

CENTRO DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS AVANZADOS BENIMÀMET
TRABAJO FINAL DE MÁSTER | TALLER 1 | CURSO 2019-2020

Autora: Yolanda Martínez Sánchez

Tutor: Carlos Soler Monrabal

Cotutores: Fermí Jacint Sala Revert | Miguel Noguera Mayen

Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Máster Universitario en Arquitectura



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

MEMORIA GRÁFICA

1_Situación

2_Implantación

- 2.1_Planta 1. Cota +3,85
- 2.2_Planta baja. Cota +0,0

3_Secciones generales

4_Plantas generales

- 4.1_Planta baja. Cota +0,0
- 4.2_Planta primera. Cota +3,85
- 4.3_Planta segunda. Cota +7,70
- 4.4_Planta cubierta. Cota +11,55.
- 4.5_Planta cubierta. Cota +14,00

5_Secciones del edificio

- 5.1_Alzados
- 5.2_Secciones

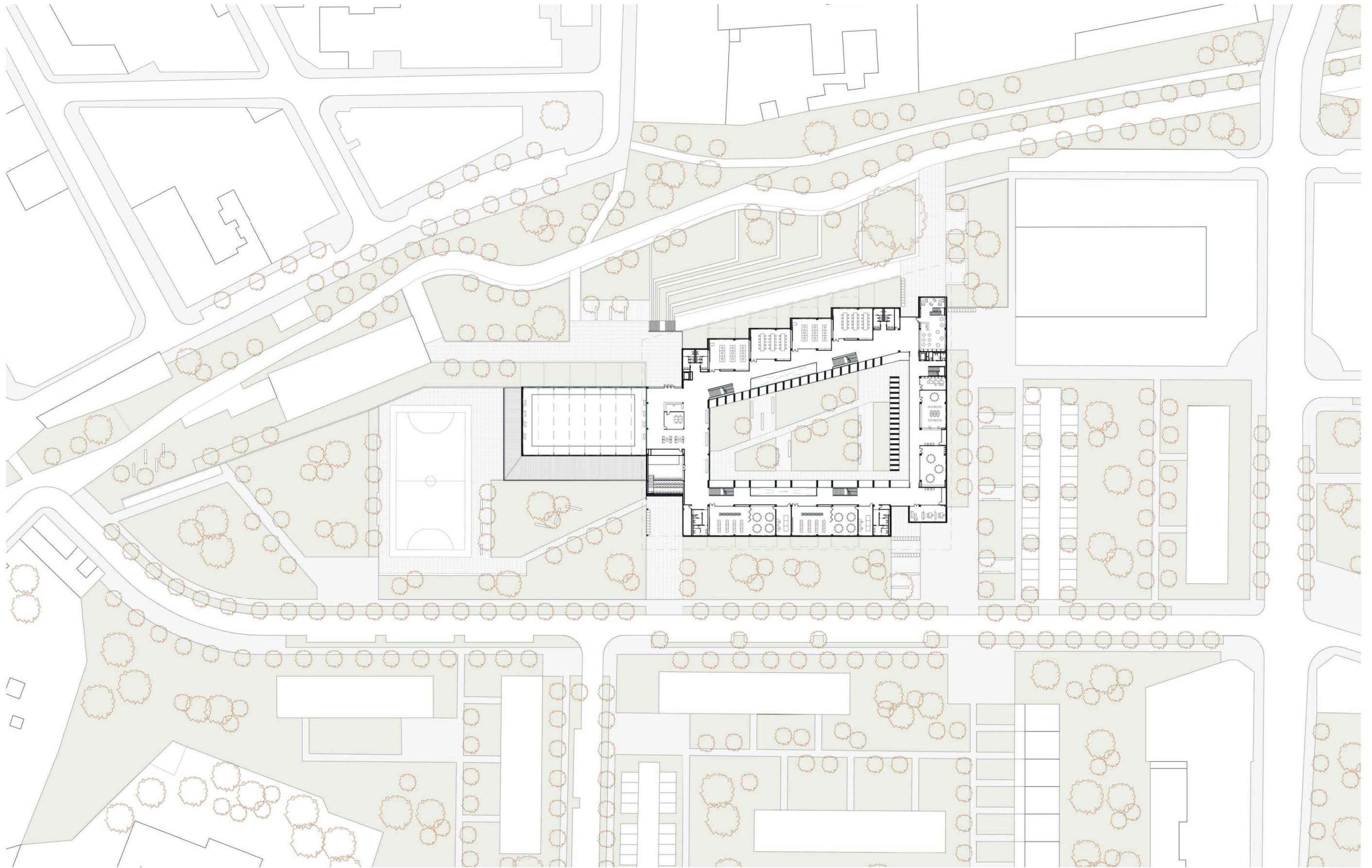
6_Detalles constructivos

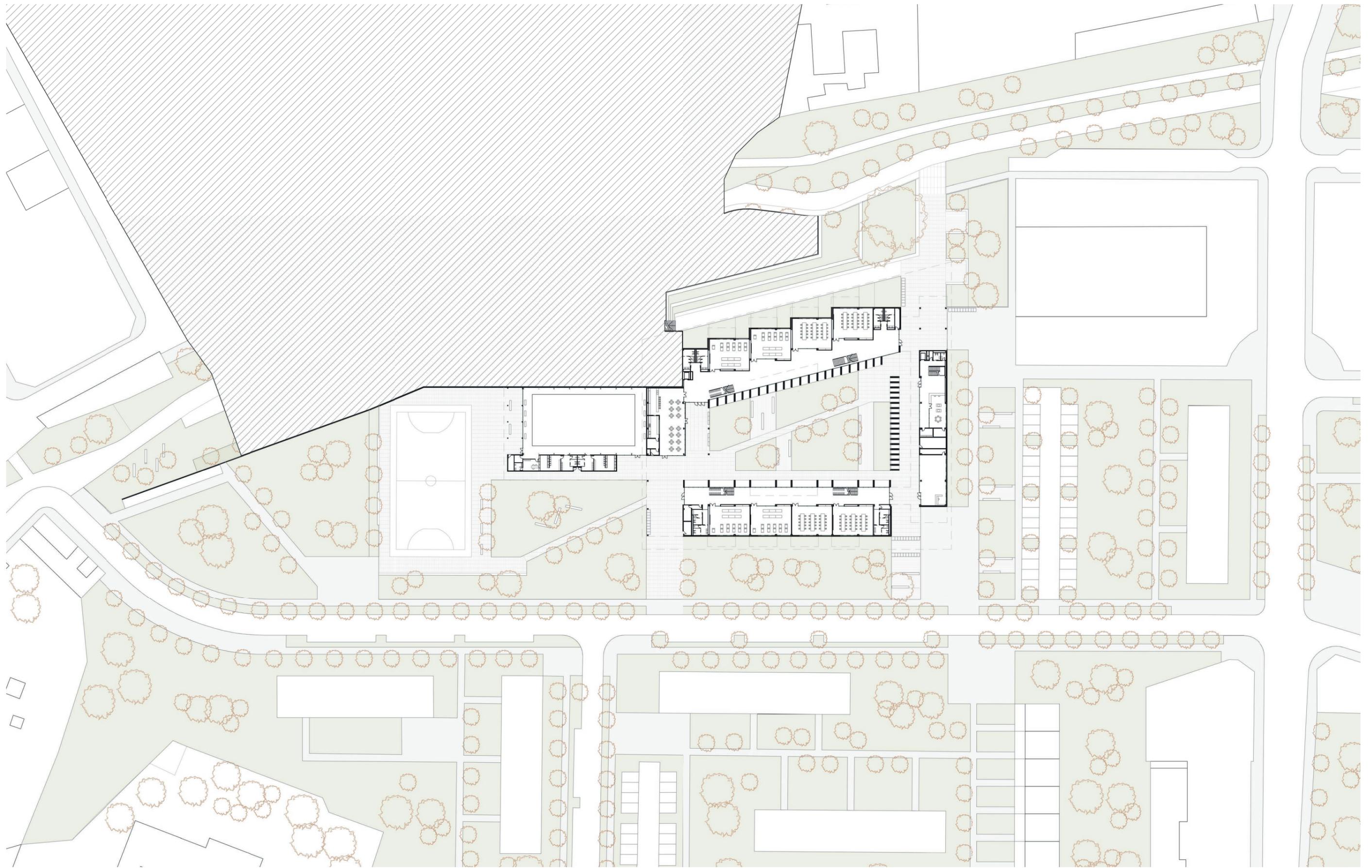
- 6.1_Detalle A. Sección
- 6.2_Detalle A. Planta y alzado
- 6.3_Detalle B. Sección
- 6.4_Detalle B. Planta y alzado

7_Detalle pormenorizado. Biblioteca

- 7.1_Planta 1
- 7.2_Planta 2
- 7.3_Alzados interiores
- 7.4_Planta 1. Techo
- 7.5_Planta 2. Techo

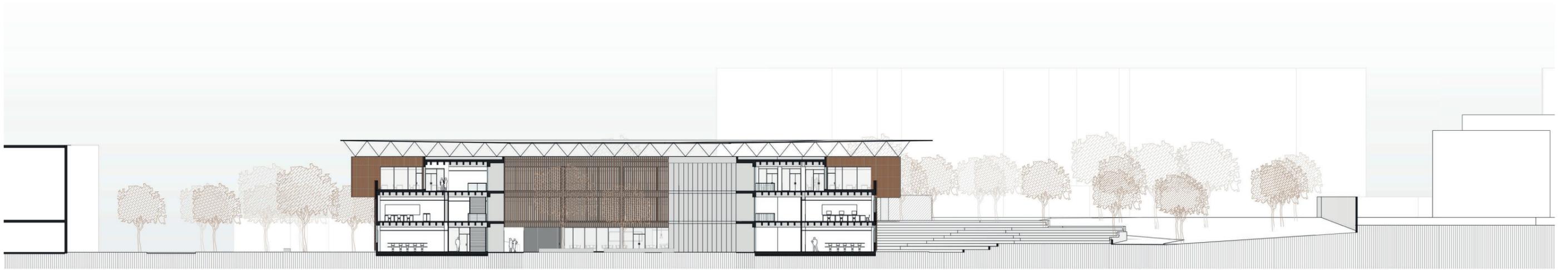




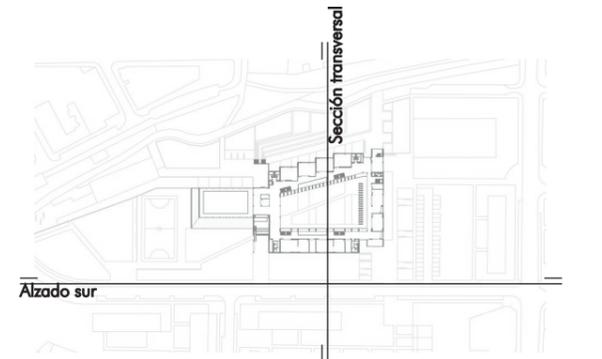


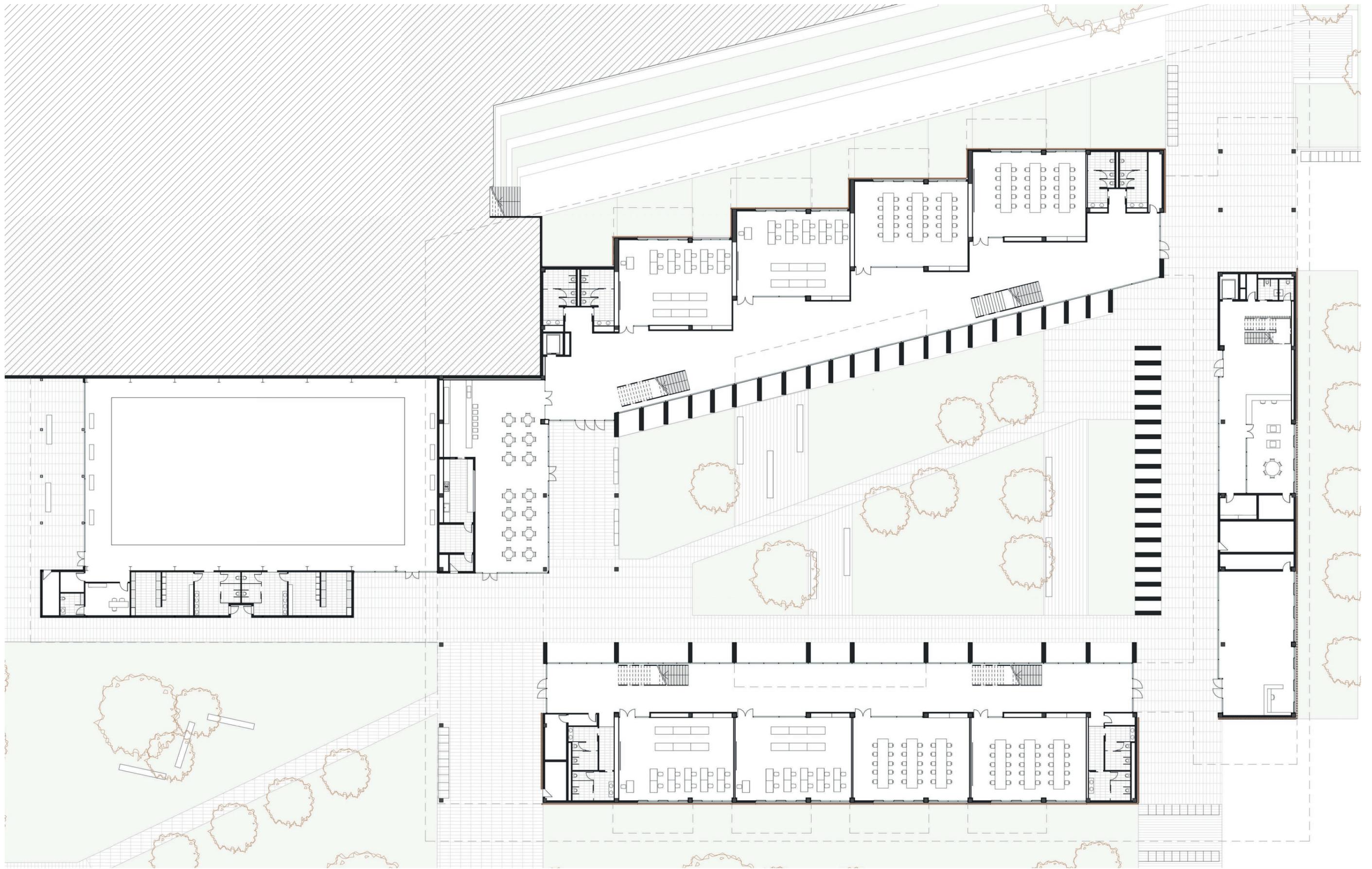


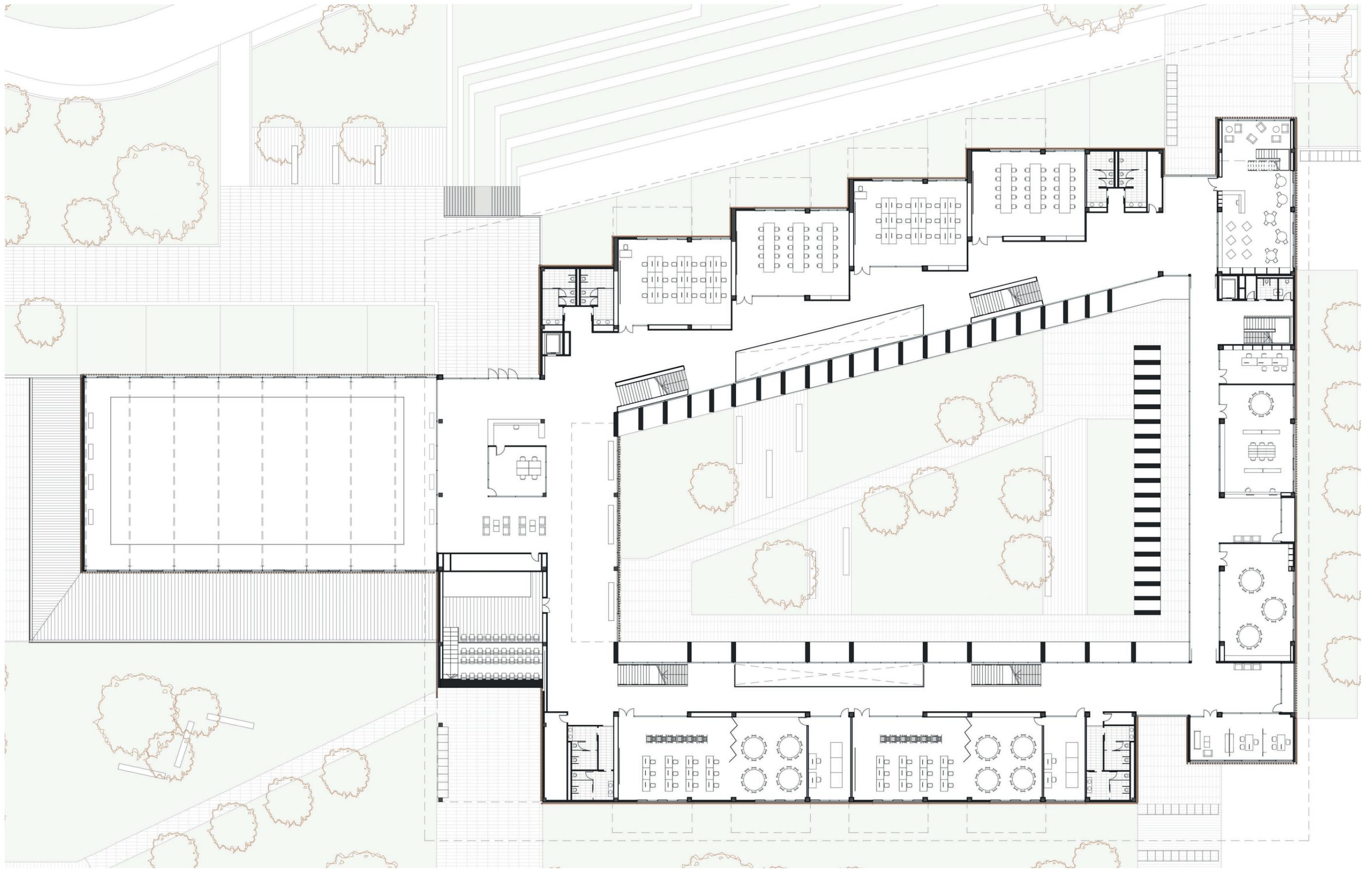
Alzado sur

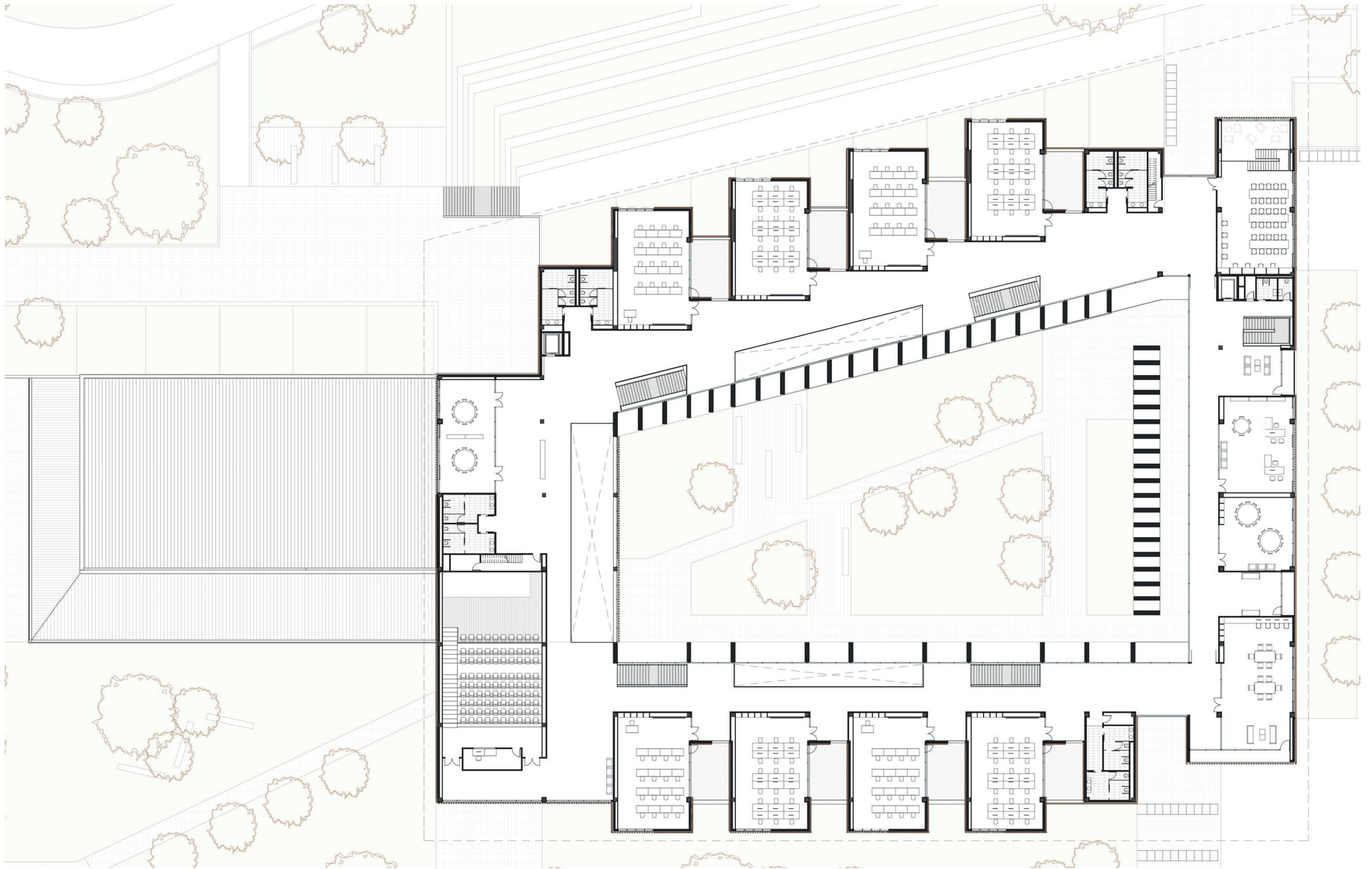


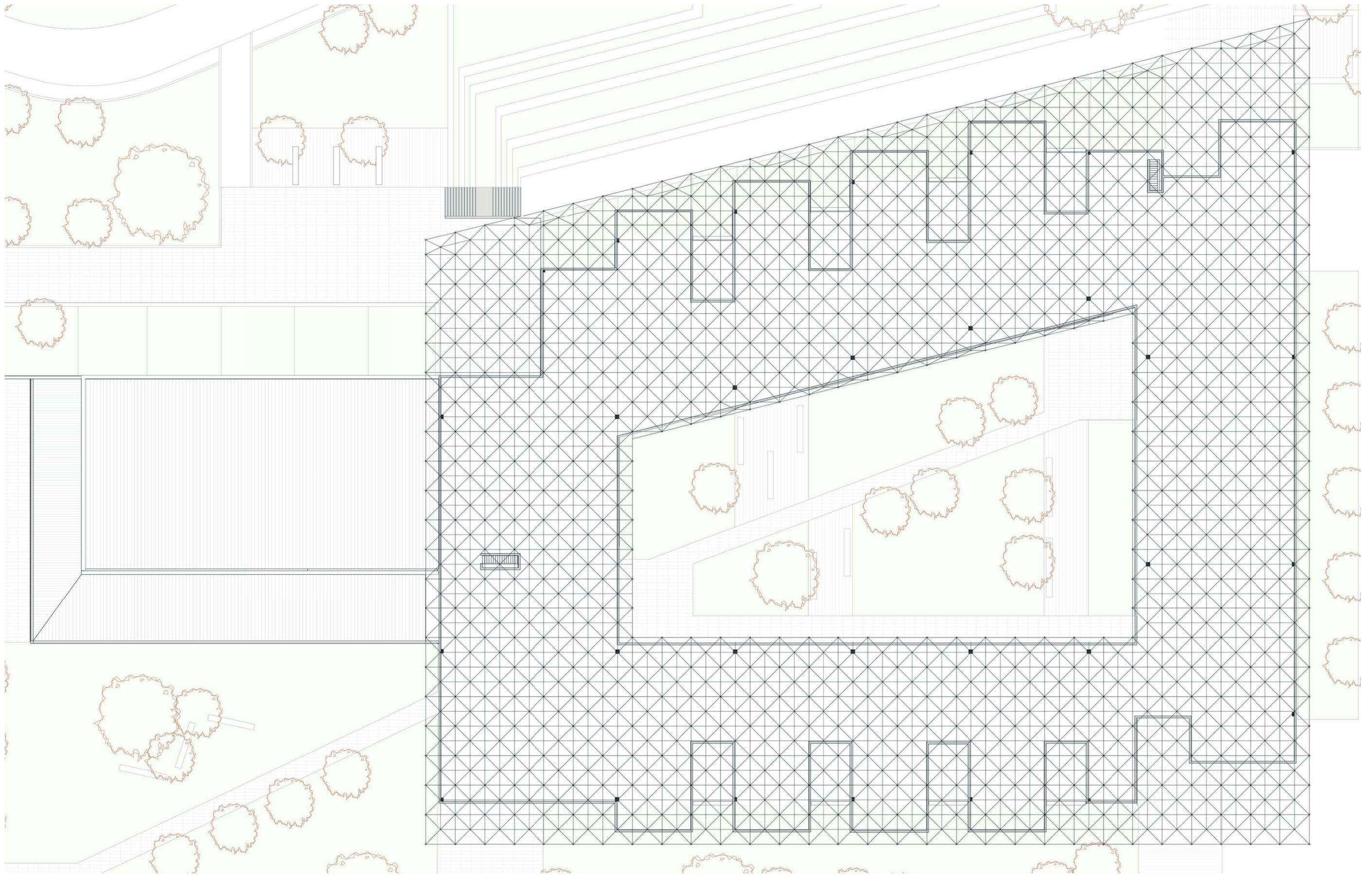
Sección transversal

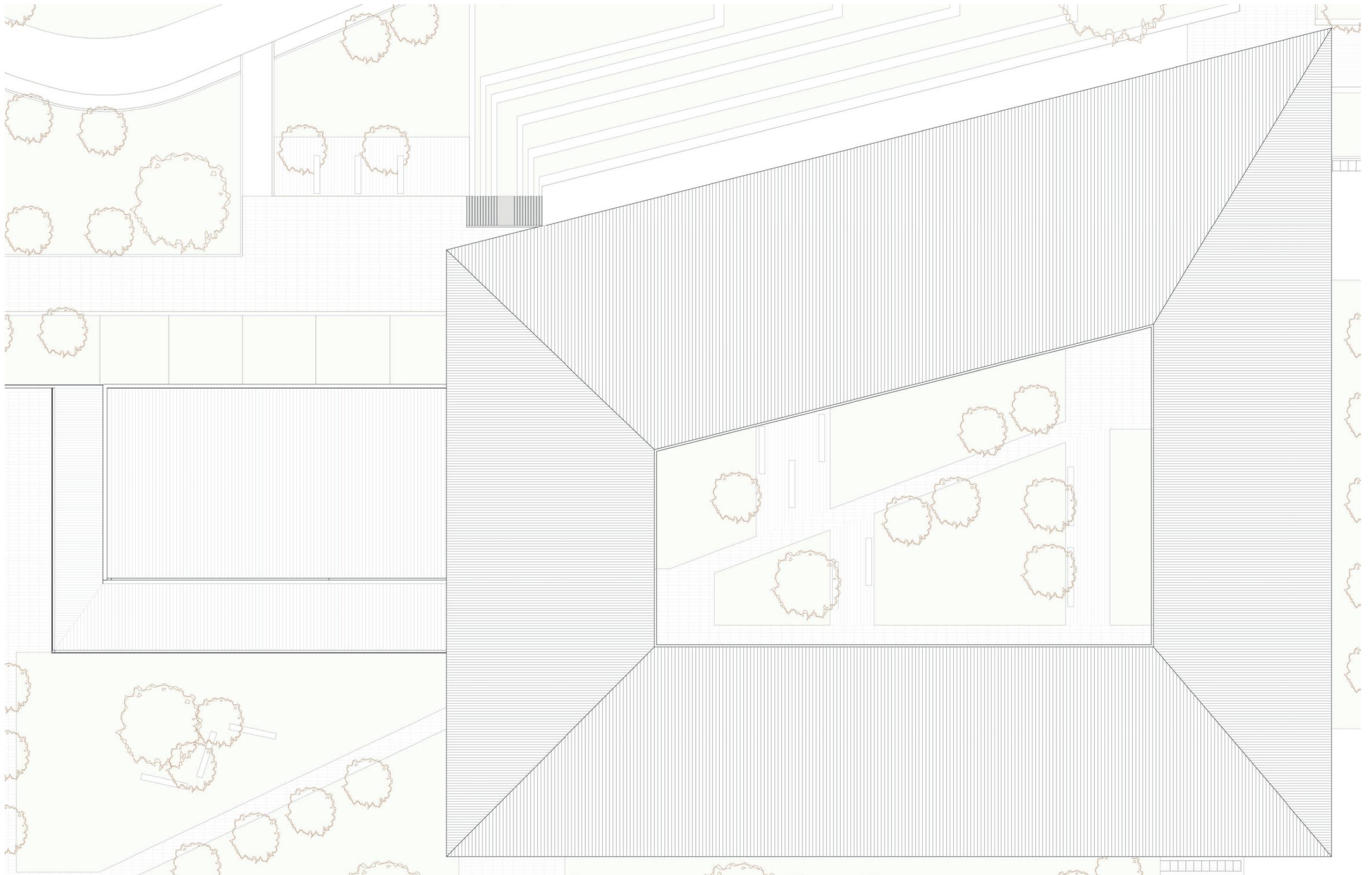










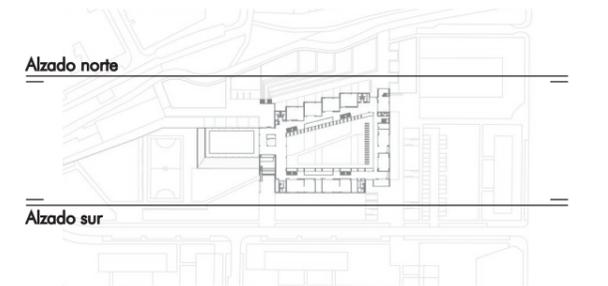




Alzado sur



Alzado norte

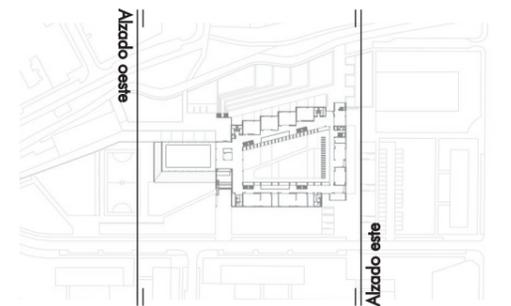


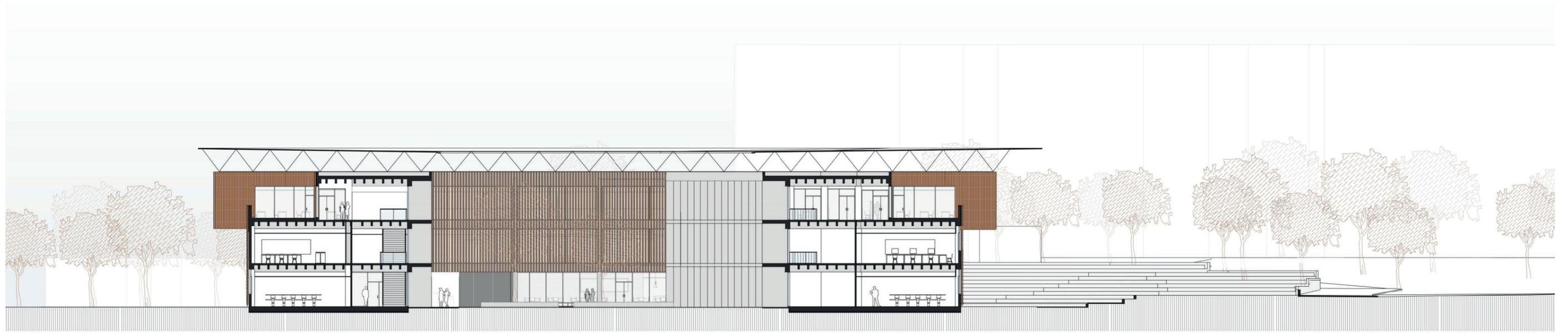


Alzado oeste



Alzado este

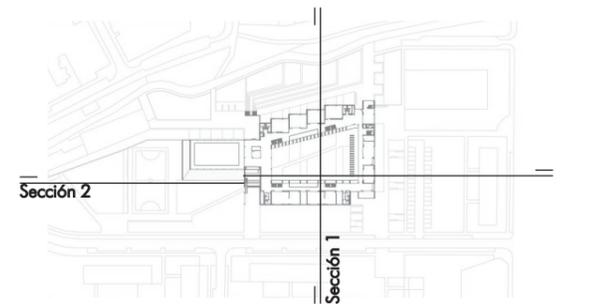




Sección 1

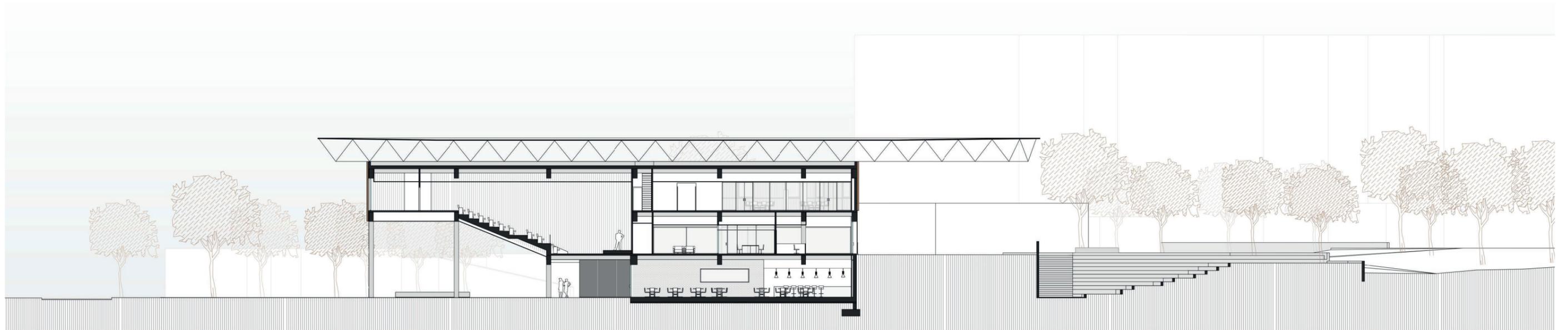


Sección 2

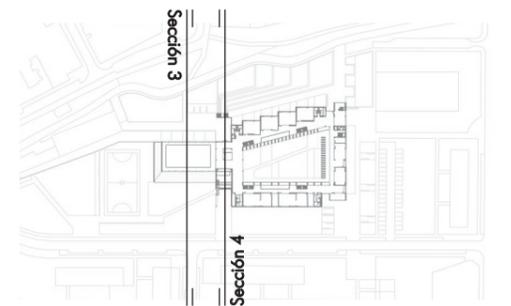


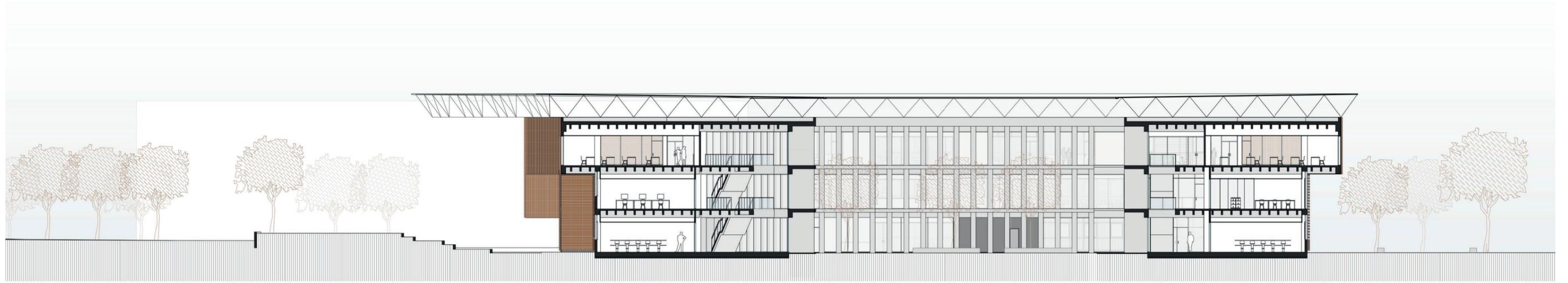


Sección 3

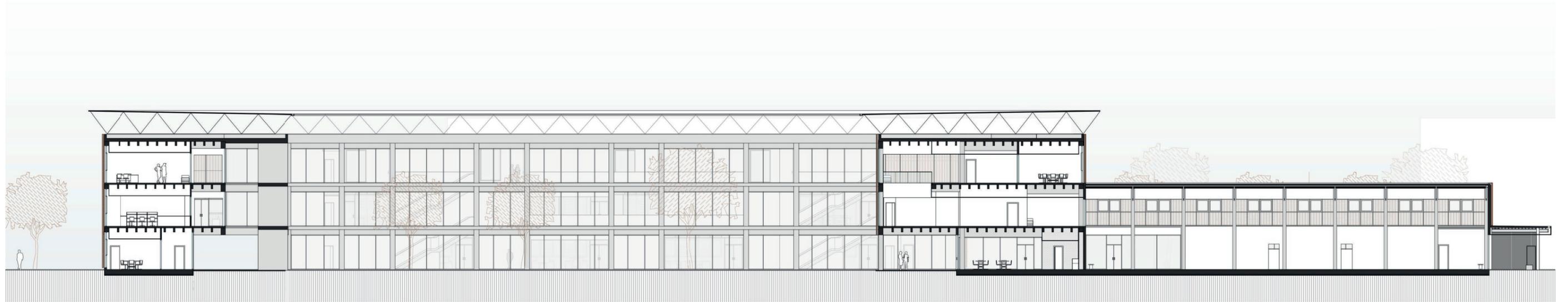


Sección 4

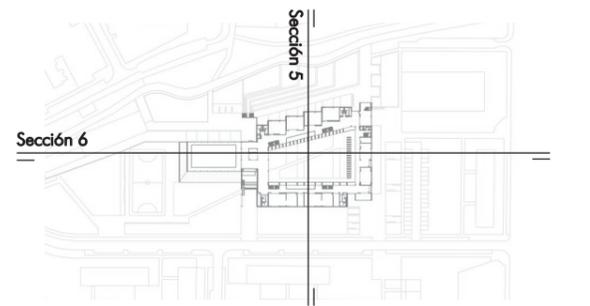


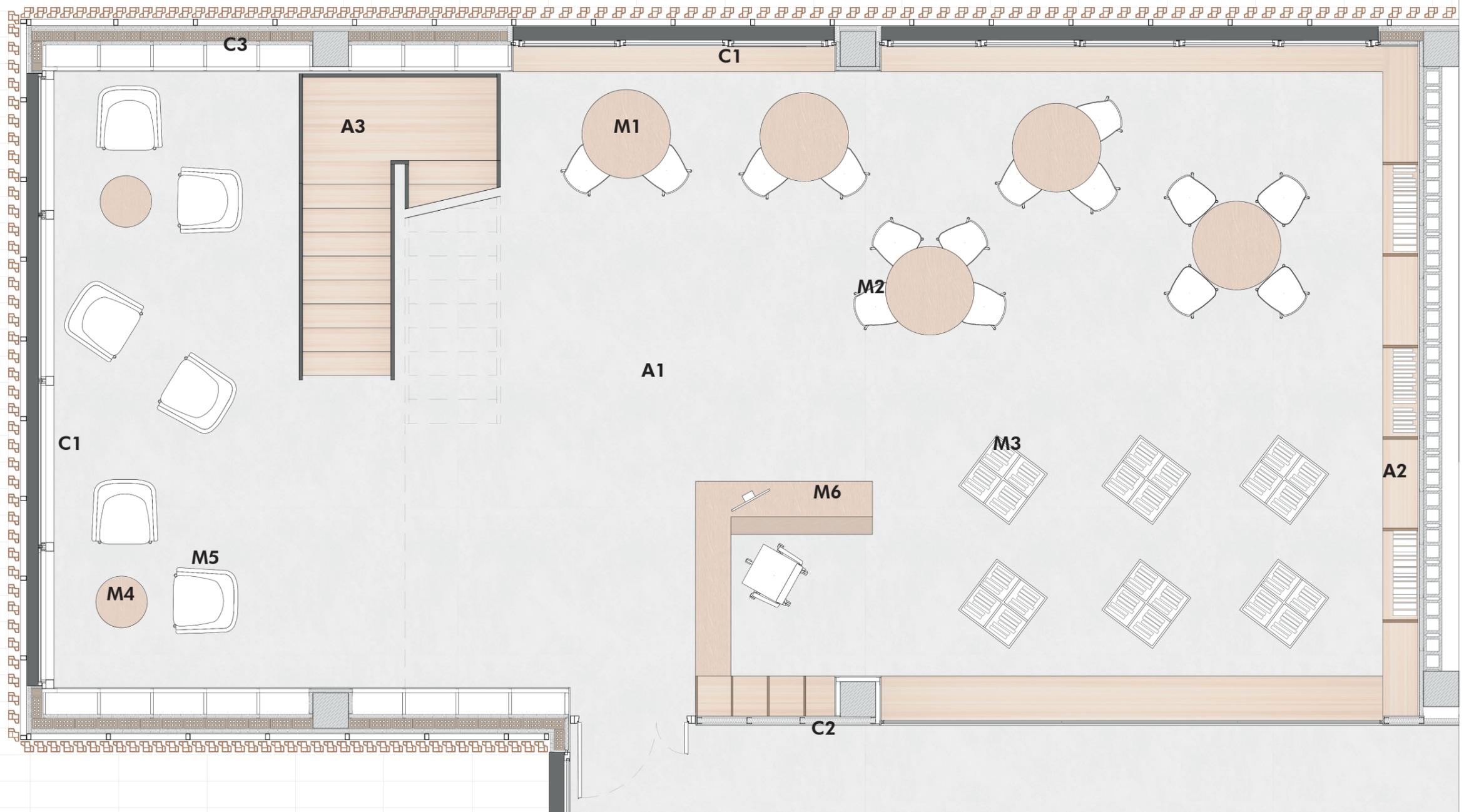


Sección 5



Sección 6





MOBILIARIO

- M1. Mesa Guéridon. Vitra
- M2. Silla HAL Tube. Vitra
- M3. Estantería móvil
- M4. Eames Side Table. Vitra
- M5. Suita Club Armchair. Vitra
- M6. Mostrador de madera de roble
- M7. Mesa de madera de roble a medida

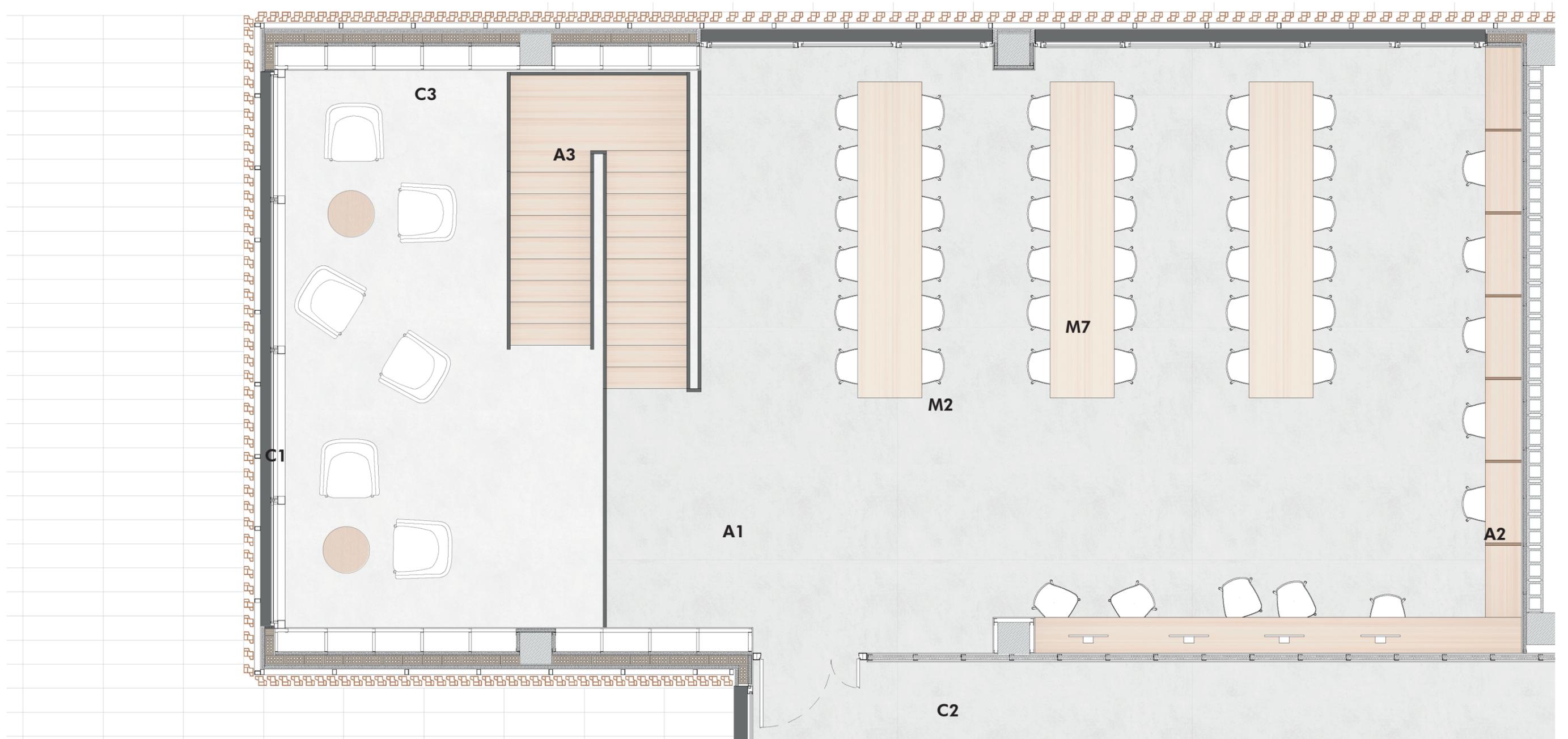
ACABADOS

- A1. Pavimento de hormigón pulido
- A2. Panelado de madera
- A3. Escalera metálica con peldaños de madera

CERRAMIENTOS

- C1. Carpintería de aluminio lacado gris oscuro. Vidrio doble con cámara bajo emisivo
- C2. Partición interior autoportante de paneles de yeso laminado. e=10.5 cm
- C3. Fachada. Hoja interior de ladrillo del 11, trasdosado con paneles de yeso laminado. Hoja exterior de cerámica





MOBILIARIO

- M1. Mesa Guéridon. Vitra
- M2. Silla HAL Tube. Vitra
- M3. Estantería móvil
- M4. Eames Side Table. Vitra
- M5. Suita Club Armchair. Vitra
- M6. Mostrador de madera de roble
- M7. Mesa de madera de roble a medida

ACABADOS

- A1. Pavimento de hormigón pulido
- A2. Panelado de madera
- A3. Escalera metálica con peldaños de madera

CERRAMIENTOS

- C1. Carpintería de aluminio lacado gris oscuro. Vidrio doble con cámara bajo emisivo
- C2. Partición interior autoportante de paneles de yeso laminado. e=10,5 cm
- C3. Fachada. Hoja interior de ladrillo del 11, trasdosado con paneles de yeso laminado. Hoja exterior de cerámica

M1



M2



M3



A2

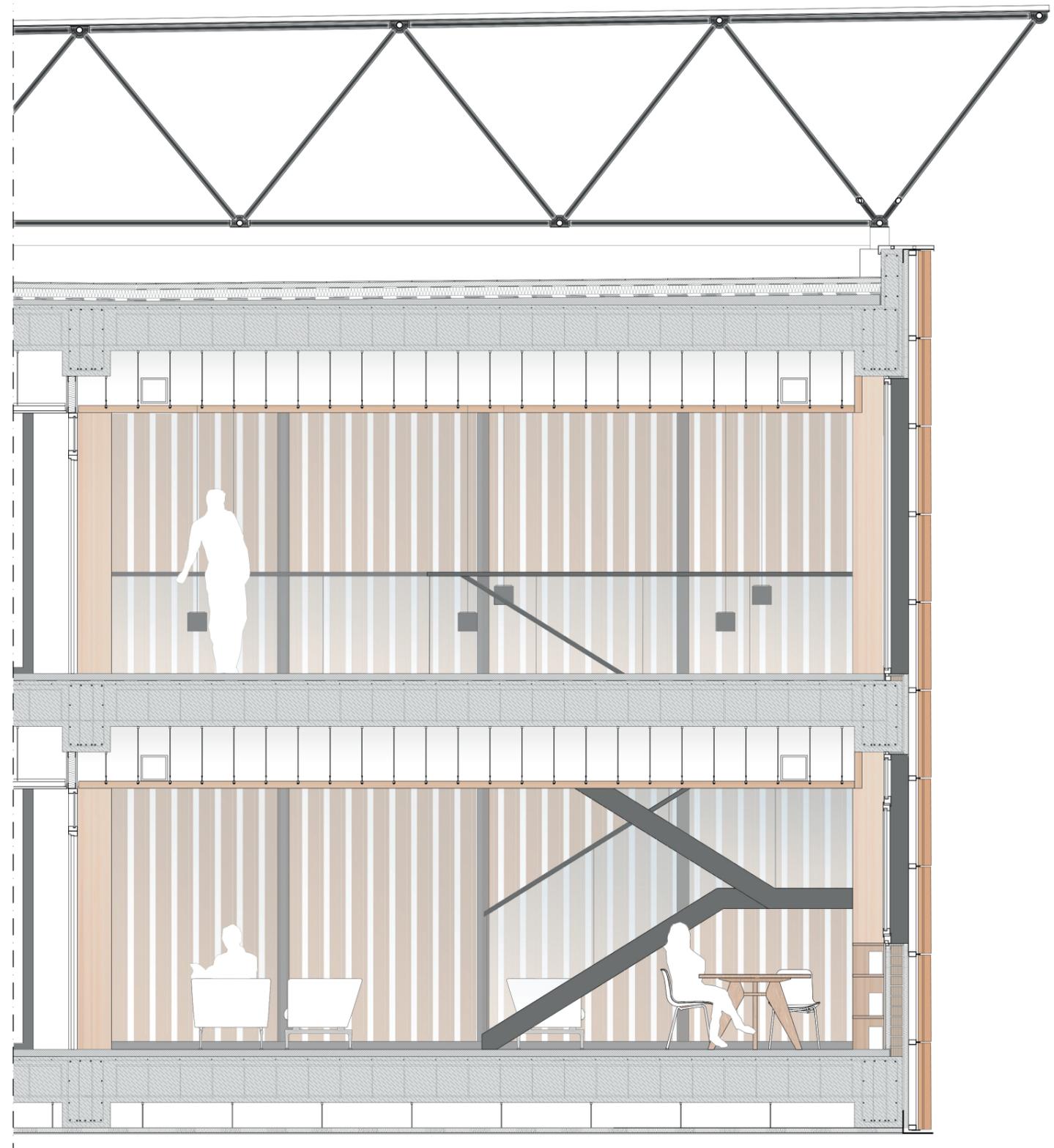
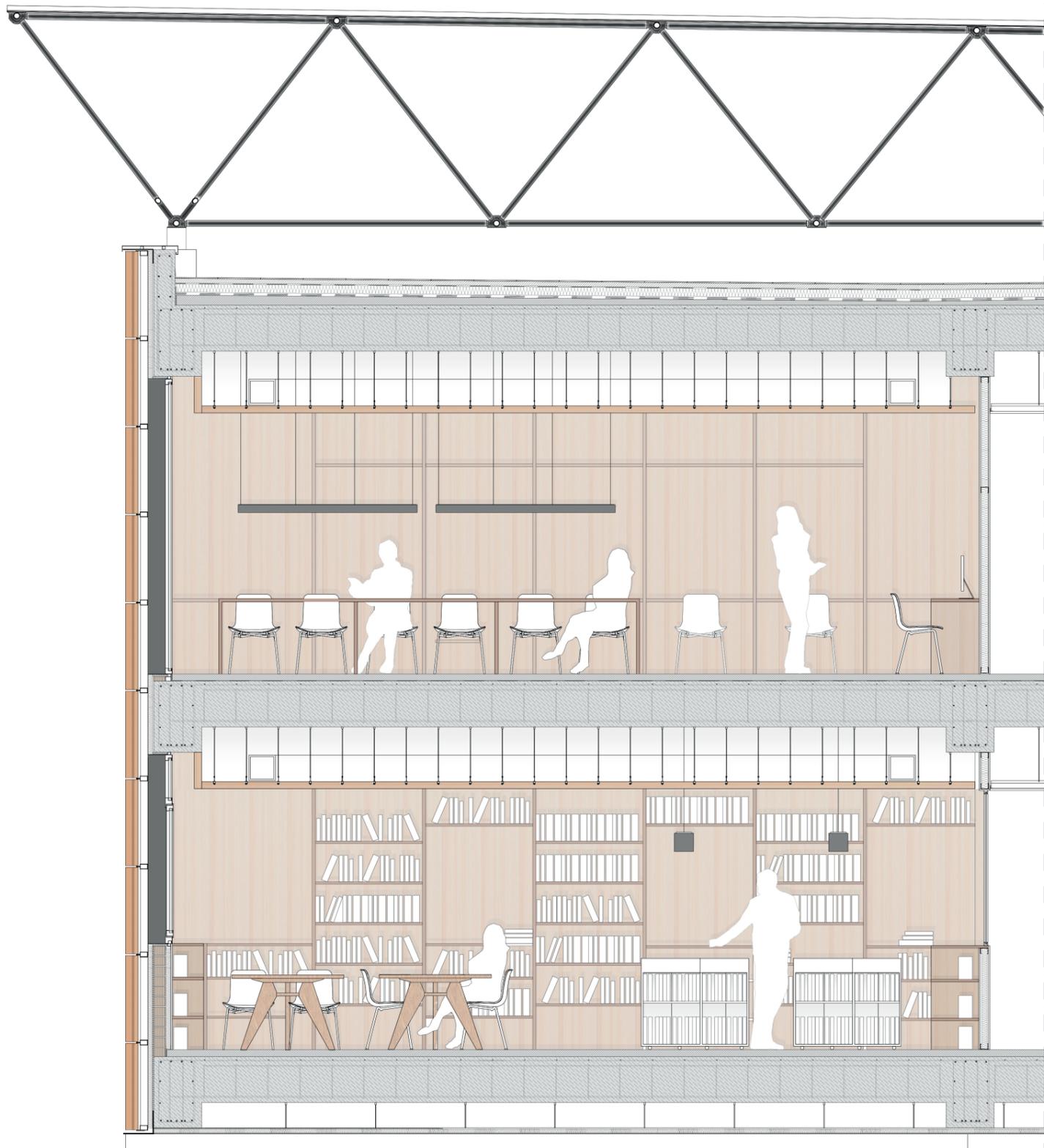


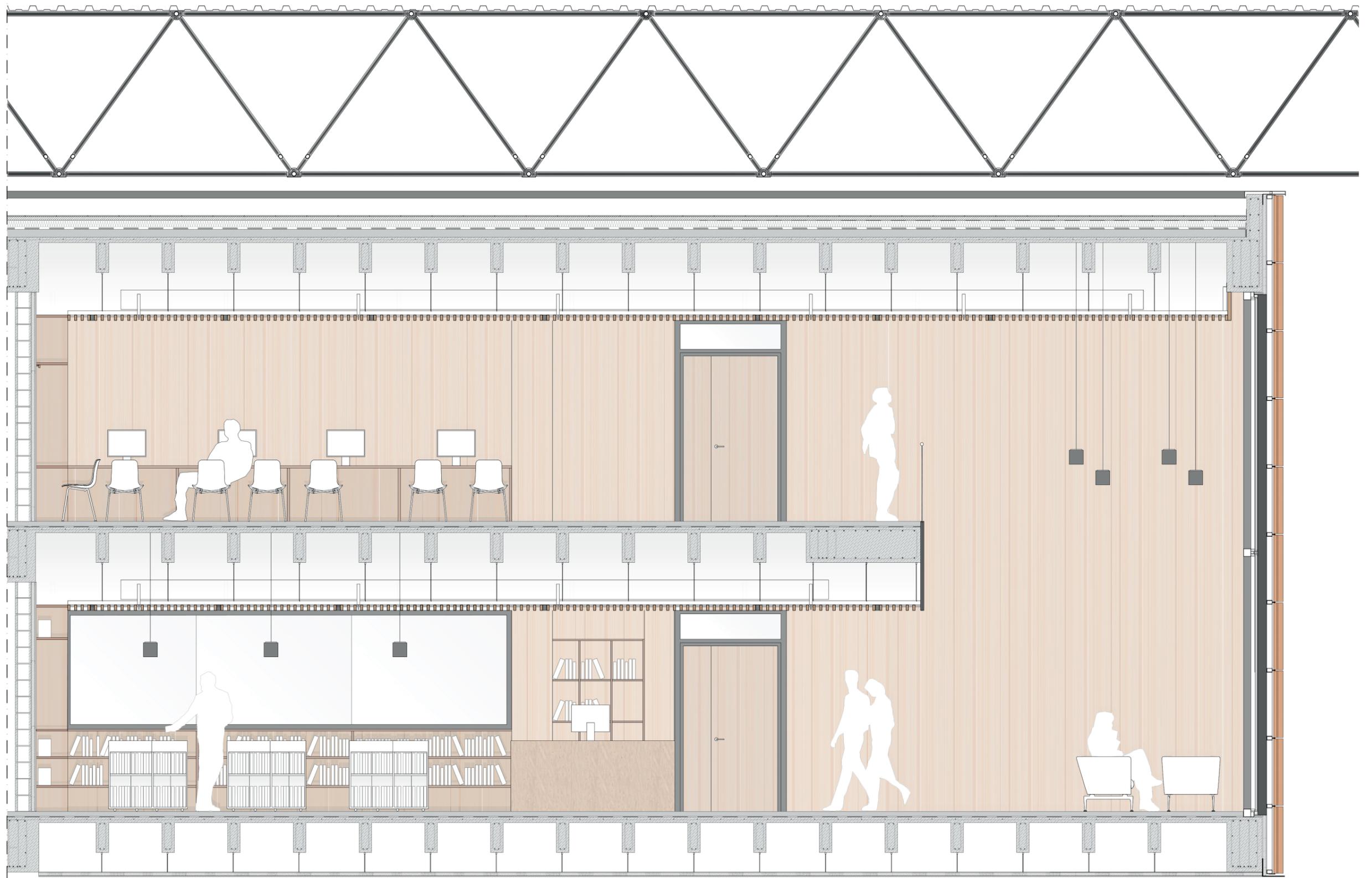
M4

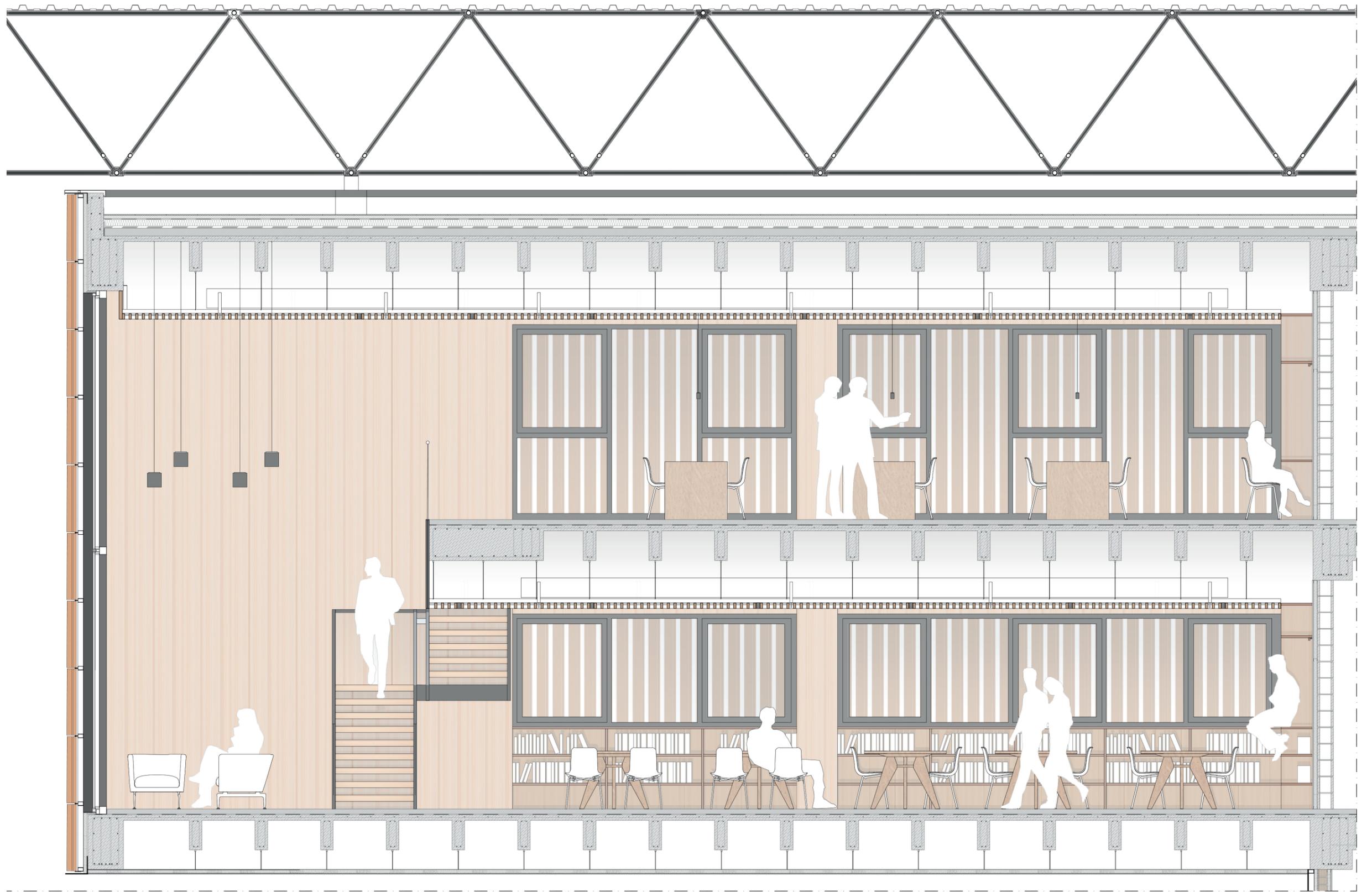


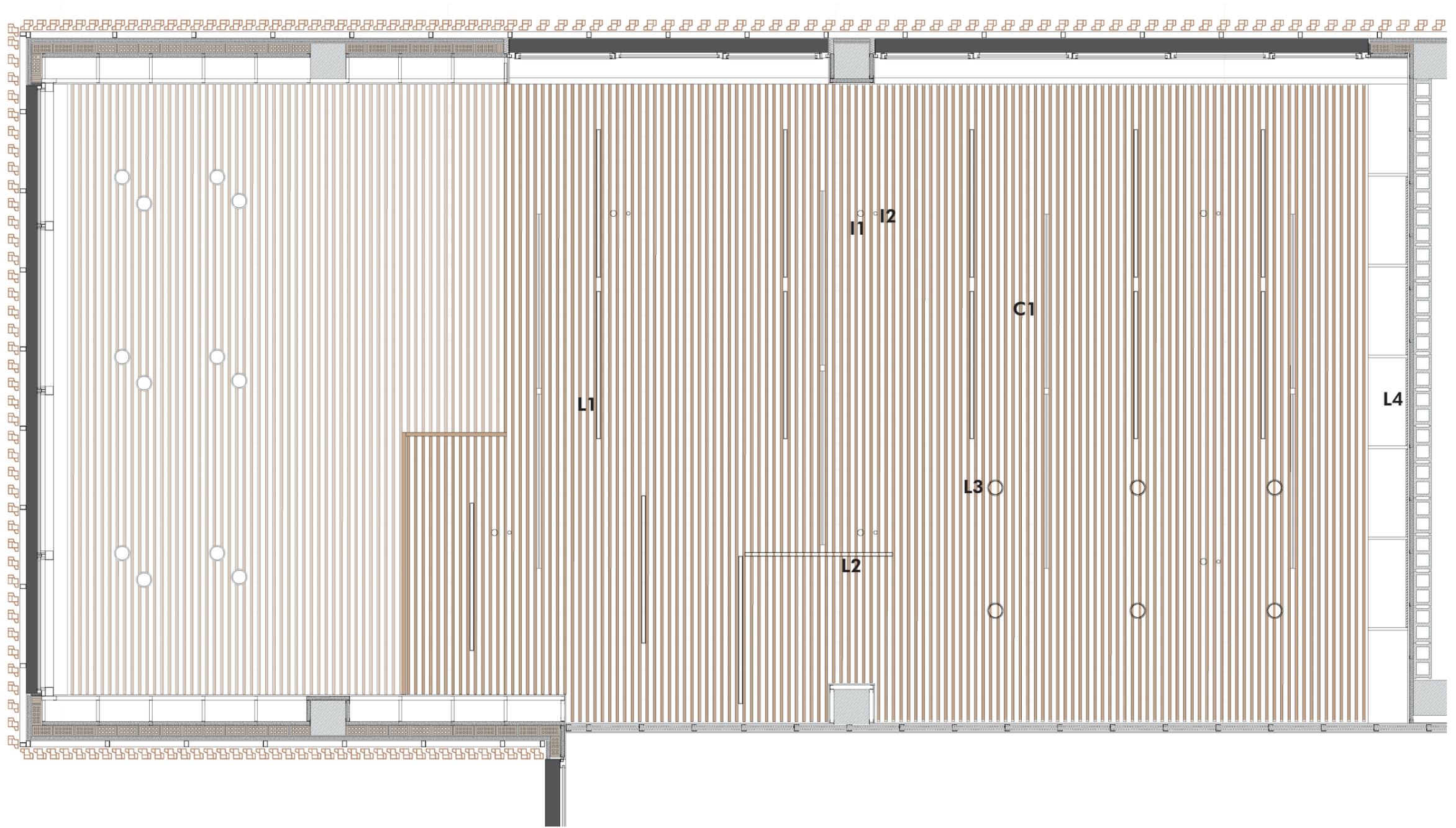
M5











ILUMINACIÓN

- L1. Luminaria LAMP fil 45 opal empotrada
- L2. Luminaria LAMP fil 45 opal suspendida
- L3. Luminaria LAMP Stormbell deco
- L4. Tira LED LAMP Fine Curve

CLIMATIZACIÓN

- C1. Difusor lineal TROX PL18

PROTECCIÓN INCENDIOS

- I1. Detector incendios
- I2. Rociador

L1, L2



L3

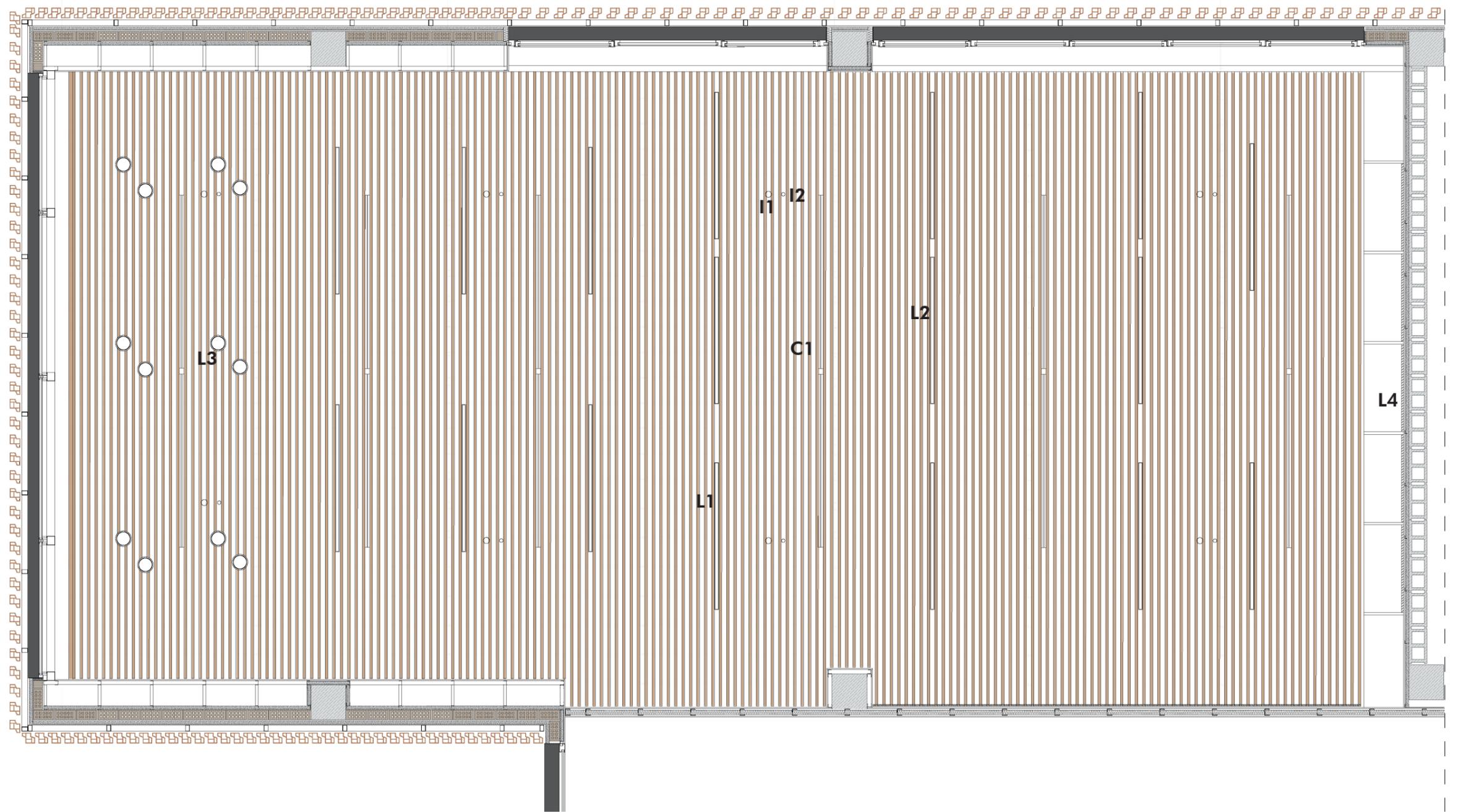


L4



C1





ILUMINACIÓN

- L1. Luminaria LAMP fil 45 opal empotrada
- L2. Luminaria LAMP fil 45 opal suspendida
- L3. Luminaria LAMP Stormbell deco
- L4. Tira LED LAMP Fine Curve

CLIMATIZACIÓN

- C1. Difusor lineal TROX PL18

PROTECCIÓN INCENDIOS

- I1. Detector incendios
- I2. Rociador

L1, L2



L3



L4



C1



CUBIERTA

- C1- Acabado de grava 10 cm
- C2- Lámina separadora protección aislamiento
- C3- Aislamiento térmico 8 cm de XPS
- C4- Lámina impermeabilizante y capa separadora
- C5- Hormigón de pendientes
- C6- Antepecho de hormigón armado
- C7- Alféizar de zinc

FACHADA

- F1- Pieza cerámica 14x90cm
- F2- Montantes metálicos 50x70 mm anclados a forjado y hoja interior
- F3- Aislamiento térmico 4 cm de lana de roca hidrófuga con tejido de vidrio negro
- F4- Mortero hidrófugo
- F5- Remate superior de la fachada de pletina metálica
- F6- Remate de pletina metálica del hueco de ventana
- F7- Vierteaguas pletina metálica
- F8- Hoja interior de ladrillo perforado
- F9- Ventana con carpintería de aluminio con RPT, acabado en lacado negro. Vidrio bajo emisivo 6+12+6
- F10-Remate inferior de chapa metálica de 20 cm
- F11-Chapa perforada

ESTRUCTURA

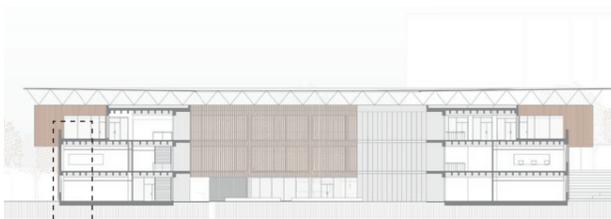
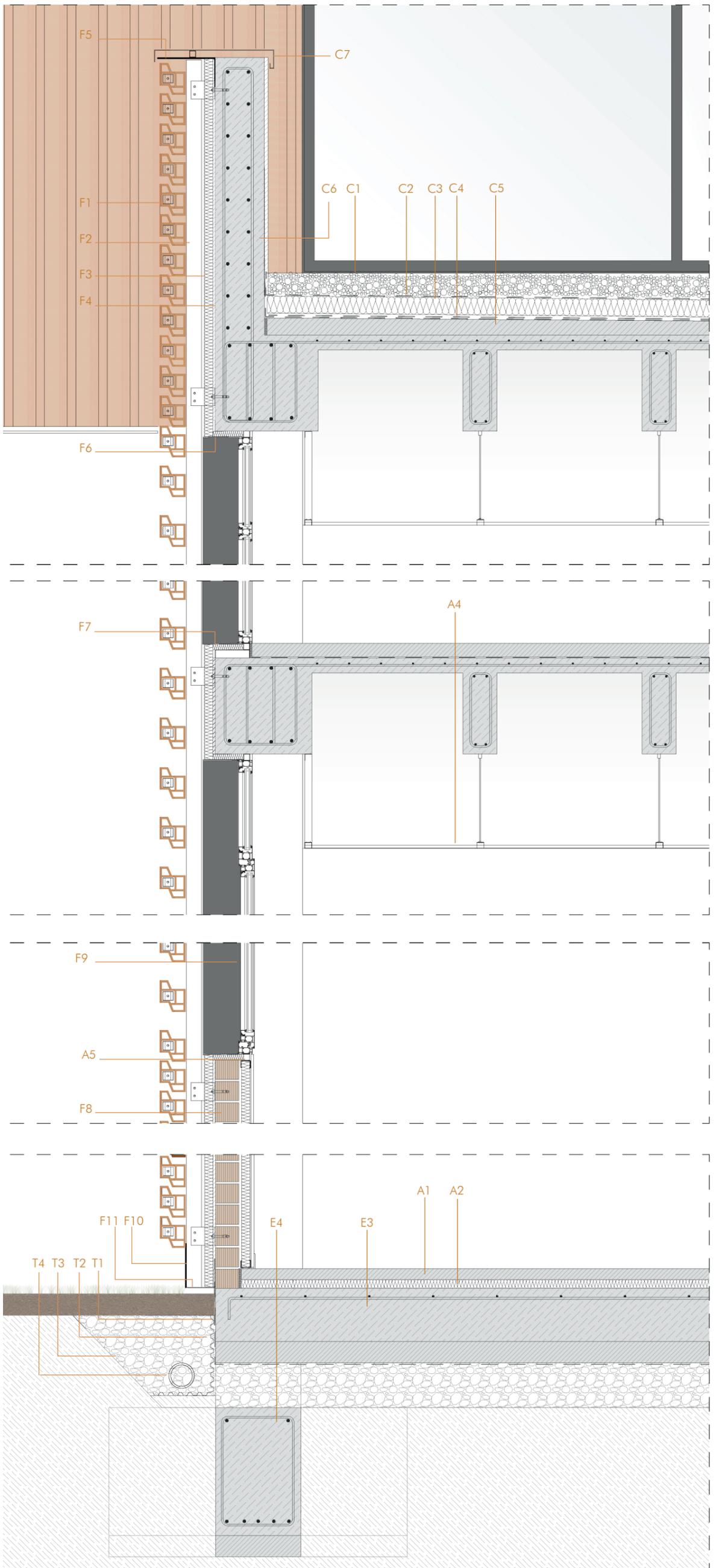
- E1- Forjado de nervios in situ 35+5, intereje 70 cm con nervios de 16 cm
- E2- Zuncho de borde 45x45 cm
- E3- Solera de hormigón armado de 25 cm sobre hormigón de limpieza
- E4- Viga riostra sobre hormigón de limpieza

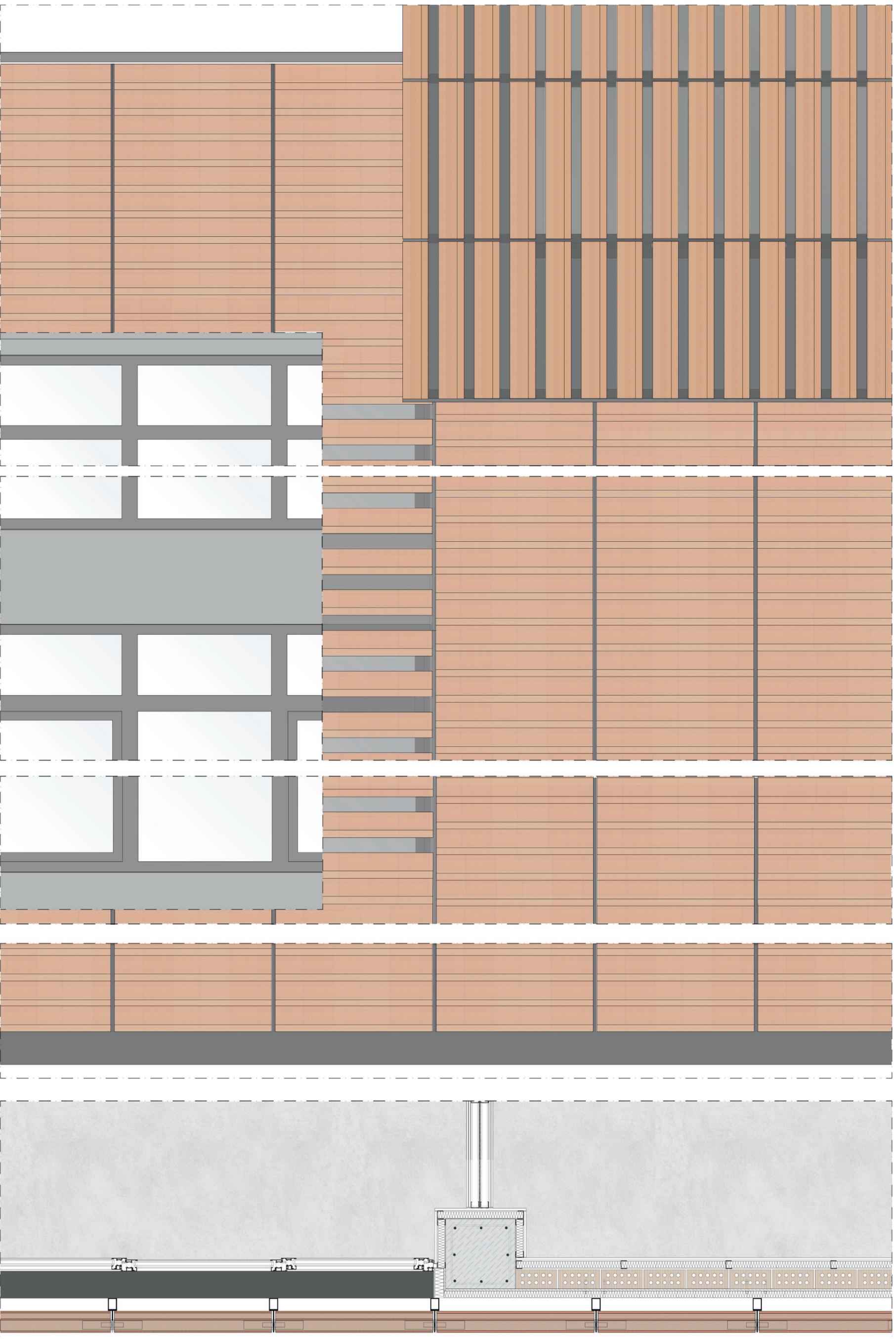
ACABADOS

- A1- Pavimento de hormigón pulido 7 cm
- A2- Aislamiento térmico 4 cm de XPS
- A3- Lámina anti-impactos
- A4- Falso techo de lamas de aluminio lacado blanco colgado con varillas roscadas
- A5- Trasdosado de PYL con estructura autoportante de 45 mm y aislamiento de Lana de Roca 4 cm

TERRENO

- T1- Lámina impermeabilizante
- T2- Lámina gofrada
- T3- Encachado de bolos
- T4- Tubo de drenaje





CUBIERTA

- C1- Pavimento fijo de baldosa con agarre de mortero
- C2- Lámina separadora protección aislamiento
- C3- Aislamiento térmico 8 cm de XPS
- C4- Lámina impermeabilizante y capa separadora
- C5- Hormigón de pendientes
- C6- Antepecho de hormigón armado
- C7- Alféizar de zinc
- C8- Chapa de acero inoxidable
- C9- Cordón malla espacial
- C10- Nudo

FACHADA

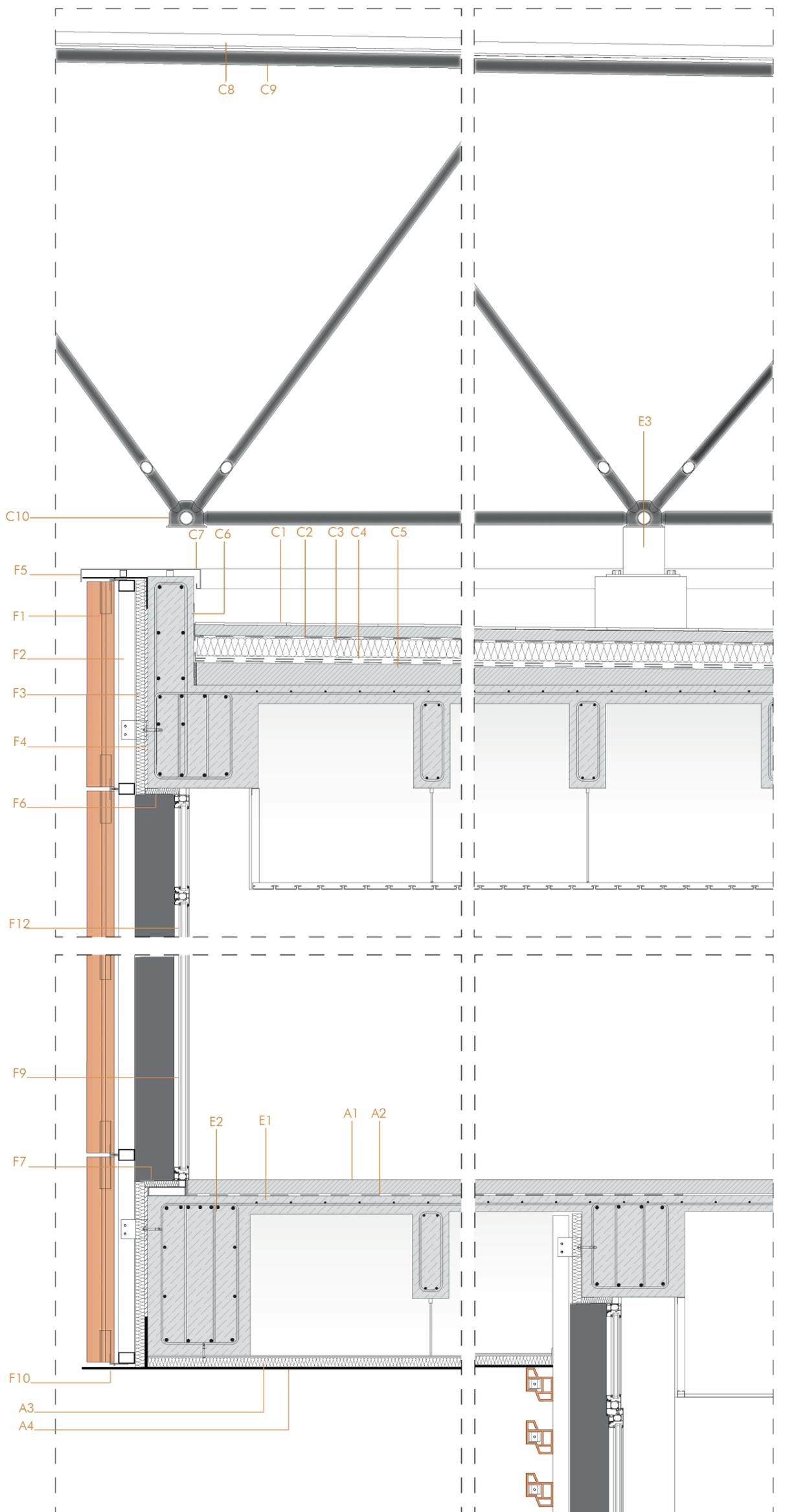
- F1- Pieza cerámica 14x90cm
- F2- Montantes metálicos 50x70 mm anclados a forjado y hoja interior
- F3- Aislamiento térmico 4 cm de lana de roca hidrófuga con tejido de vidrio negro
- F4- Mortero hidrófugo
- F5- Remate superior de la fachada de pletina metálica
- F6- Remate de pletina metálica del hueco de ventana
- F7- Vierteaguas pletina metálica
- F8- Hoja interior de ladrillo perforado
- F9- Ventana con carpintería de aluminio con RPT, acabado en lacado negro. Vidrio bajo emisivo 6+12+6
- F10-Remate inferior de chapa metálica de 20 cm
- F11-Chapa perforada

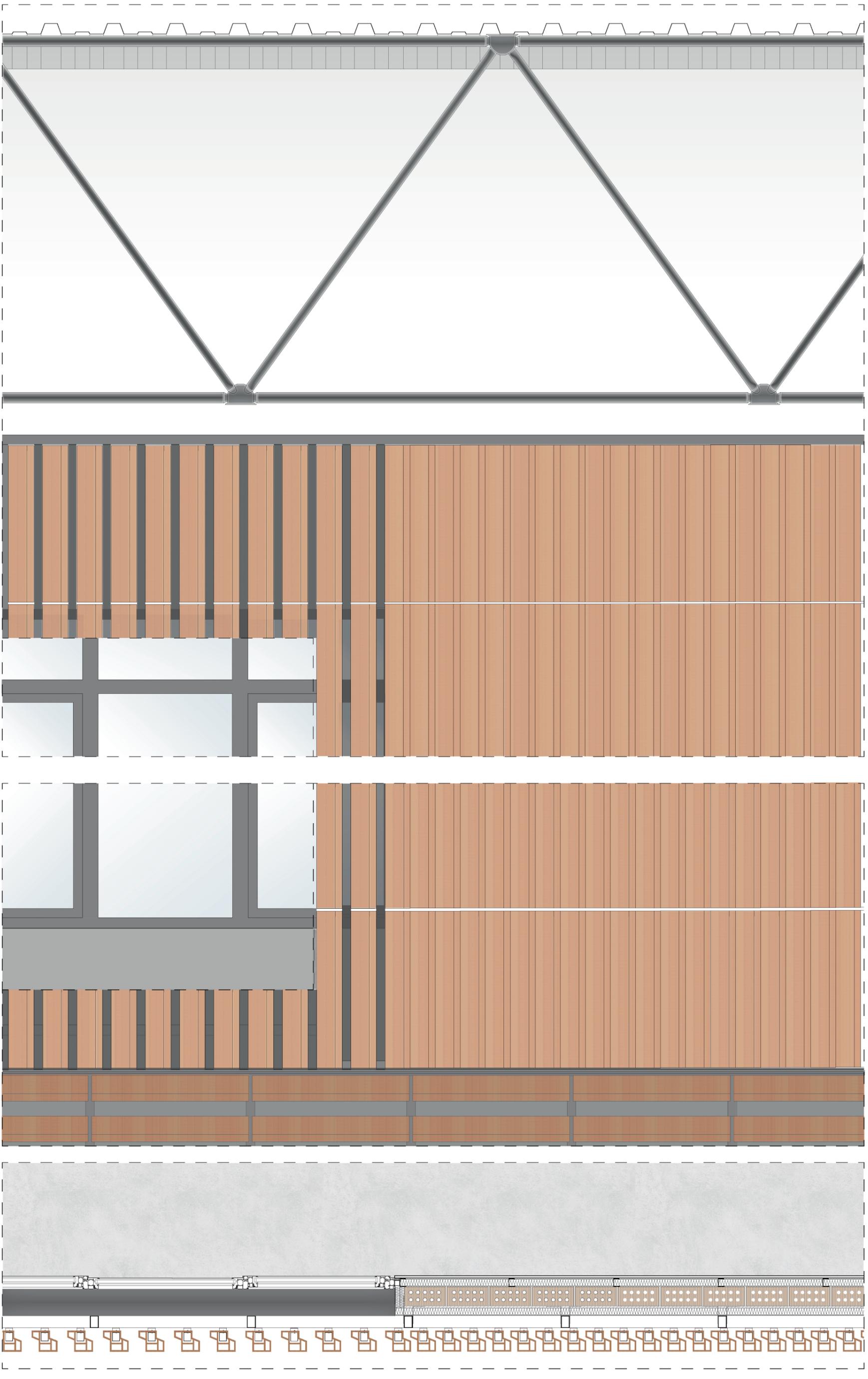
ESTRUCTURA

- E1- Forjado de nervios in situ 37+8, intereje 70 cm con nervios de 16 cm
- E2- Zuncho de borde en voladizo
- E3- Plinto de apoyo de la malla espacial

ACABADOS

- A1- Pavimento de hormigón pulido 7 cm
- A2- Lámina anti-impactos
- A3- Aislamiento térmico 4 cm lana de roca
- A4- Falso techo de lamas de aluminio lacado negro







MEMORIA JUSTIFICATIVA

1_Introducción

2_Arquitectura y lugar

2.1_Análisis del territorio

2.2_Idea, medio e implantación

2.3_El entorno. Construcción de la cota 0

3_Arquitectura, forma y función

3.1_Programa, usos y organización funcional

3.2_Organización espacial, forma y volúmenes

4_Arquitectura y construcción

4.1_Materialidad

4.2_Estructura

4.3_Instalaciones

1_INTRODUCCIÓN

El ejercicio de proyectar un edificio siempre va más allá de su objetivo primario de resolver necesidades funcionales. Este ejerce una gran influencia en su entorno cercano, pero también en todo el ámbito territorial si hablamos de proyectos de una gran carga funcional, orientados a un amplio público, como es el caso del presente proyecto para el Centro de Estudios Tecnológicos Avanzados, situado en el municipio valenciano de Benimàmet.

La intención con la que se trabaja en este proyecto es la de regenerar un tejido urbano que ha quedado disuelto por el exponencial crecimiento de las últimas décadas, junto con una propuesta a gran escala de urbanización que supondrá la reactivación de la zona, creando un punto de atracción para la población, y también sus alrededores.

El Centro de Estudios Tecnológicos Avanzados se proyectará no solo pensando en dar cabida al extenso programa de un centro de educación, sino también en proporcionar espacios de interés general para la ciudad, tanto exteriores como interiores. Partiendo de esta premisa se dará forma a un proyecto que participa con su entorno, que se amolda a las preexistencias que otorgan valor al espacio público, dando forma a un paisaje desolado. Para ello, la materialidad ocupará un papel importante, y le otorgará gran carácter al edificio, convirtiéndolo en un foco de atención en la ciudad.

2.1 ANÁLISIS DEL TERRITORIO

-LA CIUDAD DE BENIMAMET

El proyecto se desarrolla en el enclave de la ciudad de Benimàmet, una pedanía del municipio de Valencia, situado al noroeste. A lo largo de los años el tejido urbano ha ido creciendo hacia el norte, dejando tras las vías de metro que conectan la localidad con Valencia, el casco antiguo. Esto ha propiciado grandes vacíos en dicho enclave, dejando esta zona desintegrada del resto de la ciudad.

Ahora, tras la intervención de soterramiento de las vías del metro, y la integración de un gran eje verde, el Parque Lineal, que recorre la población de este a oeste, podemos hablar de una intención de recuperar ese tejido originario perdido.

-TOPOGRAFÍA

En general, la ciudad de Benimàmet presenta un terreno sin muchos desniveles, aunque el nuevo paseo peatonal que recorre la ciudad coge cierta altura en la zona oeste, en la parada del metro, lugar donde se intervendrá con el proyecto urbano. Este desnivel será un punto de partida importante para el proyecto del centro de enseñanza.

-PAISAJE Y ESPACIOS VERDES

La ciudad, como tantas otras, ha ido creciendo considerablemente con una gran densidad de edificación, dejando poco espacio para zonas verdes. Pero, como se puede observar, la huerta es un elemento que supone una importante superficie dentro del territorio, lo cual descongestiona el entramado urbano. Además, podemos atisbar alguna zona importante de parque, como la que se encuentra en la zona este, y algunas de menor escala. Pero en general, el paisaje de Benimàmet es enteramente urbano, donde las medianeras tienen una gran presencia por el inacabado entramado de la ciudad. Es por ello que la intervención urbana del Parque Lineal supone un desarrollo muy favorable para la ciudad.



2.1 ANÁLISIS DEL TERRITORIO

-ESTRUCTURA VIARIA

Benimàmet se encuentra rodeada por una red de autopistas que conectan las pedanías de la zona con Valencia, y a esta con las localidades colindantes de Paterna y Burjasot.

En el entorno de proximidad a la zona de actuación no encontramos grandes viales que atraviesen la ciudad, sino de menor escala, aunque tienen mucha presencia en el tejido urbano, que carece de recorridos puramente peatonales, a excepción del Parque Lineal. Como se observa, no hay una estructura clara que ordene la ciudad y conecte el espacio central original con el entramado norte.

Hay que destacar en este apartado la importancia que tienen las estaciones de metro como conexión con Valencia, que se sitúan en el eje verde, y suponen un punto a tener en cuenta en el esquema del proyecto.

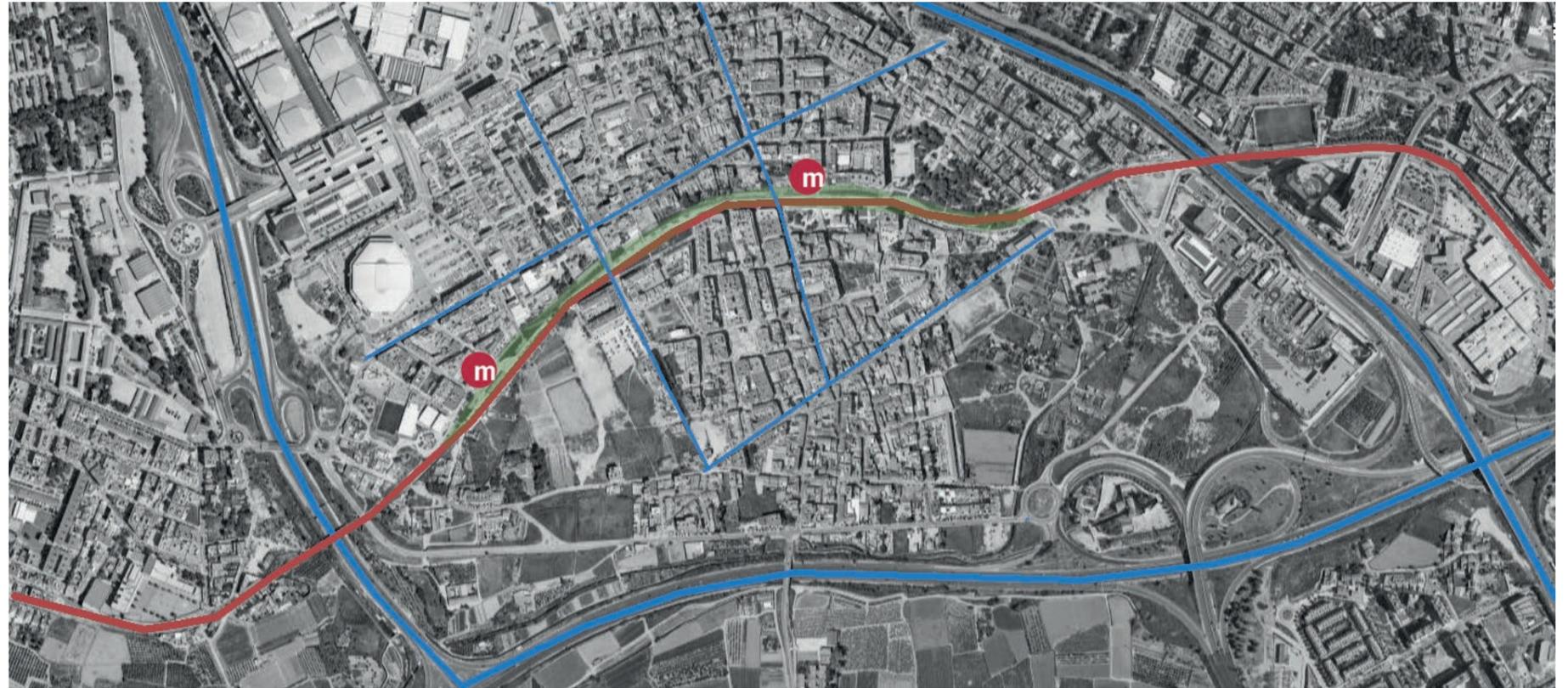
-EDIFICACIONES COLINDANTES

En el entorno inmediato a la zona de actuación se pueden encontrar edificaciones residenciales de una escala mediana, de 4 a 5 alturas, cuyas medianeras son los límites de edificación que caracterizan el paisaje abandonado en este lugar concreto de la ciudad.

Algunos equipamientos de interés cercanos y que atraen a público externo son la Feria de Muestras de Valencia, situada al norte, que se encuentra junto al velódromo.

-CONCLUSIONES

La ciudad de Benimàmet presenta una estructura irregular, que ha sido descuidada y abandonada en parte de su territorio, y ha estado dividida en dos por el paso de las vías de tren que atraviesan de una punta a otra la ciudad. Ahora, con el proyecto del Parque Lineal se propicia que ambas partes se conecten mediante este eje verde, un espacio peatonal de relación y el más destacado dentro del aglomerado edificado. Con el proyecto del Centro de Estudios Tecnológicos Avanzados se pretende reactivar la ciudad y completar la trama urbana.



2.2_IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

Tras el estudio del lugar y junto con el proyecto de regeneración urbana de la zona oeste de Benimàmet, se establecen una serie de pautas claves que regirán la forma de proyectar el edificio, y su conexión con el entorno.

Para dar continuidad a ese tejido urbano que ha quedado difuso, se propone un proyecto de urbanización que se define por una edificación abierta que incluye dentro de su estructura el Centro de Estudios Tecnológicos Avanzados, teniendo en cuenta los recorridos principales rodados, y también peatonales, dándoles prioridad a estos últimos y a los espacios verdes. Además, con esta propuesta se colmata el Parque Lineal en su extremo oeste, quedando integrado totalmente en el proyecto a través de una serie de estrategias de relación con el centro de enseñanza y su entorno que se desarrolla al costado de este.

Se pretenderá dar importancia y visibilidad al nuevo centro educativo a través de su posición, ligada a la cercanía de la parada de metro y al paseo, con una forma que completará el paisaje vacío y desolador de la zona que se trata. En esta línea, se genera un proyecto que, integrándose en el entorno, tiene una gran presencia y aporta espacios tanto exteriores, como interiores, dirigidos a un amplio rango de público.

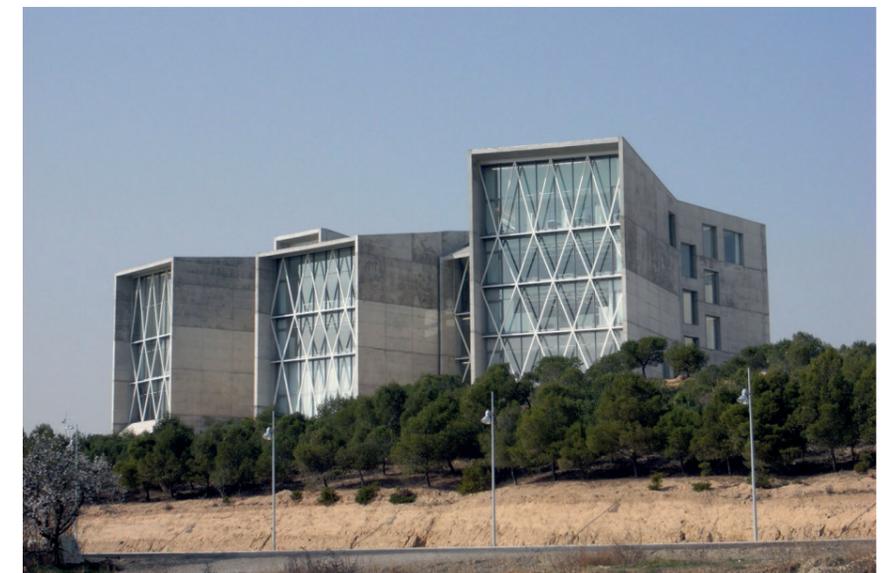
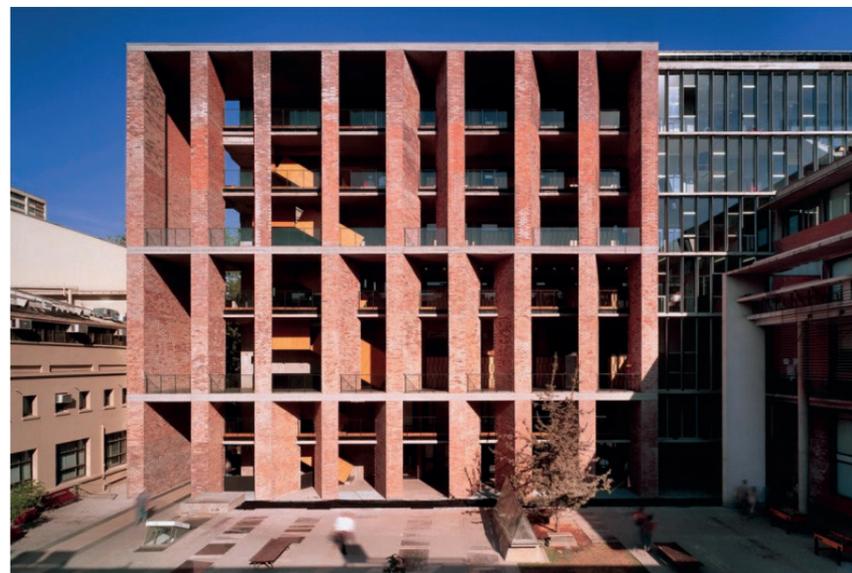
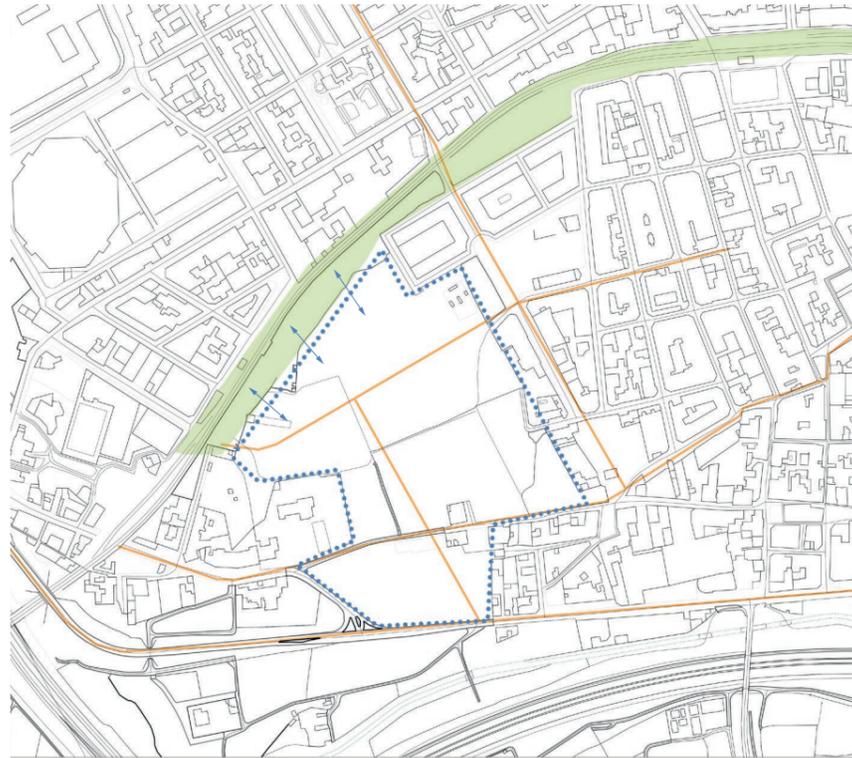
-REFERENTES DEL PROYECTO

Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Chile. SEREX, Fernando Pérez Oyarzun y Alejandro Aravena.

Un edificio docente en forma de pastilla que agolpa su programa a un lado y se relaciona con su entorno de diferentes maneras, siendo una de sus fachadas un filtro de albañilería vista que conecta el espacio interior con el exterior.

Facultad de Comunicación de la Universidad de San Jorge de Zaragoza. Taller Básico de Arquitectura.

Este es un ejemplo de lo que se puede llamar arquitectura de paisaje, que a la vez que resuelve un programa de necesidades, como son el conjunto de aulas y sus usos complementarios, genera un foco visual en su entorno mediante unos bloques "mirador" que sobresalen en el horizonte.



2.2_IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

Escola Massana, Barcelona. Estudio Carme Pinós.

Este centro se implanta con una gran presencia dentro del enclave urbano de Barcelona, mediante una serie de volúmenes que se superponen entre sí. El acabado exterior se resuelve mediante una pieza cerámica utilizada a modo de brisolei, lo que le otorga, además, de un gran carácter al edificio.

Escuela Primaria en Gando. Kéré Architecture

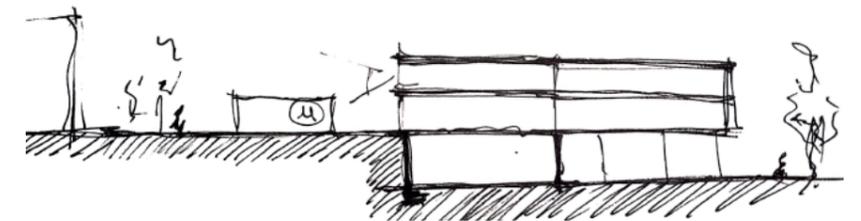
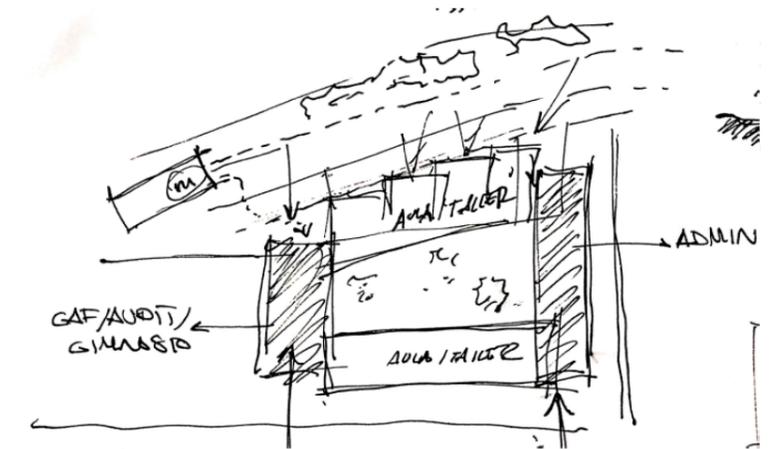
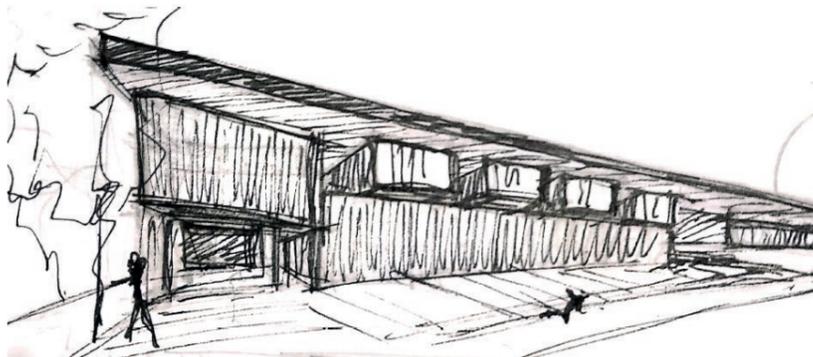
Al igual que muchos de los proyectos de Francis Kéré, este emerge desde el lugar de forma humilde, solucionando las necesidades de la población y respondiendo al duro clima con soluciones constructivas como los muros de ladrillo o la cubierta de chapa que se eleva de la convencional que resuelve el espacio para protegerlo de la radiación del sol.

-PROPUESTA

El proyecto para el Centro de Estudios Tecnológicos no se centra simplemente en buscar la solución a las necesidades del programa sino que, como se ha dicho con anterioridad, busca ser un punto de referencia en la población, dotarlo de espacios exteriores e interiores versátiles más allá del ámbito educativo, y formar paisaje en el vacío urbano existente.

De tal manera, el edificio se acopla al eje peatonal que recorre Benimàmet, alineándose a este, y respondiendo a su vez a los cuatro límites de su parcela, generando una forma claustral que recogerá todo el programa necesario, junto con un patio-plaza interior que conectará el edificio con su entorno a través de los diferentes recorridos de acceso, predominando su enlace con el Parque Lineal, y también con la parada de metro. Este espacio exterior central se integra en el tejido verde y peatonal de la ciudad, volcando sobre él en planta baja una serie de espacios destinados no sólo a los docentes, sino al resto de la población como son la cafetería, el gimnasio o espacios de uso polivalente.

Con estas pautas, el proyecto se volcará hacia la plaza interior, frente a la cual será muy permeable, jugando con dos materialidades distintas en sus fachadas exteriores e interiores, que caracterizarán el paisaje urbano de la zona.



2.3_EL ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

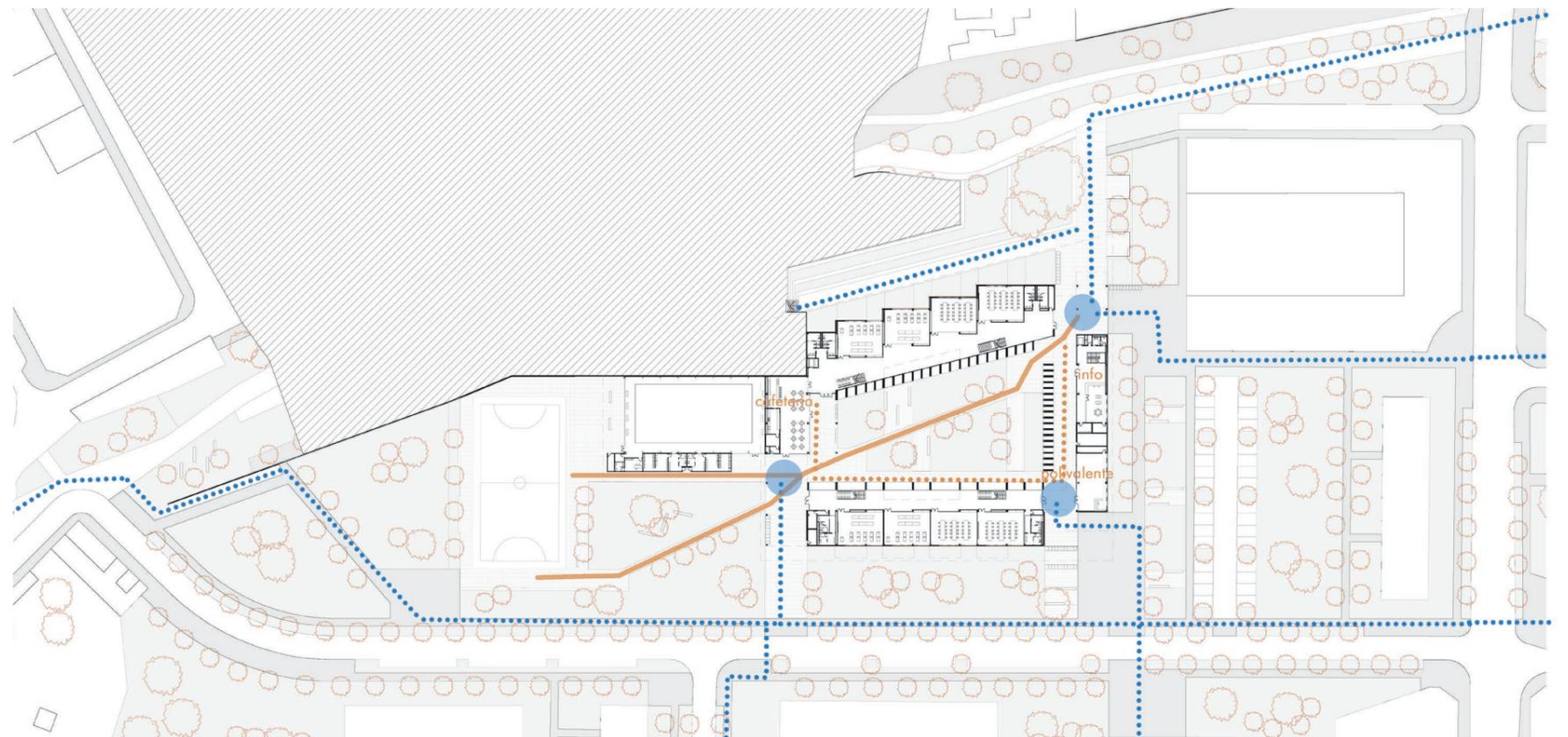
El proyecto y el entorno próximo se trabajan conjuntamente para potenciar esa conexión de los espacios exteriores adjuntos al edificio con los del exterior, atendiendo a los recorridos peatonales, y por ende al desarrollo que tiene el Parque Lineal, situado al norte de la parcela.

-RECORRIDOS Y ACCESOS

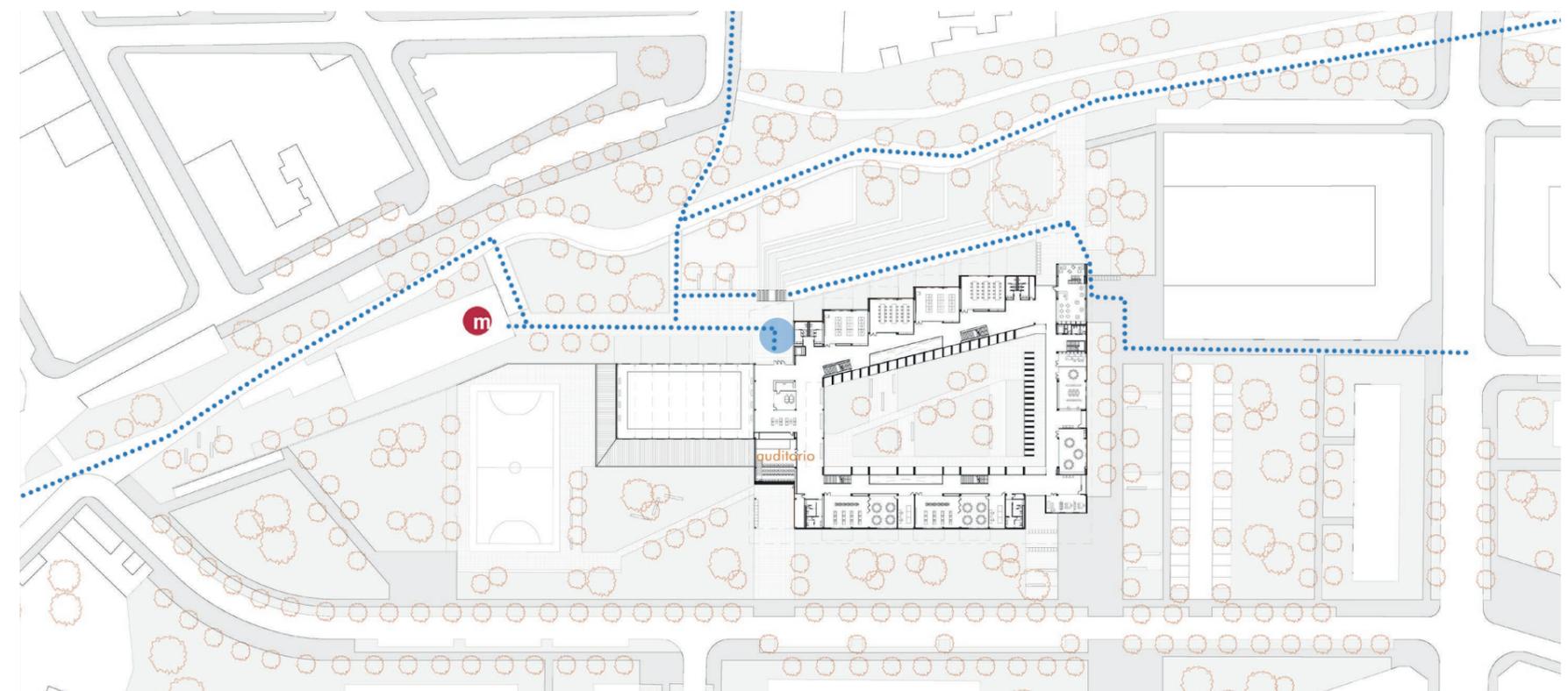
Como se ha comentado, el edificio se acopla al recorrido del gran eje verde, generando una forma claustral que acoge el programa de necesidades, con un volumen anexo en el lado oeste, correspondiente al gimnasio. Debido a la topografía que presenta el paseo, ascendente de este a oeste, se decide situar la planta 0,0 del proyecto a un nivel que permite tener dos accesos desde el parque, y otros dos en la zona sur de la parcela, accediendo por las esquinas del edificio que diluye su forma cerrada en planta baja para propiciar la conexión interior-exterior. Se puede decir que la entrada principal es aquella que emerge en el punto más bajo del eje peatonal en su lado este, pues conecta con el punto de información del centro. Y, atendiendo a la importancia de la parada de metro, el cuarto acceso se producirá a cota +3,85 del proyecto, es decir, por planta primera, que se encuentra al nivel de la parada.

Dentro de la parcela del edificio, encontramos un eje diagonal que surge de la entrada principal y que recorre de punta a punta el conjunto.

Para conectar el paseo con el espacio ligado al centro se recurre a una escalinata natural que dotará de un espacio extra de transición entre ambos, adaptando la topografía existente a la de la urbanización.



Planta baja



Planta primera

2.3_EL ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0

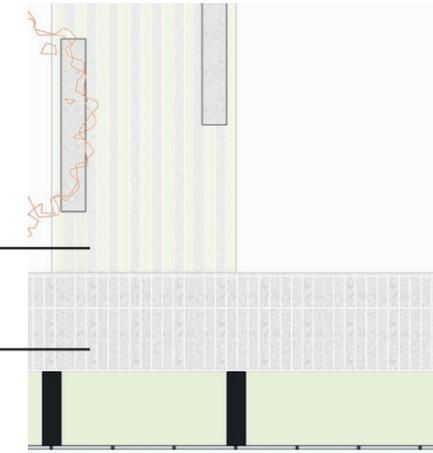
-PAVIMENTOS

En los pavimentos exteriores del conjunto se han utilizado pavimentos de adoquines de hormigón cuya disposición variará según el sentido de la marcha en cada camino, disponiéndose en los sitios de remanso a los lados de este de manera alternada con franjas de tierra vegetal. Este tipo de pavimentación se desarrollará tanto en las inmediaciones del edificio como en los espacios exteriores dentro del conjunto.

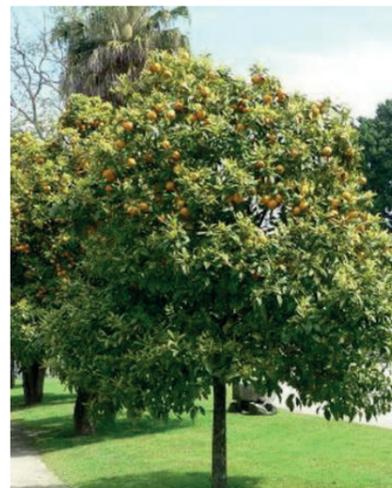
-VEGETACIÓN

La vegetación existente en el entorno es aquella correspondiente al bosque mediterráneo que abunda en la zona de Valencia, por lo que se dispondrán especies arbóreas que formen parte de este grupo. La tipología variará de una zona a otra, dependiendo del uso que tenga. En esta línea se plantarán árboles caducifolios en las zonas de remanso, para permitir que incida el sol en invierno y que en verano proporcionen sombra. Y, en otros sitios, como por ejemplo formando alineaciones en el borde de los caminos, o como ejemplares singulares, especie de hoja perenne para configuren el paisaje.

Cabe destacar en este apartado los dos ejemplares de eucalipto rojo que se encuentran en el lado este de la parcela, un árbol monumental al que la propuesta el cede su sitio como hito al principio de la entrada principal del conjunto.



Naranja amargo. (Citrus Aurantium)
Árbol cítrico de hoja perenne



Jacaranda. (Jacaranda mimosifolia)
Árbol caaducifolio



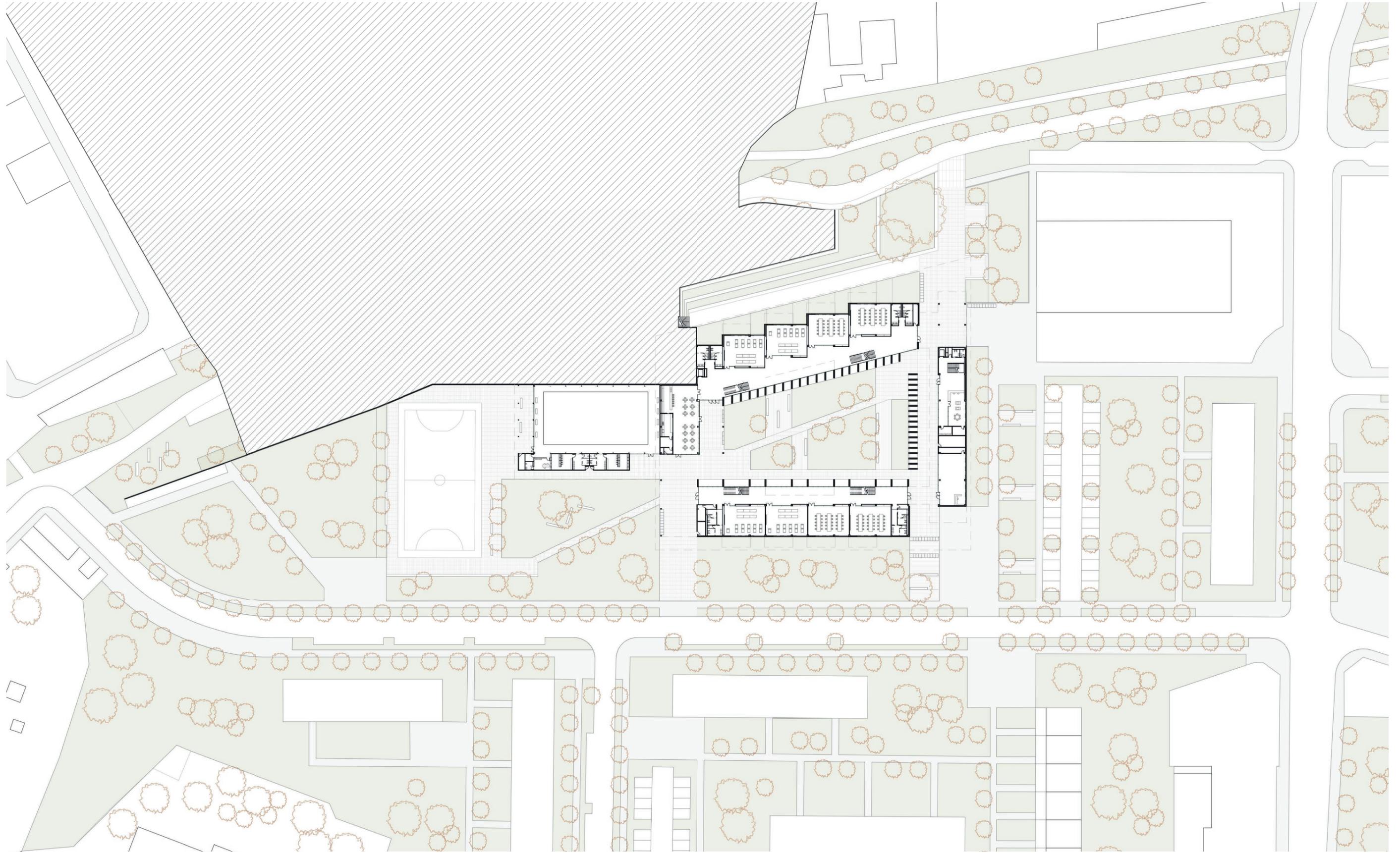
Pino carrasco. (Pinu Alpensis)
Árbol de hoja perenne



Arce común. (Acer campestre)
Árbol de hoja caducifolia



2.3_EL ENTORNO. CONSTRUCCIÓN DE LA COTA 0



3.1 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

El proyecto para el Centro de Estudios Tecnológicos Avanzados tiene que dar cabida a las actividades educativas, y sus complementarias, de tres módulos de enseñanza:

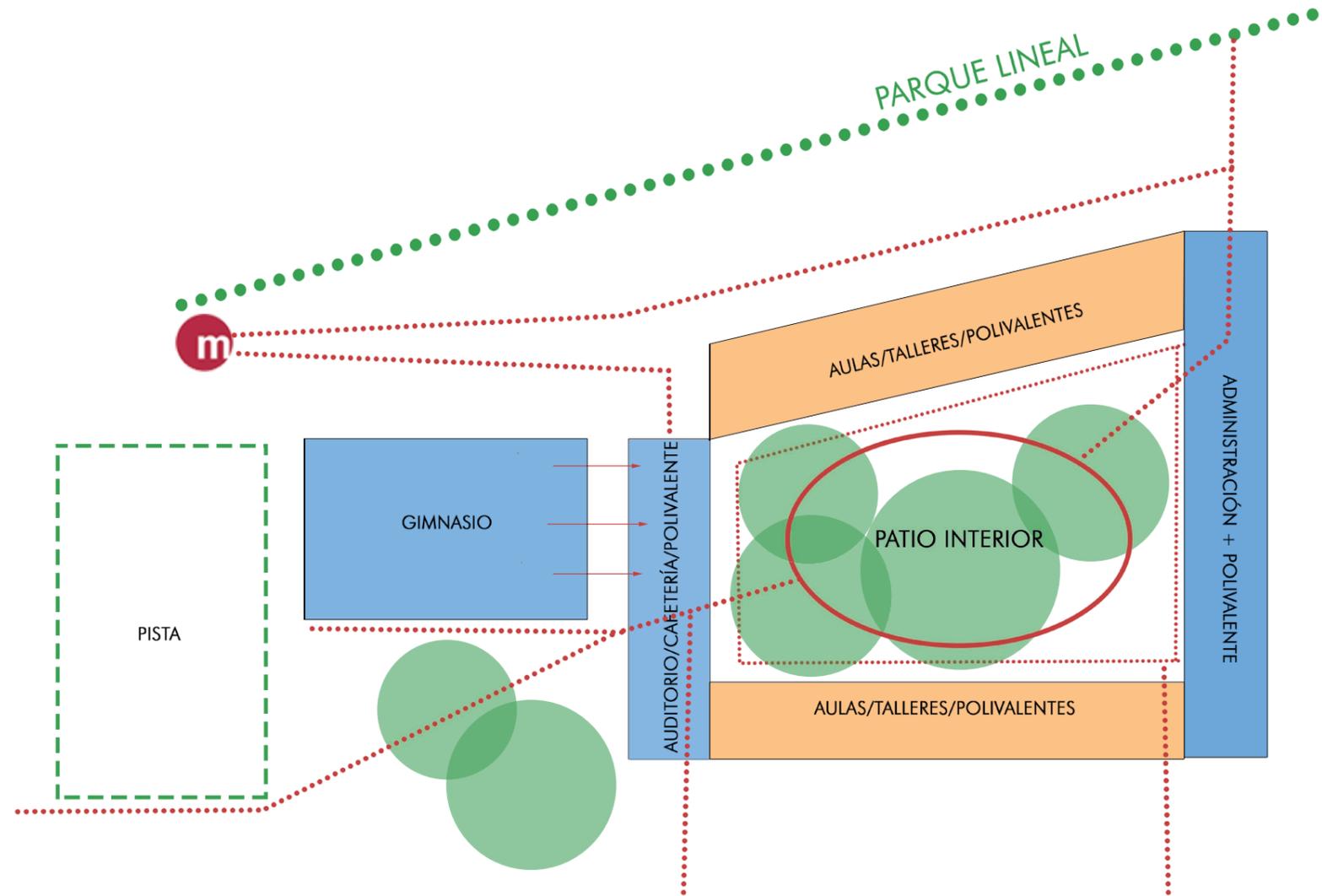
- Electricidad y electrónica
- Informática y comunicación
- Imagen y sonido

El programa, como se ha mencionado anteriormente, se desarrollará entorno a una plaza interior que relaciona el interior con el exterior y haciéndolo partícipe de la vida diaria de los habitantes de Benimàmet. Se pretende que el edificio y sus zonas exteriores se integren en el conjunto del espacio público y elementos verdes de la ciudad. Este espacio se convierte, por lo tanto, en el elemento articulador de los espacios del proyecto, el cual generará los recorridos interiores y exteriores.

Cada uno de los módulos se subdivide en dos categorías, y todas ellas necesitarán de diferentes espacios que se adapten a cada tipología de clase o actividad que tengan que realizar (aula teórica, talleres, laboratorios, otros espacios polivalentes...). Esta parte supone el grueso del programa, y se decide disponerlo dividido en las dos bandas longitudinales que colmatan el frente norte y el sur, donde se disponen espacios orientados a la actividad rutinaria educativa pudiéndose adaptar a cualquier tipo de clase.

Comunicando las dos bandas de aulas se disponen los frentes laterales, los cuales contendrán, por una parte, el conjunto de administración y otros espacios polivalentes del centro en el este. Por otro lado, la banda que cierra al oeste servirá como elemento de conexión entre el público no docente y el ligado a la enseñanza que se imparte, pues contiene las piezas de cafetería y auditorio, teniendo una entrada independiente que lo comunica directamente con la salida del metro. De esta manera se propicia que el edificio se involucre en el pueblo más allá de la enseñanza.

Como anexo al edificio principal se sitúa el gimnasio, que supone el final del recorrido, colmatando la parcela con la pista polideportiva, la cual se liga a los espacios verdes colindantes.



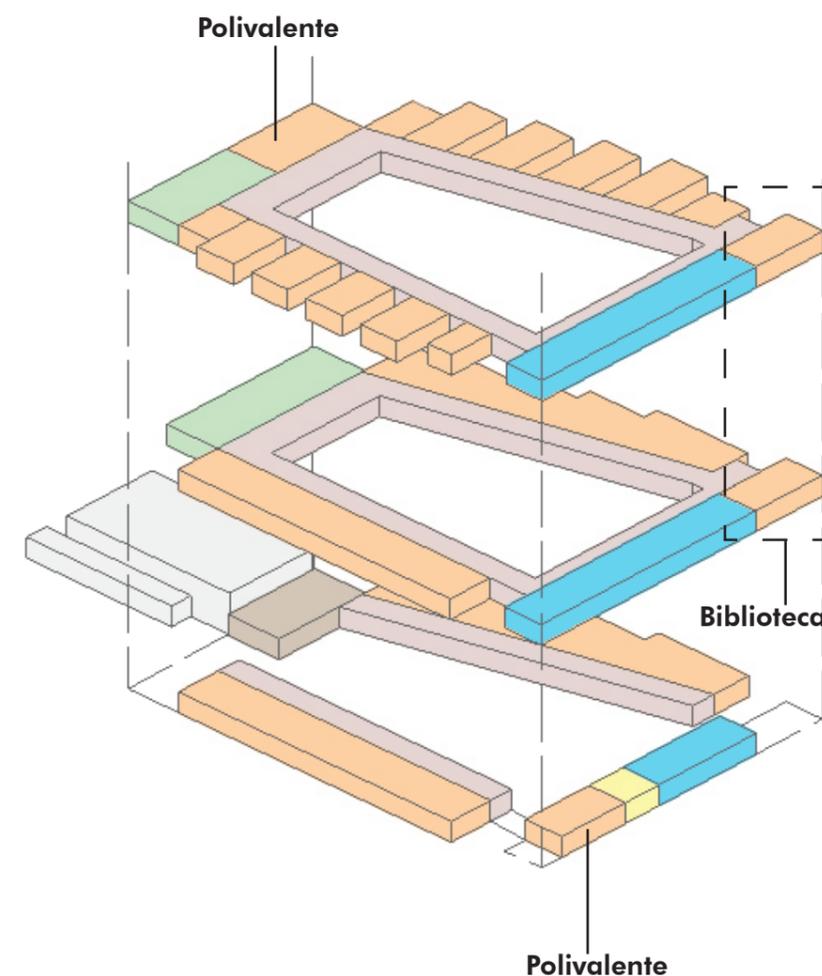
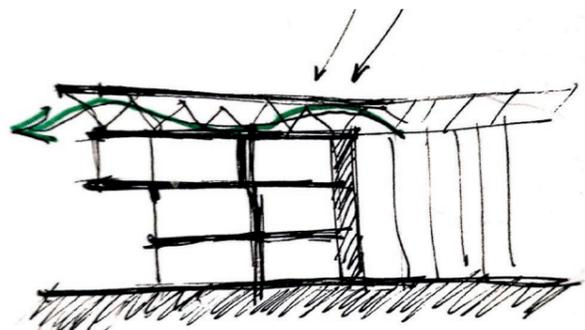
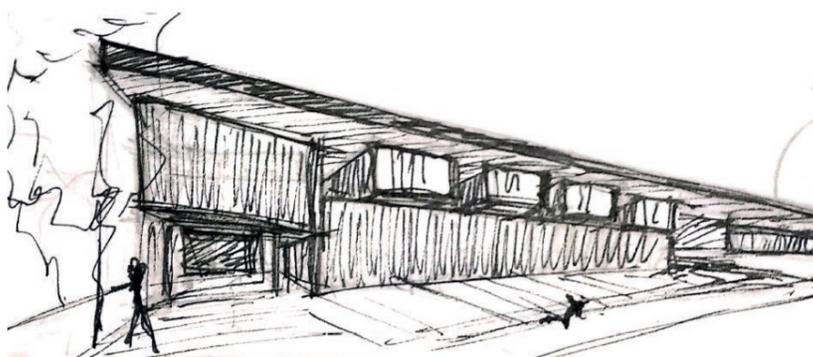
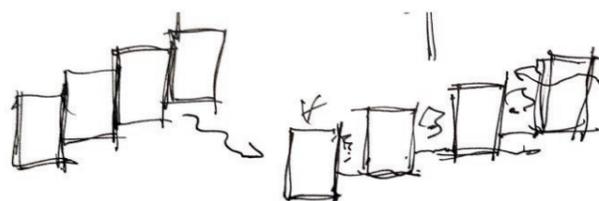
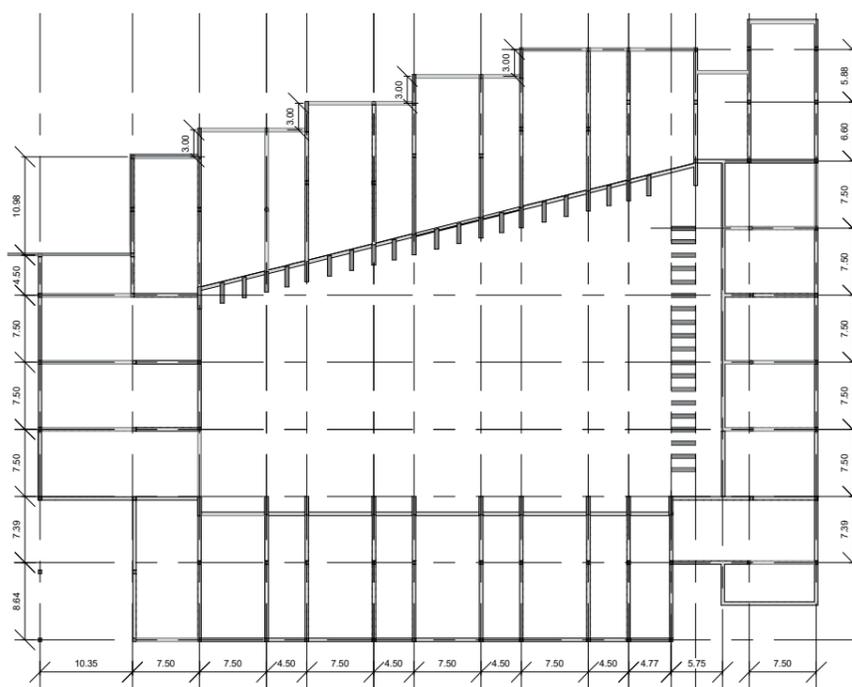
3.2 ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

Para la organización de los diferentes espacios del proyecto se establece un ritmo que surge de las dimensiones de las aulas y su disposición en la planta. Para ello, con un aula tipo de 9x12 metros se instaure que los pórticos se repitan alternando módulos de 7,5 y 4,5 metros, para permitir que en la última planta se generen una serie de espacios abiertos a modo de patios interiores entre aulas. Estos dos módulos se repetirán entorno al espacio central exterior, cerrando el edificio en sus cuatro costados. En las esquinas, donde se produce el giro del módulo, la métrica se ajustará a las dos bandas que acometen, lo que hace que el módulo se deforme.

El ritmo de la estructura permite crear también un ritmo visual a través de una serie de elementos que sobresalen o entran del macizo que supone esta forma claustral. De esta manera se podrá descongestionar el trazado del edificio tanto funcional como formalmente, haciendo que este interactúe más con el exterior y propiciando las entradas al conjunto en planta baja. Se formarán en la composición de los alzados un sistema de llenos y vacíos a raíz de estos elementos.

Las aulas o espacios de trabajo orientados a la actividad educativa, los cuales se han tomado como referencia para la composición formal del edificio, tienen un área de 100 m², lo que permite ser un espacio polivalente para cualquier tipología de clase. Además, se proporcionan dos espacios más grandes que permiten ser divididos.

Para otorgar una mayor unidad al conjunto, se piensa en utilizar una cubierta continua que lo cubriese todo, y abogando por una mejora de las condiciones térmicas interiores se escoge realizar una doble cubierta. En primer lugar la que sería el cerramiento horizontal como tal, una cubierta plana accesible sólo para mantenimiento. Y en segundo, una cubierta que se elevaría de este plano para generar así un espacio vacío que evitara la incidencia directa de la radiación solar sobre la superficie superior del edificio, mejorando de esta manera el confort térmico. Esta decisión permite, además, que las máquinas necesarias para instalaciones como climatización o renovación de aire queden ocultas bajo la chapa, permitiendo la altura de dicho espacio el paso para su mantenimiento.



- Administración
- Actividad educativa (aulas, talleres, polivalente...)
- Cafetería
- Auditorio
- Gimnasio y vestuarios
- Instalaciones
- Circulaciones horizontales y verticales- polivalente

4.1 MATERIALIDAD

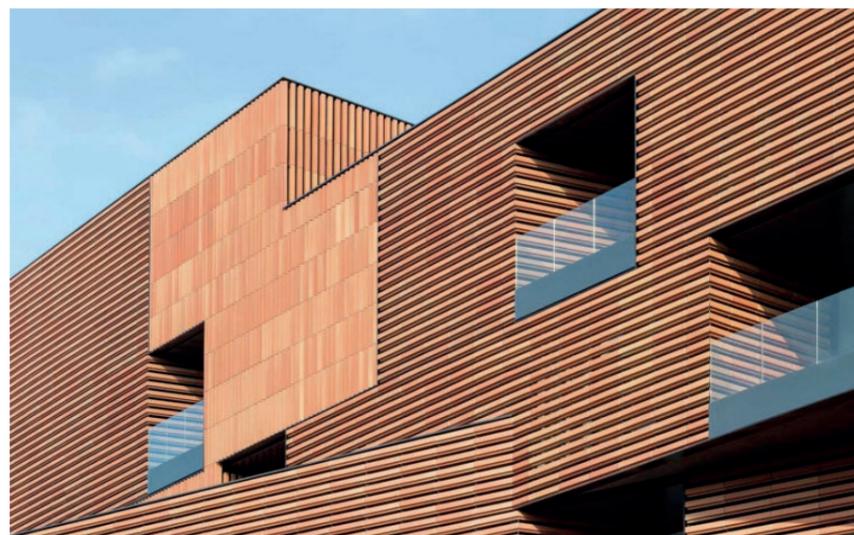
La gama de materiales que se escoge para el proyecto es muy sencilla, basándose sobretodo en la cerámica y el hormigón para la imagen exterior del edificio, aparte del vidrio, que también tiene una gran presencia. En el interior la selección del material también aboga por la sencillez de acabados y neutralidad, para obtener ambientes uniformes, y se creará contraste en aquellos espacios que sean extraordinarios dentro del programa como puede ser el auditorio o la biblioteca.

-FACHADAS

El material más característico y que ha otorgado en mayor parte el carácter a este proyecto es la cerámica, la cual se formaliza en unas piezas alargadas que formarán una piel a modo de brisolei que cubrirá la mayor parte de los cerramientos exteriores del edificio. A través de esta se realizarán diferentes composiciones en fachada, disponiéndola en vertical u horizontal, generando espaciado entre las piezas para dejar entrar la luz en los paramentos de vidrio posteriores, o uniéndolas a tope en los paños ciegos.



La pieza en cuestión es una fabricada por la empresa de artesanos catalanes Cumella, expertos en el trabajo de la cerámica, cuyas creaciones son únicas para cada proyecto.

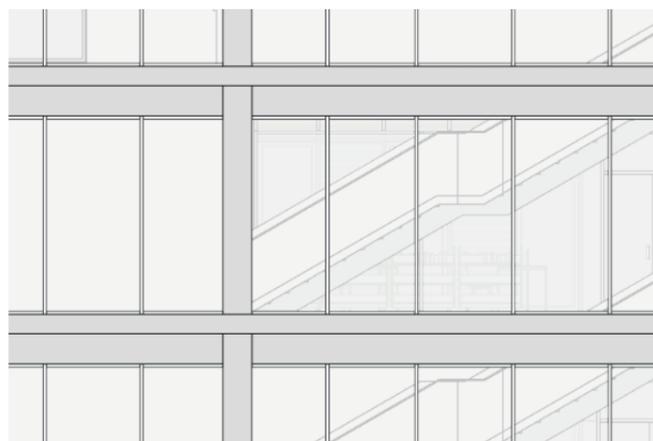


Esta se colocará sobre una subestructura metálica, a modo de fachada ventilada, que se anclará a la estructura y a la hoja interior de ladrillo.

En algunas zonas del edificio se escoge cambiar la pieza cerámica por una plancha metálica de acabado gris oscuro para enfatizar ciertas piezas o remarcar los accesos, contrastando con el color de la cerámica.



En las fachadas que envuelven el patio interior predominará el vidrio junto con el hormigón, que aparte de cumplir su función de pantalla estructural, también conforma la protección solar de estos paramentos a modo de gran brisolei en las zonas donde se requiere. Para obtener una menor pérdida energética debido a la gran superficie de vidrio, se escoge uno con doble cámara bajo emisivo.



-CUBIERTAS

En el proyecto se diferencian dos cubiertas; una cubierta plana acabada con baldosa cerámica, que conforma el cerramiento horizontal del espacio de la última planta, lo que sería la cubierta propiamente dicha, y por otro lado se encuentra la cubierta de chapa metálica como segunda piel que conforma un espacio vacío que minimiza los efectos de la radiación solar directa, logrando así un mayor confort térmico, como se logra con la fachada.

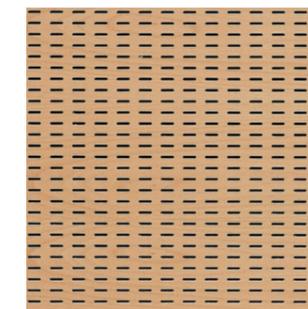
Será la chapa metálica el acabado visual final, junto con su estructura tridimensional, que le otorgan de un carácter particular al edificio respecto al resto.



-COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR

Los paramentos interiores se resolverán tanto con mamparas de vidrio, para dar una mayor continuidad al espacio, como con tabiques autoportantes placas de yeso laminado en las partes que se decida que sean opacas.

Por otra parte, la madera también está presente en algunas zonas, como por ejemplo en el auditorio, donde se coloca por motivos acústicos, y también en la biblioteca, para generar un ambiente distinto.



4.1_MATERIALIDAD

-TECHOS

La tipología de revestimientos horizontales en el proyecto es variada según la zona que se trate y la intención que se tenga. En esta línea, también hay espacios donde el forjado de nervios de hormigón queda visto, como es el caso de las circulaciones u otros espacios singulares como la cafetería, donde las instalaciones quedarán vistas.



De forma general se dispondrá un sistema de falso techo de lamas de aluminio, que propicia una mejor integración en el diseño de los elementos de instalaciones que se tienen que disponer en él. Esta tipología se encuentra en las aulas, talleres, despachos, etc.



En otras zonas como la biblioteca y el auditorio se dispondrá un falso techo compuesto por lamas de madera.



Por ultimo, también se colocará falso techo de placas de yeso laminado en algunas zonas de estancia o en los baños.

-PAVIMENTOS

El pavimento interior, a excepción del auditorio y el gimnasio, se decide que se conforme de hormigón pulido, acorde con la intención de uniformidad material que se quiere transmitir.



4.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

En este apartado se pretende justificar la coherencia del sistema estructural escogido para dar forma al proyecto, según la forma y la función a las que atiende.

- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El planteamiento estructural nace de las necesidades que plantean los espacios del proyecto, que al tratarse de un centro de enseñanza y otras actividades complementarias, requieren espacios de grandes dimensiones (aulas, talleres, espacios polivalentes diáfanos...). Además, se plantea desde el principio como un aspecto formal muy potente del edificio. Esto se puede observar en el patio, donde la estructura sale al exterior mediante pantallas de hormigón que forman un gran brisolei, o en la cubierta, de la cual crece una estructura espacial para sustentar la chapa metálica que conforma la segunda piel superior del edificio. Además, en el interior, los forjados quedarán vistos en algunas zonas para dar carácter a esos espacios. La estructura, por lo tanto, supone un punto importante del proyecto.

Atendiendo a estas cuestiones formales del edificio, se propone un sistema estructural predominantemente de hormigón armado, salvo excepciones como el gimnasio o la malla espacial, que se resuelven con un sistema metálico.

Pórticos de hormigón armado

La solución adoptada son pórticos que se orientan transversalmente en cada ala del proyecto, donde se encuentran las mayores luces, resolviendo así el ancho de los espacios con dimensiones de 9 metros en las aulas o 10,5 metros en el ala que contiene la cafetería y el auditorio. Además, con estos se pueden salvaguardar los vuelos que se generan en la planta segunda por el volumen de las aulas que giran y sobresalen de fachada.

Forjado unidireccional de nervios in situ

Para el forjado se propone un sistema unidireccional de nervios in situ de hormigón armado. El ritmo de los pórticos viene dado por la alternancia de un módulo grande de 7,5 metros, y otro pequeño, de 4,5 metros, luces que salvaguardarán dichos nervios.

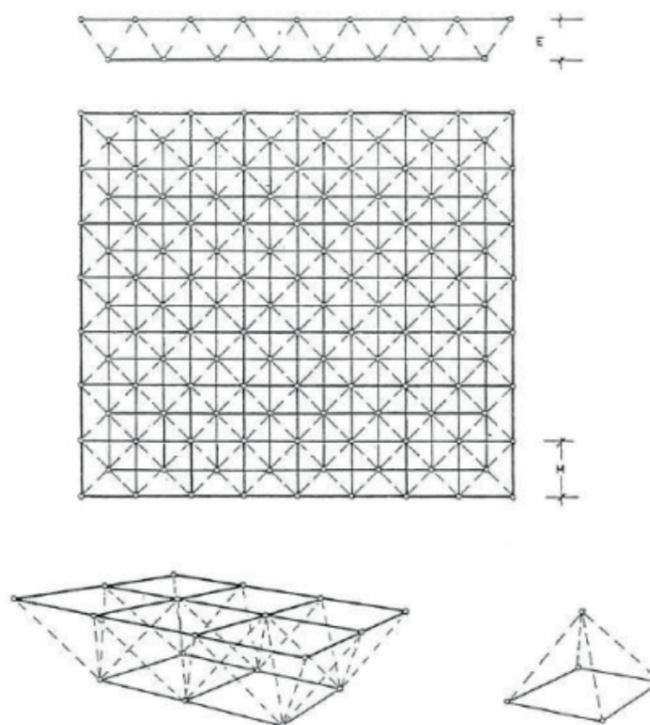
Muros de contención

Debido a la topografía y a la intención de proyecto, se plantea

una serie de muros de contención de tierras en la zona norte del gimnasio y la cafetería, pues es la zona de acceso al edificio por la planta primera que lo conecta con el paseo y el metro.

Estructura tridimensional metálica

A través de la idea de generar un espacio de ventilación sobre la cubierta propiamente dicha del edificio, se decide que debe ser un sistema ligero, y de fácil montaje, por eso se opta por una malla espacial para sustentar la chapa metálica. Con esta solución se optimiza la construcción de esa segunda piel, y también la estructura, pues se reparten las cargas y permite grandes luces, que es en el ámbito donde mejor trabaja este tipo de estructura, reduciendo por lo tanto los puntos de apoyo necesarios. Además de estos aspectos técnicos, también supone un gran foco de interés visual del edificio.



La estructura tridimensional se resuelve a través de una malla octaédrica, la más estándar, de módulo 3x3, y altura 2,5 metros, la cual atiende al criterio de diseño de este tipo de estructuras que indica una relación entre el espesor y el módulo de la malla de valores entre 0,5 y 1.

Los apoyos de este sistema serán muy puntuales, reduciéndose

lo máximo posible, y se resolverán con plintos que salen de la estructura principal de hormigón, sobre los que la malla se apoyará con sus nudos inferiores a través de una placa de anclaje.

Cimentación

Se propone una cimentación superficial de zapatas aisladas para los pilares, y para los muros zapatas corridas, que se arriostrarán entre sí. El sistema sustentante de las pantallas de hormigón del patio se resuelve mediante una losa de cimentación. La solera tendrá un canto de 25 cm.

Estructura metálica

El gimnasio se resuelve con estructura metálica, utilizando perfiles HEB para los pilares de la sala, y 2 UPN en la zona de vestuarios. Las vigas y entramado de viguetas serán perfiles IPE. La luz de la sala de gimnasio se resuelve mediante cerchas.

- NORMATIVA APLICABLE

El sistema estructural se calculará y dispondrá acorde a los criterios que se disponen en el Código Técnico de la Edificación (CTE), mediante los siguientes documentos básicos:

- DB-SE- Seguridad estructural
- DB-SE-AE- Acciones en la edificación
- DB-SE-C- Cimientos

En este caso, también se tiene que considerar lo descrito por la norma EHE-08, Instrucción de Hormigón Estructural, y por la norma NCSE-02, Normativa de Construcción Sismorresistente.

- PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

Para una primera aproximación a dimensiones de la estructura, se atienden a criterios generales técnicos y los que la experiencia proporcionan.

Pilares de hormigón

Sección de 45x45 cm, las pantallas de hormigón serán de 45 x 250 cm

Pilares metálicos

Los pilares del gimnasio se disponen como HEB 400, y en la

4.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

zona de los vestuarios 2 UPN 140

Vigas de hormigón armado

Se estima que la sección resistente tenga un canto de L/20 a L/24, por ello se estima un canto de viga general de 70 cm, atendiendo a las luces de 9 metros, y otro canto de 90 cm para las luces de 10,5 metros.

Vigas metálicas

Las vigas de los pórticos del vestuario se estiman como IPE 270

Forjado de nervios in situ

Se toma como referente para determinar el canto del forjado que :

La sección resistente (nervio) tenga un canto de L/20 a L/24, siendo L la luz, y por ello se escoge un canto total de 45 cm (37+8 cm).

Losa de hormigón armado

Se utilizan para generar el brisolei junto con las pantallas de hormigón, y también en alguna zona de enlace de la estructura con escaleras. Se dimensionan con 30 cm.

Malla espacial

Se toman secciones tubulares metálicas para resolver esta estructura, de 8 cm de diámetro para los cordones longitudinales, y diámetro de 6 cm para los oblicuos.

- ACCIONES DE CÁLCULO

Para proceder con el cálculo de la estructura, se determinan en primera instancia, las acciones a las que estará sometida, las cuales se dividen en:

- Acciones permanentes
- Acciones variables
- Acciones accidentales

Acciones permanentes

CARGAS PERMANENTES SUPERFICIALES		kN/m ²
Forjado unidireccional de nervios in situ 45 cm		3,24
Losa de hormigón armado 30 cm		7,5
Tabiquería		1
Pavimento hormigón pulido		1,6
Falso techo		0,2
Instalaciones colgadas		0,3
Cubierta tradicional acabado de baldosa		2,5
Cubierta de zinc apoyada sobre malla espacial		0,10

Otras cargas no superficiales son:

Cerramiento opaco: 2,4 kN/m² -> 9,25 kN/ml

Cerramiento acristalado: 0,5 kN/m² -> 1,62 kN/ml

Antepecho terraza: 3 kN/m²

Acciones variables

Estas acciones se desglosan en sobrecargas según el uso de los espacios, la sobrecarga de nieve y la acción del viento.

- Sobrecargas de uso

CARGAS VARIABLES	kN/m ²
Sobrecarga de uso zona mesa y sillas	3
Sobrecarga de uso cubierta por mantenimiento	1

- Sobrecarga de Nieve

El valor de dicha sobrecarga, según establece el DBSE-AE, dependerá de la zona geográfica en la que se sitúa el proyecto y su clima, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta. Dicho valor puede considerarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Siendo μ el coeficiente de forma de la cubierta, que en este caso es 1, ya que su pendiente es despreciable.

El valor s_k se obtiene de la tabla 3.8 del DB SE-AE que aparece a continuación:

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	880	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	950	0,9
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Toledo	550	0,5
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Valencia/València	690	0,2
Ciudad Real	640	0,6	Orense / Ourense	130	0,2	Valladolid	520	0,4
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,4	Vitoria / Gasteiz	650	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palencia	740	0,4	Zamora	210	0,5
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zaragoza	0	0,2
Gerona / Girona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2			
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla		

En nuestro caso, para Valencia, se considera un valor de 0,2 kN/m².

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

Por lo tanto, obtenemos que la sobrecarga de nieve tiene un valor de 0,2 kN/m².

- Acción del viento

Según se establece en el DBSE-AE del Código Técnico de la Edificación, la fuerza que ejerce el viento se considera perpendicular a la superficie del edificio, una presión estática que se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

q_b : es la presión dinámica del viento, cuyo valor se obtiene del apartado D.1 del Anejo D del DBSE-AE, donde se indica que para Valencia se considera 0,42 kN/m².



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b

4.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

c_e : es el coeficiente de exposición, que varía según la altura del punto de cálculo que se considere y en función del grado de aspereza del entorno del edificio. Se indica en la siguiente tabla:

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

En nuestro caso los valores de c_e serían aquellos para el grado III.

c_p : es el coeficiente eólico o de presión, que depende de la forma y la orientación de la superficie que se esté considerando. El valor negativo supone la succión.

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
Coefficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Como el edificio tiene una esbeltez menor de 0,25 el valor de c_p será 0,7 y el de c_s de -0,3.

En el caso de la superficie de la cubierta plana no se considera la acción del viento, pero para la cubierta de chapa que se coloca sobre la malla espacial es preciso estudiar la acción de succión que este ejerce sobre ella.

Así, obtendremos seis valores de acción del viento según la altura de la fachada:

$$q_e = 0,42 \cdot 1,6 \cdot 0,7 = 0,47 \text{ kN/m}^2 \text{ a barlovento}$$

$$q_e = 0,42 \cdot 1,6 \cdot (-0,3) = -0,2 \text{ kN/m}^2 \text{ a sotavento}$$

$$q_e = 0,42 \cdot 2 \cdot 0,7 = 0,588 \text{ kN/m}^2 \text{ a barlovento}$$

$$q_e = 0,42 \cdot 2 \cdot (-0,3) = -0,25 \text{ kN/m}^2 \text{ a sotavento}$$

$$q_e = 0,42 \cdot 2,3 \cdot 0,7 = 0,67 \text{ kN/m}^2 \text{ a barlovento}$$

$$q_e = 0,42 \cdot 2,3 \cdot (-0,3) = -0,28 \text{ kN/m}^2 \text{ a sotavento}$$

Acción sísmica

Otra de las cargas que hay que tener en consideración a la hora del cálculo de la estructura son aquellas producidas por los posibles sismos que se pudieran dar en el entorno del edificio, acciones consideradas accidentales ya que su probabilidad de que ocurran es muy pequeña, pero pueden provocar grandes efectos según la zona geográfica del lugar.

Estas acciones se rigen por lo dictado en la norma NCSE-02, que nos indica los valores a considerar para el correcto funcionamiento de la estructura ante este tipo de sucesos.

Según este documento, se establece que para el municipio de Valencia esta acción debe considerarse en el cálculo, ya que la aceleración sísmica del lugar es mayor a 0,04g, siendo g el valor de la gravedad.

En este caso, debido a la forma del edificio se puede calcular el valor de la acción sísmica mediante el método simplificado.

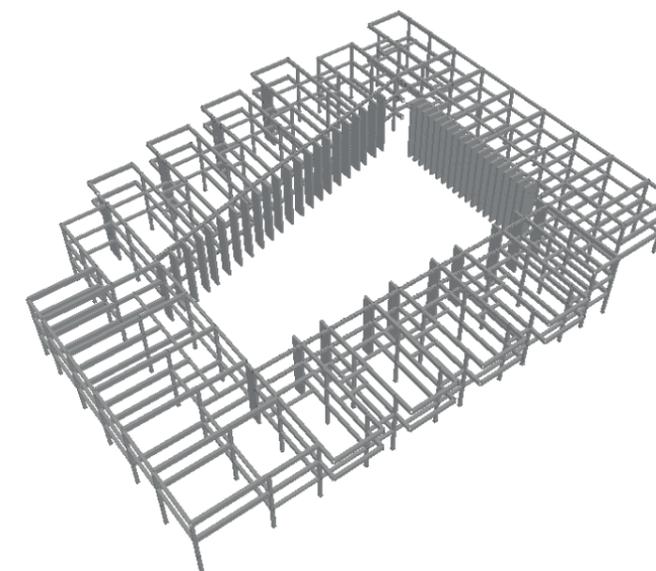
Acción térmica

Este tipo de acciones sobre los edificios se ven reflejados en deformaciones a causa de las variaciones de la temperatura exterior, y deberán considerarse según lo establecido en el DB SE-AE.

Una parte importante para disminuir los efectos de estas acciones térmicas es la disposición de juntas en el edificio. De esta manera, si en el edificio no hay elementos continuos de longitud mayor a 40 metros no es necesario tenerlas en cuenta. Si no fuese así, se establecen distancias máximas entre juntas de dilatación atendiendo a criterios de los materiales utilizados.

- CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Para el cálculo de la estructura se ha optado por el programa Architrave, para lo cual previamente se ha modelizado en AutoCad el sistema estructural en 3D, asignándole los materiales y secciones consideradas en el predimensionado a cada uno de los elementos.



Se comprobará la estructura para el caso de los Estados Límite Último (ELU) y para los Estados Límite de Servicio (E.L.S), según las combinaciones de carga que establece el DBSE, atendiendo a unos coeficientes de simultaneidad de actuación que afectarán a cada tipo de acción, junto a su correspondiente coeficiente de seguridad.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		⁽¹⁾	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

4.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Combinaciones E.L.U:

- Persistente USO
 $1,35 \cdot pp + 1,5 \cdot u + 1,5 \cdot 0,5 \cdot n + 1,5 \cdot 0,6 \cdot v$

-Persistente NIEVE
 $1,35 \cdot pp + 1,5 \cdot N + 1,5 \cdot 0,7 \cdot u + 1,5 \cdot 0,6 \cdot v$

-Persistente VIENTO
 $1,35 \cdot pp + 1,5 \cdot v + 1,5 \cdot 0,7 \cdot u + 1,5 \cdot 0,5 \cdot n$

Combinaciones E.L.S:

- Característica USO
 $1 \cdot pp + 1 \cdot u + 0,5 \cdot n + 0,6 \cdot v$

- Persistente NIEVE
 $1 \cdot pp + 1 \cdot n + 0,7 \cdot u + 0,6 \cdot v$

- Persistente VIENTO
 $1 \cdot pp + 1 \cdot v + 0,7 \cdot u + 0,5 \cdot n$

Deformaciones

La comprobación de ELS viene de verificar que la flecha máxima no supere los valores establecidos por el DBSE según las características de los elementos de la obra:

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:

- 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- 1/300 en el resto de los casos.

También se debe atender a los desplazamientos horizontales que sufre la estructura, lo cual puede dañar los elementos constructivos que conforman el edificio.

4.3.3.2 Desplazamientos horizontales

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome (véase figura 4.1) es menor de:

- desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
- desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

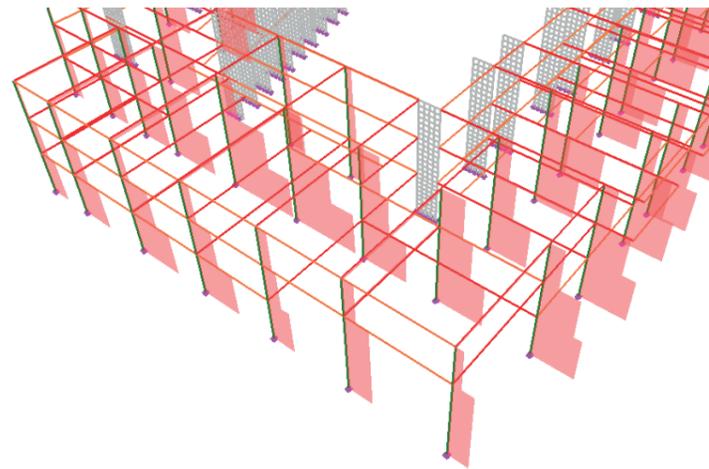
Resultados de cálculo

Después de modelizar la estructura y sus cargas aplicadas en ella, se realiza el cálculo estructural, con las combinaciones antes definidas en el programa Architrave, y se comprueba que el predimensionado cumple con la normativa de resistencia y deformaciones, a excepción de una de las vidas de los pórticos correspondientes al ala del auditorio, la cual tiene que pasar de una sección de 45x90 cm a 45x100 cm.

Se observa que la combinación más desfavorable en este caso es aquella que toma como persistente la sobrecarga de uso en el estudio de los Estados Límites Últimos. Por lo tanto, los resultados que se van a mostrar a continuación corresponden a esta combinación

- Solicitaciones

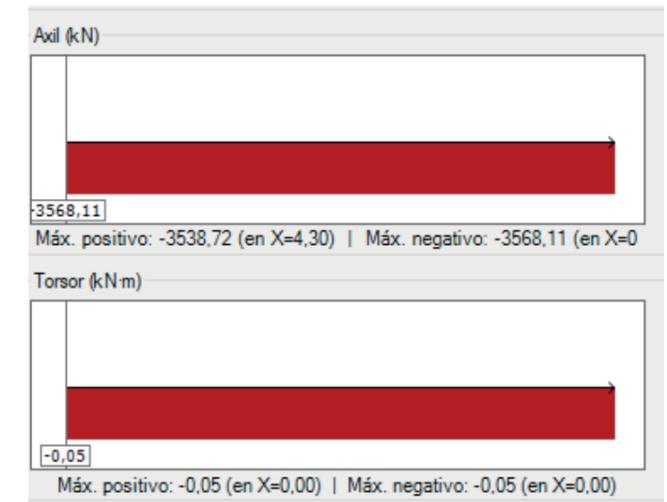
Visualización general de axiles:



3x

Estudiando los pilares, el más desfavorable es uno central correspondiente a uno de los pórticos del ala del auditorio, donde se tienen mayores luces. Los resultados obtenidos por el programa son los siguientes:

Comprobación del pilar en planta baja:

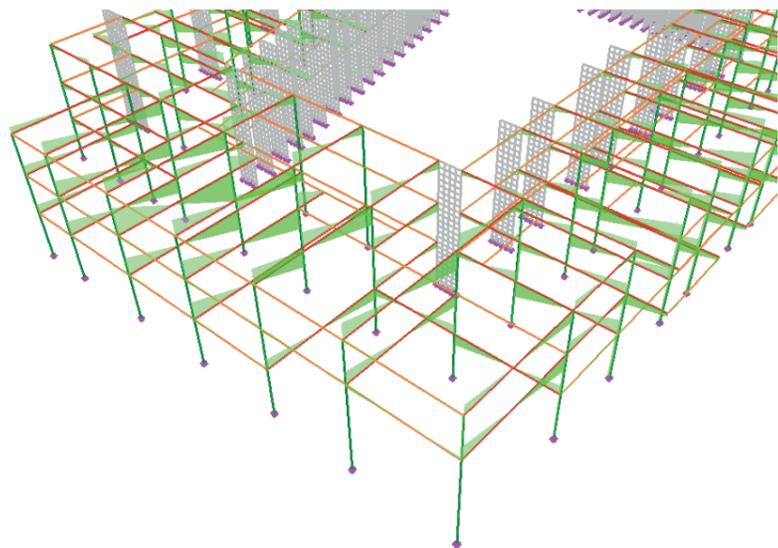


Amado		Geometría	
En esquinas:	4 Ø 20	Longitud Pilar:	430,00 cm
En caras		L Pandeo Y:	244,57 cm
<input checked="" type="checkbox"/> Perpendicular al eje Y:	1 Ø 20	Esbeltez Y:	18,83
<input checked="" type="checkbox"/> Perpendicular al eje Z:	1 Ø 20	L Pandeo Z:	222,51 cm
Solape:	60 cm	Esbeltez Z:	17,13
Cercos:	Ø 8 / 30		
Cercos en extremos:	/ 30 Lce 0		
<input type="button" value="Comprobar"/> <input type="button" value="Rearmar"/>			
Información avanzada >>		<input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Restablecer"/>	

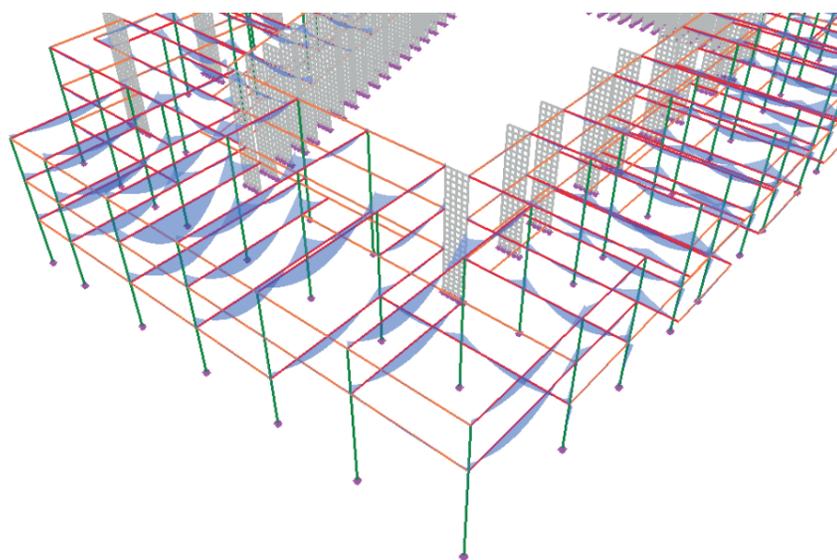
Sección		Columna de pilares	
Base:	45,00 cm	<input type="button" value="Ver pilar superior"/>	
Altura:	45,00 cm	Nombre de la columna:	14
Área:	2.025,00 cm ²	Nº de pilares:	3
Ix:	578.188,06 cm ⁴	Pilar actual:	14.1
Iy:	341.718,72 cm ⁴	<input type="button" value="Ver pilar inferior"/>	
Iz:	341.718,72 cm ⁴		
<input type="button" value="Material"/>		Comprobaciones	
		<input type="button" value="Cumple normativa"/>	

4.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

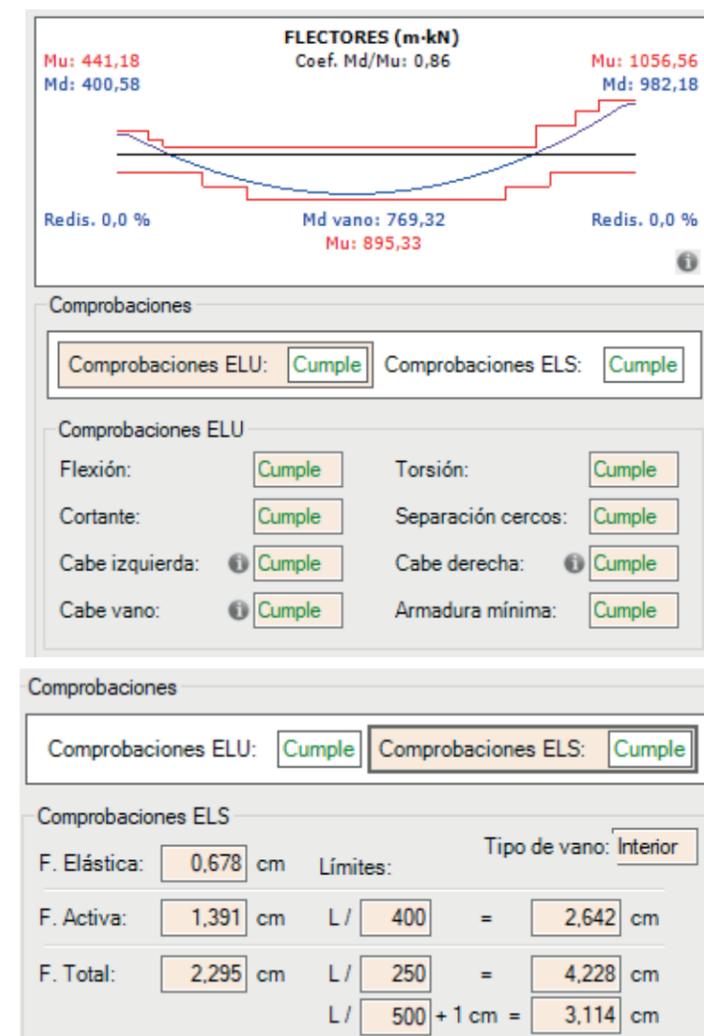
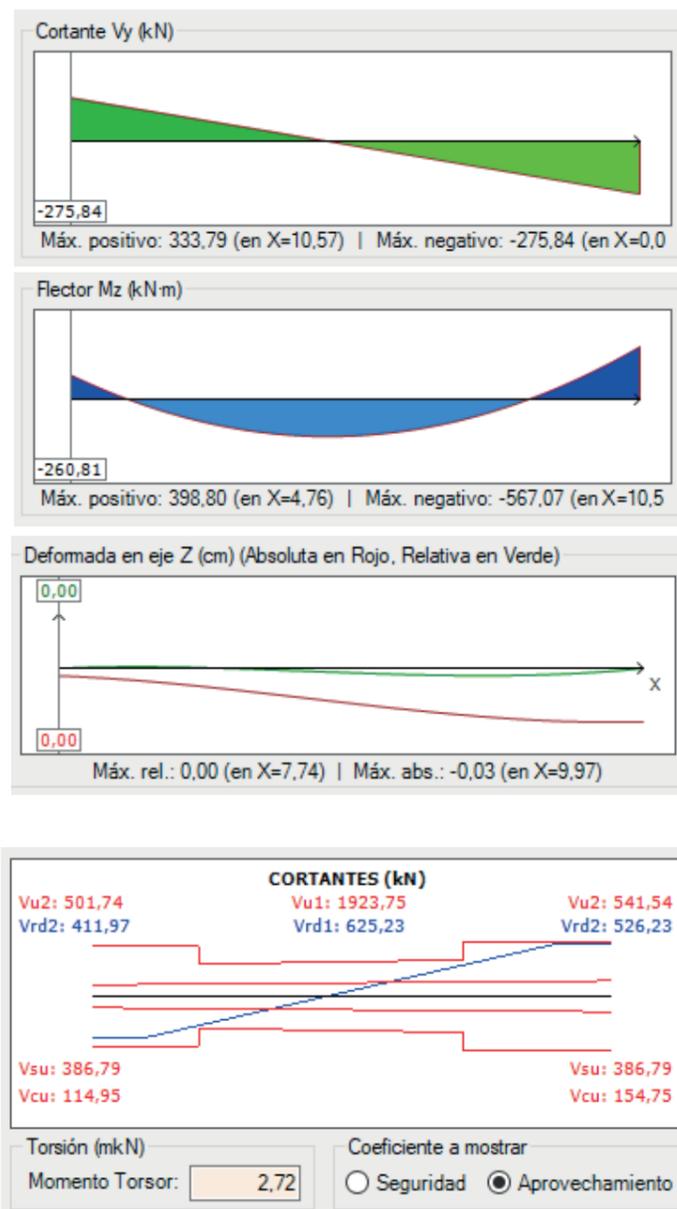
Visualización general de cortante Vy:



Visualización general de momentos Mz:

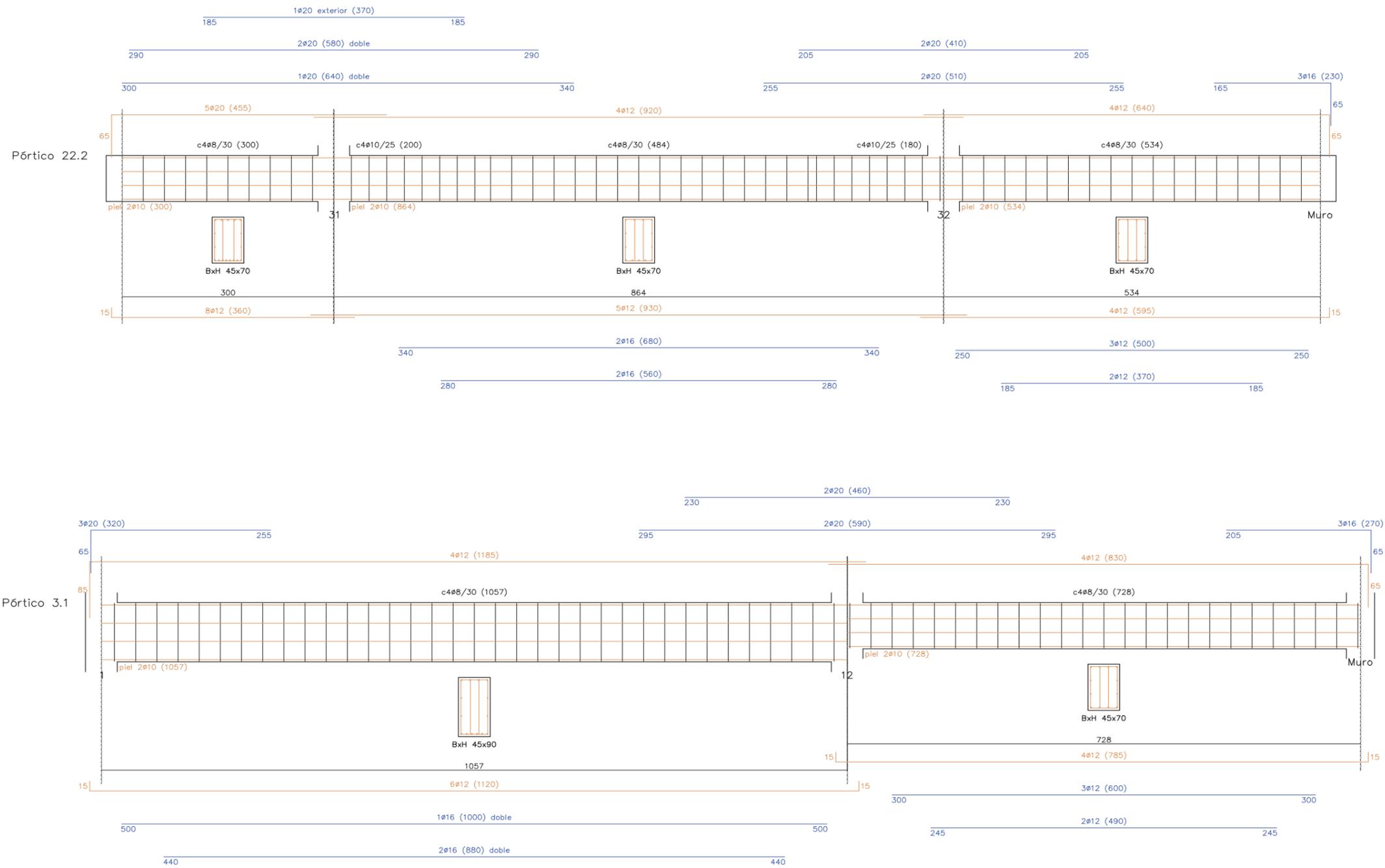


Comprobación de viga:



En cuanto a las vigas, se muestran los resultados obtenidos para una de sección 45x90 cm, que son las más afectadas.

4.2 SISTEMA ESTRUCTURAL | Resultados de armado



BxH 45x45
8ø20
L=370+60
cø8/30



BxH 45x45
8ø16
L=370+40
cø8/20



BxH 45x45
12ø20
L=370+60
cø8/30



BxH 45x45
8ø12
L=370+30
cø8/15



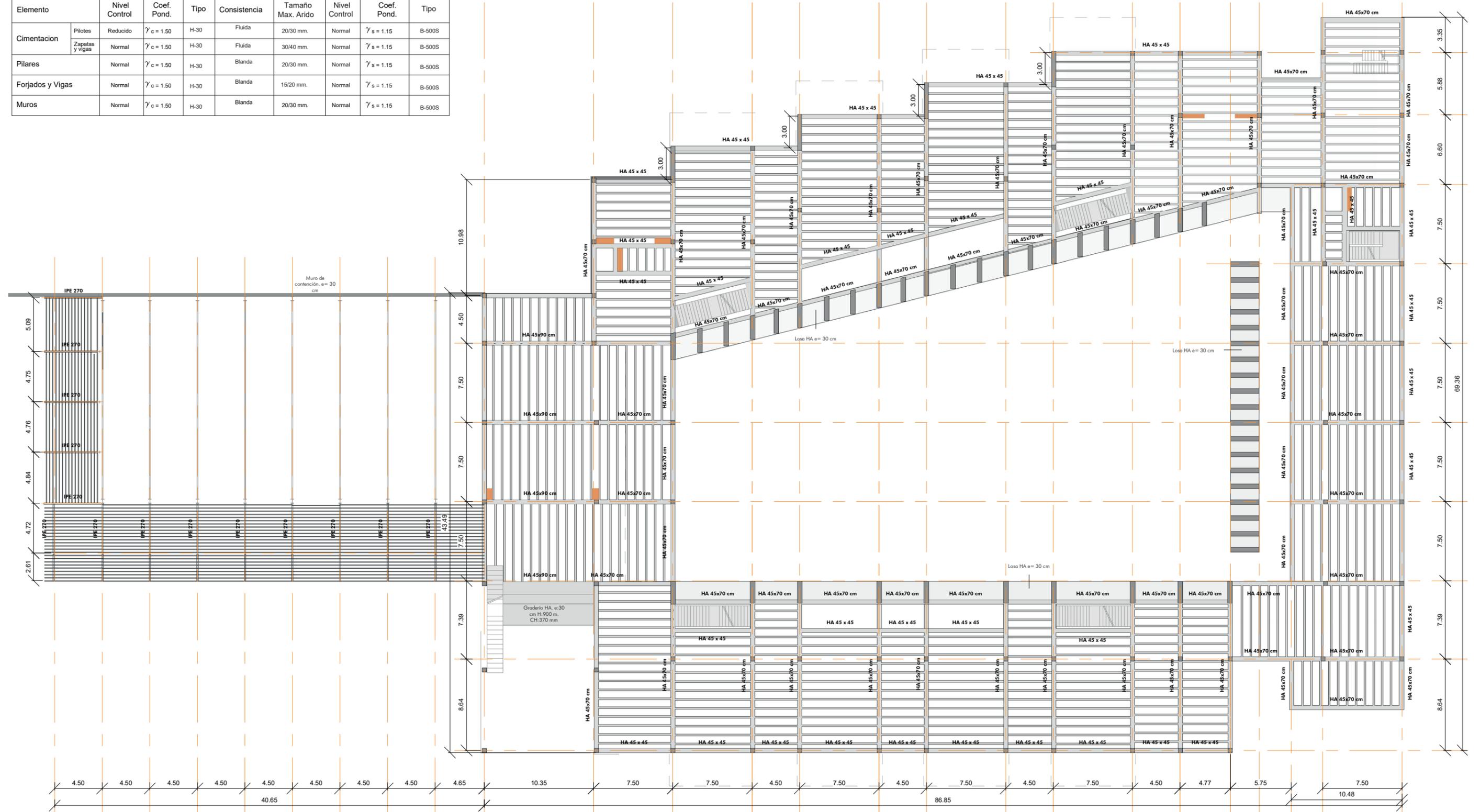
BxH 45x45
8ø20
L=430+60
cø8/30



BxH 45x45
8ø16
L=430+40
cø8/20

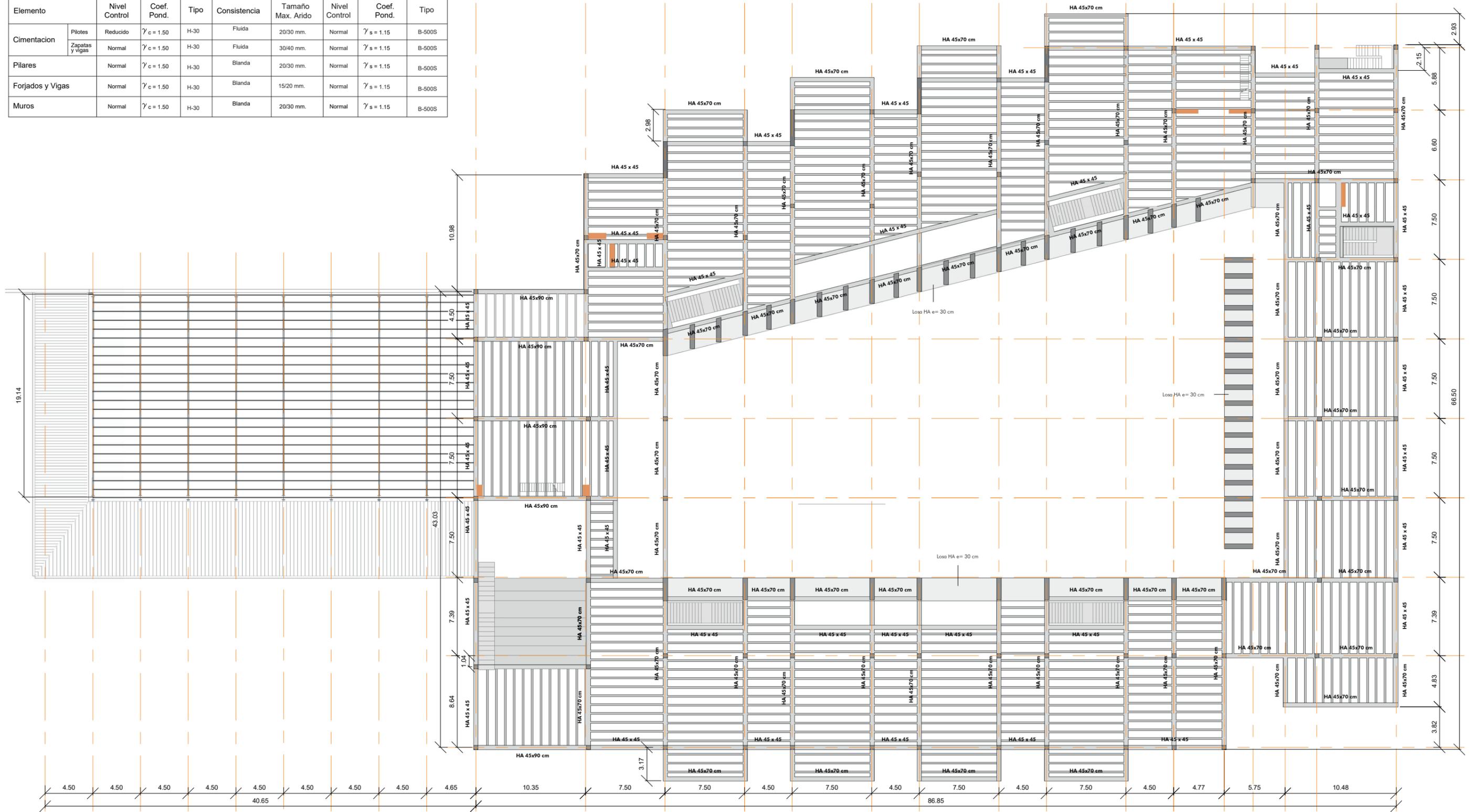
4.2 SISTEMA ESTRUCTURAL | Planta primera

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES									
MATERIALES	HORMIGON					ACERO (Armadura)			
	CONTROL		CARACTERISTICAS			CONTROL		CARACT.	
Elemento	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	Consistencia	Tamaño Max. Arido	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	
Cimentacion	Pilotes	Reducido	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Fluida	20/30 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S
	Zapatas y vigas	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Fluida	30/40 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S
Pilares	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Blanda	20/30 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S	
Forjados y Vigas	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Blanda	15/20 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S	
Muros	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Blanda	20/30 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S	



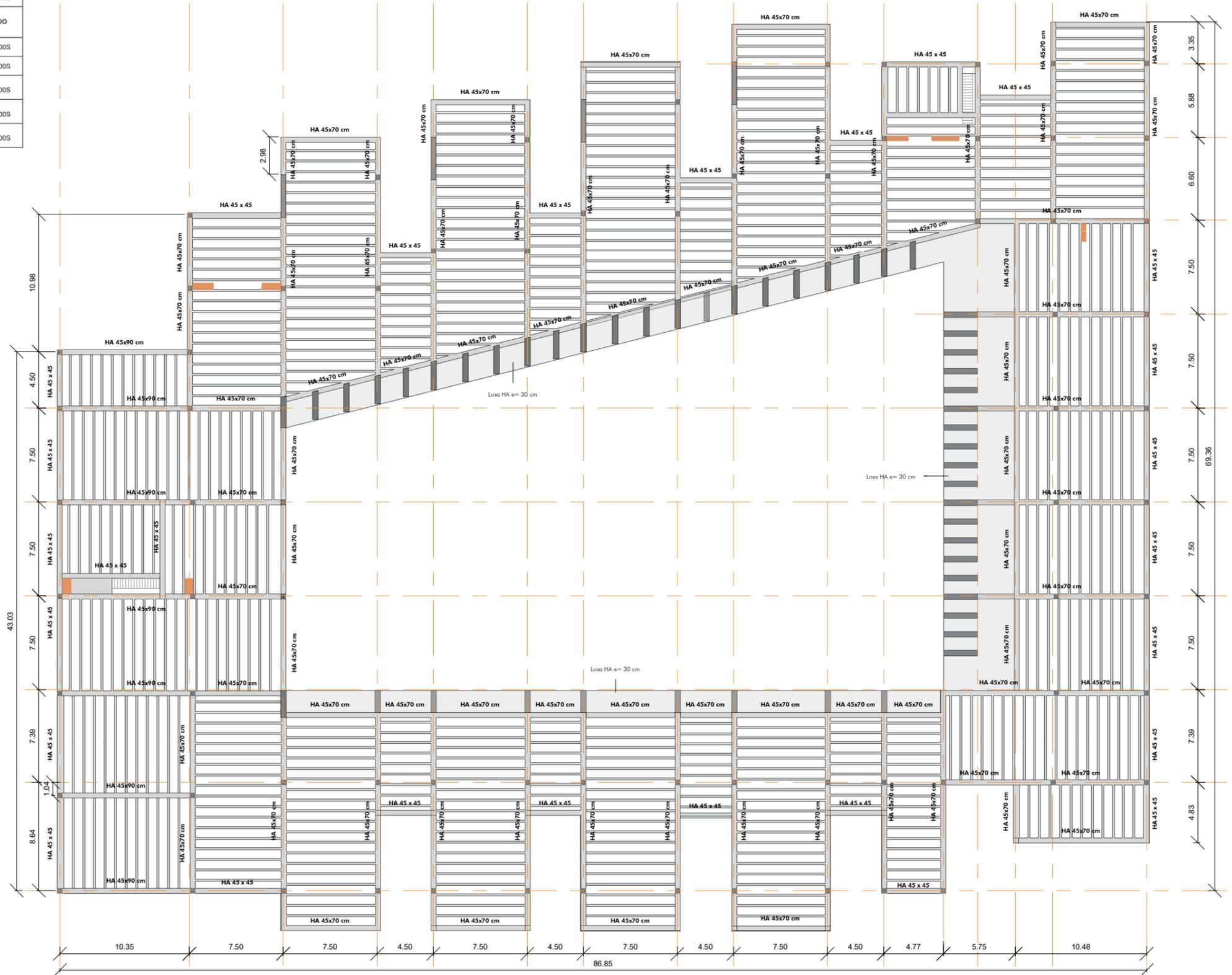
4.2 SISTEMA ESTRUCTURAL | Planta segunda

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES									
MATERIALES	HORMIGON					ACERO (Armadura)			
	CONTROL		CARACTERISTICAS			CONTROL		CARACT.	
Elemento	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	Consistencia	Tamaño Max. Arido	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	
Cimentacion	Pilotes	Reducido	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Fluida	20/30 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S
	Zapatas y vigas	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Fluida	30/40 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S
Pilares	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Blanda	20/30 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S	
Forjados y Vigas	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Blanda	15/20 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S	
Muros	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Blanda	20/30 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S	



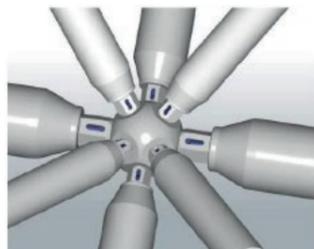
4.2 SISTEMA ESTRUCTURAL | Planta tercera

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES									
MATERIALES	HORMIGON					ACERO (Armadura)			
	CONTROL		CARACTERISTICAS			CONTROL		CARACT.	
Elemento	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	Consistencia	Tamaño Max. Arido	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	
Cimentacion	Pilotes	Reducido	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Fluida	20/30 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S
	Zapatas y vigas	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Fluida	30/40 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S
Pilares	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Blanda	20/30 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S	
Forjados y Vigas	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Blanda	15/20 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S	
Muros	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Blanda	20/30 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S	

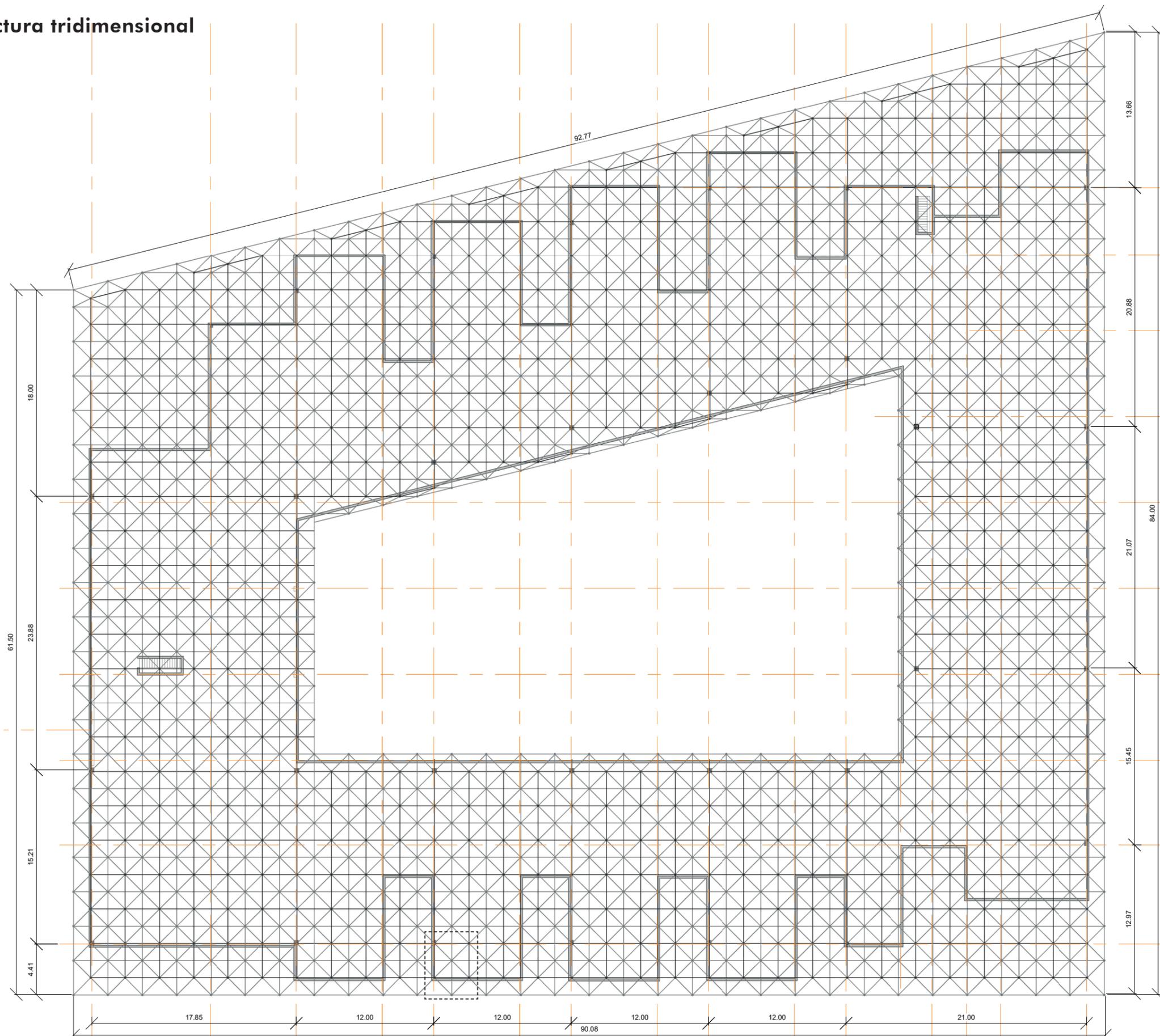
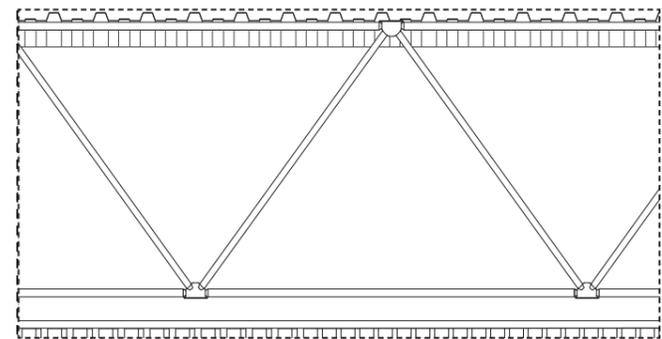
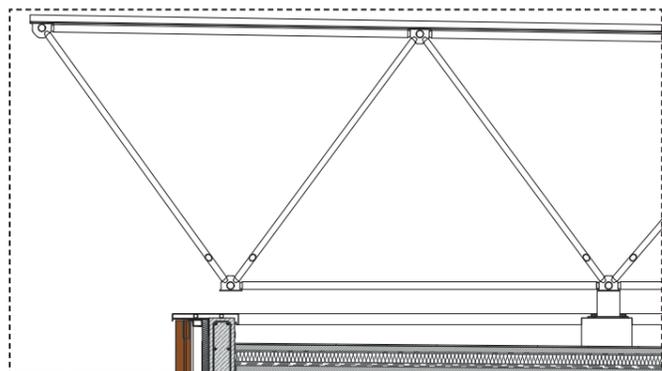
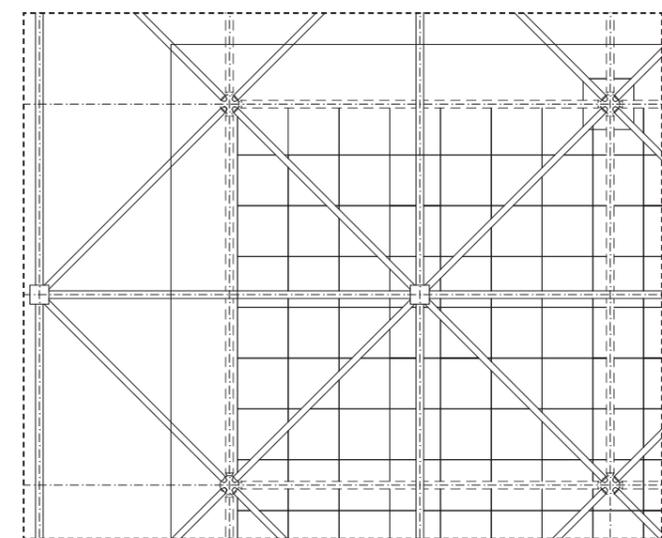


4.2 SISTEMA ESTRUCTURAL | Estructura tridimensional

Nudos tipo MERO. Encuentro con 8 barras



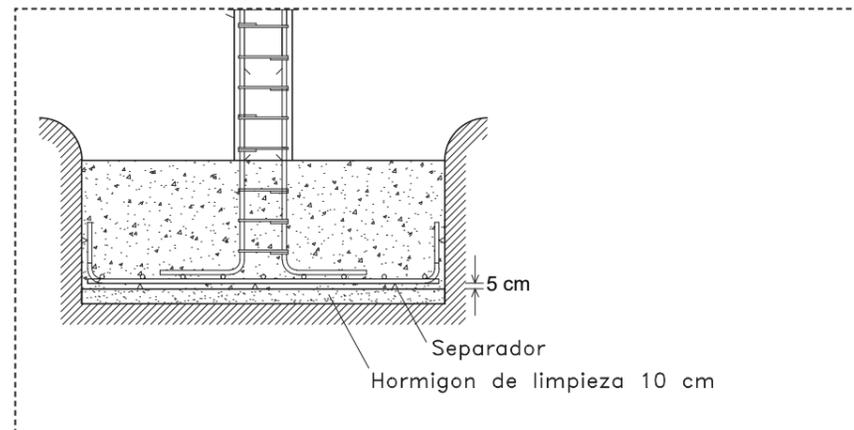
Cordones diagonales \varnothing 6 cm
Cordones longitudinales \varnothing 8 cm



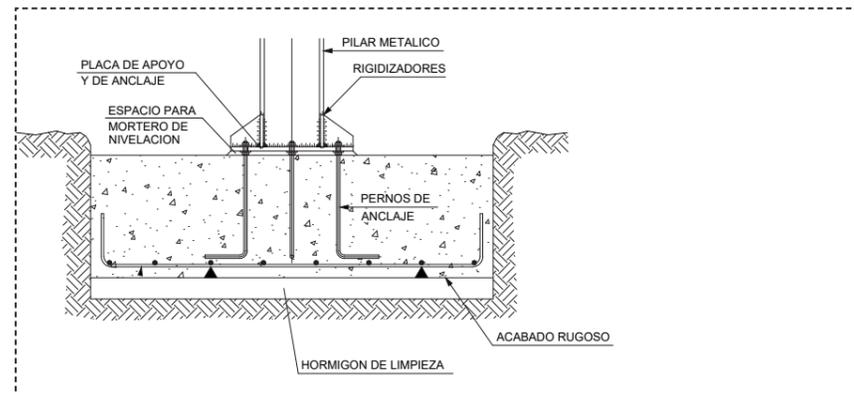
4.2 SISTEMA ESTRUCTURAL | Detalles estructurales

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES									
MATERIALES	HORMIGON					ACERO (Armadura)			
	CONTROL		CARACTERISTICAS			CONTROL		CARACT.	
Elemento	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	Consistencia	Tamaño Max. Arido	Nivel Control	Coef. Pond.	Tipo	
Cimentación	Pilotes	Reducido	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Fluida	20/30 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S
	Zapatas y vigas	Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Fluida	30/40 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S
Pilares		Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Blanda	20/30 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S
Forjados y Vigas		Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Blanda	15/20 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S
Muros		Normal	$\gamma_c = 1.50$	H-30	Blanda	20/30 mm.	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B-500S

Detalle de zapata aislada-Encuentro con pilar de hormigón. Espesor: 70 cm

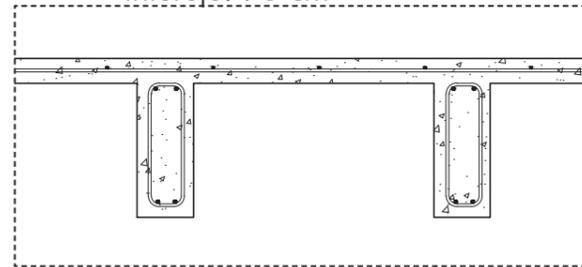


Detalles de zapata aislada-Encuentro con pilar de acero.

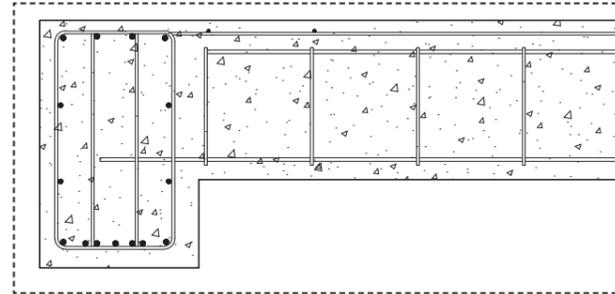


Forjado unidireccional de nervios in situ

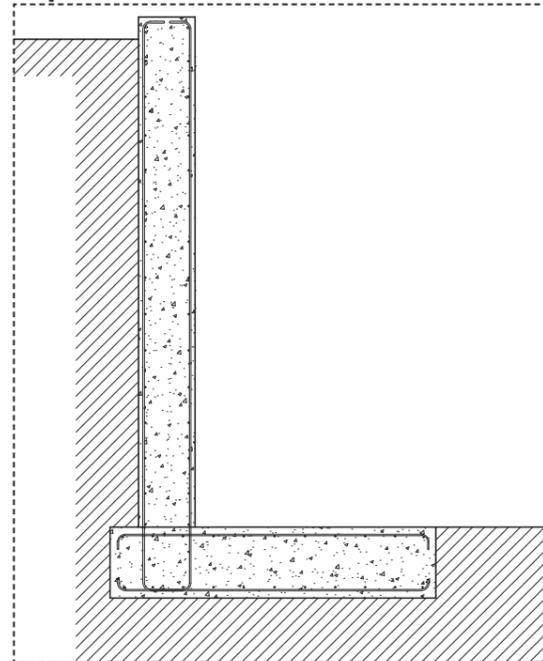
- Canto: 40+5 cm
- Nervios: 16 cm
- Intereje: 76 cm



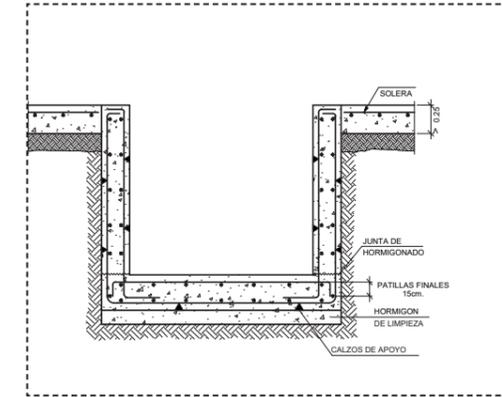
Encuentro del nervio con la viga



Detalle de muro de contención Espesor muro: 30 cm



Foso de ascensor con losa de cimentación



4.3_INSTALACIONES | Electricidad, telecomunicaciones e iluminación

-NORMATIVA APLICABLE

El diseño de las instalaciones eléctricas de baja tensión estará regulado por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias adecuados al edificio del proyecto (ITC-BT) y el Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico (DBAE).

- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

En primer lugar, se deberá de disponer en el edificio de un centro de transformación debido al consumo energético, para que se pueda pasar de alta o media tensión a baja. Este se situará en una zona diseñada específicamente para este tipo de instalaciones, en planta baja y con acceso desde el exterior como establece la norma, y que permita su ventilación. Su dimensionamiento dependerá de la potencia necesaria.

A partir de aquí, los elementos que compondrán la instalación eléctrica son los siguientes:

- Acometida a la red general de alimentación (LGA)
- Centralización de contadores
- Caja general de protección (CGP)
- Interruptor de control de potencia (ICP)
- Derivaciones individuales (DI)
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)
- Grupo electrógeno
- Cuadros secundarios de distribución

Junto al centro de transformación, en un local adosado, se situarán los contadores, a partir de los cuales comienzan las distintas derivaciones individuales cuya distribución se dará por techos y patinillos dispuestos estratégicamente en todo el proyecto. Los conductores que se utilizan serán de cobre o aluminio, aislados, de tensión 450 o 750 V. Dichos cables se dimensionarán según la demanda y características de la instalación acorde a la norma.

Además, debido a las características del edificio se colocará un grupo electrógeno como fuente de energía alternativa en caso de que hubiese problemas con el sistema principal de generación de energía. Este se dispondrá en planta baja, en un recinto adecuado, para poder acceder desde el exterior.

Instalación de puesta de tierra

Según lo que dispone el REBT, toda nueva edificación deberá de disponer de una instalación toma de tierra de protección colocando en el fondo de las zanjas de cimentación un cable rígido de cobre desnudo que conforme un anillo cerrado entorno al edificio, que irá conectado a la cimentación del edificio y que dispondrá de electrodos para la comunicación de la instalación eléctrica al terreno.

Instalación de protección contra sobrecargas

Esta se compone de una serie de fusibles que se sitúan en la LGA y derivaciones individuales, y de un interruptor automático de corte omnipolar, específico para cada circuito.

Instalación de protección contra descargas atmosféricas (Pararrayos)

Los pararrayos protegen de estas descargas atmosféricas, atrayendo estas y conduciéndolas a la toma de tierra, situándose en la cota más alta del edificio para asegurar su correcto funcionamiento.

Se trata de un mástil metálico de platino o tungsteno, con revestimiento anticorrosivo.

- INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Aplicando la normativa descrita en los diferentes Reales Decretos Ley sobre las infraestructuras de telecomunicaciones, los elementos de los que constará dicha instalación en el edificio serán los siguientes:

- RITU: recinto de instalación de telecomunicación único
- RITS: recinto de instalación de telecomunicación superior
- PAU: punto de acceso de usuario
- BAT: base de acceso de terminación
- RITI: recinto de instalación de telecomunicación inferior

-ILUMINACIÓN

El óptimo diseño de la iluminación en este tipo de edificios es un aspecto muy importante del proyecto, y por eso se ha de estudiar para cada espacio y su respectivo uso el nivel de iluminación correcto, así como otras características como la calidez de luz.

Se tendrán en cuenta pues los siguientes datos para realizar la instalación de iluminación:

- Zonas de circulación: 150 lux
- Zonas de estar, cafetería: 300 lux
- Escaleras y almacenes: 150 lux
- Aseos y vestuarios: 200 lux
- Cocinas, zonas de trabajo, de estudio, lectura o conferencias: 500 lux
- Recepción y barras de bar: 300 lux

Siguiendo en esta línea, para cada tipo de espacio se ha diseñado un sistema de iluminación específico que sea óptimo para el uso de cada uno. También entra en juego las características del techo, es decir, si se deja visto el forjado o si se dispone falso techo, y si se ha dispuesto, las características de este (continuo, de lamas separadas o juntas, etc).

Las luminarias, por lo tanto, se han escogido acorde a los criterios anteriormente descritos. De esta manera, en los espacios donde el forjado de nervios se deja visto, como es el caso de las zonas de circulación y las entradas o espacios polivalentes, se opta por luminarias puntuales que se montan en estructuras metálicas, dispuestas en el sentido de la marcha.

En las aulas, talleres y despachos se escoge un diseño que proporcione una iluminación uniforme para fomentar un espacio agradable para trabajar y estudiar, con luminarias lineales que quedan integradas en el ritmo del falso techo compuesto por lamas de aluminio blanco.

En zonas donde se quiera focalizar la atención, como en la biblioteca o en la barra de la cafetería, se dispondrán de luminarias focales puntuales.

4.3_INSTALACIONES | Electricidad, telecomunicaciones e iluminación

En las diferentes zonas de estar donde haya falso techo de placas de yeso continuo, como en las zonas de remanso en el bloque de administración, o al lado del auditorio, se optará por downlights empotradas.

Las luminarias se han escogido de las diferentes líneas que proporciona la casa comercial LAMP.

Luminaria LAMP fil 45 opal suspendida o empotrada



Esta luminaria se utilizará en las aulas, talleres, despachos... para generar una luz uniforme. Puede estar empotrada en el falso techo o colgada, focalizando la luz sobre las mesas en el caso de la biblioteca y zonas como recepción o secretaría.



Luminaria LAMP Stormbell deco



En las zonas donde se quiera focalizar un objeto, como en la barra de la cafetería o en espacios de lectura se dispondrá este tipo de luminaria.

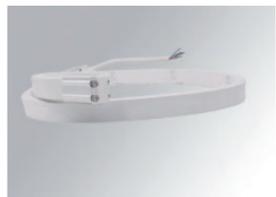
Imag Track LAMP



En pasillos y recepción se colocará esta serie de luminarias mediante una estructura metálica, generando así el ritmo de la marcha en la iluminación.



Tira LED LAMP Fine Curve



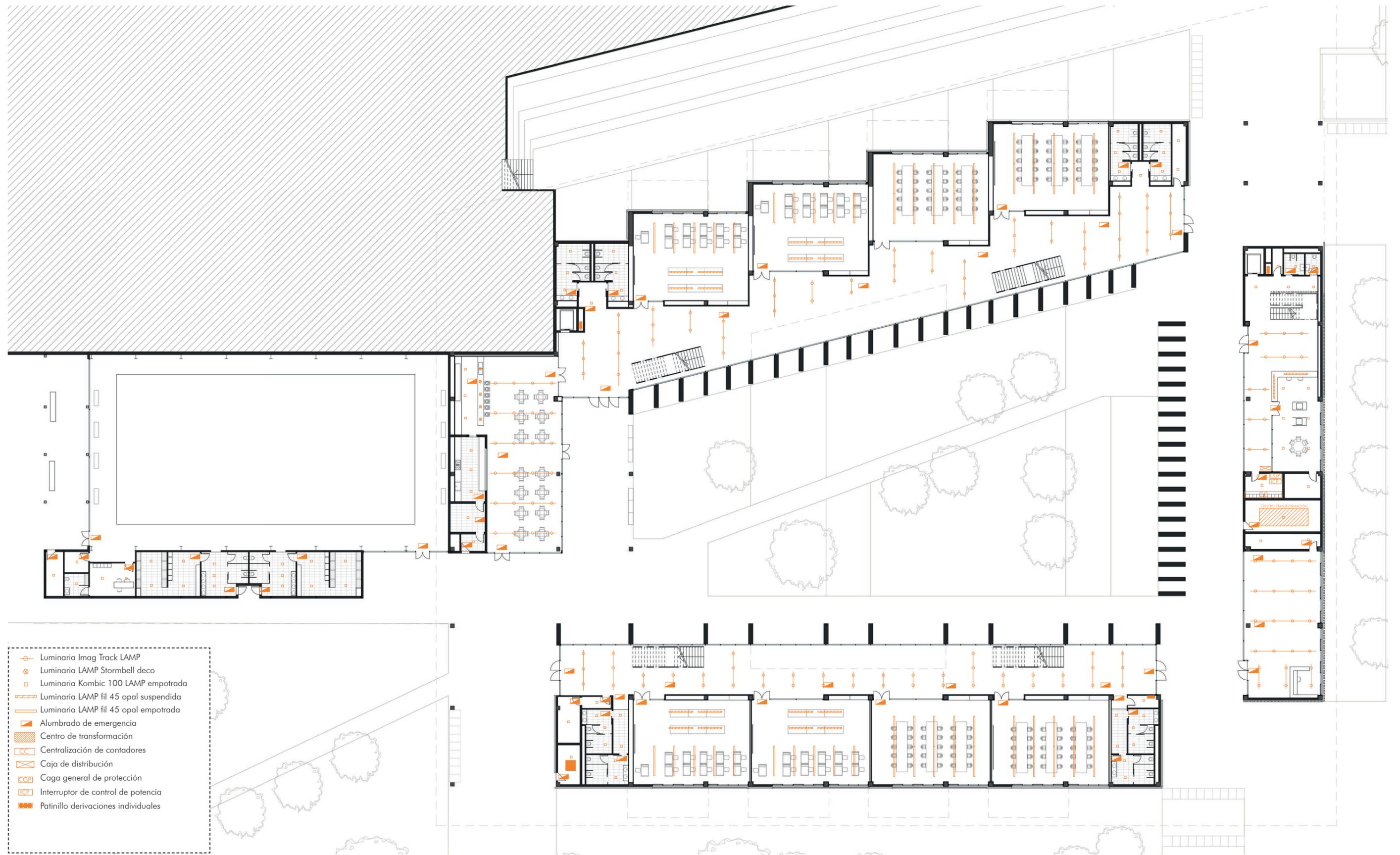
La tira LED se colocará en el borde de algunos paramentos, como por ejemplo en las estanterías, para resaltar dichos elementos

Kombic 100 LAMP empotrada

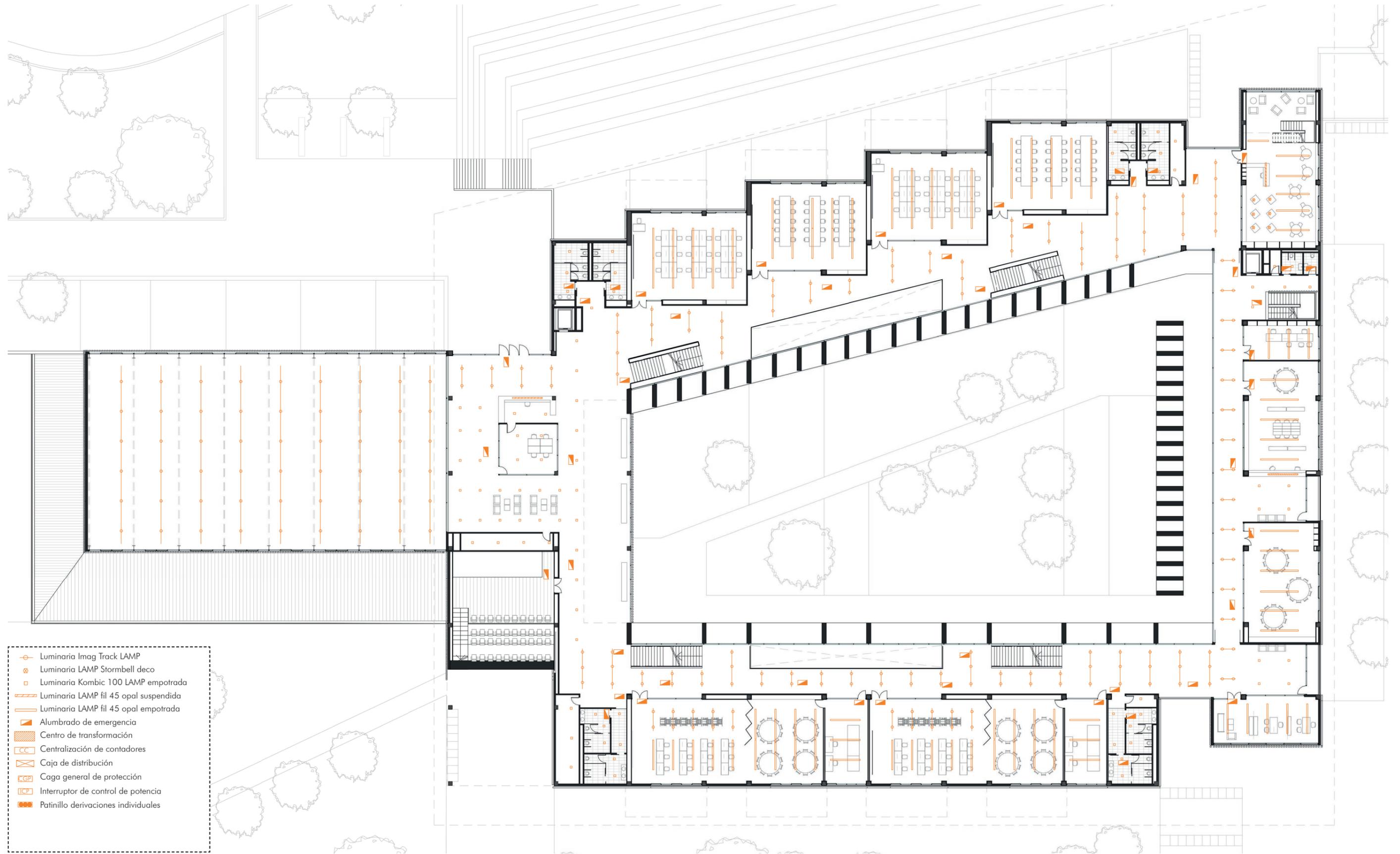


Este tipo de luminaria se colocará en las zonas donde haya falso techo de placas de yeso continuo.

4.3_INSTALACIONES | Electricidad, telecomunicaciones e iluminación



4.3_INSTALACIONES | Electricidad, telecomunicaciones e iluminación



4.3_INSTALACIONES | Climatización y renovación de aire

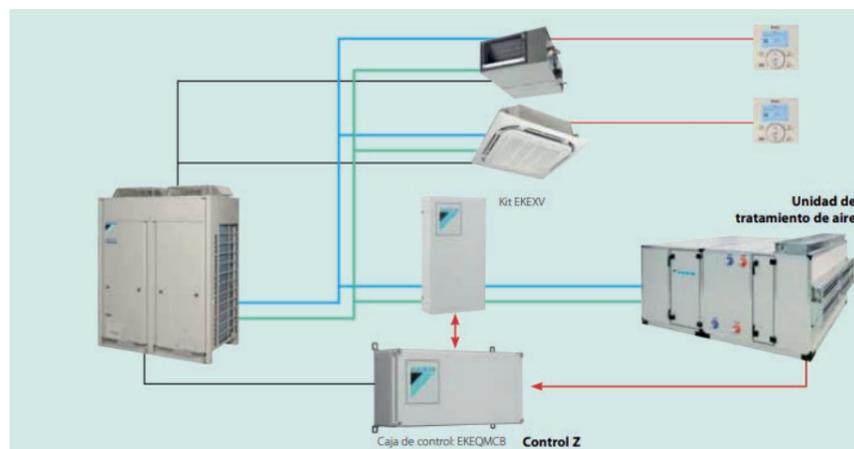
- NORMATIVA APLICABLE

La instalación de climatización y renovación deberá de instalarse acorde a cumplir los criterios de salubridad que se indican en el Documento Básico de Salubridad del CTE, específicamente en su apartado HS 3 Calidad del aire interior. También se tomará como criterio para el diseño de esta el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SELECCIONADO

La instalación de climatización en este tipo de edificios supone el mayor porcentaje de consumo energético total, y por ello se ha escogido un sistema que abogue por el ahorro y la eficiencia energética.

En esta línea, se ha decide disponer un sistema centralizado de climatización VRV (Volumen de Refrigerante Variable) de la casa comercial DAIKIN, que permite, además de un mejor control de las condiciones térmicas del edificio, combinarlo con el sistema de renovación de aire, interconectando ambas instalaciones. La ventilación es un aspecto fundamental en esta tipología de edificios, pues no basta simplemente con la renovación natural de aire debido a su uso y ocupación, y supone un gran peso dentro del diseño del conjunto de las instalaciones, con una gran red de conductos. De esta manera, unificando ambas redes conseguimos simplificar las instalaciones del edificio.



Siguiendo el esquema, se dispondrá una Unidad de Tratamiento de Aire junto con las unidades exteriores, que en este caso se tratan de bombas de calor. Estas se conectarán, a su vez, a las

unidades interiores situadas en sitios estratégicos del proyecto, a través de los cuales el aire climatizado y tratado se distribuirá por las estancias del edificio, debido a la unificación del sistema del aire. Las máquinas se situarán en la planta de cubiertas, bajo la chapa metálica, cuyo módulo de diseño permite el paso de las personas encargadas del mantenimiento.

El sistema VRV favorece el confort en el interior del edificio, ya que consigue que se pueda personalizar las características del aporte de aire según los requisitos de cada estancia, tanto a nivel de temperatura como de aportación de aire y humedad.

-COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

Unidades exteriores de climatización: Se escogen bombas de calor DAIKIN de la serie RYYQT, con modelos cuyas potencias caloríficas y frigoríficas cumplan con la demanda energética de los espacios a los que deben servir cada uno.



Unidades de Tratamiento de Aire (UTA): En cada conjunto en cubierta de unidades exteriores, se dispone una UTA que se encargará de tratar el aire del exterior e impulsarlo dentro del edificio con unas determinadas características higrotérmicas a través de la red de climatización. El aire viciado se extraerá y conducirá a esta de nuevo por una red paralela de conductos de retorno.

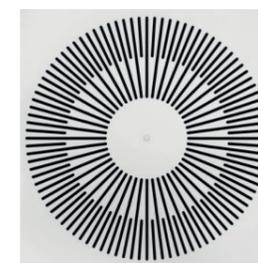
Unidades interiores: Se disponen los modelos de la gama FXSQ-P con potencias acorde a la demanda de las estancias a las que deben de impulsar el aire tratado. Estas se ubican en los falsos techos de las zonas húmedas o almacenes.



Canalización del aire: Para distribuir el aire se diseña una red de conductos de sección rectangular con lana mineral, de la marca ISOVER, que discurrirán tanto en vertical por los patillos previstos, como en horizontal para llegar a los puntos de aportación o extracción del aire. Estos serán difusores lineales TROX de la serie PL18, que servirán a las aulas, espacios polivalentes y diferentes salas de administración. También se dispondrán difusores puntuales TROX de la serie XARTO en espacios con techo continuo como es el acceso de planta primera. Por último, en las zonas de circulación el sistema de ventilación/climatización quedará visto y colgado del techo de nervios de hormigón, por lo que se resuelven con tubos de sección oval de acero galvanizado y rejillas de impulsión y retorno para la aportación y extracción respectivamente.



Difusor lineal TROX PL18



Difusor puntual TROX XARTO

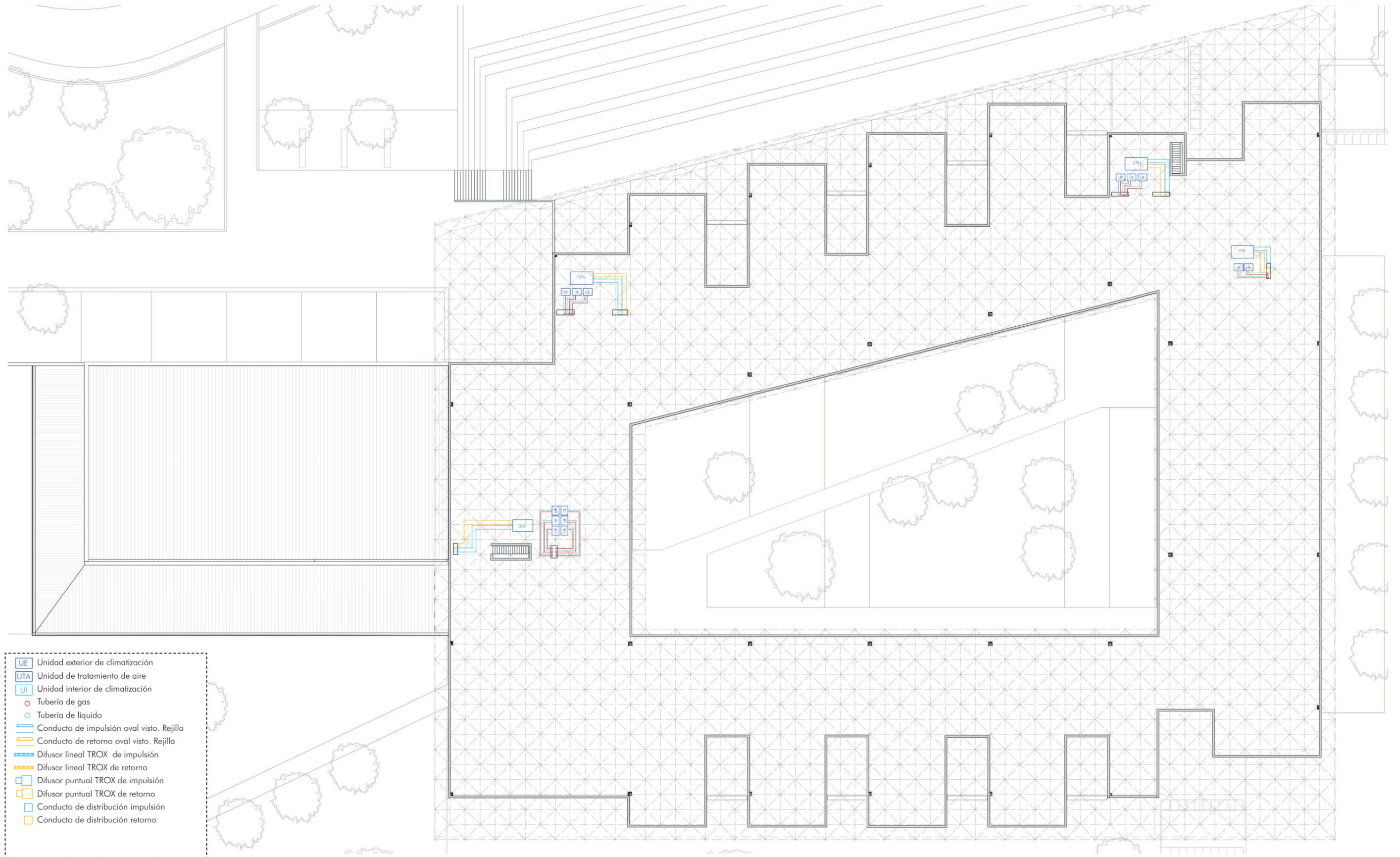


Conducto oval acero galvanizado

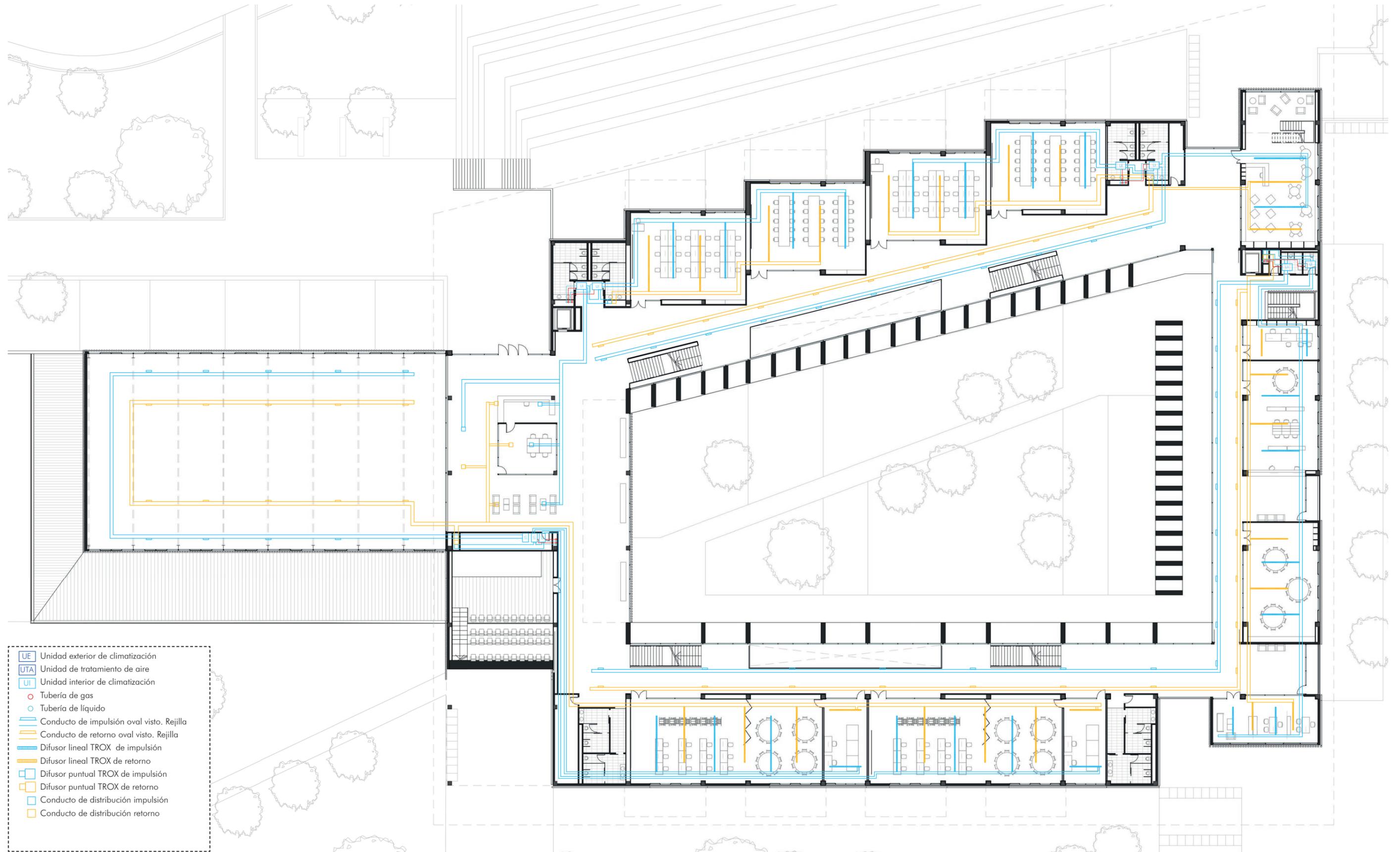


Rejilla impulsión/expulsión

4.3_INSTALACIONES | Climatización y renovación de aire



4.3_INSTALACIONES | Climatización y renovación de aire



4.3_INTSTALACIONES | Red de saneamiento y fontanería

- NORMATIVA APLICABLE

Las instalaciones de saneamiento y fontanería se rigen por la norma descrita en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la edificación. En él se detallan las especificaciones a seguir para el dimensionado y la disposición de estas en el edificio, buscando el funcionamiento óptimo.

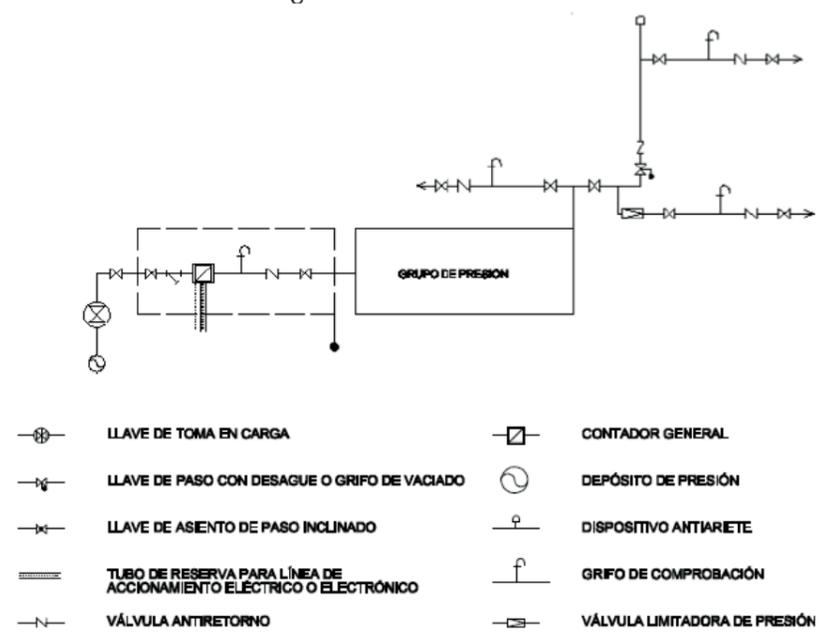
Se considerarán las siguientes secciones del DBHS:

- Sección HS 4. Suministro de agua
- Sección HS 5. Evacuación de aguas

- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

La instalación de suministro de agua se compone, por una parte, de la red de agua fría, que dará suministro a todos los cuartos húmedos del proyecto (aseos, vestuarios y cocina), y por otra la red de agua caliente sanitaria que se destinará simplemente a las duchas.

El edificio dispone de un cuarto destinado a albergar los aparatos necesarios para la toma de agua, el cual se dispone en planta baja en una de las entradas al recinto, desde donde se conectará la red interior a la red general de distribución urbana. De este cuarto se realizarán las derivaciones individuales a cada espacio. El esquema de la instalación es el siguiente:



-SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Para la dotación de ACS, al no tener que suministrar más que a los vestuarios y cocina se dispondrá de una bomba de calor en un espacio reservado en planta baja junto al gimnasio, dotado de un acumulador. De esta manera, al servirse de la aerotermia no es de obligación situar placas solares en el edificio.

En cuanto a la distribución de ACS, se seguirán normas análogas a las de agua fría.

-RED DE SANEAMIENTO

Esta se regirá por lo descrito en la Sección 5 del DBHS, para un correcto funcionamiento de la instalación.

Se diseñará en este caso un sistema de evacuación separativo para aguas residuales y pluviales.

Red de evacuación de aguas residuales

Se dispondrán patinillos en los baños para discurrir las bajantes de evacuación de las aguas residuales hasta llegar a la planta baja, donde se dispondrá una arqueta sifónica. A estas bajantes acometerán los colectores a los que se conectan las derivaciones individuales de cada aparato. Los vestuarios y la cocina, al situarse en planta baja, no necesitarán de dichos espacios pues la red ya irá enterrada, con sus respectivas arquetas de paso y sifónicas en los puntos que sean necesarios.

Cada aparato dispondrá de sifones individuales para el cierre hidráulico.

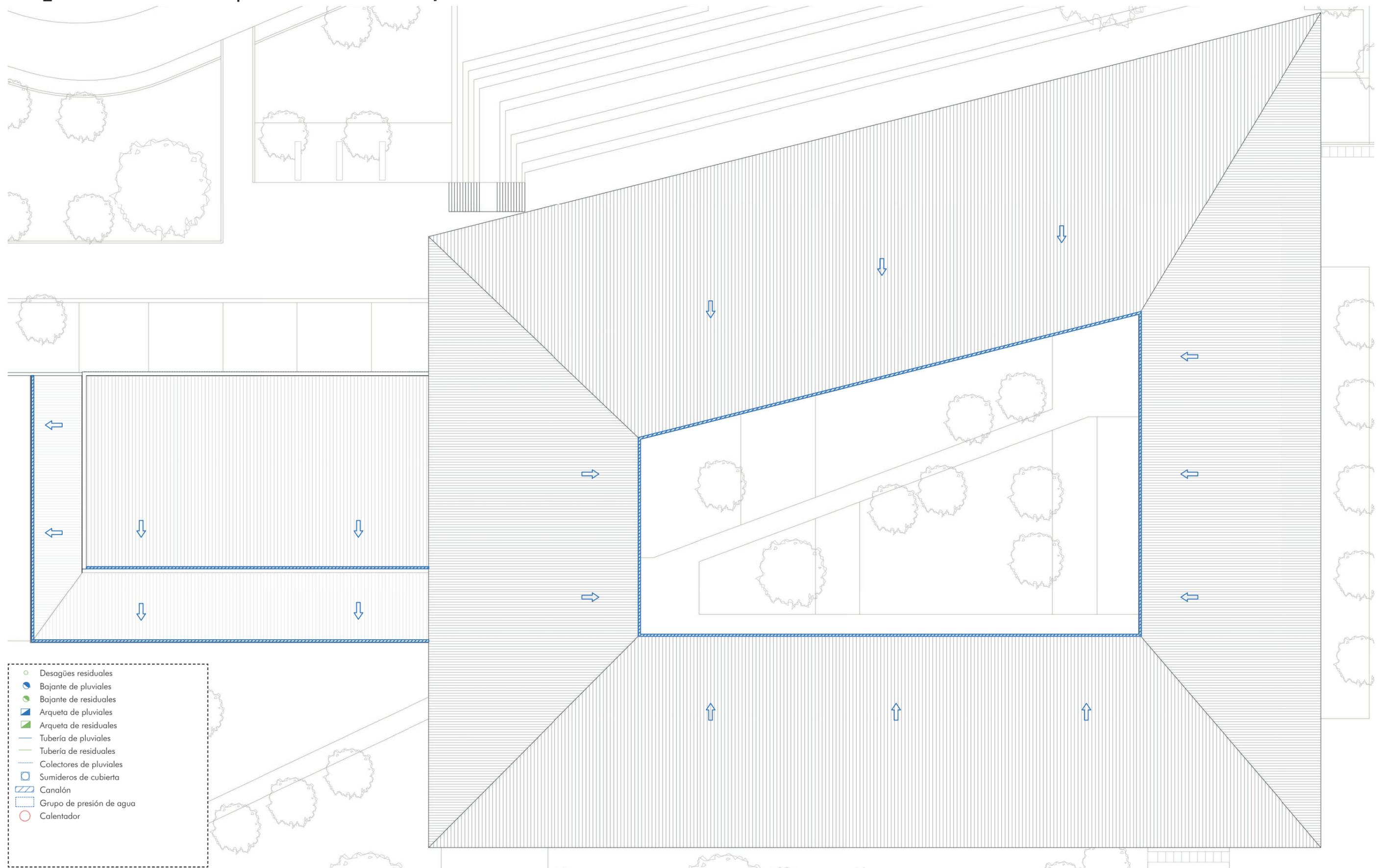
Se deberá de disponer un subsistema de ventilación para las redes tanto de saneamiento como de pluviales. En este caso, por las condiciones del edificio simplemente se diseñará una ventilación primaria, que se realizará por cubierta.

Red de evacuación de aguas pluviales

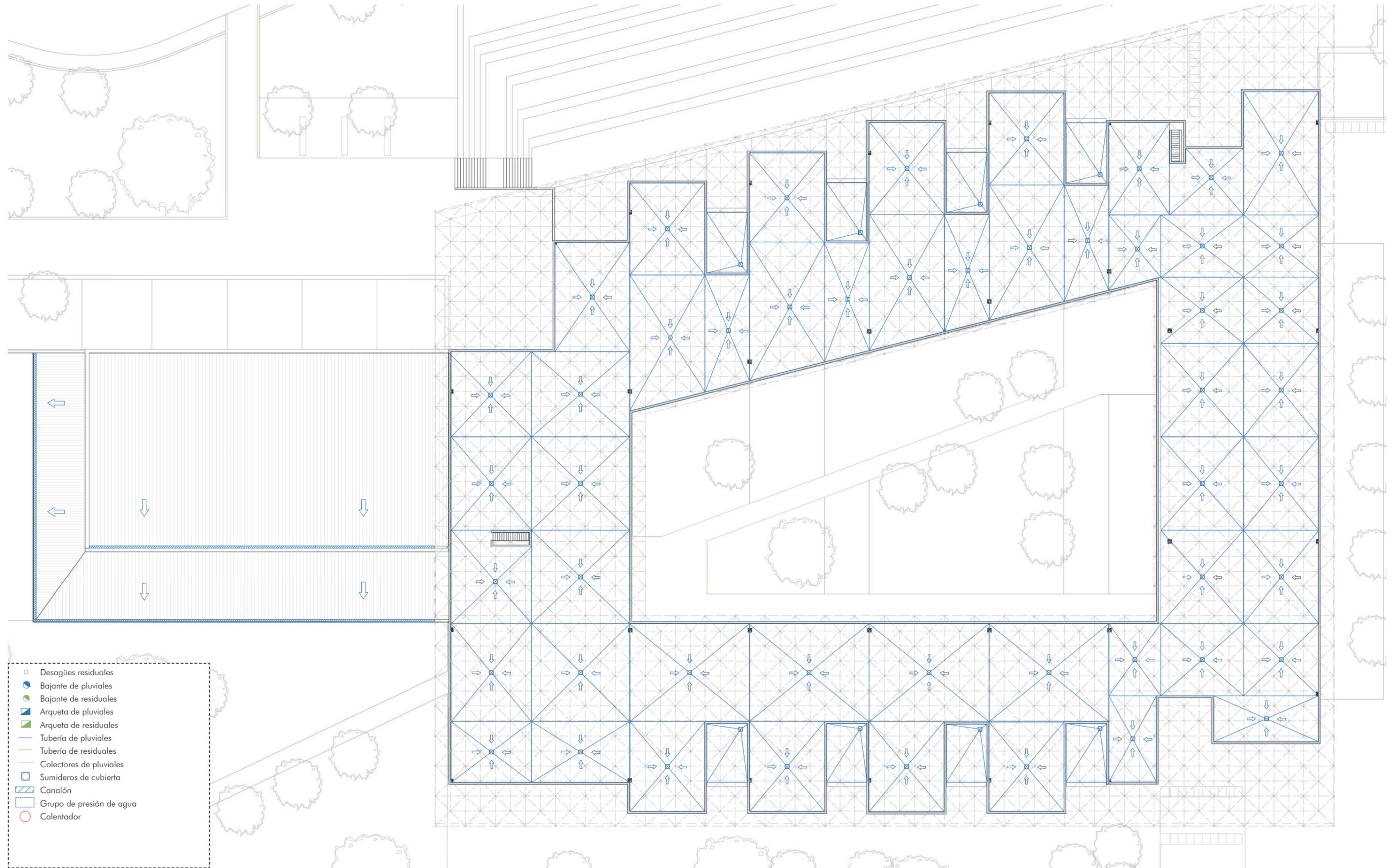
Según lo dispuesto por la normativa, según la superficie de la cubierta de estudio se colocará un número mínimo de sumideros para el desagüe. De esta forma, acorde a la siguiente tabla, en este caso deberemos disponer, como mínimo, de un sumidero cada 150 m².

Al tener dos cubiertas distintas, se dispondrá de un sistema de sumideros para la cubierta plana que cumplirá con lo especificado anteriormente. Una red de colectores recogerá las aguas de los sumideros llevándolas por los patinillos específicos hasta llegar a planta baja donde se situará una arqueta sifónica. Por otro lado, se diseñará un sistema de canalones para evacuar las aguas de la cubierta de chapa metálica, cuyas bajantes discurrirán embebidas en las pantallas de hormigón que dan al patio.

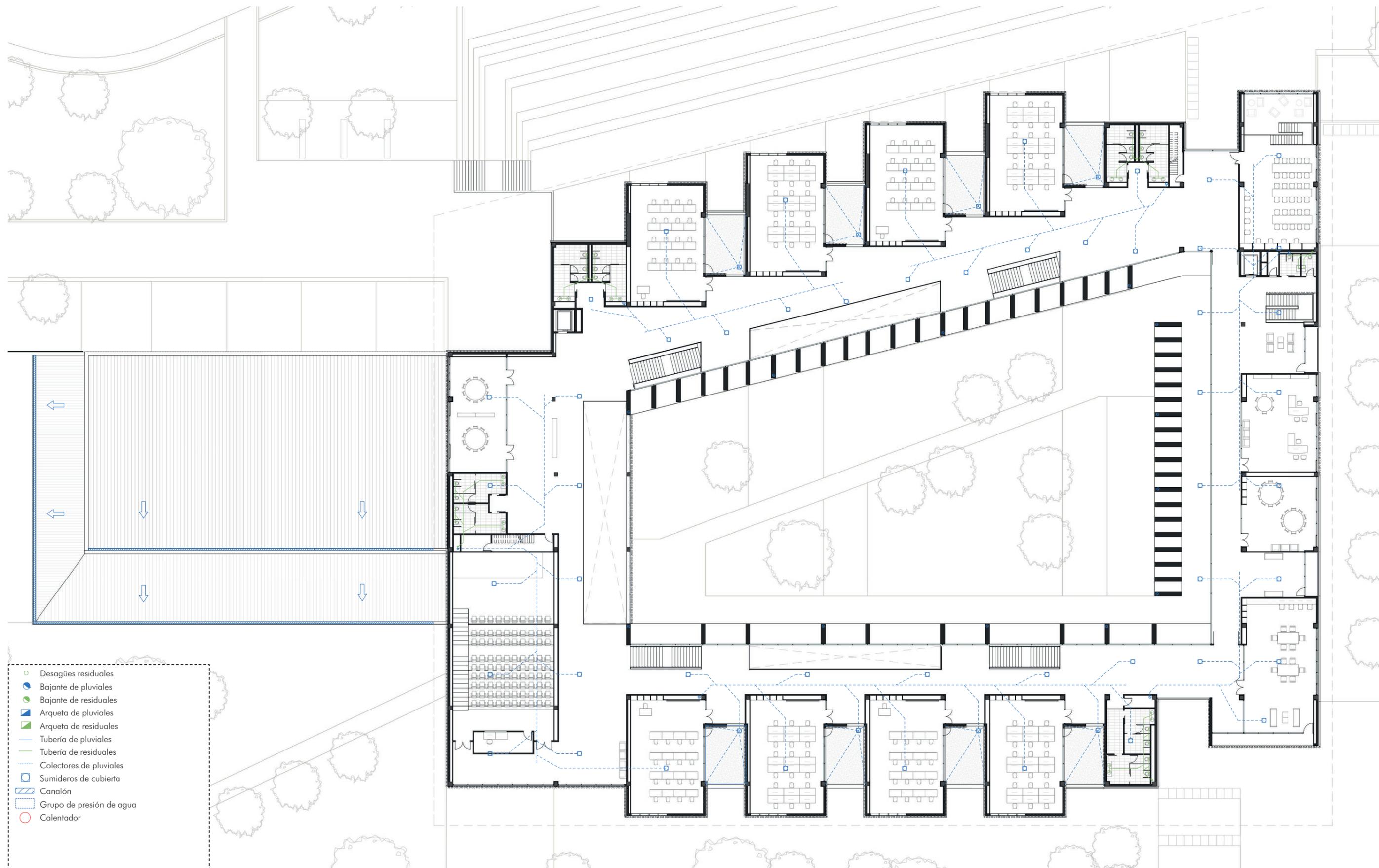
4.3_INTSTALACIONES | Red de saneamiento y fontanería



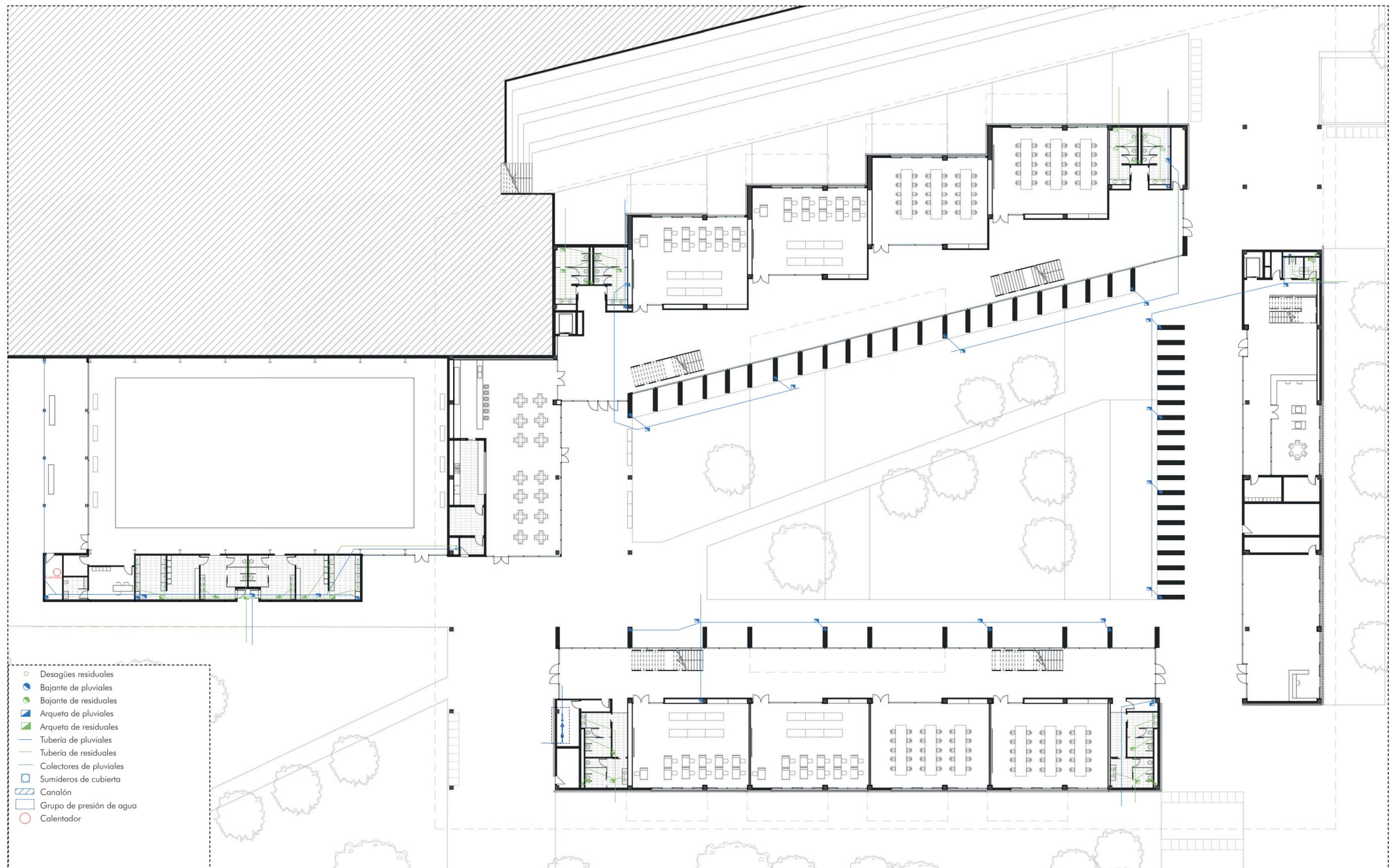
4.3_INTSTALACIONES | Red de saneamiento y fontanería



4.3_INTSTALACIONES | Red de saneamiento y fontanería



4.3_INTSTALACIONES | Red de saneamiento y fontanería



4.3_INTSTALACIONES | Protección contra incendios

- NORMATIVA APLICABLE

El Documento básico de seguridad ante incendios (DBSI) que contiene el Código Técnico de la Edificación (CTE), dispone las exigencias y reglas básicas para la protección contra incendios en el edificio.

-S1. PROPAGACIÓN INTERIOR

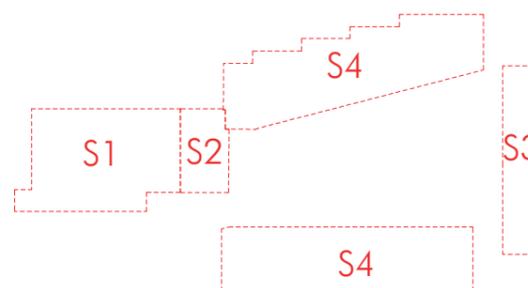
Según lo descrito en este apartado, acorde a unos criterios de dimensiones y otras características del edificio, se deberá compartimentar o no en sectores de incendio. En nuestro caso sí que es necesario y se dispondrá los sectores según lo descrito en la tabla 1.1:

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de uso <i>Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de uso <i>Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de uso <i>Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de uso <i>Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m² (2). Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia. - Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho
Docente	<ul style="list-style-type: none"> - Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.

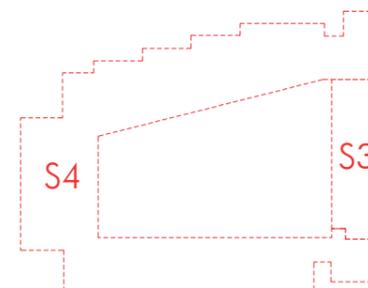
Al disponer de un sistema automático de extinción, como se indica en la normativa, la superficie máxima del sector puede duplicarse, por lo que se considerarán 8000 m².

Se obtendrán, de esta manera, 4 sectores de incendio:

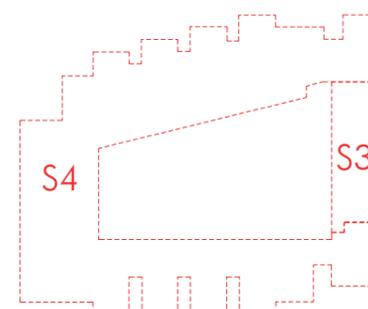
- Sector 1: Gimnasio (P0)
- Sector 2: Cafetería (P0)
- Sector 3: Administración (P0, P1, P2)
- Sector 4: Aulas y conjunto del auditorio (P0, P1, P2)



Planta baja



Planta 1



Planta 2

Sector 1: 847 m²
Sector 2: 215, 20 m²
Sector 3: 1.128 m²
Sector 4: 7.175,03 m²

Las características de los elementos que separarán dichos sectores tienen que tener una resistencia al fuego igual a la indicada en la tabla 1.2 que figura en el DBSI:

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

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

En este caso, como la altura de evacuación es menos de 15 metros, los elementos constructivos que separen los sectores de incendio deben tener una resistencia al fuego EI 60.

Locales y zonas de riesgo especial

Se tendrán en cuenta como locales de riesgo especial aquellos destinados a albergar instalaciones, como el centro de transformación, contadores o grupo electrógeno, y también la cocina, según la potencia instalada.

Según si sean de riesgo bajo, medio, o alto, las condiciones del espacio se regirán según lo descrito en la tabla 2.2:

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⁾

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

Se deberá mantener la continuidad de la compartimentación en sectores también en el paso de las instalaciones del edificio.

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

Dichos elementos que conforman el proyecto también deberán cumplir con los valores de reacción al fuego según lo descrito en el DBSI

4.3_INTSTALACIONES | Protección contra incendios

- SI2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

Al ser un edificio exento este apartado del DBSI no es de aplicación.

- SI3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación de cada sector se tomarán los valores que se indican en la tabla 2.1 para el uso docente:

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	nula
	Aseos de planta	3
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2

Así, se obtendrá la siguiente ocupación en cada sector, considerando los metros cuadrados de usos diferenciados en cada sector de todas sus plantas:

Sector	Área(m ²)	Ocupación (m ² /pers.)	Total
Sector 1 (Gimnasio)	847	10	85
Sector 2 (Cafetería)	166 (general)	1,5	110
	19,18 (cocina)	10	2
	14,19 (almacén)	40	1
Sector 3 (Administración)	251 (vestíbulo y polivalente)	10	25
	24 (aseos)	3	8
	314,68 (despachos)	10	32
	495 (espacios estar y circulación)	10	48
Sector 4 (Aulas y auditorio)	800 (aulas)	1,5	533
	1955,21 (talleres y lab. y otros)	5	391
	195 (auditorio)	1 pers/asiento	90
	258,6 (recepción, vestíbulo y poliv.)	10	26
	480,32 (aseos)	3	160
	3485,9(circulación)	10	348

Numero de salidas y longitud de os recorridos de evacuación

La siguiente tabla indica el número de salidas mínimas y longitudes de recorrido para la evacuación de los ocupantes del edificio:

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.
	Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

En el edificio no hay ningún recorrido de evacuación, siguiendo con lo indicado en el Documento Básico, que supere los 50 metros hasta una salida de planta.

Dimensionado de los medios de evacuación

Los elementos de evacuación se dimensionarán acorde a la distribución de ocupantes, considerando las hipótesis más desfavorables que se indican en el apartado 4.1.

Así, dichos elementos se diseñarán según los criterios de la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,80 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 180$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_S$ ⁽¹⁰⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

Donde:

- A = Anchura del elemento, [m]
- A_s = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]
- h = Altura de evacuación ascendente, [m]
- P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.
- E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;
- S = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

Por otro lado, las escaleras deberán de dimensionarse acorde a las personas que deban de evacuar, según las plantas que tenga el edificio:

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	696	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107

En nuestro caso, las escaleras de los bloques de aulas, donde se prevé una mayor ocupación, las escaleras se dimensionan de un ancho de 2 metros, y al evacuar 2 plantas tendrán una capacidad de evacuación de 320 cada una.

Protección de las escaleras

La siguiente tabla expone las condiciones de protección para las escaleras:

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

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

4.3_INTSTALACIONES | Protección contra incendios

Según lo que indica la anterior tabla, las escaleras del edificio podrán no estar protegidas, ya que la altura de evacuación descendente es menor de 14 metros.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o edificio, y aquellas que deban evacuar a más de 50 personas deberán de ser abatibles al exterior. Estas deberán tener un sistema de apertura por manilla o pulsador para la facilidad de evacuación de los ocupantes.

Señalización de los medios de evacuación

A lo largo de los recorridos de evacuación se dispondrán una serie de señales para guiar a los ocupantes del edificio.

Para señalar la salida se utilizarán rótulos de "SALIDA", al igual que aquellas que indiquen la dirección de los recorridos, siendo visibles desde cualquier origen de evacuación. También se deberán indicar puertas sin salida con su correspondiente señal.

- SI4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deberán disponer de los equipos necesarios contra incendios, cumpliendo con la normativa pertinente, según lo indicado en la siguiente tabla:

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

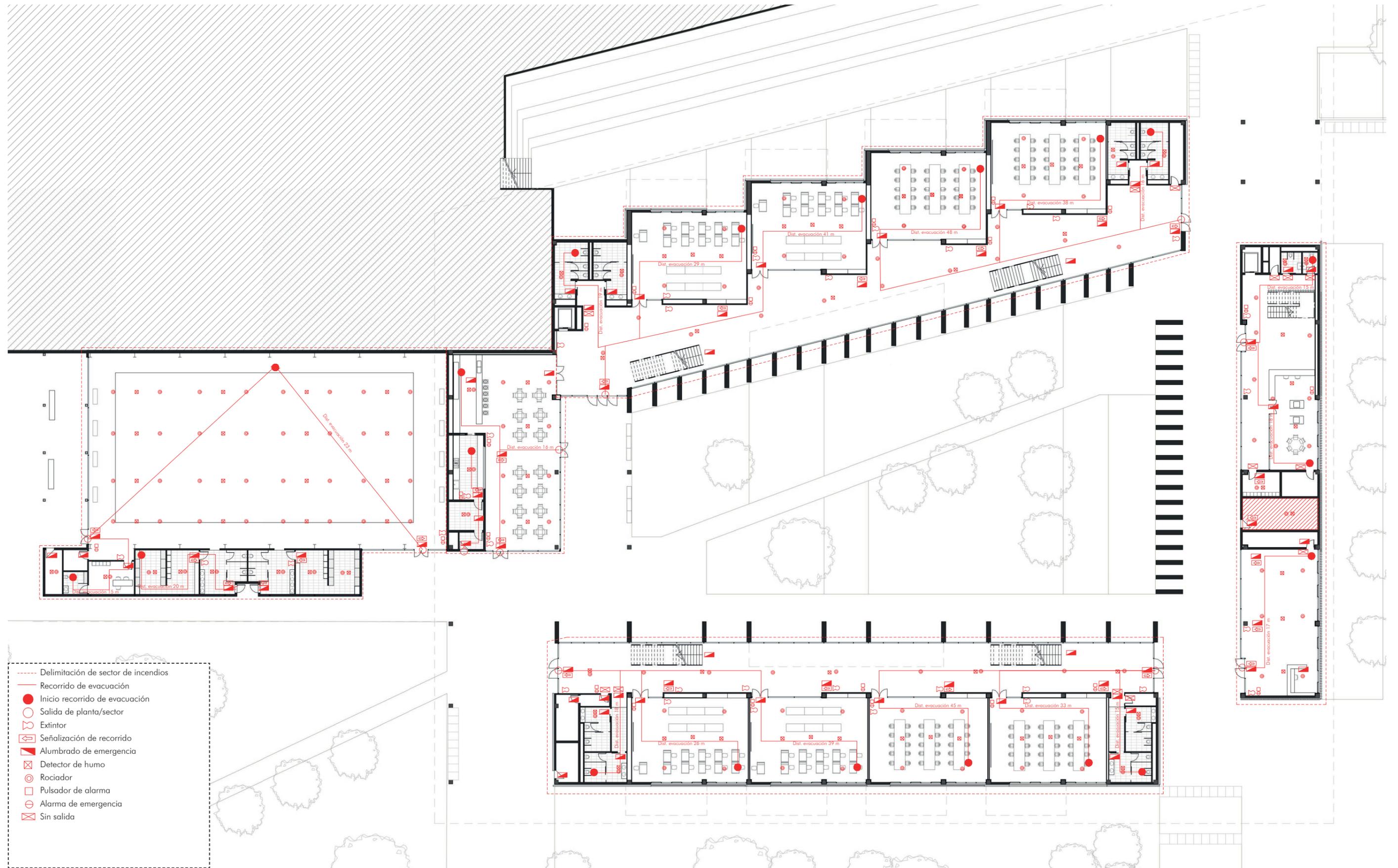
Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 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 altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 8 m, así como en establecimientos 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⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1.000 kVA en cada aparato o mayor que 4.000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 830 kVA y 2.520 kVA respectivamente.

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⁾

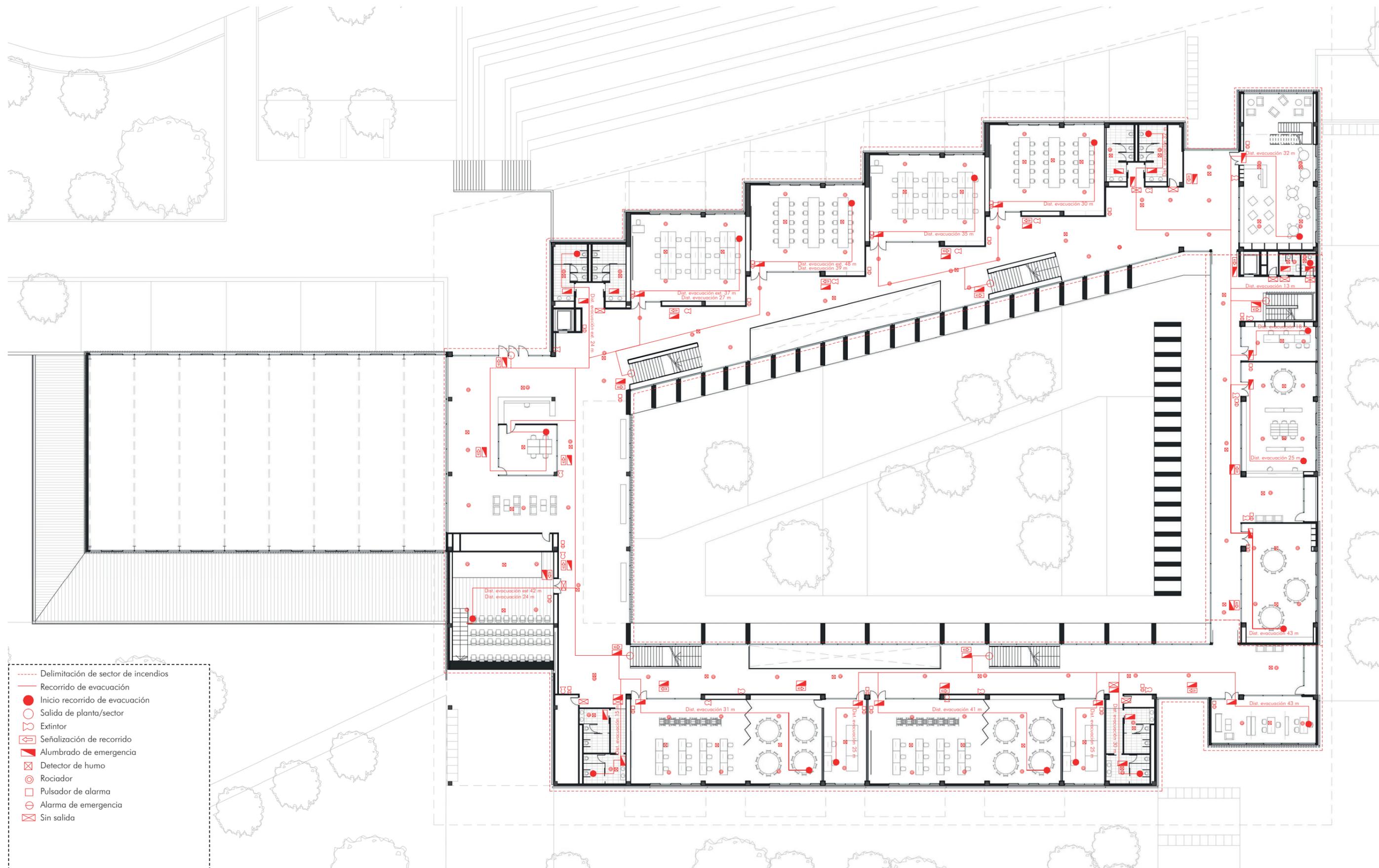
Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Así mismo, los elementos de protección contra incendios manuales deberán de estar debidamente señalizados para que sean visibles, incluso en el fallo del alumbrado de emergencia.

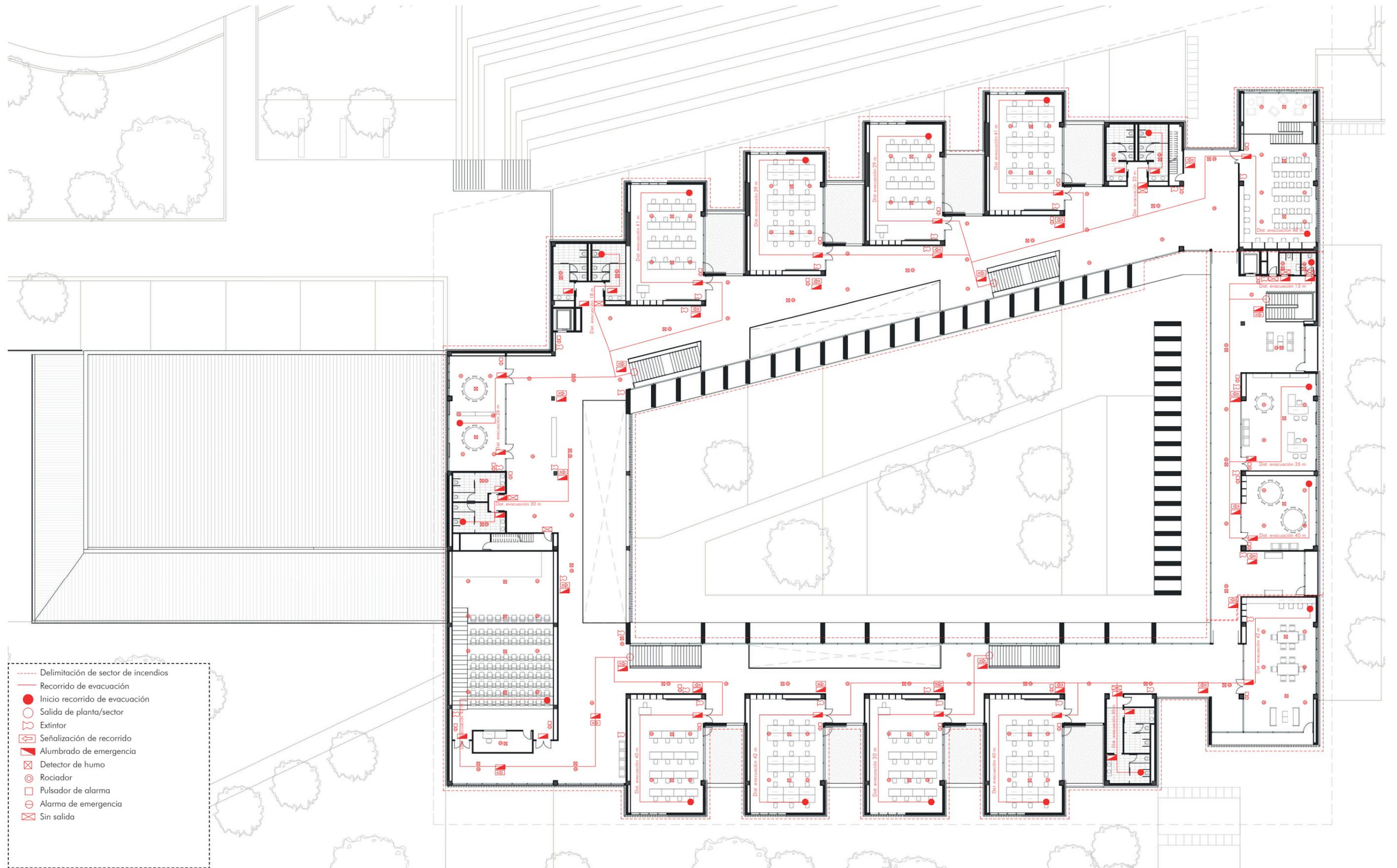
4.3_INTSTALACIONES | Protección contra incendios



4.3_INTSTALACIONES | Protección contra incendios



4.3_INTSTALACIONES | Protección contra incendios



4.3_INTSTALACIONES | Accesibilidad

- NORMATIVA APLICABLE

En este apartado se establecerán las reglas de diseño para cumplir las exigencias de accesibilidad y seguridad de utilización que se decretan en el Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad (DBSUA) del Código Técnico.

-SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Se deberá de atender a los siguientes parámetros:

Resbaladidad de suelos

Se establecerán clases de resbaladidad permisibles para los suelos de los edificios según sus usos, acorde a lo que establece en las siguientes tablas:

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

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 8%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 8% 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 8%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 8% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

Discontinuidades en el pavimento

Los pavimentos, con el fin de evitar caídas, no deberán de tener resaltos mayores a los que se establece en el punto 2 del DBSUA, así como huecos que permitan introducir una esfera de 1,5 cm de diámetro.

No se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos en las zonas de circulación, porque se establecen itinerarios accesibles.

Desniveles

Se deberán de disponer de barreras de protección en desniveles mayores de 55 cm, y si no lo son, se facilitará la percepción de

dicho desnivel de manera visual y táctil.

Estas barreras tendrán una altura mínima de 0,90 m cuando la diferencia de cota no exceda de 6 m, y de 1,10 m en el resto de casos. Además su diseño debe impedir que sean escaladas por niños, evitando puntos de apoyo en su diseño entre 30 y 50 cm del suelo, así como salientes en su altura que lo permitan. Tampoco podrán disponer huecos que permitan ser atravesados por una esfera de 15 cm de diámetro.

Escaleras y rampas

En nuestro caso, estudiando las escaleras de uso general, sus peldaños deberán de estar compuestos por una huella mínima de 28 cm, y una contrahuella mínima de 13 cm y máximo 17,5 cm.

Huella y contrahuella deberá cumplir la relación que establece:

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$$

Los tramos de escalera deberán de tener mínimo 3 peldaños, y salvar una altura máxima de 2,25 m, y que todos ellos tengan la misma medida de huella y contrahuella. Entre tramo consecutivos la contrahuella no variará más de 1 cm.

Así mismo, el tramo deberá cumplir con una anchura útil mínima según la tabla 4.1:

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	1,20			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	

Las mesetas que se dispongan entre tramos deberán tener la misma anchura que la escalera, y una longitud mínima de 1 metro.

Los pasamanos deberán de disponerse siempre. Cuando la altura que salve la escalera sea mayor de 55 cm deberá de tener al menos en un lado, y cuando la anchura de esta sea mayor de 1,20 m, a ambos lados. Cuando sea superior a 4 m habrá que disponer de pasamanos intermedios, excepto en escalinatas de

carácter monumental.

La altura de estos deberá de estar comprendida entre 90 y 110 cm.

-SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

-SUA 9. ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y utilización no discriminatoria en el edificio de las personas con discapacidad se deberán de cumplir las siguientes condiciones que se exponen a continuación.

Condiciones funcionales

La parcela deberá disponer al menos de un itinerario accesible hacia la entrada del edificio. Además, para la comunicación entre plantas de este se deberá prever las dimensiones para instalar, al menos, un ascensor accesible.

Además, cada planta del edificio deberá de tener un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado, y con los elementos accesibles (baños, plazas de aparcamiento accesibles...)

Dotación de elementos accesibles

En la zona de aparcamiento deberá preverse una plaza accesible cada 33 plazas, y en zonas de asientos fijos, como en el auditorio, una plaza reservada por cada 50 plazas, en nuestro caso.

Los aseos deberán de contar con uno accesible por cada 10 unidades de inodoro instalados, como mínimo, y en los vestuarios una cabina de vestuario, un aseo y una ducha accesibles cada 10 unidades de los instalados.

El mobiliario destinado a la atención del público deberá de disponer, al menos, de un punto accesible.

4.3_INTSTALACIONES | Accesibilidad

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Se deberán señalar los elementos accesibles de la forma en la que se indica en el pertinente apartado del DBSUA según lo establecido en la siguiente tabla:

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
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		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
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

- ELEMENTOS ACCESIBLES

Los ascensores que se consideren como accesibles tendrán una dimensión de 1,10 x 1,40 m, acorde a lo que se indica en la tabla:

	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
	≤ 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

Y, por su parte, los itinerarios accesibles deberán de cumplir las características establecidas en la siguiente tabla:

- Desniveles	- Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones
- Espacio para giro	- Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos
- Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso ≥ 1,20 m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m - Estrechamientos puntuales de anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m, y con separación ≥ 0,85 m a huecos de paso o a cambios de dirección

- Puertas	- Anchura libre de paso ≥ 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser ≥ 0,78 m - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 0,30 m - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)
- Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
- Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es ≤ 2%

No se considerarán como parte del itinerario accesible las escaleras, rampas y pasillos mecánicos, puertas giratorias, las barrera tipo torno y aquellos elementos que no sean adecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.

Servicios higiénicos accesibles

Deberán de cumplir las siguientes características:

- Aseo accesible	- Está comunicado con un itinerario accesible - Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos - Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas - Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno
- Vestuario con elementos accesibles	- Está comunicado con un itinerario accesible - Espacio de circulación - En baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc., anchura libre de paso ≥ 1,20 m - Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos - Puertas que cumplen las características del itinerario accesible. Las puertas de cabinas de vestuario, aseos y duchas accesibles son abatibles hacia el exterior o correderas - Cumplen las condiciones de los aseos accesibles - Aseos accesibles - Duchas accesibles, vestuarios accesibles - Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas 0,80 x 1,20 m - Si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos - Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno

Así mismo, también el equipamiento de estos también deberá de seguir unas pautas:

- Aparatos sanitarios accesibles	- Lavabo - Inodoro - Ducha - Urinario	- Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal - Altura de la cara superior ≤ 85 cm - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados - Altura del asiento entre 45 - 50 cm - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm al lado del asiento - Suelo enrasado con pendiente de evacuación ≤ 2% - Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30-40 cm al menos en una unidad
- Barras de apoyo	- Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm - Fijación y soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección - Barras horizontales - En inodoros - En duchas	- Se sitúan a una altura entre 70-75 cm - De longitud ≥ 70 cm - Son abatibles las del lado de la transferencia - Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 - 70 cm - En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento
- Mecanismos y accesorios	- Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie - Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm - Espejo, altura del borde inferior del espejo ≤ 0,90 m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical - Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 - 1,20 m	
- Asientos de apoyo en duchas y vestuarios	- Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo - Espacio de transferencia lateral ≥ 80 cm a un lado	

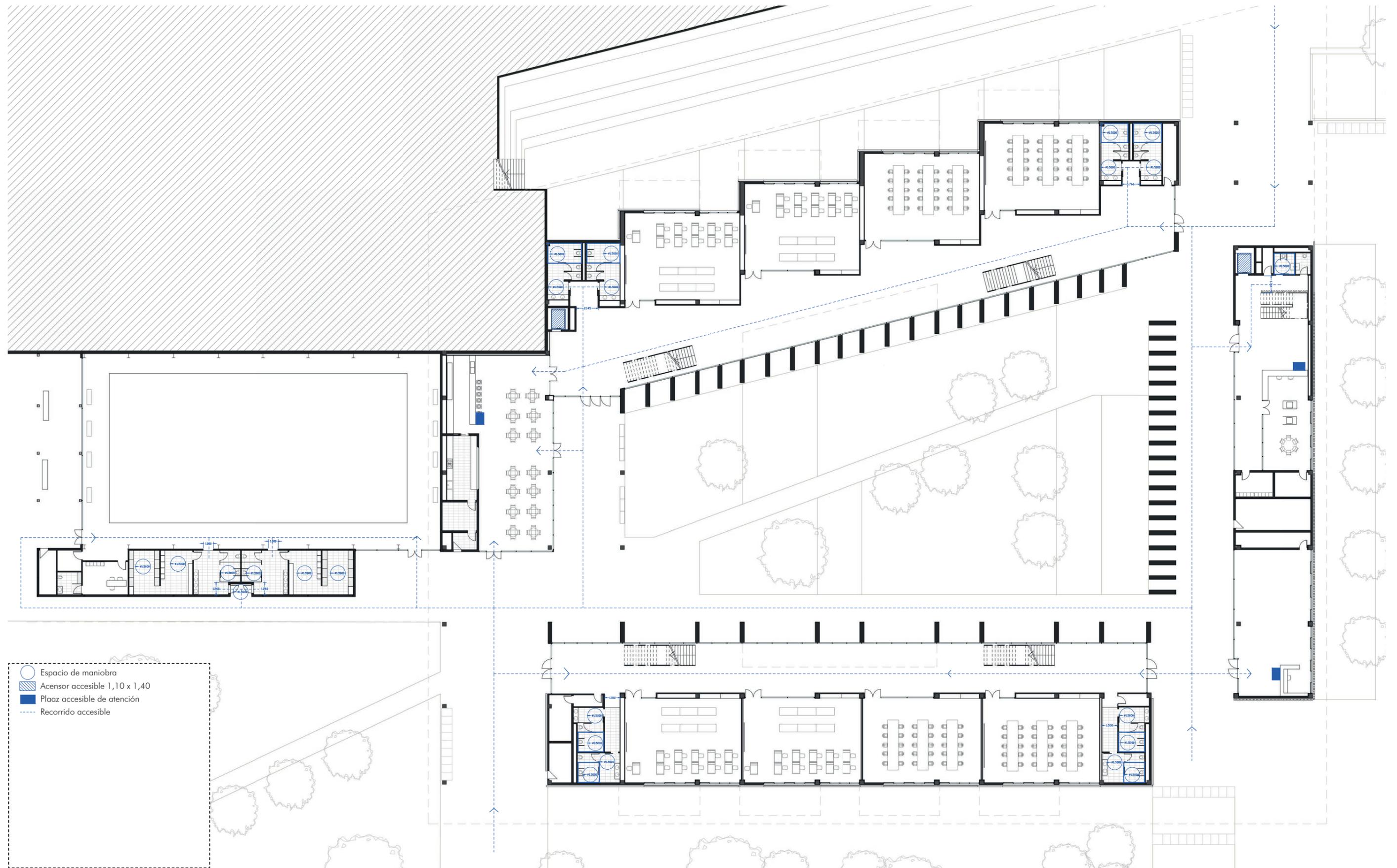
Punto de atención accesible

Este deberá de estar comunicado con un itinerario accesible, y su plano de trabajo debe tener una anchura de 0,80 m mínimo, una altura de 0,85 m como máximo, y un espacio libre inferior de 70x80x50.

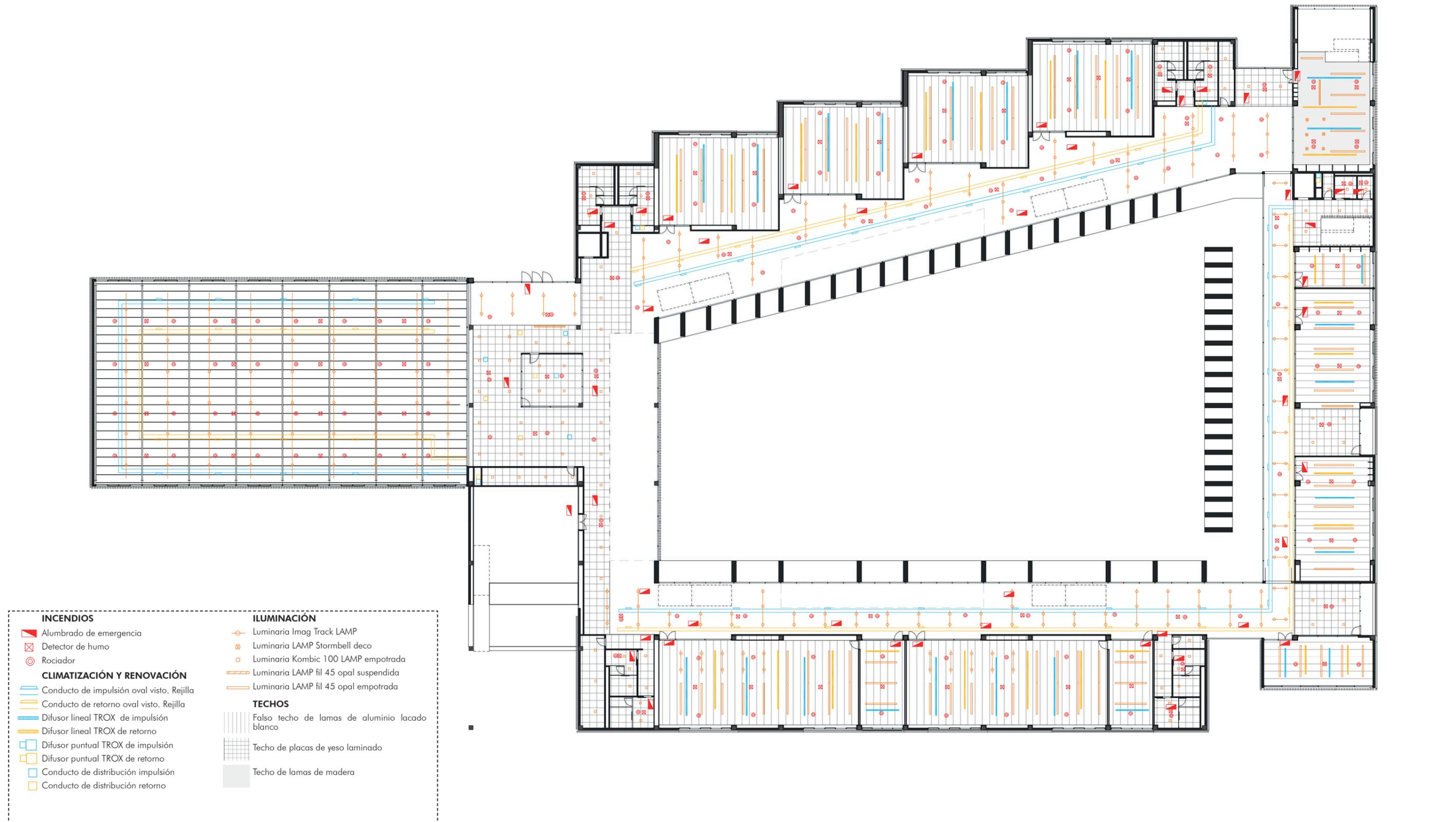
Plaza reservada para usuarios de sillas de ruedas

Esta plaza deberá de situarse próximo al acceso y salida del recinto, comunicados con un itinerario accesible. Sus dimensiones será de 0,80x1,20 como mínimo, y disponer de un asiento al lado para el acompañante.

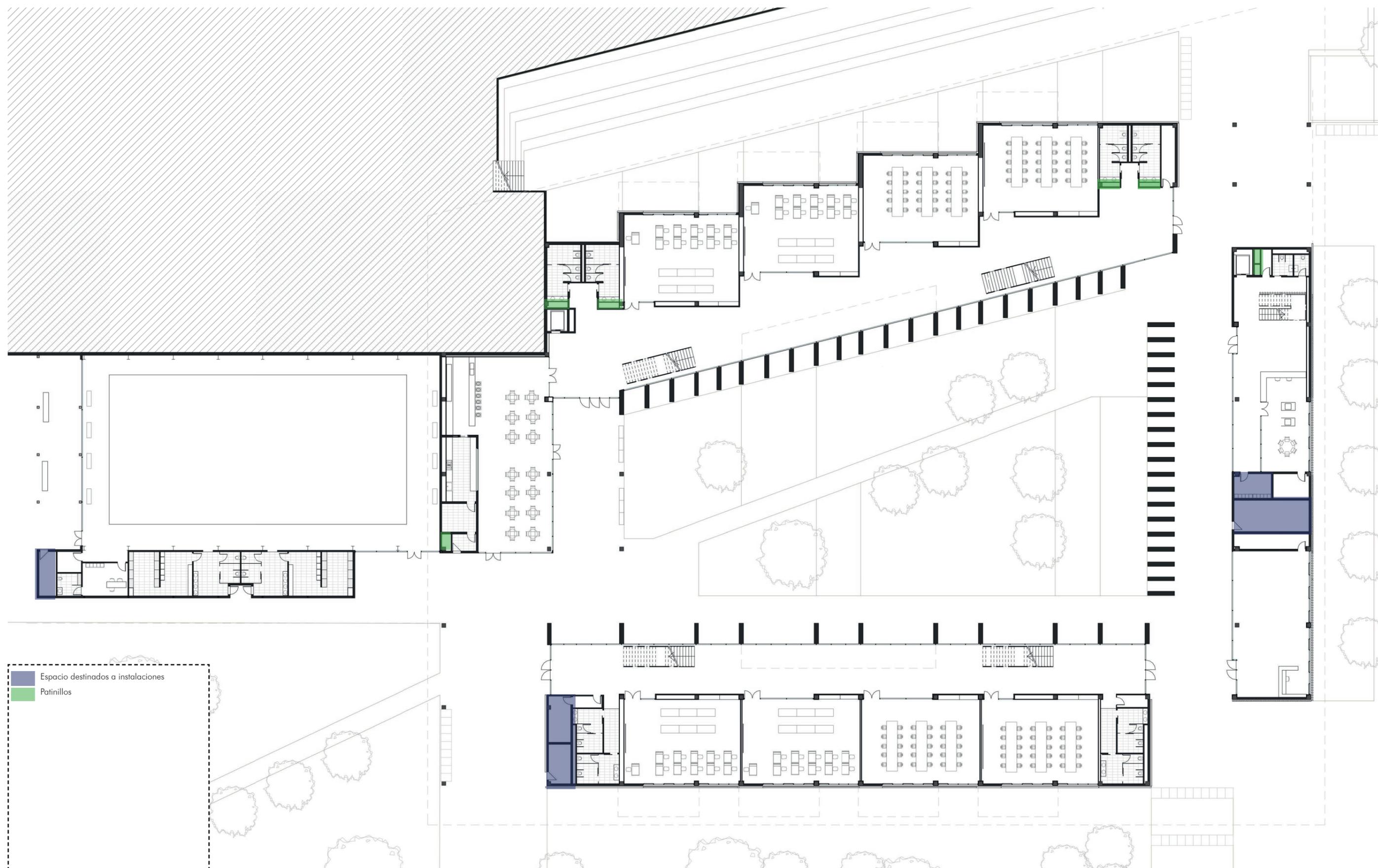
4.3_INTSTALACIONES | Accesibilidad



4.3_INTSTALACIONES | Coordinación de techos



4.3_INTSTALACIONES | Espacio destinado a instalaciones



4.3_INTSTALACIONES | Espacio destinado a instalaciones

