefficiente de Temp de Pmax (%/°C)	Rango de Temp (°C)	Temp Oper Nominal Célula (°C)	Peso (kg)	Marco	Vidrio (mm)	Caja de conexiones
0,048	-0,27	-0,35	-40-+85	45+/-2	27,2	Aluminio anodizado	Vidrio templado 3,2mm	IP68 con 3 diodos
					Sección 4mm ² ; Longitud -200/±1400mm			
Certificados IEC 61215 IEC 61730 UL61730 ISO 9001 ISO 14001					TS62941 OHSAS 18001 			
					Garantía producto 12 años. Garantía potencia 25 años.			



HOTEL-ESCUELA CON HUERTA PRODUCTIVA EN TARONGERS

ALEJANDRA BAUTISTA MOLINA

Taller 1
Curso 2022-2023
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Máster Universitario en Arquitectura

Tutor: Sergio Castelló Fos

