

MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

1. Introducción
2. Arquitectura - 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, formas y volúmenes
4. Arquitectura - Construcción
 - 4.1 Materialidad
 - 4.2 Estructura
 - 4.3 Saneamiento y previsión de espacios
 - 4.4 Iluminación y electricidad
 - 4.5 Climatización y renovación de aire
 - 4.6 Planta de techos
 - 4.7 Protección contra incendios
 - 4.8 Accesibilidad y eliminación de barreras

1. Situación e: 1/3000
2. Implantación e: 1/1000
3. Secciones Generales e: 1/500
4. Plantas Generales e: 1/300
5. Secciones del edificio e: 1/250
6. Alzados e: 1/300
7. Desarrollo Pormenorizado dla cafetería e: 1/50
8. Detalle constructivo fachada este e: 1/20

El programa a desarrollar en el PFC es un centro de formación continuada, es decir, una universidad para adultos o universidad popular, con el condicionante de un uso flexible dentro del programa docente. Se situará en el municipio de Valencia, concretamente en el Cabañal, y la parcela se ubicará en el entorno de la antigua Lonja, lo que sitúa el conjunto en relación directa con el paseo marítimo y la playa de la Malvarrosa.

El conjunto educativo desarrollará las necesidades de formación continuada de las personas adultas, en un amplio abanico de posibilidades, durante el periodo lectivo convencional, y se empleará como universidad de verano durante los meses de Julio y Agosto.

Además de las estancias propias de un centro universitario, abierto al barrio y a la ciudad, necesariamente dispondrá de un pequeño número de viviendas/apartamentos para el uso de profesores y estudiantes que no residan en Valencia, especialmente en el funcionamiento como universidad de verano.

Programa:

Capacidad de 250 – 350 estudiantes

- 6 aulas teóricas para 20-25 personas
- 4 aulas laboratorio: sénior música y teatro, pintura-cerámica, idiomas-lectura e informática
- 4 aulas taller o prácticas
- 2 aulas polivalentes para 50 personas (yoga, gimnasia mantenimiento, baile, taichí)
- Sala de audiovisuales para 75 personas
- Sala polivalente para 150 personas, con capacidad de uso como teatro
- Sala de exposiciones
- Biblioteca
- Despachos para profesores y dependencias anejas (Seminarios, etc)
- Administración y dirección
- Restaurante-comedor y bar con cocina que sirva ambos
- Elementos anejos en las piezas que lo requieran: almacenes, aseos, vestuarios, dependencias técnicas, etc
- Alojamiento temporal

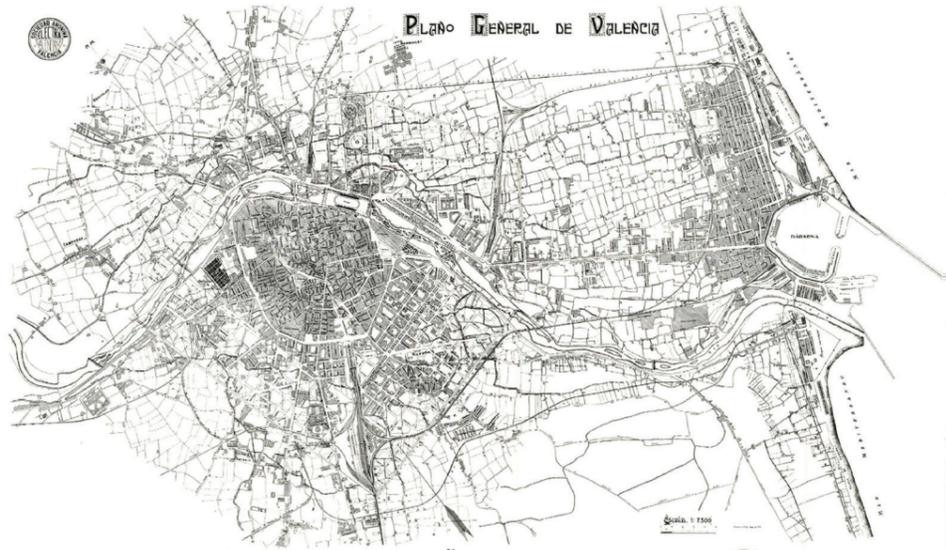
2.Arquitectura - Lugar

2.1 Análisis del territorio

2.2 Idea, medio e implantación

2.3 El entorno. Construcción de la cota 0

ANÁLISIS HISTÓRICO-EVOLUCIÓN



PLANO DE VALENCIA SEPARADO DEL CABAÑAL



Cabañal, poblado marítimo perteneciente a Valencia, caracterizado por su trama en retícula derivada de las alineaciones de las antiguas barracas. En su origen fue una pequeña agrupación de chozas y barracas, e incluso llegó a ser un municipio independiente por entre 1837 y 1897; el llamado "Pueblo de Mar" adquirió relevancia al buscarse una vivienda cerca del mar y de la huerta. Está subdividido en tres grandes bloques: Cabañal, Cañameral y Grao. En su morfología descubrimos las variaciones que ha sufrido a lo largo de los años, ya sea en su crecimiento o en la subdivisión de parcelas.

CONCLUSIONES:

A partir del análisis realizado se determinan unas conclusiones respecto a la realización del proyecto:

- Mantener la uniformidad del barrio a partir de las alineaciones y los volúmenes
- Equipar al barrio de nuevas dotaciones



- DOTACIONES**
1. Estación renfe
 2. Sanidad
 3. Educación
 4. Deportivo
 5. Terciario
- ZONA RESIDENCIAL**
- 1/2 alturas
 - 2/4 alturas
 - 5/10 alturas
- VIALES**
- Circulación rodada
 - Circulación peatonal
 - Circulación rodada secundaria
 - Circulación de conservación, restauración
 - Circulación de sustitución
 - Aparcamientos
 - Carril bici
 - Línea de tranvía
 - Línea de autobus

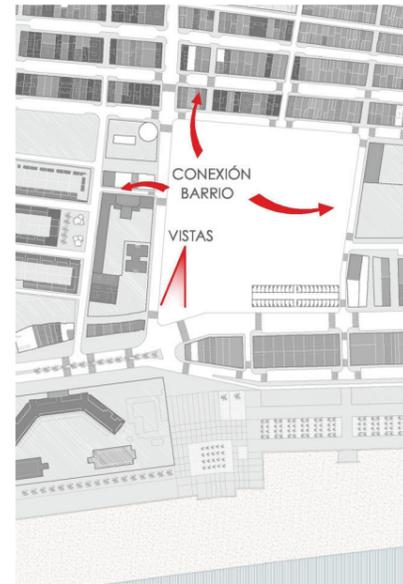


ANÁLISIS DEL LUGAR

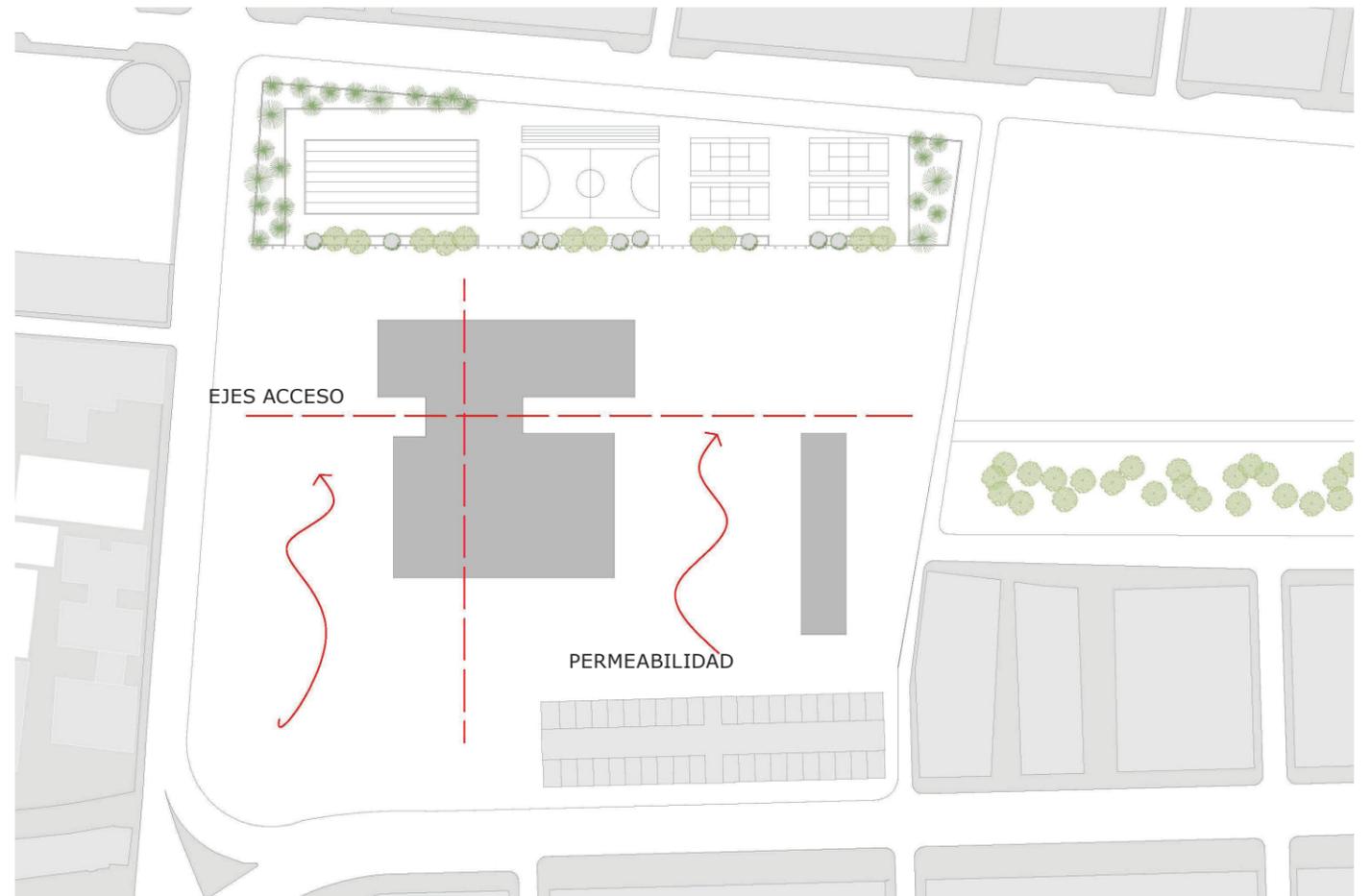
La parcela se caracteriza por la ausencia de equipamientos en su entorno. La situamos al final de un elemento verde lineal importante como es la avenida de los naranjos, elemento que continúa con el proyecto, ya que se dota al ámbito de una zona importante verde. Es importante señalar que desde la avenida Blasco Ibañez hasta la playa la altura de los edificios va descendiendo; carácter que también es llevado al proyecto utilizando dos alturas distintas, integrándose así en el emplazamiento.



LONJA DE PESCADORES:
Edificio significativo dentro del Cabañal, y de la parcela, que ha servido durante años a la economía de barrio en la compra-venta del pescado. Nave rectangular de 100m de largo y 25m de ancho, diseñada por Juan Bautista Gonsálvez Navarro, que dispone de cuarenta almacenes, que han dado cobijo a los pescadores, y un patio interior. Cubierta de madera sobre cerchas metálicas a doble vertiente componiendo cuatro fachadas.



Nos encontramos ante una parcela con una extensión de unos 44000 metros cuadrados, por lo que se deben acotar muy bien los espacios para no generar grandes superficies de zonas muertas. Por tanto, la idea de proyecto radicará en acotar la gran superficie con los espacios diferenciados por paquetes funcionales. Se planteará el proyecto a partir de edificios perpendiculares y paralelos a la Lonja, y de esta forma se acotarán los espacios de interés relacionando todo el conjunto, teniendo una función diferente según la disposición de estos espacios surgidos, pudiendo actuar como filtro, espacio de transición o espacio de relación. Además de acotar espacios, la disposición de los edificios tiene mucho que ver con las intenciones de los recorridos, la permeabilidad del proyecto y las perspectivas visuales; intentando de esta forma unir el proyecto con el barrio y el mar.



RECORRIDOS

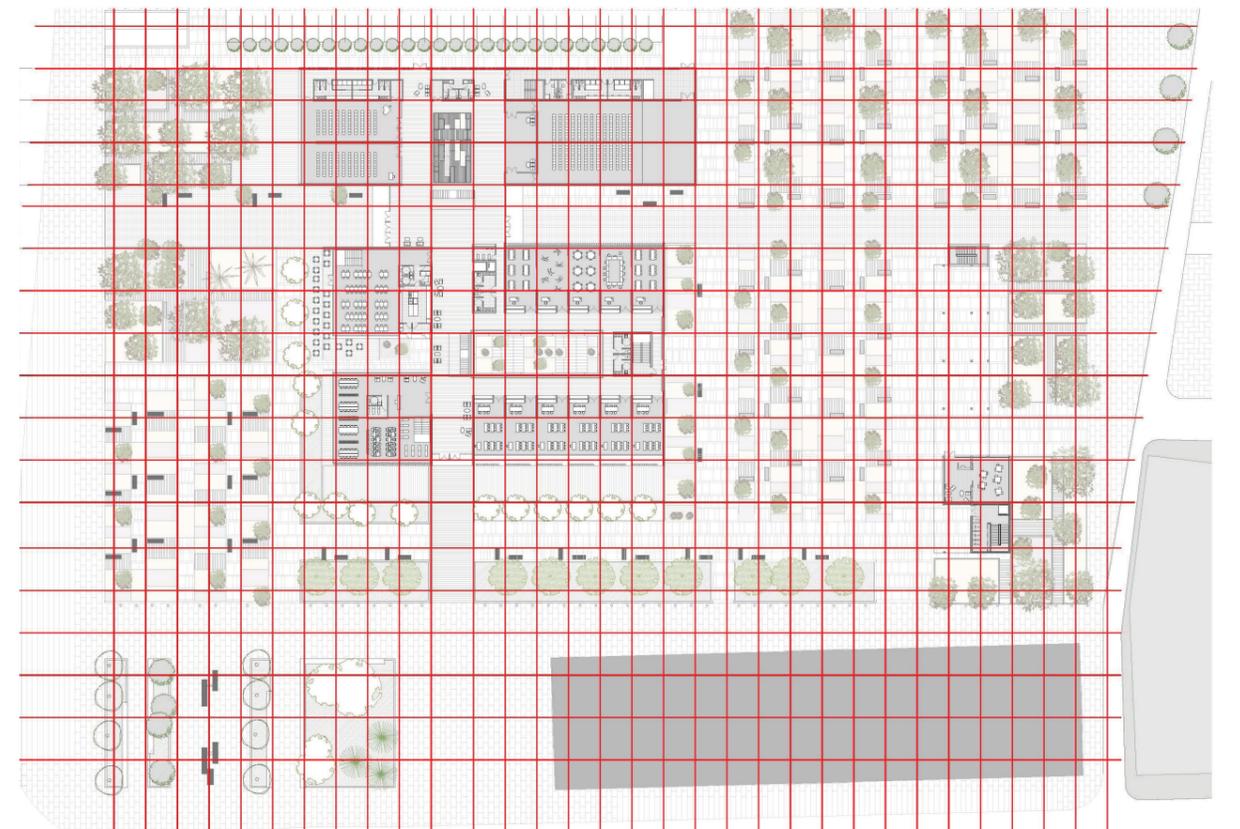
La enorme parcela en la que nos encontramos y la necesidad de tratarla con sentido coherente, hace reflexionar sobre los recorridos que se producirán en ella, así como los flujos de densidad de gente que habrá en cada una de las plazas que forman el conjunto.

Los propios edificios generan plazas de diferentes tamaños, pensadas cada una para un uso particular. Debido a la disposición del edificio en planta baja y la colocación del arbolado se enfatiza el recorrido paralelo a la lonja, al mismo tiempo que se permiten las visuales hacia el mar, desde el frente de los dos edificios principales que componen el conjunto.



MODULACIÓN

Todo el espacio exterior está compuesto por una retícula de 8x2 metros, como consecuencia de trasladar la modulación del edificio a la elaboración del espacio exterior, y de esta manera conseguir la unión entre espacio interior y espacio exterior.



3.Arquitectura - Forma y función

3.1 programa, usos y organización funcional

3.2 Organización espacial, formas y volúmenes

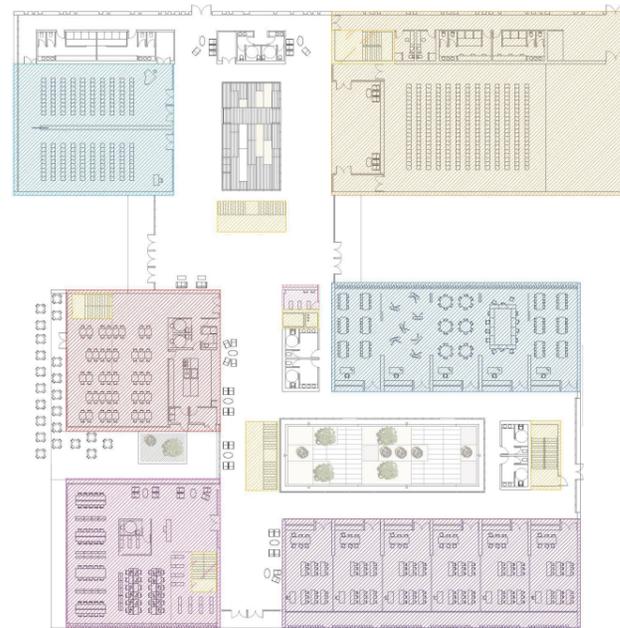
El eje principal de acceso a la universidad se ubica perpendicular a la calle del Mediterráneo, y de esta forma se intenta conectar de una forma directa con el barrio, caracterizando así el acceso.

Existe otro acceso enfrentado al principal, siguiendo el mismo eje principal de acceso, el cual está pensado para los alumnos residentes en el edificio de viviendas de estudiantes y para la gente del barrio que esté haciendo uso de las diversas plazas que surgen entorno al edificio.

Podemos distinguir tres tipos de recorridos en el proyecto, el recorrido principal, que empieza en el hall y termina en el acceso secundario; los recorridos secundarios, son los que dan servicio a los aularios; y existe un recorrido terciario, que es el que da acceso a las zonas de servicios (aseos, cuartos de instalaciones, etc).

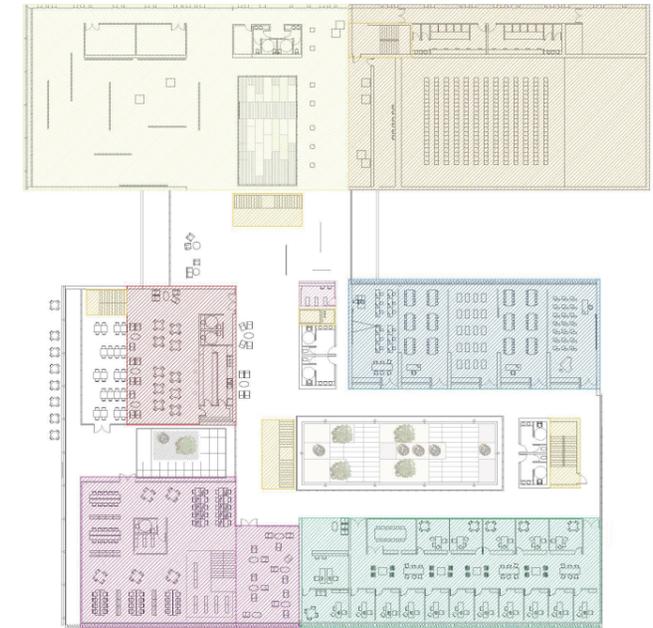
Los sistemas de comunicación vertical se organizan de manera que dan servicio a toda la pieza, pero quedando al margen en estas zonas de servicios anteriormente citadas, excepto las escaleras principales, que quedan vistas.

USOS Y FUNCIONES



PLANTA BAJA

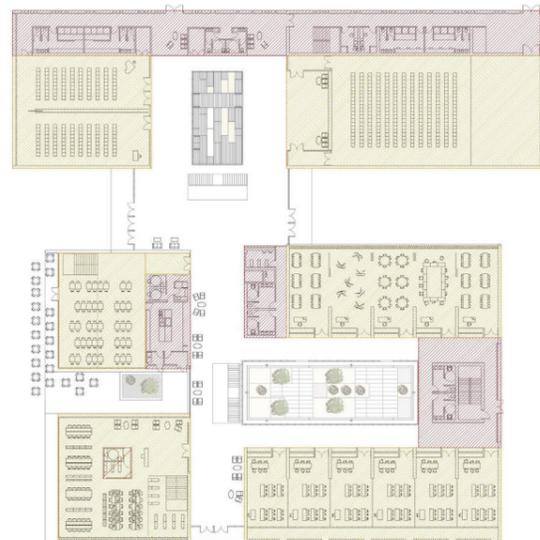
- Núcleos verticales
- Cafetería-Comedor
- Aulario (talleres)
- Sala exposiciones
- Sala multiusos
- Salas polivalentes
- Aulario (técnico)
- Recepción



PLANTA PRIMERA

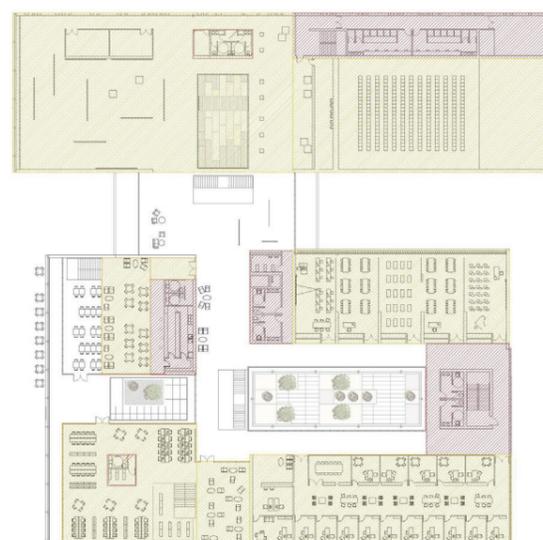
- Núcleos verticales
- Cafetería-Comedor
- Aulario (talleres)
- Sala exposiciones
- Sala multiusos
- Salas polivalentes
- Aulario (técnico)
- Recepción

ESPACIOS SERVIDORES Y SERVIDOS



PLANTA BAJA

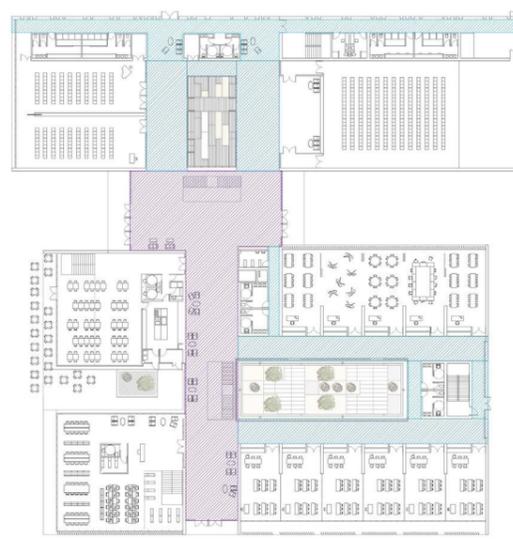
- Espacios servidores
- Espacios servidos



PLANTA BAJA

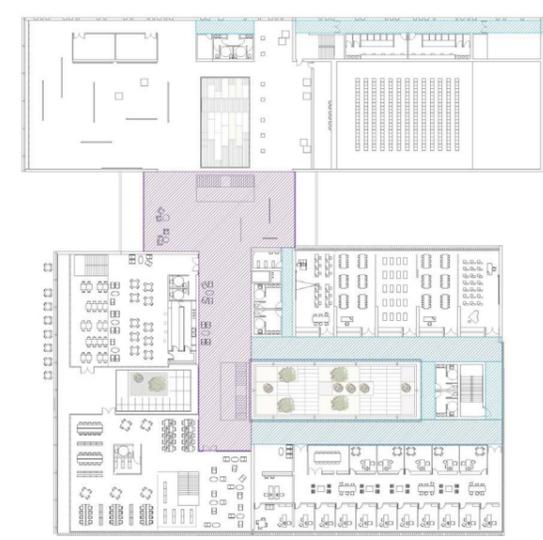
- Espacios servidores
- Espacios servidos

RECORRIDOS



PLANTA BAJA

- Recorrido principal
- Recorrido secundario
- Recorrido terciario



PLANTA BAJA

- Recorrido principal
- Recorrido secundario
- Recorrido terciario

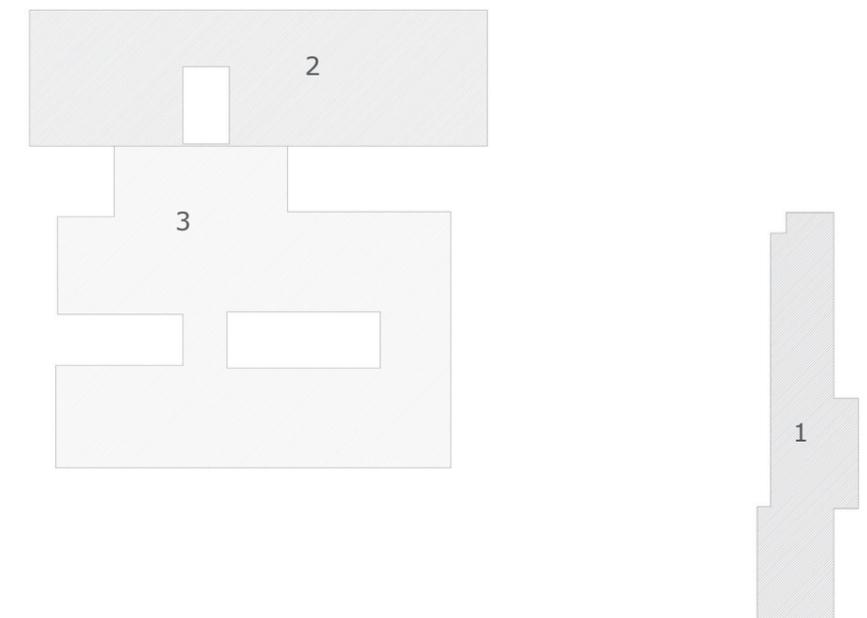
MÉTRICA Y PROPORCIONES

El proyecto se dirige por una modulación precisa. Se ha optado por un módulo entre pilares de 8x6 metros. La organización de todas las piezas es en base al módulo escogido, así podemos ver que todas las aulas de que dispone el edificio poseen un modulo.

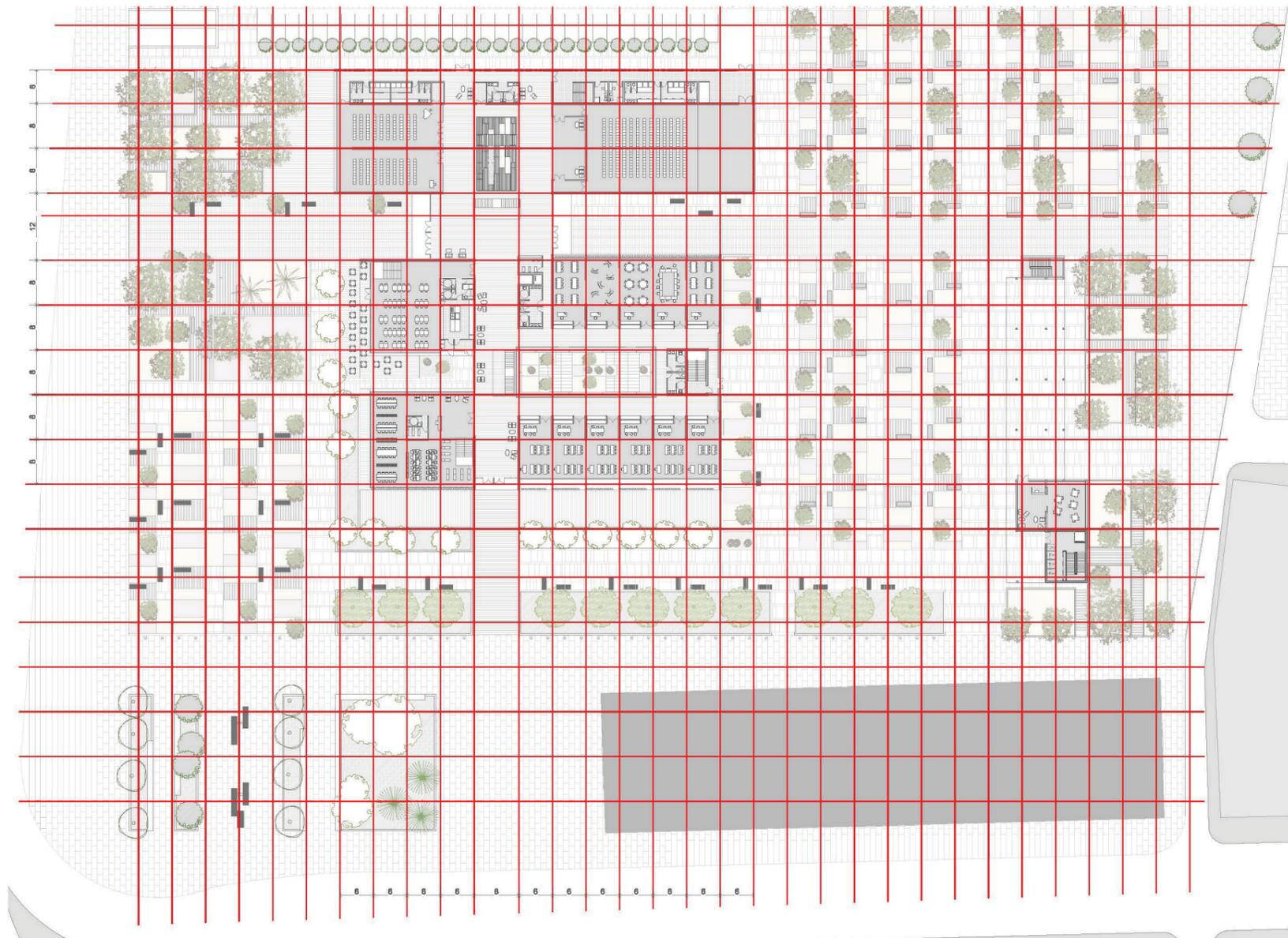
Ambas cotas (planta primera y planta baja), tanto de la universidad como de la residencia, se rigen conforme a este modulo, dando unidad al conjunto.

En sección el edificio se plantea como diferentes bloques de distintas alturas organizados por paquetes funcionales, de tal manera que desde el exterior se puede apreciar la funcionalidad de cada uno de estos.

SECCIONES



1. Residencia (17m)
2. Pieza auditorio (12m)
3. Universidad (8m)

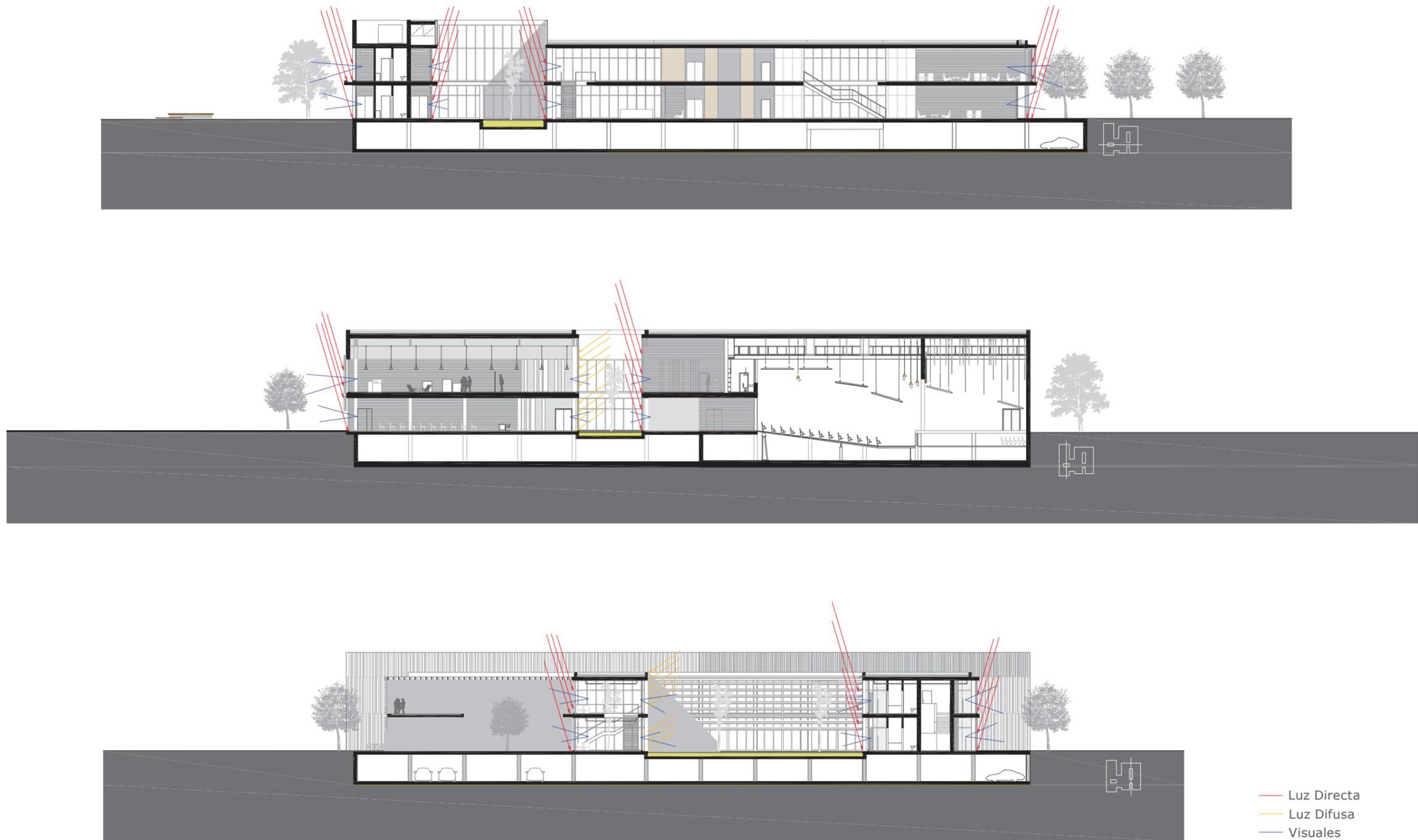


ESTUDIO DE LA LUZ Y LAS VISUALES

Las aulas poseen una orientación este-oeste, y se encuentran iluminadas por una fachada exterior y un gran patio al interior, dicho patio les aporta luz y permite una ventilación cruzada, al mismo tiempo que crea unos recorridos abiertos e iluminados dentro del edificio.

Los espacios de biblioteca y cafetería tienen orientación sur, por lo tanto las fachadas tendrán un sistema de protección solar de lamas horizontales, para que la iluminación en las salas sea la adecuada. Estas estancias se abren a la plaza de acceso principal, haciéndolas muy participes de la relación con el barrio.

En cuanto a las visuales, en planta baja queda un espacio muy transparente y fluido, que se relaciona perfectamente con el exterior, y en planta primera se aprovechan los distintos espacios exteriores y patios generados para tener unas visuales agradables para el uso de la universidad.



4.1. Materialidad

4.2. Estructura

4.3. Instalaciones y Normativa

4.3.1. Electricidad, Iluminación y
Telecomunicaciones

4.3.2. Climatización y renovación de aire

4.3.3. Saneamiento y Fontanería

4.3.4. Protección contra incendios

4.3.5. Accesibilidad y eliminación de barre-
ras

4.4. Anexo documentación

4_ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

4.1_MATERIALIDAD

ENVOLVENTE EXTERIOR, CERRAMIENTO, ESTRUCTURA, Y CUBIERTA

Los materiales que se han elegido para esta zona siguiendo distintos criterios proyectuales y de sostenibilidad han sido los siguientes. La planta de sótano abarcará toda la proyección del edificio, por lo que se optará por la construcción de un gran vaso estanco formado por una losa de cimentación de 60 cm. de canto y un muro de sótano perimetral.

sobre la losa de cimentación se colocará una capa de hormigón de limpieza con un espesor mínimo de 10 cm. Al fondo de la excavación y en el trasdós de los futuros muros del sótano colocará una tela de polietileno impermeable para permitir que el agua del terreno drene y no pase al interior del edificio.

En los espacios exteriores conformados a la vez que el edificio se constituirán unas soleras de hormigón armado con las juntas de dilatación correspondientes.

La estructura se constituirá según el módulo de 8 x 6m. a excepción de la sala multiusos. La estructura será de hormigón armado. Los pilares serán de 40x40 cm. Como elementos verticales tendremos muros de hormigón armado que servirán como arriostramiento al mismo y como cerramiento siendo visto tanto al exterior como en algunas zonas del interior.

El forjado será bidireccional de casetones recuperables con un canto 35+5cm. de capa de compresión.

En la zona de la sala multiusos el forjado de chapa colaborante sobre cerchas metálicas.

La cubierta es invertida con aislante colocado por la parte exterior para proteger al aislamiento, sometiendo a menos gradiente de temperatura y menores movimientos. Como capa superficial de protección se colocará una capa de gravas.

La envolvente del edificio se proyecta al mismo tiempo que se proyecta el edificio y su entorno. Al encontrarnos en un solar de grandes proporciones y un gran vacío alrededor del mismo, se piensa que se debe proyectar una arquitectura másica de gran peso, que sea capaz de absorber el espacio libre de alrededor.

En contraposición a los volúmenes másicos se utilizan planos transparentes para tener una relación interior-exterior.

Por tanto en la envolvente exterior del edificio podemos apreciar únicamente dos materiales, un cerramiento pesado y otro ligero.

Las zonas macizas están realizadas de hormigón visto con las marcas del propio encofrado de madera en el mismo sentido que se dispondrán las lamas de fachada, con tablas de 350x10, 350 x 15 y 350 x 20 que aportan un ritmo a la fachada apreciable sobretodo en la orientación oeste.



Carpintería zonas transparentes

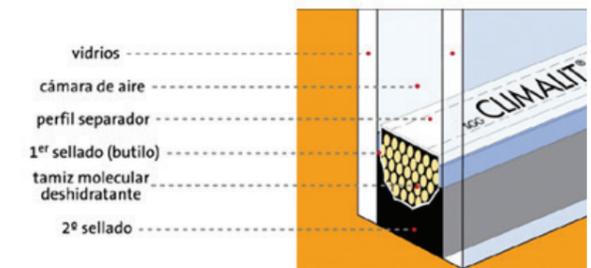


Las zonas transparentes están compuestas por vidrios con la intención de remarcar la idea de ligereza. Así pues las zonas de acceso serán de vidrio fundiendo el espacio interior con el exterior. También se situarán en la zona del restaurante, salas polivalentes, biblioteca y exposiciones aunque con el filtro de las lamas.

El vidrio elegido es el Climalit compuesto por una luna exterior doble capa de 6+6 mm de espesor, una cámara de 12 milímetros y una luna interior de 6mm. El vidrio será de baja emisividad para evitar las pérdidas de temperatura.



Casa Bom Eduardo Souto de Moura



Vidrio Climalit

Debido a que el edificio está exento en la parcela, necesitamos tratar cada una de las fachadas según sus necesidades y orientaciones:

Lamas verticales de madera: mediante un sistema mecánico de fijación se instalarán estas lamas de madera en la fachada este y la fachada interior de oeste en el aulario de talleres, evitando el soleamiento directo en las horas centrales del día. Estas lamas estarán fijadas mediante un elemento de acero galvanizado atornillado al forjado de hormigón visto.

Lamas horizontales de madera: se instalarán en la fachada sur para evitar el soleamiento directo en los meses. Estarán fijadas mediante un sistema mecánico formado por montantes y travesaños anclados al forjado. El acabado de las lamas será de madera de teca.

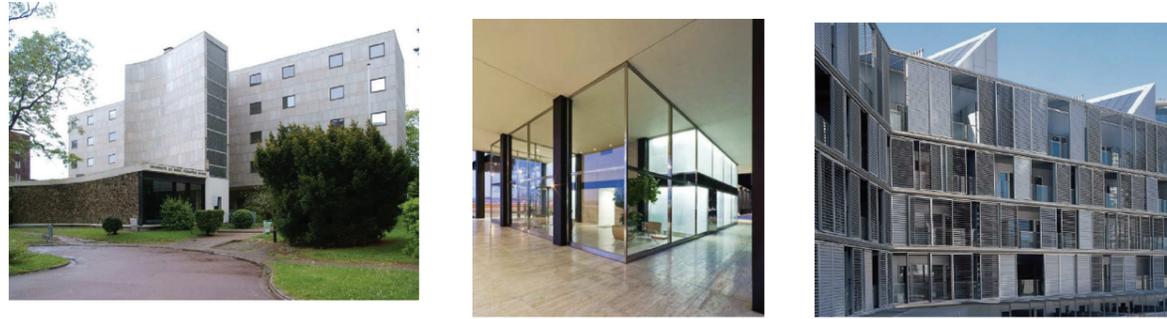


Lamas verticales

El edificio de viviendas para estudiantes se proyecta teniendo como referencia varios proyectos. La organización del edificio tiene como referencia el Pabellón Iuzo de Le Corbusier, que se trata de una tipología de viviendas en corredor, donde las viviendas están orientadas al sur y el corredor a norte. Otro punto importante es la planta baja libre. Con respecto a la planta baja también es referente el proyecto Lake Shore Drive Apartments de Mies Van der Rohe, donde juega con la transparencia en planta baja para transportar el exterior al interior.

La fachada sur del edificio se toma como referencia el ILLA de Lluís Clotet e Ignacio Paricio, donde la fachada es uno de los elementos fundamentales de estas viviendas. Las persianas serán una

imagen exterior particular y variable, al mismo tiempo que realizan la protección solar.



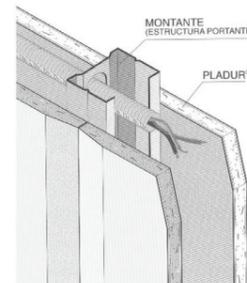
ENVOLVENTE INTERIOR

Paramentos

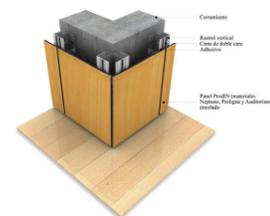
La compartimentación interior se resuelve de distintos modos.

Muros de hormigón: En primer lugar muchos de los muros portantes de hormigón armado visto sirven de compartimentación interior y conservan su aspecto, relacionando de forma muy directa exterior e interior.

Tabiques de Pladur: Tabiques con sistema portante y revestimiento con placas de yeso de la marca Pladur. Estas placas tendrán un acabado final de pintura plástica.



Tabiques revestidos: Bien sobre muros de hormigón o directamente sobre estructura metálica se montarán tableros laminados de la marca Prodema, modelo Proligna.



Carpintería de vidrio interior: Muchos de los espacios quedarán definidos por planos de vidrio que consistirán en una carpintería de aluminio Alumafel, modelo Equies, con vidrios Climalit para conseguir un buen comportamiento acústico.

Tabiquería móvil: En la zona de las aulas multiusos se ha decidido instalar tabiquería móvil, de este modo

el espacio se podrá adaptar a las distintas necesidades. Se instalará tabiquería móvil de Ofiman modelo Moviflex.



Revestimientos interiores

Yeso: placas de cartón yeso de la marca Pladur con una capa de pintura plástica, acabado mate y color blanco o similar.

Revestimiento de madera Proligna de la marca Prodema. Los paneles Proligna constan de un alma contrachapada de madera, impregnada en resinas fenólicas termoendurecibles, y la superficie de madera natural protegida con un revestimiento de formulación propia. El acabado será de cedro africano. La madera natural aporta una sensación de calidez en los interiores. La carpintería interior será de esta misma madera.

Revestimiento Auditorium con buen comportamiento acústico, de la marca Prodema se instalarán en el salón de actos. Los paneles Auditorium tienen un alma compuesta por un panel MDF, y la superficie de madera natural, protegida con el revestimiento de formulación propia de Prodema. Se presentan en diferentes tipos de perforaciones en función de la absorción acústica deseada.



Pavimentos

Espacios Generales

En la mayor parte del edificio, en la biblioteca, sala de exposiciones y demás estancias, el pavimento seleccionado es de PORCELANOSA modelo Stonker Silk de formato 0,60 x 0,40 cm. en color beige, que ofrece una imagen homogénea, direccional, de fácil instalación y sencillez constructiva con respecto a

los paramentos, cerramientos y vidrios. El empleado en la zona de la cafetería es el mismo que el anterior pero el modelo Durango de ese mismo formato.

En las bandas de servicio o espacios servidores se ha optado por utilizar un suelo formado por piezas de gres porcelánico rectificado de color gris, modelo Stonker Piedra Basáltica del mismo formato. Se ha empleado el gres por ser más resistente que los cerámicos convencionales, además de ser antideslizante, por o que es idóneo para zonas de alto tránsito. Y entre el gres, el porcelánico es más resistente a la abrasión provocada por ralladuras, por estar fabricado con un solo material.

En la sala multiusos se realiza un cambio de pavimento para homogeneizar todo el espacio. Para ello se ha elegido un pavimento de madera de haya, consiguiendo continuidad entre los paramentos verticales y el pavimento.



En los aseos se colocará un alicatado porcelánico modelo Surface Ibori de Porcelanosa con unas piezas de tamaño 0'33 x 1'20 m.

El revestimiento de cocinas es un alicatado cerámico blanco mate con piezas de dimensiones 0'40 x 0'20 m

Falso techo

Todas las zonas públicas del edificio están proyectadas con un falso techo de aluminio tipo Luxalón. Las estancias privadas como los almacenes o cuartos de instalaciones están pensadas con un falso techo de escayola sin junta.

En la sala multiusos y con la necesidad de disponer del libre movimiento del techo, se proyecta con un sistema de paneles acústicos regulables.



EQUIPAMIENTO EXTERIOR

Pavimentos exteriores

El pavimento exterior del entorno del edificio combina diversos materiales y acabados dependiendo de la actividad que se desempeñará o si se trata de definir recorridos.

En los recorridos que marcan los dos accesos principales a la biblioteca se colocarán losas de granito con un despiece

que formará franjas, estas franjas combinarán dos acabados de la piedra natural. Apomazado, que ofrece un tacto liso pero exento de brillo, es decir, mate, indicado en zonas exteriores porque evita los resbalones, agarrándose bien a las suelas; y Abujardado, que distribuye pequeños cráteres de forma homogénea, que serán más o menos profundos y acusados dependiendo del tiempo que se trabaje con la pieza y la fuerza que se aplique. El Granito elegido es un granito nacional de color blanco diamante distribuido por la empresa GP Export.

En las zonas ajardinadas y en las plazas duras se combinara tarima de madera con granito. El granito escogido para esta zona es el mismo que en los recorridos, blanco diamante, pero con un despiece de piezas rectangulares todas con una acabado apomazado. Las tarimas de madera serán de madera de Ipé con junta abierta y colocado sobre base de hormigón con pendiente para la recogida de aguas.



Por ultimo las aceras se pavimentaran con el granito descrito anteriormente y con un despiece perpendicular al de las zonas de acceso y plazas, con piezas rectangulares formando bandas de distintos anchos, el acabado del granito colocado en estas zonas será apomazado.

Mobiliario urbano e iluminación

Según necesidades existen dos modelos diferentes del la luminaria para exteriores Neo -Prisma Acero Escofet, luminarias completas o de media altura para marcar recorridos con una luz ambiente o luminarias para iluminación general.



EQUIPAMIENTO INTERIOR

Mobiliario

Silla Barcelona (modelo MR90) y otomana diseñadas por van der Rohe.

Modelo serie 7 de Arne Jacobsen, se compone de una estructura tubular de acero laminado.

Sillón Modelo Amoebe, Diseñado por Verner Pantón de Vitra

Estructura laminada, acolchado de espuma plástica. Tapizado textil.



Mobiliario de oficina

Silla Modelo Bridge Bench de Ofiprix. Materiales: Tablero OVERLINE de 30 mm de espesor. Canteado con PVC de 2 mm a 4 caras. Estructura de acero laminado en frío y lacado en color blanco. Sistema de través integrado y telescópico, con bajada y recogida de cables. Sistema de regulación en cada pata. El sistema permite un margen de regulación 120mm. de altura.

Dimensiones: 0'80 x 1'2 x 0,73 m

Silla modelo Twenty de Ofiprix . Estructura de aluminio cromado.

Dimensiones: 0'66 x 0'54 x 1'10 m



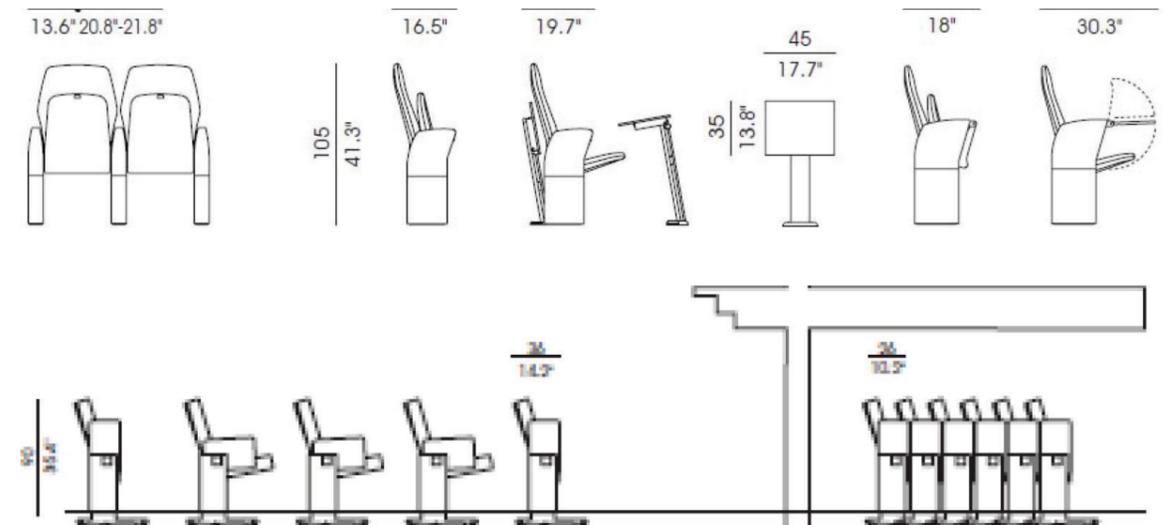
También se ha optado por varios modelos de mobiliario como mesas y sillas del diseñador Jean Prouvé y Charles y Eames.



El mobiliario de la sala multiusos requiere una mención especial, ya que su construcción debe permitir la flexibilidad de los diferentes usos que pueden darse en ella.

Se emplea un sistema de plataformas móviles de la casa Figueras llamado Mutamut, que consigue mediante unos datos hidráulicos ocultar las butacas de dos maneras diferentes: la primera, debajo del escenario por medio de un sistema de railes integrados en el pavimento. La segunda por medio de unas tribunas telescópicas. De esta forma, suelo de la sala polivalente podrá adoptar múltiples posiciones, desde estar totalmente horizontal hasta estar inclinado para permitir una mejor visualización del escenario desde el patio de butacas.

Las butacas escogidas para llevar a cabo este sistema de plataformas móviles son también de la casa Figueras llamadas 13108 Lyon, se disponen en color negro para no destacar y enfatizar esa idea de homogeneidad y unidad de la sala.



4.2_ESTRUCTURA:

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:

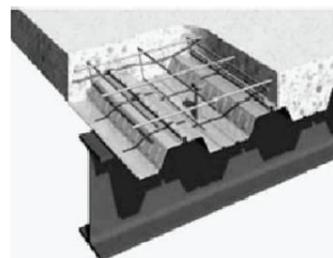
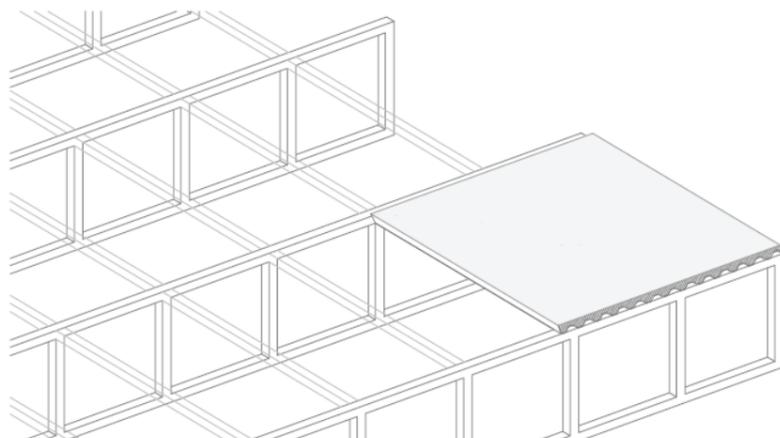
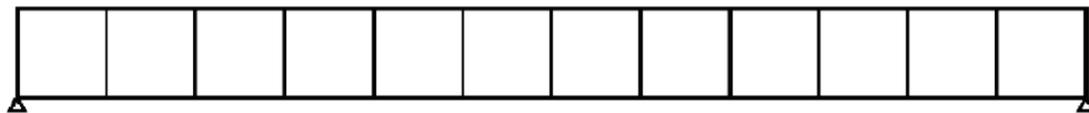
La estructura ha sido ideada con elementos seriados y de fácil construcción, para ello se han modulado todas las partes que componen el proyecto. La modulación ayuda a conseguir la imagen deseada y facilita tanto el diseño como la construcción. Esta modulación es una retícula tipo de 8 x 8 metros entre pilares, que en función de los usos se reduce a 6 m o se amplía a 12 m.

Así pues, el sistema estructural queda definido por pórticos formados por pilares de hormigón armado con la tipología de forjado bidireccional con vigas de nervios in situ de hormigón armado.

La cimentación se resolverá mediante losa de hormigón armado, dada la existencia de sótano y una gran proximidad al mar, con nivel freático elevado cercano a la superficie.

En el caso del auditorio, con el fin de poder salvar la luz de 16 metros, se opta por la utilización de vigas tipo Vierendeel colocadas cada 6 metros empotradas en pilares de hormigón armado. Entre estas vigas se sitúan viguetas soldadas cada 2 metros sobre las que apoya un forjado de chapa colaborante.

Es un forjado de fácil ejecución, hay que tener en cuenta que la sala dispone de 11 metros de altura, y un encofrado a esa cota sería muy difícil de ejecutar. El uso de la chapa colaborante, permite el vertido del hormigón sobre la misma chapa, evitando el problema de encofrar a esa altura.



• JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:

El sistema estructural escogido tiene las siguientes ventajas:

1. Igual canto en toda la superficie del forjado
2. Rigidez que tiene el forjado en su plano para la correcta transmisión de las acciones horizontales y para el trabajo solidario de todos sus nervios frente a una carga que actúe en uno de ellos.
3. Resiste fuertes cargas concentradas, ya que se distribuyen a áreas muy grandes a través de las nervaduras verticales en ambas direcciones.
4. No se deforma más allá de unos determinados límites por efectos de las cargas.
5. Permite la presencia de voladizos de las losas, que alcanzan sin problema 3 y 4 metros.
6. Mayor rigidez de los entresijos, gran estabilidad a las cargas dinámicas, soporta cargas muy fuertes.

• MÉTODO DE DIMENSIONADO:

Tras la realización de la memoria de cargas, se ha realizado un predimensionado de la estructura siguiendo los procedimientos expuestos en la publicación "NÚMEROS GORDOS en el proyecto de estructuras", edición noviembre de 2002.

• CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

HORMIGÓN

Cimentación	HA-35 / B / 40 / IIIa + Qa
Resto estructura	HA-35 / B / 40 / IIIa
fck: 35 N/mm ²	consistencia blanda

ACERO

Control normal	B-500-SD
Mallas electrosoldadas	B-500-T
fyk: 500 N/mm ²	

CEMENTO

CEM-I de endurecimiento normal

AGUA DE AMASADO

Agua potable proveniente del suministro urbano

ÁRIDOS

Naturaleza	caliza, árido de machaqueo
Tamaño máximo de árido	cimentación 40mm / estructura 20mm
Condiciones físico-químicas	ambiente II

• ACCIONES CONSIDERADAS:

CARGAS PERMANENTES

G1	Forjado bidireccional de nervios in situ (34+6=40)	4,50 kN/m ²
G2	Cubierta de gravas	2,50 kN/m ²
G3	Tabiquería	1,00 kN/m ²
G4	Revestimientos	0,15 kN/m ²
G5	Pavimentos	1,00 kN/m ²
G6	Losa de cimentación	7,00kN/m ²
G7	Falso techo	1,00 kN/m ²

CARGAS VARIABLES

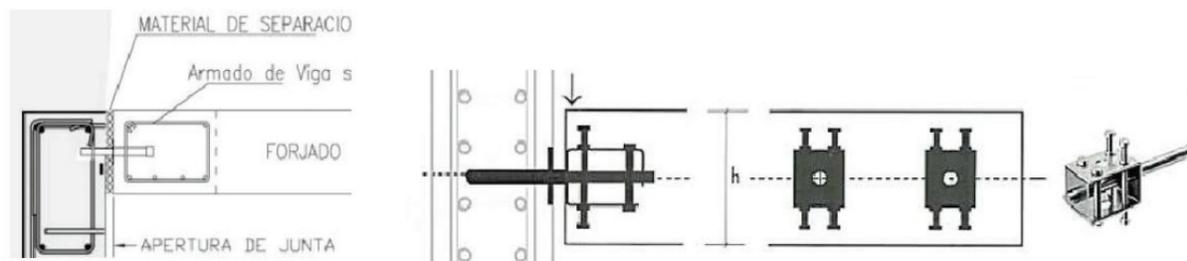
Q1	Sobrecarga de uso en zonas con mesas y sillas	3,00 kN/m ²
Q2	Sobrecarga de uso en zonas con asientos fijos	4,00 kN/m ²
Q3	Sobrecarga de uso en zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento	5,00 kN/m ²
Q4	Sobrecarga de nieve	0,20 kN/m ²
Q5	Sobrecarga mantenimiento cubierta	1,00 kN/m ²

• JUNTA DE DILATACIÓN:

El sistema CRET es una solución revolucionaria para el anclaje de losas y forjados a muros ya construidos, que permite cargas más elevadas que las soluciones tradicionales y ofrece mayor comodidad y rapidez en su instalación.

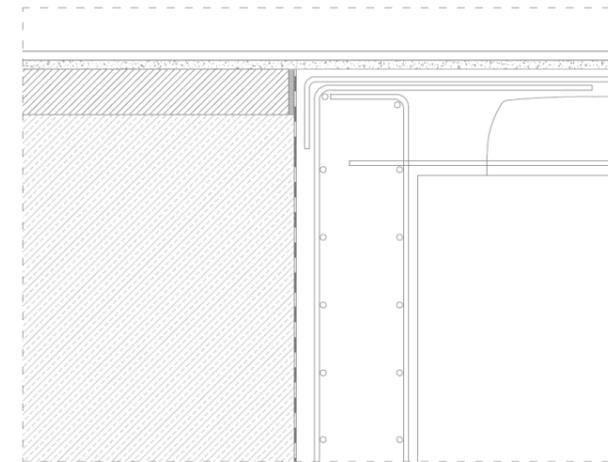
- Admite cargas elevadas por unidad de anclaje (mucho mayor que con pernos tradicionales)
- Rapidez en la ejecución
- Anula las rozas
- Permite apoyar el forjado sobre un muro ya constituido
- Fijación al muro con resina epoxi
- Pieza de acero dúctil CrNiMo de gran durabilidad trabajando en frío, con resistencias muy altas, inoxidable y con gran resistencia a la corrosión.

El conector de sección cilíndrica, cuadrada o rectangular, está integrado a un dispositivo de suspensión de carga realizada mediante una carcasa cónica con tornillos, cuya función es aumentar la sección de transmisión de esfuerzos al hormigón.

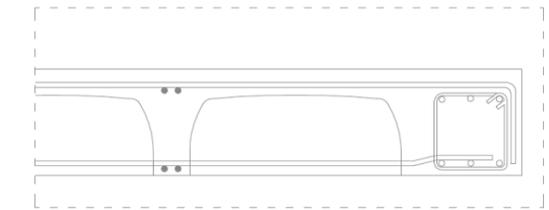


• DETALLES ESTRUCTURALES:

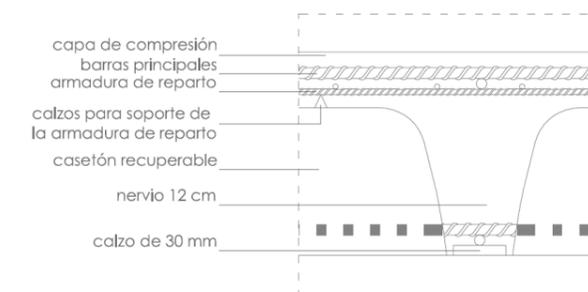
DETALLE ENCUESTRO MURO CON FORJADO BIDIRECCIONAL E: 1/20



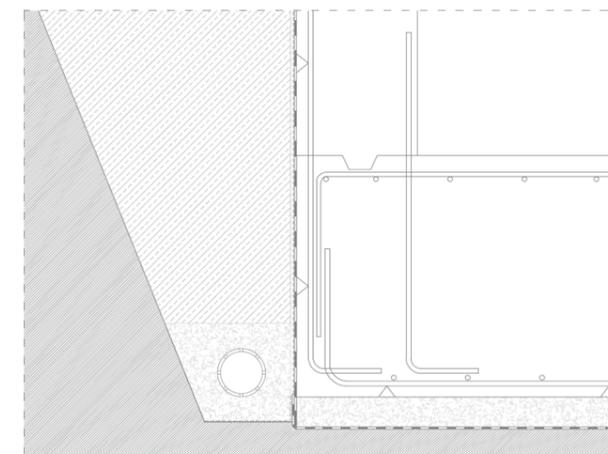
DETALLE ZUNCHO PERIMETRAL FORJADO BIDIRECCIONAL E: 1/20



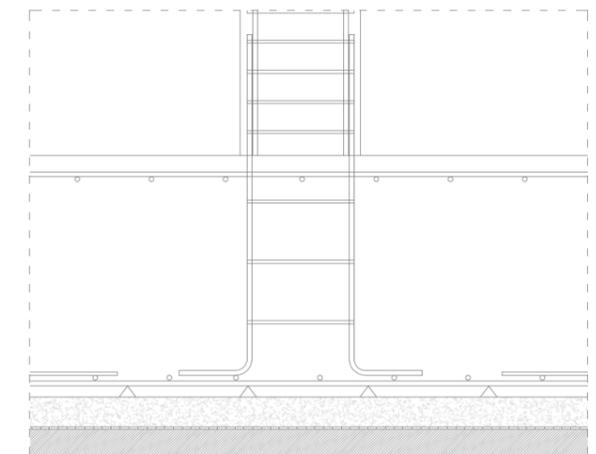
DETALLE ARMADO FORJADO BIDIRECCIONAL E: 1/10



DETALLE ENCUESTRO LOSA CON MURO DE SÓTANO E: 1/20



DETALLE ENCUESTRO LOSA CON PILAR E: 1/20



• PREDIMENSIONADO:

1. Forjado bidireccional

1.1. Establecimiento del canto básico total

$H \in [L/20 - L/25]$ Vivienda $H=L/24$ Oficina $H=L/22$ $H \in [20\text{cm} - 60\text{cm}]$	Desviación α de ejes de pilares respecto de retícula uniforme $\alpha < 15\%$ $H + 0\text{cm}$ $15\% < \alpha < 25\%$ $H + 3\text{cm}$ $25\% < \alpha < 35\%$ $H + 5\text{cm}$	Relación α entre la luz máxima L_{\max} y la luz mínima L_{\min} $L_{\max}/L_{\min} < 1.5$ $H+0\text{cm}$ $1.5 < L_{\max}/L_{\min} < 2.0$ $H+2\text{cm}$
Influencia de la resistencia f_{ck} en el valor del canto H (% de reducción del canto necesario H)		
HA-25 0%	HA-30 5%	HA-35 10%
HA-40 15%	HA-45 20%	HA-50 25%
HA-55 30%	HA-60 35%	HA-65 40%

Asimilamos su uso a oficina:

$H = L / 22 = 8 / 22 = 0,36 \text{ m}$; $H \in [20\text{cm} - 60\text{cm}]$ CUMPLE.

Desviación α de ejes de pilares respecto de la retícula: $25\% < \alpha < 35\%$ $H + 5\text{cm}$

Relación α : $L_{\max} / L_{\min} = 12 / 6 = 2$ $H + 2\text{cm}$

Al tratarse de HA-35 se reduce el canto obtenido en un 5% $H - 5\%H = 36+5+2-2,15=40,85 \text{ m}$

Del canto obtenido, una parte corresponde a la capa de compresión, nunca menor de 5cm. Se suele adoptar un espesor igual a 5cm que se incrementa en 1cm si la sobrecarga variable es mayor de 4kN/m², y se aumenta 2cm si el valor de dicha sobrecarga es superior 6kN/m², pero no superior a 8kN/m².

Carga variable = 5 kN/m² $H = 34 + 6 \text{ cm}$

1.2. Cálculo armadura longitudinal

Tomamos como forjado tipo el forjado 2º.

Datos necesarios:

- Carga característica del forjado

G1 Forjado bidireccional de nervios in situ (34+6=40)	4,50 kN/m ²
G3 Tabiquería	1,00 kN/m ²
G5 Pavimentos	1,00 kN/m ²
G7 Falso techo	1,00 kN/m ²
Q3 Sobrecarga de uso en zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento	5,00 kN/m ²

$q_k = 12,50 \text{ kN/m}^2$

- Canto del forjado

$h = 34+6 = 0,40 \text{ m}$

- Pórtico virtual

ancho, $a = 8 \text{ m}$

banda pilares = 4m

banda central = 2m

- Luz vano considerado

$L = 8 \text{ m}$

- Intereje

$i = 80 \text{ cm}$

Desarrollo:

Del momento total, el 80% se va a la banda de pilares y el 30% a la central:

- Banda de pilares:

$$M_{d+} = 1,6 \frac{q \times a \times L^2}{16} \times 0,8 \frac{1}{a/2} = 1,6 \frac{12,50 \times 8 \times 8^2}{16} \times 0,8 \frac{1}{8/2} = 128 \text{ KN.m}^2$$

Momento+ por nervio = $M_{d+}/i = 128 / 0,80 = 160 \text{ KN.m}$

$$A_{s+} = \frac{M_{d+}}{0,8 \times h \times f_{yd}} = \frac{160}{0,8 \times 0,40 \times 5000 \times 100 / 1,15} = 1,15 \times 10^{-3} \text{ m}^2 = 11,5 \text{ cm}^2$$

$\phi 20$ $A_s/A_{\phi 20} = 11,5/\pi = 3,66 \sim 4$ redondos

Por lo tanto la armadura de **compresión** en la banda de pilares será de **4 $\phi 20$** .

$$M_{d-} = 1,6 \frac{q \times a \times L^2}{10} \times 0,8 \frac{1}{a/2} = 1,6 \frac{12,50 \times 8 \times 8^2}{10} \times 0,8 \frac{1}{8/2} = 204,8 \text{ KN.m}^2$$

Momento- por nervio = $M_{d-}/i = 204,8 / 0,80 = 256 \text{ KN.m}$

$$A_{s-} = \frac{M_{d-}}{0,8 \times h \times f_{yd}} = \frac{256}{0,8 \times 0,40 \times 5000 \times 100 / 1,15} = 1,84 \times 10^{-3} \text{ m}^2 = 18,4 \text{ cm}^2$$

$\phi 20$ $A_s/A_{\phi 20} = 18,4/\pi = 5,88 \sim 6$ redondos

Por lo tanto la armadura de **tracción** en la banda de pilares será de **6 $\phi 20$** .

- Banda central:

$$Md+ = 1,6 \frac{q \times a \times L^2}{16} \cdot 0,8 \frac{1}{a/2} = 1,6 \frac{12,50 \times 8 \times 8^2}{16} \cdot 0,15 \frac{1}{8/2} = 24 \text{ KN.m}^2$$

$$\text{Momento+ por nervio} = Md-/i = 24 / 0,80 = 30 \text{ KN.m}$$

$$As+ = \frac{Md+}{0,8 \times h \times f_{yd}} = \frac{30}{0,8 \times 0,40 \times 5000 \times 100 / 1,15} = 2,16 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 2,16 \text{ cm}^2$$

$$\phi 20 \quad As/A\phi 20 = 2,16/\pi = 0,68 \sim 1 \text{ redondos}$$

Por lo tanto la armadura de **compresión** en la banda de pilares será de **1φ20**.

$$Md- = 1,6 \frac{q \times a \times L^2}{10} \cdot 0,8 \frac{1}{a/2} = 1,6 \frac{12,50 \times 8 \times 8^2}{10} \cdot 0,15 \frac{1}{8/2} = 38,4 \text{ KN.m}^2$$

$$\text{Momento- por nervio} = Md-/i = 38,4 / 0,80 = 48 \text{ KN.m}$$

$$As- = \frac{Md-}{0,8 \times h \times f_{yd}} = \frac{48}{0,8 \times 0,40 \times 5000 \times 100 / 1,15} = 3,45 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 3,45 \text{ cm}^2$$

$$\phi 20 \quad As/A\phi 20 = 3,45/\pi = 1,1 \sim 2 \text{ redondos}$$

Por lo tanto la armadura de **tracción** en la banda de pilares será de **2φ20**.

2. Pilares hormigón armado

Tomamos como pilar tipo el más desfavorable de planta sótano, al ser los pilares de esta planta los de mayor momento de cálculo.

Datos necesarios:

- Carga característica del forjado

G1 Forjado bidireccional de nervios in situ (34+6=40)	4,50 kN/m ²
G3 Tabiquería	1,00 kN/m ²
G5 Pavimentos	1,00 kN/m ²
G7 Falso techo	1,00 kN/m ²
Q3 Sobrecarga de uso en zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento	5,00 kN/m ²

- Altura del pilar

$$q_k = 12,50 \text{ kN/m}^2$$

- Número de plantas por encima

$$L = 3,20 \text{ m}$$

- Área de influencia del pilar

$$n = 2$$

- Sección del pilar

$$A = 56 \text{ m}^2$$

- Área sección pilar

$$40 \times 40 \text{ cm}$$

- fcd = 35/1,5 = 23,33 N/mm² (HA 35)

$$Ac = 1600 \text{ cm}^2$$

- fyd = 500/1,15 = 434,78 N/mm² (B500-S)

$$23,33 \text{ N/cm}^2$$

$$434,78 \text{ N/cm}^2$$

Desarrollo:

- Esfuerzos de cálculo

$$N_k = q_k \times A \times n = 12,50 \times 56 \times 2 = 1400 \text{ kN}$$

$$Md = 1,6 \times N_k \times L / 20 = 1,6 \times 1400 \times 3,2 / 20 = 358,4 \text{ kN.m} < 1,6 \times N_k \times e_{\min} = 1,6 \times 1400 \times 4 = 8960$$

Por este motivo, se puede realizar un cálculo simplificado como si el pilar tuviera sólo compresión con un valor de:

$$N_d = 1,2 \times 1,6 \times N_k = 1,2 \times 1,6 \times 1400 = 2688 \text{ kN}$$

$$N_c = 0,85 \times f_{cd} \times b \times h \times 1000 = 0,85 \times 23,33 \times 0,4 \times 0,4 \times 1000 = 3172,88 \text{ N}$$

- Armadura

$$As = (N_d - N_c) / f_{yd} ; \text{ Al ser } N_c > N_d \text{ tendremos que emplear la armadura mínima.}$$

- Armadura mínima

- Mínima mecánica

$$As > 10\% N_d / f_{yd} \times 10 = 2688 / 434,78 = 6,18 \text{ cm}^2$$

- Mínima geométrica

$$As > 4/1000 \times Ac = 4 \times 1600 / 1000 = \mathbf{6,4 \text{ cm}^2}$$

$$\phi 16 \quad As/A\phi 16 = 6,4/2 = 3,2 \sim 4 \text{ redondos}$$

Por lo tanto la armadura longitudinal de los pilares será de **4φ16**.

- Pandeo

En este apartado calcularemos los pilares situados en el auditorio al tratarse de los de mayor esbeltez.

Datos necesarios:

- Altura del pilar

$$H = 6,60 \text{ m}$$

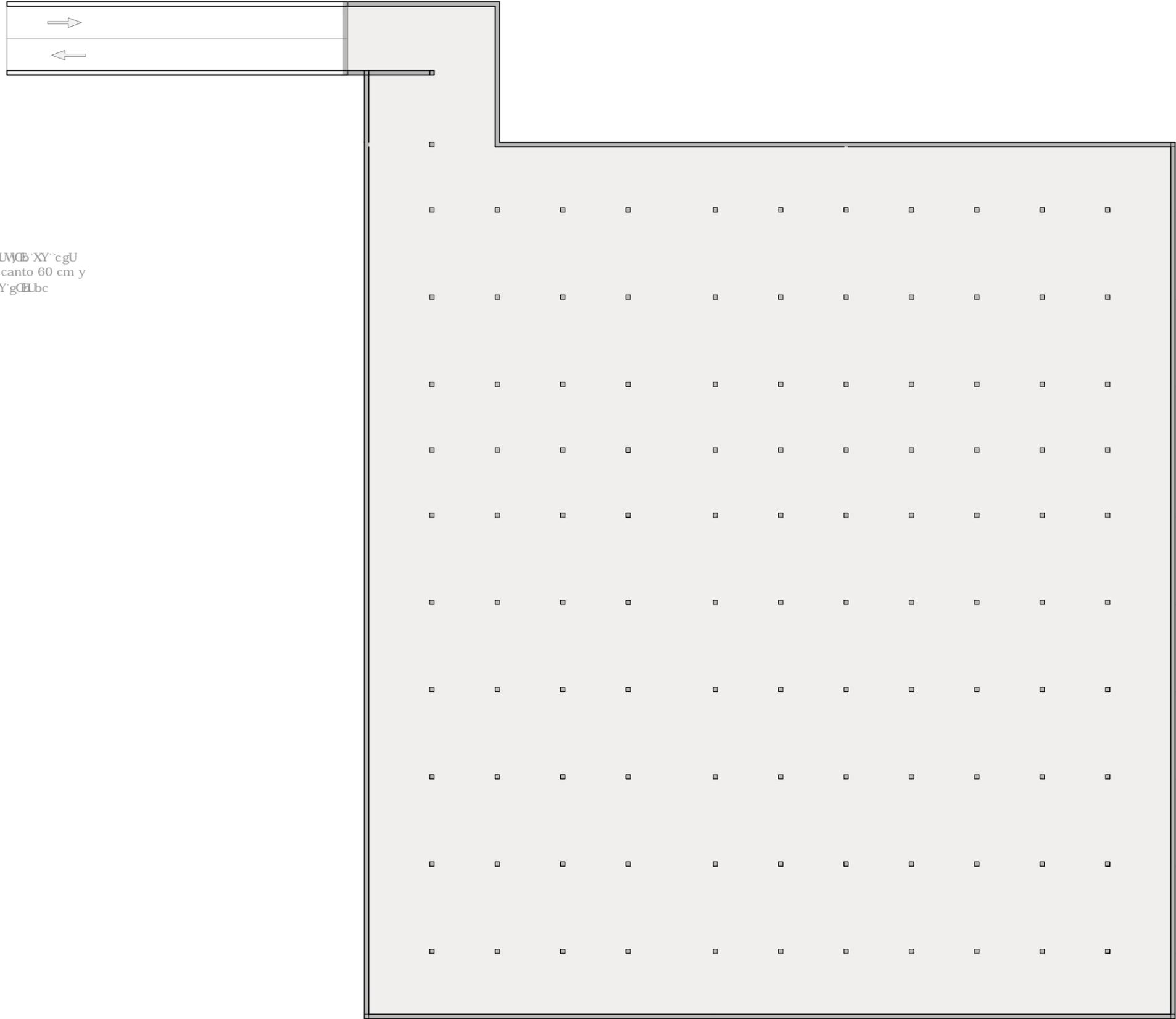
- Canto del pilar

$$h = 0,40 \text{ m}$$

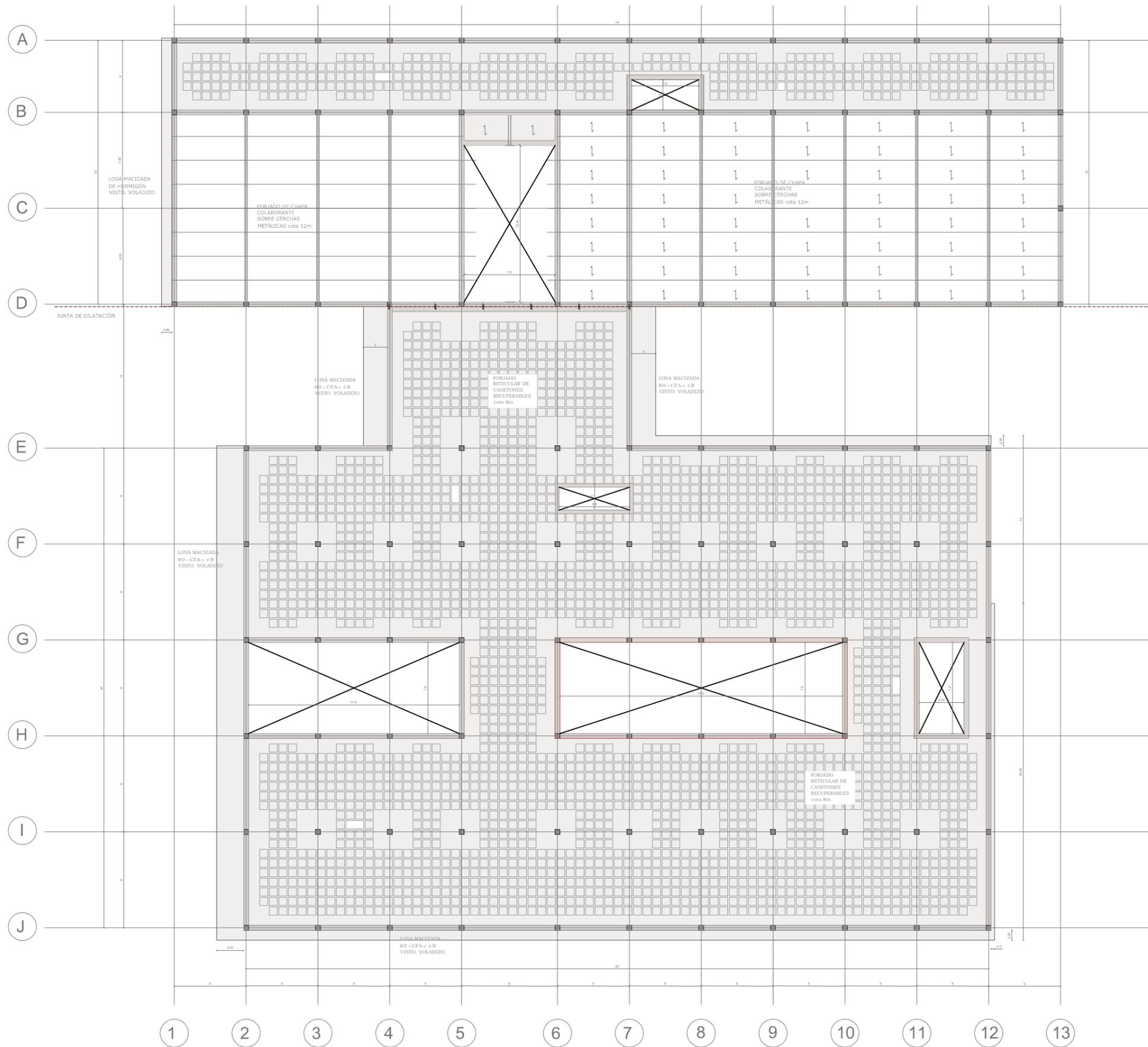
- coeficiente de esbeltez, β

$$\beta = 0,5$$

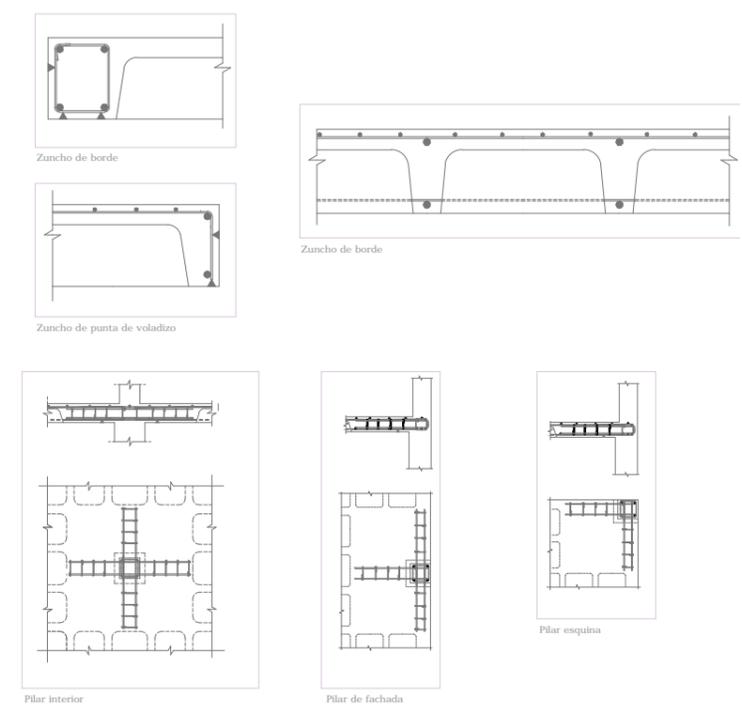
$$\lambda = \beta H \sqrt{12} / h = 0,5 \times 6,60 \sqrt{12} / 0,4 = 28,57 < 35 \text{ CUMPLE}$$



7ja YbHUMCE XY`cgU
maciza canto 60 cm y
a i fc`XY`gUbc



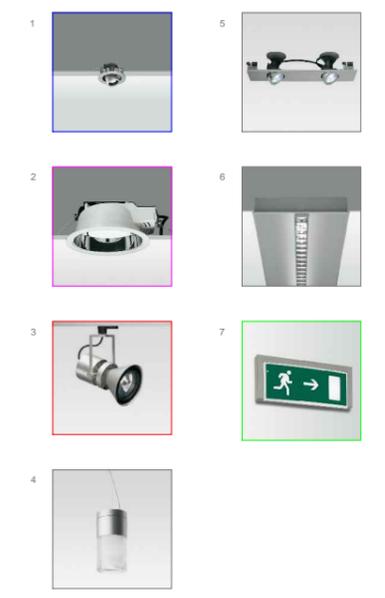
-  Pilar de hormigarmado de 40x40 cm.
-  $\bar{a}VUW'gcVfY'gcdcfly$
-  $7UgY\bar{C}B'fYWdYfUVY'XY'+SI+S'W\bar{a}''$
-  Zuncho de borde e= 40 cm.
-  Zuncho de borde e= 40 cm.
-  Huevo ascensor y escaleras
-  Huevo de paso de instalaciones
-  @cgU'a UVhU'J c'UX]nc'' < cfa] [Cb'j]gr



Las juntas se resuelven mediante el sistema Goujon-Cron el fin de no duplicar pilares.



1. Luminaria empotrable lámpara de led zona de cafetería
 2. Luminaria empotrable destinada al uso de lámparas halógenas para zonas servidoras como baños, cocinas y cuartos de instalaciones.
 3. Luminaria proyector orientable destinada al uso en el auditorio
 4. Luminaria barra de la cafetería
 5. Luminaria doble orientable destinada a lámparas halógenas zona de exposiciones
 6. Luminaria empotrable destinada a lámpara fluorescente lineal zona de oficinas
 7. Luminaria de emergencia
- ▭ Cuadro eléctrico y espacios para instalaciones eléctricas
▭ Telecomunicaciones



4.3_INSTALACIONES Y NORMATIVA

4.3.1_ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN, TELECOMUNICACIONES Y DETECCIÓN

SUMINISTRO ELÉCTRICO

Las características principales de la presente instalación interior estarán basadas en las prescripciones de carácter general que se indican en la instrucción, entre las que corresponderá considerar lo siguiente:

- Desde el centro de transformación partirá una línea hasta la caja general de protección, y de ésta partirá la línea repartidora que señala el principio de la instalación de todo el edificio. El cuadro general de distribución se situará en el espacio destinado a la concentración de instalaciones, en planta sótano.
- Los cuadros se instalarán en locales o recintos a los que no tengan acceso el público y estarán separados de locales donde exista un peligro acusado de incendio, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas resistentes al fuego.
- Del cuadro general de distribución saldrán las líneas que alimentan directamente a los cuadros secundarios o a los receptores.
- Los aparatos receptores que consumen más de 15 A, se alimentan directamente desde el Cuadro General o desde algún cuadro secundario.
- El número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, deberá ser tal, que el corte de corriente en una cualquiera no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en una misma dependencia.

La instalación eléctrica consta de:

1. Instalación de enlace: une la red de distribución con las instalaciones interiores y está compuesta por:

- Conexión de servicio
- Caja General de Protección (C.G.P.)
- Línea repartidora y derivaciones
- Contador
- Cuadro General de Distribución (C.G.D.)

2. Instalación interior

Las instalaciones se subdividen de manera que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de estas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por eso los dispositivos de protección de cada circuito están adecuadamente coordinados con los

dispositivos generales de protección que les preceden. Además, esta subdivisión se establece de forma que permita localizar las averías y controlar los aislamientos por sectores.. Se compone de los siguientes elementos

- Líneas derivadas a cuadros secundarios
- Cuadros secundarios de distribución
- Circuitos

Todos los circuitos estarán separados, alojados en tubos independientes y discurren en paralelo a las líneas verticales y horizontales que limitan el local. Las conexiones entre conductos se realizan mediante cajas de derivación de material aislante, con una profundidad mayor de 1.5 veces el diámetro mayor, y con una distancia al techo de 20 cm.

Cualquier parte de la instalación interior, quedará a una distancia superior a 5 cm de las canalizaciones de telecomunicaciones, climatización, agua y saneamiento. La separación entre los cuadros o redes eléctricas y las canalizaciones paralelas de agua será de un mínimo de 30 cm, y de 5 cm respecto de las instalaciones de telecomunicaciones. Los conductos serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, según las normas UNE citadas en la instrucción.

Los tubos protectores serán de policloruro de vinilo, aislantes y flexibles.

El sistema eléctrico está complementado por un grupo electrógeno situado en cubierta sobre una bancada de hormigón, adecuadamente aislada para evitar la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. El grupo electrógeno se alimenta de gasoil, cuyo depósito está incorporado en el grupo.

Para evitar falta de suministro eléctrico en el servidor, sistema de alarma y ciertos circuitos eléctricos se implementará un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), en el recinto de instalaciones de planta baja.

Los enchufes de los circuitos alimentados por SAI son aquellos que llevan carcasa roja. Estos siempre tendrán suministro, incluso si el grupo electrógeno no se activa.

ILUMINACIÓN

ILUMINACIÓN INTERIOR

La elección de un tipo u otro de iluminación en los espacios interiores dependerá del uso al que esté destinado cada local. Al tipo de iluminación está directamente relacionado el ambiente que se quiera crear, pudiéndose destacar con ésta, elementos arquitectónicos o de mobiliario.

El color de la luz es uno de los elementos más importantes a la hora de caracterizar los espacios, existen cuatro categorías:

- 2500-2800 K Cálida / acogedora

Se utiliza para entornos íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente relajado y tranquilo.

- 2800-3500 K Cálida / neutra

Se utiliza en zonas donde las personas realizan actividades y requieran un ambiente confortable y acogedor.

- 500-5000 K Neutra / fría

Normalmente se utiliza en zonas comerciales y oficinas dónde se desea conseguir un ambiente de fría eficacia.

- 5000 K y superior. Luz diurna / Luz diurna fría

El nivel de iluminación prevista para cada ambiente es:

- Hall y exposiciones – 400 lux
- Cafetería– 500 lux
- Cocina– 500 lux
- Salas multiusos– 500 lux
- Salón de actos—500 lux
- Aseos – 300 lux
- Salas de estudio/mediateca – 500 lux
- Oficinas – 500 lux

En el proyecto se han empleado luminarias de la marca Iguzzini. Dependiendo de los espacios se han escogido distintos modelos:

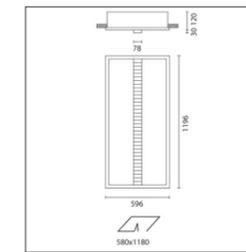
Oficinas.

Modelo: Wide Empotrable con reflector especular

Diseñador: Luigi Massoni

Descripción: Luminaria empotrable destinada al uso de lámparas fluorescentes lineales . Cuerpo en acero laminado acabado en blanco, reflector en aluminio laminado estriado pintado de blanco. Las estrías del reflector en aluminio permiten una óptima distribución del flujo luminoso. Fácil mantenimiento. Para el mantenimiento sólo hay que quitar la óptica en aluminio, para lo que no se requieren herramientas adicionales.

Dimensiones: 120 X 60 cm



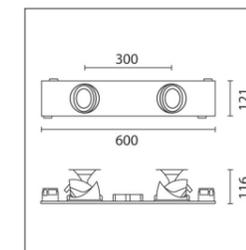
Hall/sala exposiciones.

Modelo: Pixel plus

Diseñador: Piero Castiglioni

Descripción: Módulo luminoso con Pixel Plus, en la versión doble, destinado al uso de lámparas halógenas. El aparato está realizado en aluminio y material termoplástico, con ópticas profesionales que permiten una doble orientación: interna de hasta 40° y externa de hasta 65° (con fricción continua y rotación de 355°). El cárter de los módulos luminosos está realizado en aluminio extrusionado. El aparato está provisto de cables de retención y muelles antirrayado.

Dimensiones: 60 X 121 cm



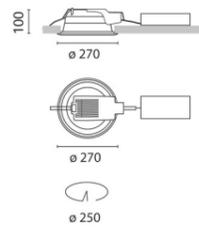
Cocinas, almacenes, cuartos de instalaciones y baños.

Modelo: Easy FL250

Diseñador: Maurizio Varratta

Descripción: Luminaria empotrable destinada al uso de lámparas fluorescentes compactas. Realizada en material termoplástico autoextinguente, superficie reflectante antirayadas metalizada especular. Disipador de calor en acero laminado, galvanizado y pintado. Los muelles de fijación en cable de acero garantizan una instalación rápida y eficaz en todo tipo de falsos techos. El cableado electrónico se integra en el contenedor conectado al cuerpo principal.

Dimensiones: Diámetro 25 cm



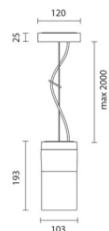
Barra de la cafetería

Modelo: Cup Sm20

Diseñador: Roberto Pamio

Descripción: El cuerpo de la luminaria de Cup está realizado en aluminio extrusionado de fundición a presión, con un aplique en vidrio enfriado. Suspensión en cable de acero y cables vistos.

Dimensiones: 10'3 X 9'3 cm Hmax. 2m



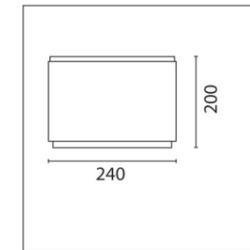
Zonas exteriores cubiertas.

Modelo: Iroll

Diseñador: iGuzzini

Descripción: Luminaria para aplicación de techo equipada con óptica para iluminación general, destinada al uso de lámpara fluorescente, alimentada con cableado electrónico. Placa portacomponentes en aluminio fundición a presión, reflector en aluminio superpuro, cuerpo cilíndrico en aluminio perfilado torneado, cuadro inferior en policarbonato de alta resistencia. Acabado superficial con pintura líquida.

Dimensiones: 24 X 20 cm



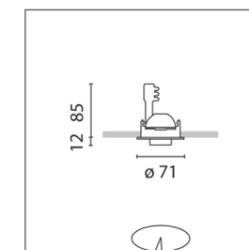
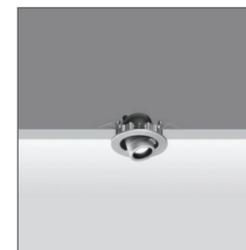
Cafetería

Modelo: Express incasso

Diseñador: Jean Michel Wilmotte

Descripción: Luminaria empotrable fabricada en aluminio fundición a presión y material termoplástico, lámpara LED de alto rendimiento con emisión monocromática Warm White Óptica LED con lentes en material plástico y haz intensivo. Permite una rotación de 355° alrededor del eje vertical, y de 65° respecto al plano horizontal con fricción continua.

Dimensiones: diámetro 7'1 cm



Auditorio

Modelo: Le Perroquet

Diseñador: iGuzzini

Descripción: Luminaria consistente en una serie de proyectores orientables con adaptador para instalación en rail si se desea individualmente empotrada en el techo. Tienen una rotación de 330 ° alrededor del eje horizontal y de 190° alrededor del eje vertical.

Dimensiones: 51'1 X 60'8 cm



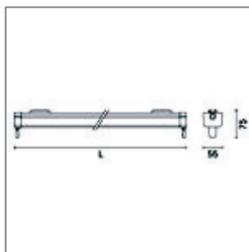
Salón de actos

Modelo: Reglette

Diseñador. iGuzzini

Descripción: Luminaria para iluminación general de rendimiento elevado destinada al uso de lámparas fluorescentes T16. Estructura y cárter de cobertura realizados en chapa de acero estampada (espesor 0,4 mm) pintado blanco, con tratamiento interno anti-oxidante. Tapas de cierre en policarbonato autoextinguible predispuestas para el tránsito del cable en caso de cableado pasante.

Dimensiones: 5'5 X 7'5 X 57'5 cm



ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Las luminarias de emergencia escogidas son de la marca Iguzzini.

En los recorridos de evacuación previsibles el nivel de iluminancia debe cumplir con un mínimo de 1 lux.

Todas las luminarias tendrán una autonomía de una hora.

Locales necesitados de alumbrado de emergencia (según CTE):

- Recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- Escaleras y pasillos protegidos, todos los vestíbulos previos y todas las escaleras de incendios.
- Locales de riesgo especial y los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- Locales que alberguen equipos generales de instalaciones de protección.
- Cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas anteriormente citadas.

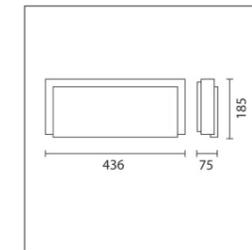
La distribución de las luminarias tendrá en cuenta, que la dotación mínima será de 5 lm / m² y el flujo luminoso mínimo será de 30 l.

Modelo: Motus

Diseñador: Atelier Bellini

Descripción: Cuerpo de la luminaria, reflector, marco y pantalla difusora opal en policarbonato infrangible y autoextinguible, con pictograma serigrafiado. Luminaria destinada a uso de iluminación de emergencia. Lámpara fluorescente T16 de 8W. La pantalla se une al cuerpo de la luminaria mediante cuatro tornillos imperdibles que permiten alcanzar el grado de protección IP66 (IP65 con luminaria aplicada en el techo). Tiempo de duración en emergencia 1 hora, tiempo para la recarga de la batería 12 horas.

Dimensiones: 43'6 X 7'5 X 18'5 cm



TELECOMUNICACIONES

El programa exige la dotación de infraestructuras tales como redes de telefonía y digitales de información. Se implementará en la biblioteca:

- Red de telefonía básica y línea ADSL
- Sistema de alarma y seguridad
- Red privada virtual (VPN)
- Telecomunicación por cable, sistema para poder enlazar las tomas con la red exterior de los diferentes operadores del servicio que ofrecen comunicación telefónica e internet por cable.

INSTALACIÓN DE TELEFONÍA

La red de telefonía básica y línea ADSL dará servicio al área de todas las partes del edificio, ya que los usos y las particiones de los edificios pueden ser variables. La instalación estará constituida por la red de alimentación y la red de distribución, así como por bases de acceso al terminal.

El sistema podrá dar suministro a los usuarios necesarios según la ocupación del edificio.

La conexión de la instalación del edificio a la red general TB + ADSL se realizará a través de una arqueta de hormigón registrable ubicada en el exterior del edificio. Desde la arqueta, la red se introducirá en el interior del edificio por medio de una canalización externa. En el punto de entrada se dispondrá un registro de enlace, desde el que partirá la canalización de enlace, formada por conductos alojados en una canaleta adosada a la parte inferior de la carpintería, hasta el registro principal situado en el RITM, donde se situará el punto de interconexión de la red de alimentación con la red de distribución del centro.

INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Del RITM arrancará una canalización principal, de la que partirán, a través de registros, las canalizaciones que conducirán la red hasta la base de acceso terminal, donde se conectará el equipo terminal que permitirá acceder a los servicios de telecomunicación proporcionados por la red. Las bases irán empotradas en el suelo mediante un sistema de tomas de suelo técnico compacto. Junto a ellas se dispondrán tomas de corriente.

Se preveerá la centralización y control de las instalaciones en los sistemas capaces de incorporar tecnología informática, como pueden ser climatización y ventilación automática, iluminación, agua caliente, centralización de ordenadores, servicios de fax y telefonía, telecomunicaciones, seguridad y control de acceso.

El armario RACK de la biblioteca estará ubicado en planta baja.

INSTALACIÓN DE ALARMA Y SEGURIDAD

Elementos de la instalación:

-Detectores para el control antirrobo y anti-intrusión, se establecerán puntos de control de presencia mediante detectores volumétricos, siempre ubicados en puntos en los que cubran la mayor superficie posible, cubriendo zonas de paso obligado.

- Sirena de exterior: Protegidas con batería autónoma, ubicadas en posición de difícil acceso y protegidas ante posibles cortes de cables de alimentación y señal y para resistir cualquier condición atmosférica.

-Batería autónoma de alimentación auxiliar, para proporcionar alimentación a las sirenas, tanto exteriores como interiores, ante posibles cortes de cableado.

-Sirena de interior: Se instalará en pasillos y hall de acceso.

4.3.2 CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

Solución adoptada

Para el diseño de la instalación se ha tenido en cuenta el uso del edificio y se ha optado por un mismo sistema para todos los espacios, debido a la similitud de usos.

Las condiciones de confort interior serán de 24°C y 50% de humedad relativa en verano y 22°C y 50% de humedad relativa en invierno.

Se ha optado por un sistema de climatización Aire- Agua. Es capaz de refrigerar en verano y calefactar en invierno. Se trata de sistemas donde llega tanto agua como aire para compensar las cargas del local.

Se ha adoptado esta solución por el pequeño volumen que suponen los conductos de agua y la facilidad de sectorización.

Los conductos de ida y retorno de agua discurren por el falso techo en horizontal y por el núcleo vertical principal de instalaciones. Se dispondrán en ellos válvulas cortafuegos, que funcionan a modo de compuertas para una sectorización de incendios integrada en el edificio. Todos los conductos serán fácilmente registrables para su posible mantenimiento, y llevarán su correspondiente aislante termo-acústico que minimice las pérdidas de carga.

La instalación consta de: equipos de refrigeración, bombas de recirculación de agua, tuberías de agua, montantes de agua, conductos de aire, válvulas, unidades de fan coil.

Los fan coil captan el aire del interior del edificio por falso techo y lo mezclan con el de renovación que proviene de la UTA de aire primario (situada en cubierta), para expulsarlo al interior con la temperatura adecuada, generándose una convección de aire. El modelo de fan coil elegido será la serie TFCU de la casa TROX, sin carcasa, de tamaño 7 (1122x520x219 mm), con dos ventiladores, de ejecución horizontal, batería de dos tubos, sin batería eléctrica, sin plenum en admisión y con plenum de emisión que distribuye el aire a los puntos de expulsión.

Renovación de Aire

El aire exterior ha de ser filtrado y tratado térmicamente antes de su introducción en los locales, siendo las características físicas del aire del exterior las que determinan los tratamientos y tipos de filtros a emplear. En el edificio, el filtrado de aire se realiza en las UTA de aire primario localizadas en cubierta, y el tratado térmico del aire se realiza en el interior del edificio.

La localización de las UTA se realiza en cubierta, teniendo en cuenta los tendidos de las instalaciones y las visuales de éstas desde los espacios públicos exteriores. El aire tratado de los UTA circula por los núcleos verticales de tendido de instalaciones y por falso techo en horizontal hasta los fan coils, donde el aire realizará intercambio térmico con el agua, enfriándose o calentándose.

En cada zona del edificio se implementará un circuito de succión de aire, y expulsión al exterior, para evitar sobrepresiones y olores indeseados. La captación del aire del interior se realiza por medio de rejillas

situadas en el suelo técnico.

4.3.3 SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

FONTANERÍA

El diseño de la red se basa en las Normas Básicas para las Instalaciones de Suministro de Agua. Para la producción de agua caliente se atenderá a lo dispuesto en el Reglamento de instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

La instalación consta de:

- Red de suministro de agua fría sanitaria.
- Red de suministro de agua caliente sanitaria.
- Red de hidrantes contra incendios (BIE e instalación de extinción automática).

Se proyecta un único punto de acometida a la red general de abastecimiento. La acometida se realiza en tubo de acero hasta la arqueta general. Dispondrá de elementos de filtraje para protección de la instalación. Se dispondrá una presión de suministro de 3 Kg/cm².

La red de agua dispondrá de los elementos de corte necesarios para permitir trabajos de mantenimiento en cualquier elemento, afectando lo menos posible al resto de la instalación. Al menos se dispondrá de una llave de corte por cuarto húmedo. Siguiendo estas recomendaciones, también se dispondrán llaves de vaciado de los montantes verticales.

Las tuberías serán de acero galvanizado en exteriores y cobre calorifugado en el interior.

El contador se colocará en sótano. Desde este punto parten los siguientes ramales:

- Un ramal de agua fría que discurre colgado por el sótano, hasta alcanzar el montante vertical de los núcleos húmedos.
- Un ramal de abastecimiento de agua fría para la generación de ACS.
- Un ramal de agua fría para las climatizadoras.

Los conductos de ACS discurrirán por encima de los de agua fría, con una separación mínima de 10 cm y protegidos con un aislante de fibra de vidrio de 1.5 cm. En aquellos puntos en que deba traspasar forjados o muros se emplearán pasamuros, así como también dilatadores cada 25 cm de recorrido y se sellarán adecuadamente las juntas. Ninguna tubería tendrá una pendiente menos de 0.5%.

Donde los conductos de la instalación atraviesan paredes o forjados habrá que garantizar un sellado de

éstos pasos que además cumpla la resistencia al fuego. Este se puede realizar con uno de los sistemas Promastop.

SANEAMIENTO

Se plantea un sistema mixto o separativo entre aguas pluviales y residuales, antes de su salida a la red exterior.

Aguas residuales

Se recogen en cada baño y cocina. Cada aparato tendrá un sifón para la formación de un cierre hidráulico. Las bajantes serán recibidas por arquetas a pie de bajante (registrable) que cumplirán las mismas condiciones que la red de aguas pluviales, el mismo que las de paso. Será necesario un pozo de registro para su conexión con la red pública.

Aguas pluviales

En cubierta se realiza por medio de sumideros puntuales hasta llegar a las bajantes.

4.3.4 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (cumplimiento del CTE-DB-SI)

El objetivo del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio es : "reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

SI 1. Propagación interior

Con el objetivo de limitar el riesgo de propagación de incendio por el interior del edificio la universidad se ha compartimentado en sectores de incendio.

Al ser un caso de Pública Concurrencia la superficie máxima por sector será de 2.500 m², pero como está protegido con una instalación de extinción automática de incendios se admite una superficie construida máxima por sector de 5.000 m².

Las paredes, techo y puertas de cada sector tendrán la resistencia característica del sector, que por ser de uso público ésta es 90, y de 120 en el aparcamiento situado en sótano.

Sector 1 : Aparcamiento en sótano(S1- 3.884 m²)

Sector 2 : Planta baja, planta primera y planta segunda (S2- 4.973 m²)

Sector 3 : Salón de actos (S3- 296 m²)

SI 2. Propagación exterior

El edificio es exento por lo que no será necesario que su resistencia mínima sea EI-120

Cerramientos de resistencia igual o superior a EI-90

Puertas de ascensor EI-90

Puerta de garaje y de escalera especialmente protegida EI-90

S3.Evacuación

Para el cálculo de la ocupación se toman los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 del CTE-DB-SI, teniendo en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas. Se considera todo el edificio con uso simultáneo, exceptuando la ocupación alternativa que adoptamos en

sanitarios, escaleras, zonas de distribución y almacenamiento.

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Según la tabla 3.1 del CTE-DB-SI se indica el número de salidas que ha de haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas. En el edificio se disponen dos escaleras de evacuación, una de ellas especialmente protegida.

La longitud máxima hasta una salida de planta no debe exceder de 50 m, pero como todo el edificio está protegido con una instalación automática de extinción, se aumenta la distancia de éste un 25%, siendo entonces de 62,25 m. No se supera en ningún caso.

Protección de las escaleras

Al tratarse de un edificio de pública concurrencia y su altura máxima de evacuación es menor que 10 m (concretamente 9,00 m), las escaleras principales que se sitúan en las dobles alturas y que discurren desde la planta baja hasta la planta primera, pueden ser no protegidas. Sin embargo, las dos escaleras que bajan al sótano deberán ser especialmente protegidas, al tener éste un uso de aparcamiento.

Señalización de medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034: 1998, conforme a los siguientes criterios:

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "Salida".

La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en todas salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

Se pondrán señales que indiquen el sentido de los recorridos, visibles desde cualquier punto origen de evacuación desde el que no se vean directamente las salidas o sus señales indicativas.

Al lado de las puertas que no tengan salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá de la señal con rótulo "Sin salida" en un lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

Control del humo de incendio

Se instalará un sistema de control de humo en la zona de aparcamiento (ya que este no es abierto) y en el resto del edificio, ya que es un establecimiento de pública concurrencia y su ocupación excede de 1000 personas. Se colocarán detectores de humo en techo cada 70m².

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No se ha de considerar en la biblioteca porque es de pública concurrencia y la altura de evacuación inferior a 10 m. Pero si se ha de considerar en la planta sótano de uso aparcamiento cuya superficie excede de 1500 m². Pero se garantiza la salida de planta accesible por itinerario accesible desde todo origen de evacuación.

SI 4. Instalaciones de protección contra incendios

Se colocarán una serie de sistemas y elementos que detecten, avisen y funcionen en caso de incendio, para garantizar la evacuación de los ocupantes en condiciones de seguridad. La Universidad estará dotada de:

1. Extintores portátiles de eficacia 21A- 113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
2. Bocas de Incendio Equipadas (BIE), que abarquen un radio de 25 m.
3. Sistemas de alarma de incendio, con señales acústicas y visuales.
4. Sistema de detección de incendio, con detectores de humo y pulsadores manuales.
5. Instalación automática de extinción (mediante rociadores, sprinklers, de activación por detección de altas temperaturas).

4.3.5 ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

Nivel de accesibilidad

La universidad se considera clasificada como edificio de pública concurrencia, ya que se trata de un edificio público no destinado a viviendas. En él se distinguen dos tipos de uso:

A. Uso general: En él la concurrencia de todas las personas está garantizada. Por poseer aulas, salas de conferencias y otros espacios análogos, dispondrán de acceso señalizado y espacios reservados para personas con silla de ruedas. Se destinan zonas específicas para personas con limitaciones auditivas o visuales. Además se reserva junto a ellas un espacio para acompañantes.

B. Uso restringido: Uso ceñido a actividades internas del edificio sin concurrencia de público. Es uso propio de trabajadores, usuarios internos, suministradores, asistencias exteriores y otros que no signifiquen asistencia sistemática e indiscriminada de personas. En estas partes del edificio el nivel de accesibilidad es practicable.

Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las siguientes condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles:

-Funcionales:

1. Accesibilidad en exterior de edificio: la parcela dispone de todos los itinerarios accesibles, todos los que comuniquen el espacio exterior con la entrada principal al edificio.
2. Accesibilidad entre plantas del edificio: Se disponen ascensores accesibles que comuniquen las plantas con la entrada accesible.
3. Accesibilidad en plantas de edificio: Se dispone , según la norma , un itinerario accesible que comunica, en cada planta, el acceso accesible con las zonas de uso público con todos los orígenes de evacuación de las zonas de uso privado.

- De accesibilidad urbanas y elementos de urbanización

1. Itinerarios peatonales: El trazado y diseño de los itinerarios destinados a tránsito de peatones, se realizarán de modo que resulten accesibles. También, de manera que tengan la anchura suficiente para permitir al menos el paso de una persona que circule con silla de ruedas junto a otra persona y posibilite, el de personas con limitaciones sensoriales. Los pavimentos serán antideslizantes y sin rugosidades distintas del propio grabado de las piezas; sus rejillas y registros, situados en estos itinerarios estarán en el mismo plano que el pavimento.

2. Vados: Son superficies inclinadas destinadas a facilitar la comunicación entre los planos horizontales de distinto nivel. Su diseño, trazado, inclinación, anchura y pavimento, queda determinado en el proyecto. Se distinguen los destinados a entradas y salidas de vehículos sobre los itinerarios peatonales, de aquellos destinados únicamente a la eliminación de barreras urbanísticas.

3. Parques y jardines: Los espacios ajardinados y destinados a juegos, cumplen todos los requisitos establecidos por la normativa, a los efectos del uso por parte de las personas con discapacidad.

4. Aparcamiento: En las zonas de estacionamiento se reserva permanentemente y cercana a los accesos a los itinerarios practicables, una plaza debidamente señalizada para vehículos que transportan personas con discapacidad.

5. Mobiliario urbano: Cualquier señalización o elemento vertical que se coloque en un itinerario o paso peatonal ,se dispondrá y se señalizara de forma que no constituya obstáculo para personas invidentes o que se desplacen en silla de ruedas. Los elementos de mobiliario urbano como bancos ,papeleras y otros,se han diseñado y situado de tal modo que puedan ser utilizados por cualquier persona y no supongan obstáculo alguno para los transeúntes.

Seguridad frente al riesgo de caídas. Cumplimiento del CTE_DB_SUA

Las escaleras de uso general deben cumplir las siguientes características geométricas.

-Peldaños : "En tramos rectos ,la huella medirá 28cm como mínimo .En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo ,y 18,5 cm como máximo , excepto zonas de uso publico , así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera , en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm ,como máximo. La huella H la contrahuella CH cumplirán a lo largo de una escalera la relación siguiente : $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ "

En el proyecto:

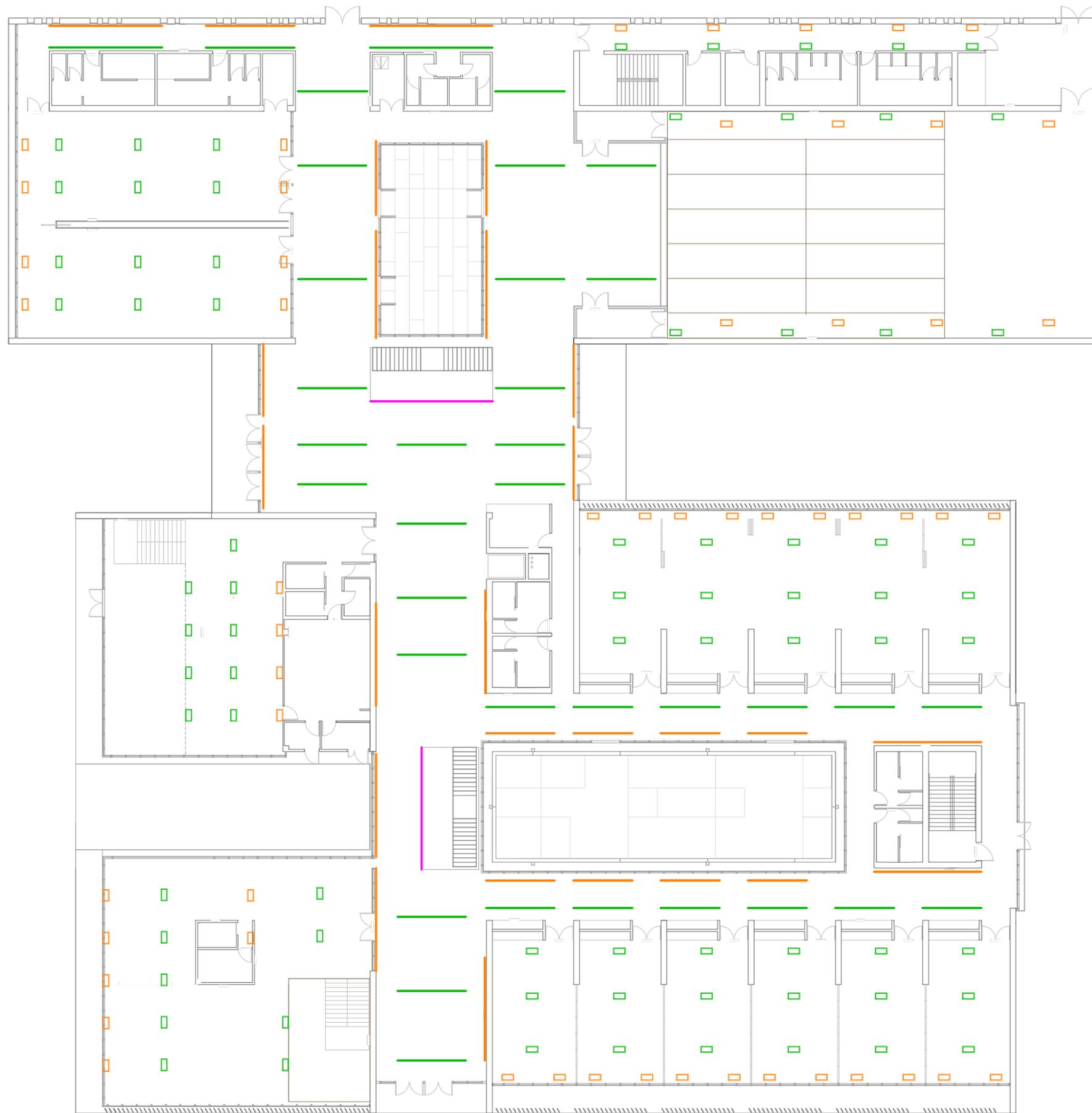
Huella = 30 cm (cumple)

Contrahuella = $13 \leq C \leq 17,5 \text{ cm} \leq 18,5 \text{ cm}$ (cumple)

$540 \text{ mm} \leq 2C + H = 650 \text{ mm} \leq 700 \text{ mm}$ (cumple)

-Tramos : "Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que pueden salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso publico , así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera y 3,20 m en los demás casos."

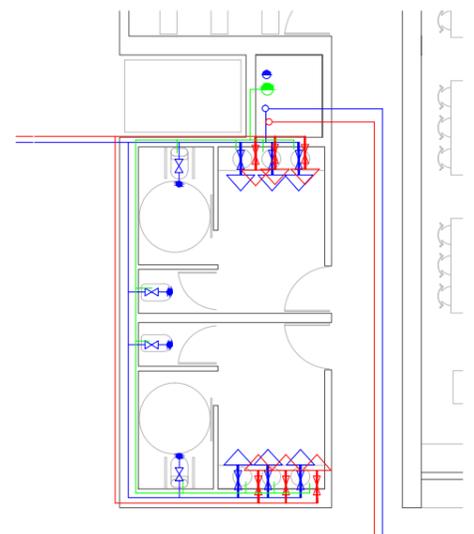
Cumple en todo caso.



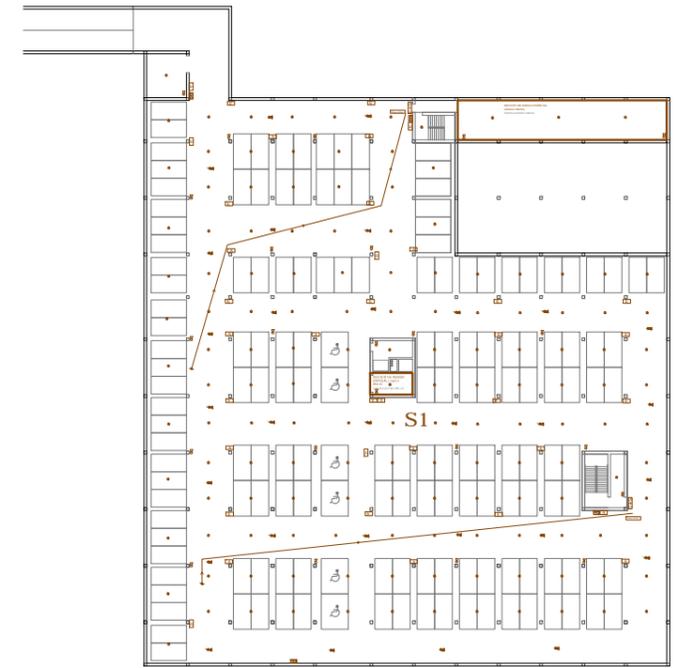
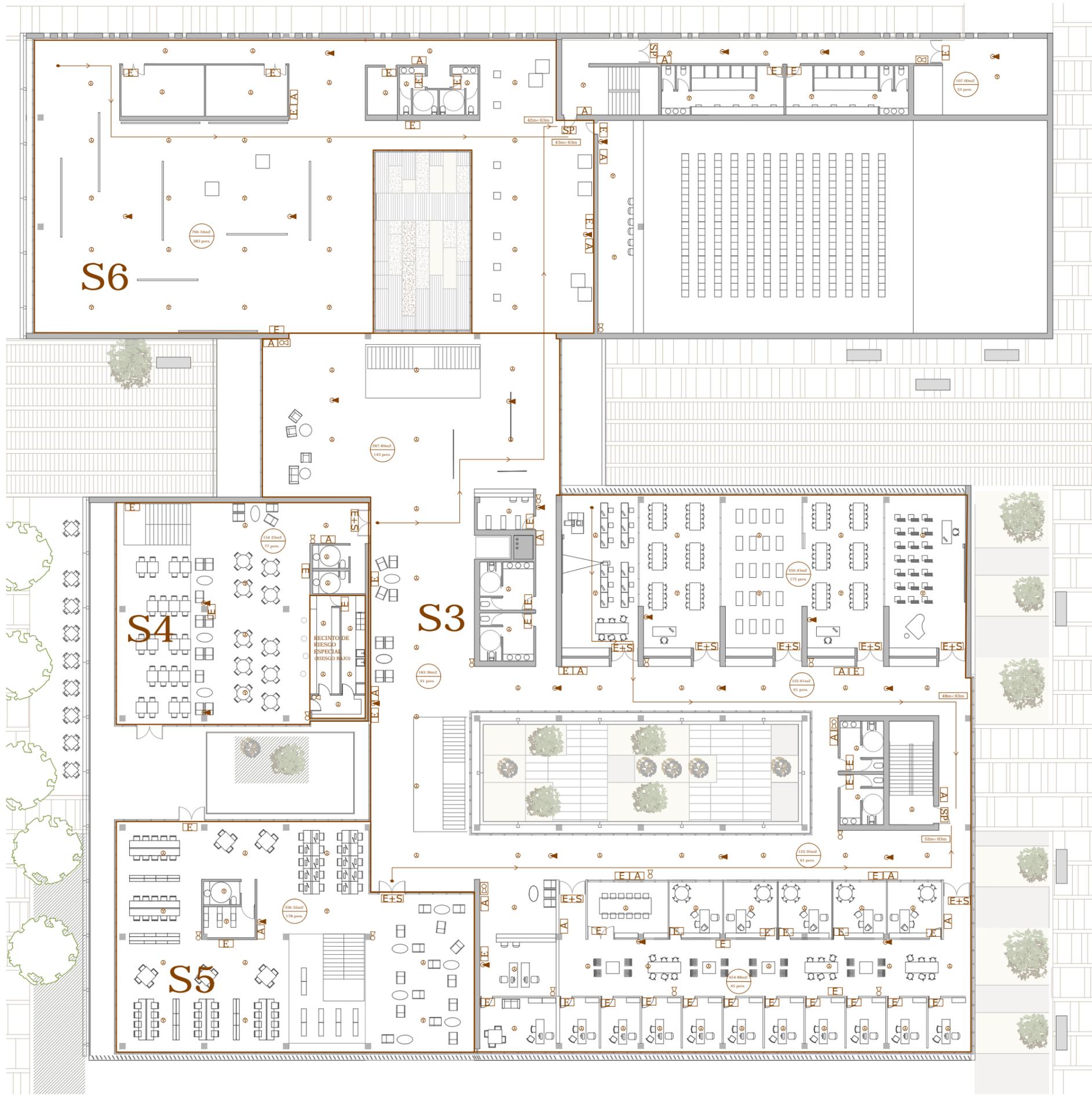
- Difusor lineal de impulsión de climatización
- Rejilla lineal para retorno de climatización
- Rejilla de impulsión de climatización
- Rejilla de retorno de climatización



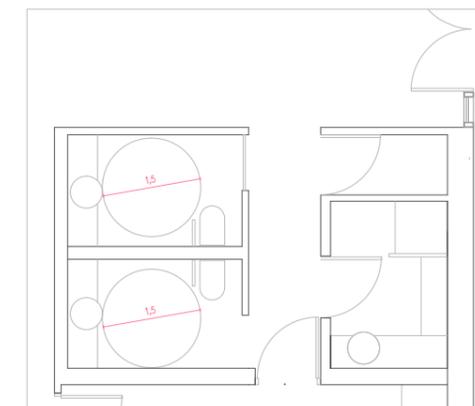
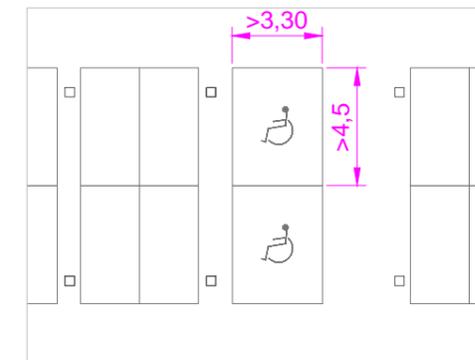
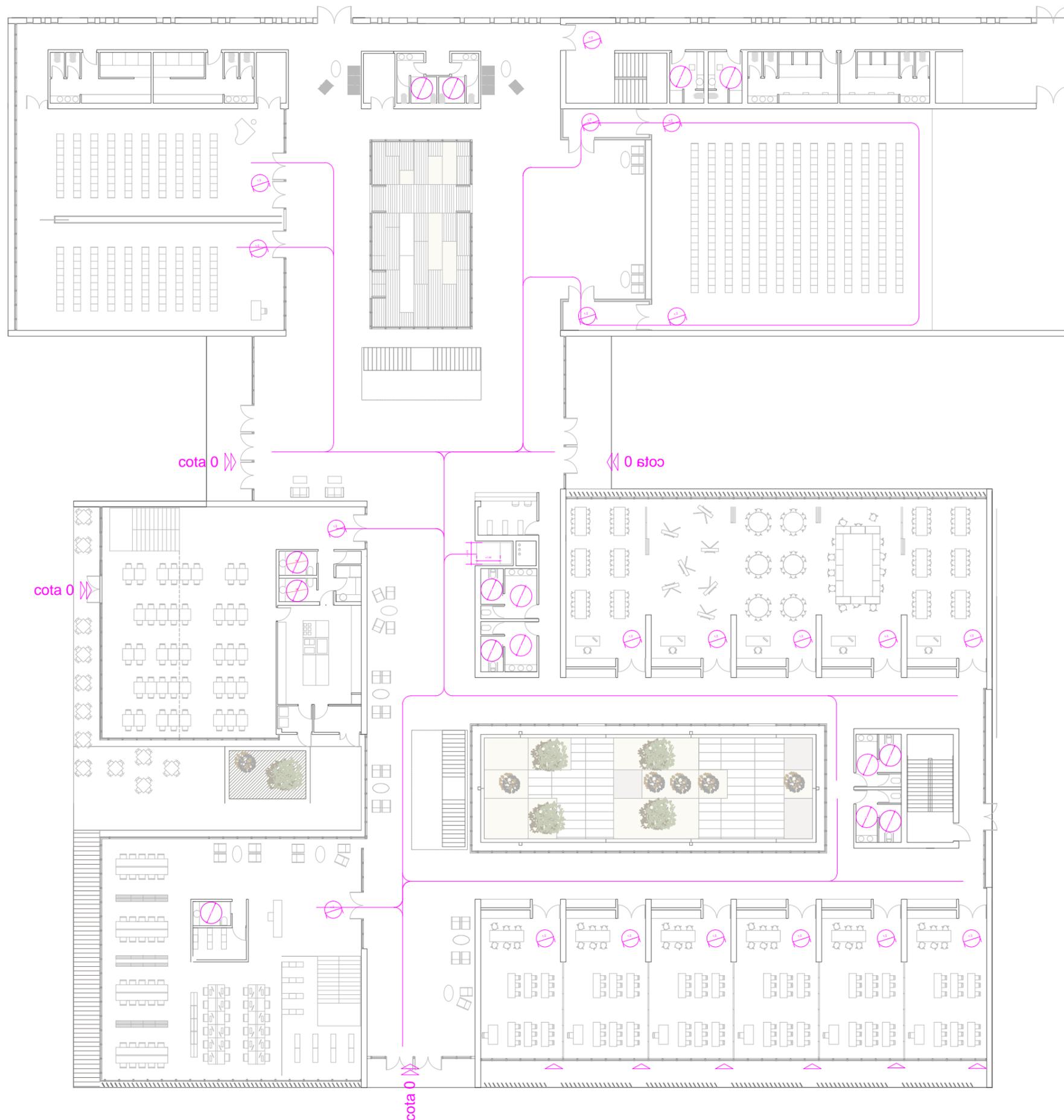
- Bajante de pluviales
- Bajante de aguas residuales
- T [] de ACS
- Montante ACS
- Óxido de cobre / ACS
- Óxido de cobre / ACS
- ⊠ Símbolo ACS
- ⊠ Llave de agua caliente



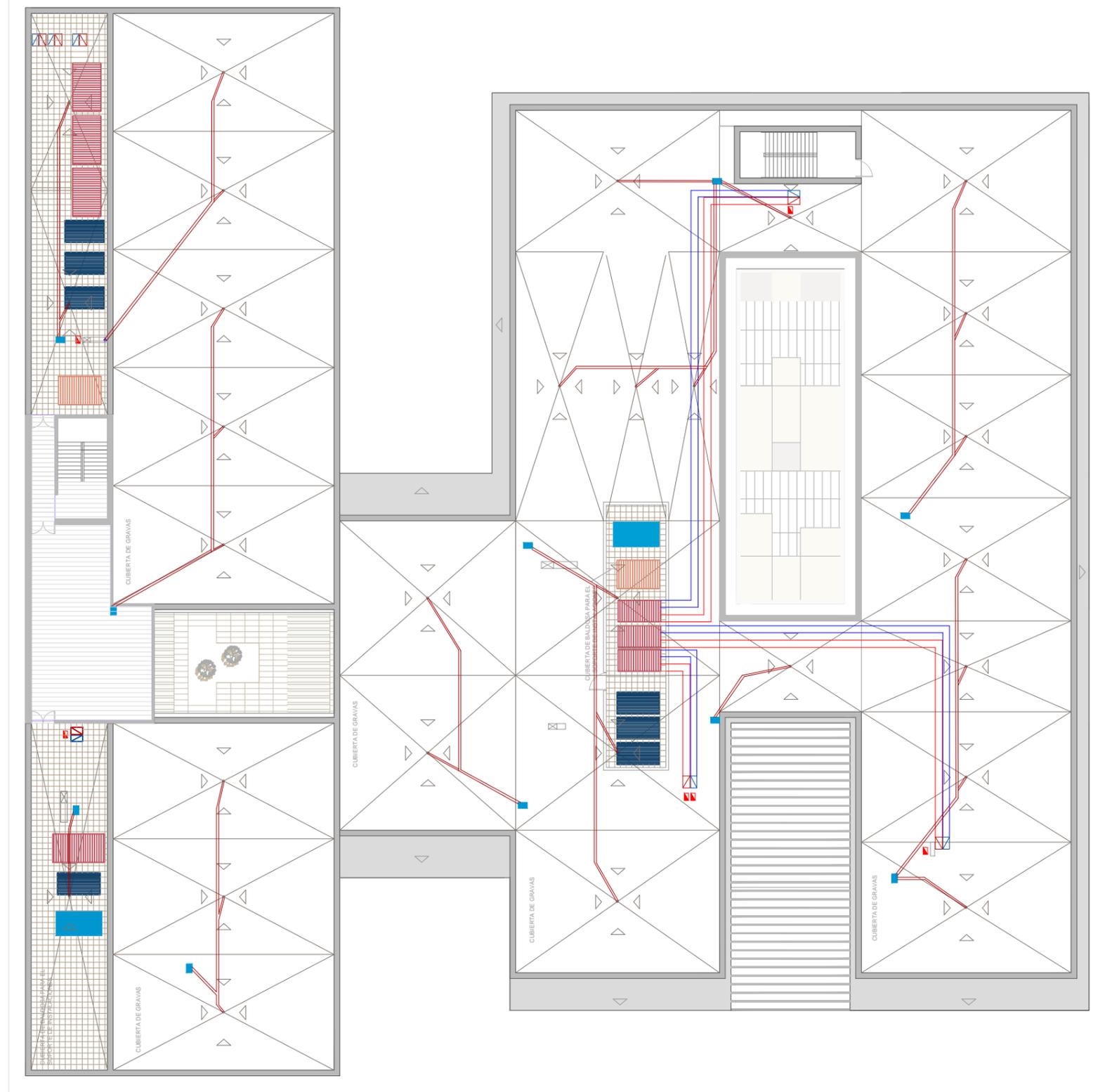
ÖÖVÖŠŠÖZUPÖZP T ÖÖÖE



- [E+S] Qàæææ) Áææææ' æææ :**
- [SP]** Salida de planta
 - [SE]** Salida de edificio
 - [E]** Luz emergencia
 - Extintor
 - Rociador
 - Alarma
 - B.I.E 125 mm
 - Pulsador de alarma
 - Ú^& [[æ] Á^&Áçææ' æææ)
 - Ú'] ^!-ææææ&'] æææ)







- Cuarto de máquinas de ascensores.
- Cuarto de paso de instalaciones: Alimentación B.I.E., red húmeda de rociadores, fontanería, saneamiento.
- Climatización: conductos verticales de climatización y tendidos verticales de renovación de aire.
- Cuarto de paso de instalaciones de telecomunicaciones.
- Cuarto de paso de instalaciones eléctricas.
- Cuadro eléctrico.

- Cuarto de contadores.
- Almacén y cuarto de limpieza
- .Depósitos de agua de incendios y grupo de presión.
- Centro de transformación
- Cuarto de mantenimiento
- Cuarto del motor de la puerta de aparcamiento
- Almacén sillas Auditorio
- Cuarto de máquinas elevación suelo auditorio

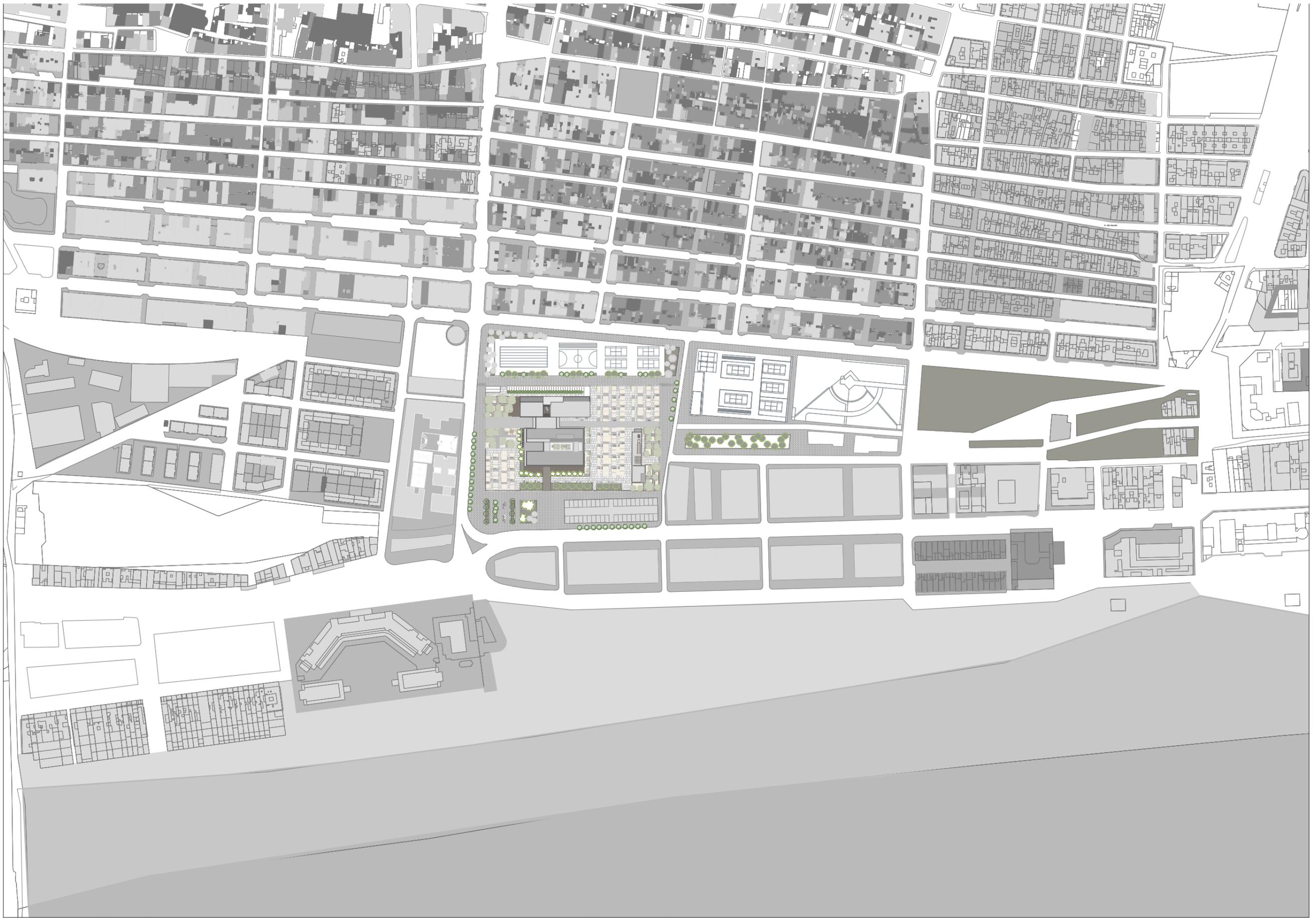
- Grupo electrógeno
- Unidad de tratamiento de aire
- Enfriadoras
- Placas solares para producción de ACS
- Acumulador de agua
- Unidad interior de climatización colocada en falso techo
- Extracción baños y cocinas



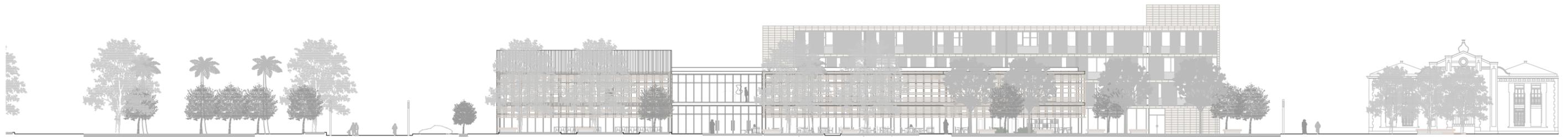
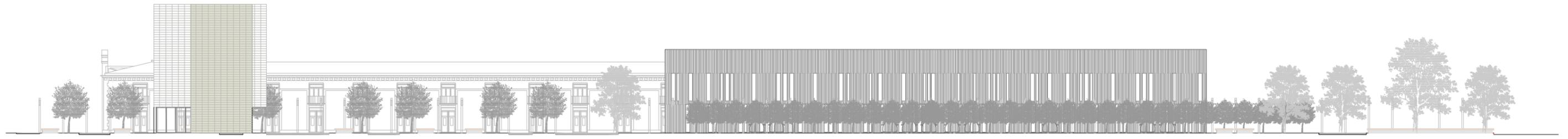
- Electricidad
- Telecomunicaciones
- Detección
- Seguridad
- Fontanería
- Red BIE
- Red rociadores
- Saneamiento
- Climatización
- ⊗ Ventilación renovación de aire
- Cuadro eléctrico y de telecomunicaciones
- Cuarto de limpieza
- Unidad interior de climatización por planta

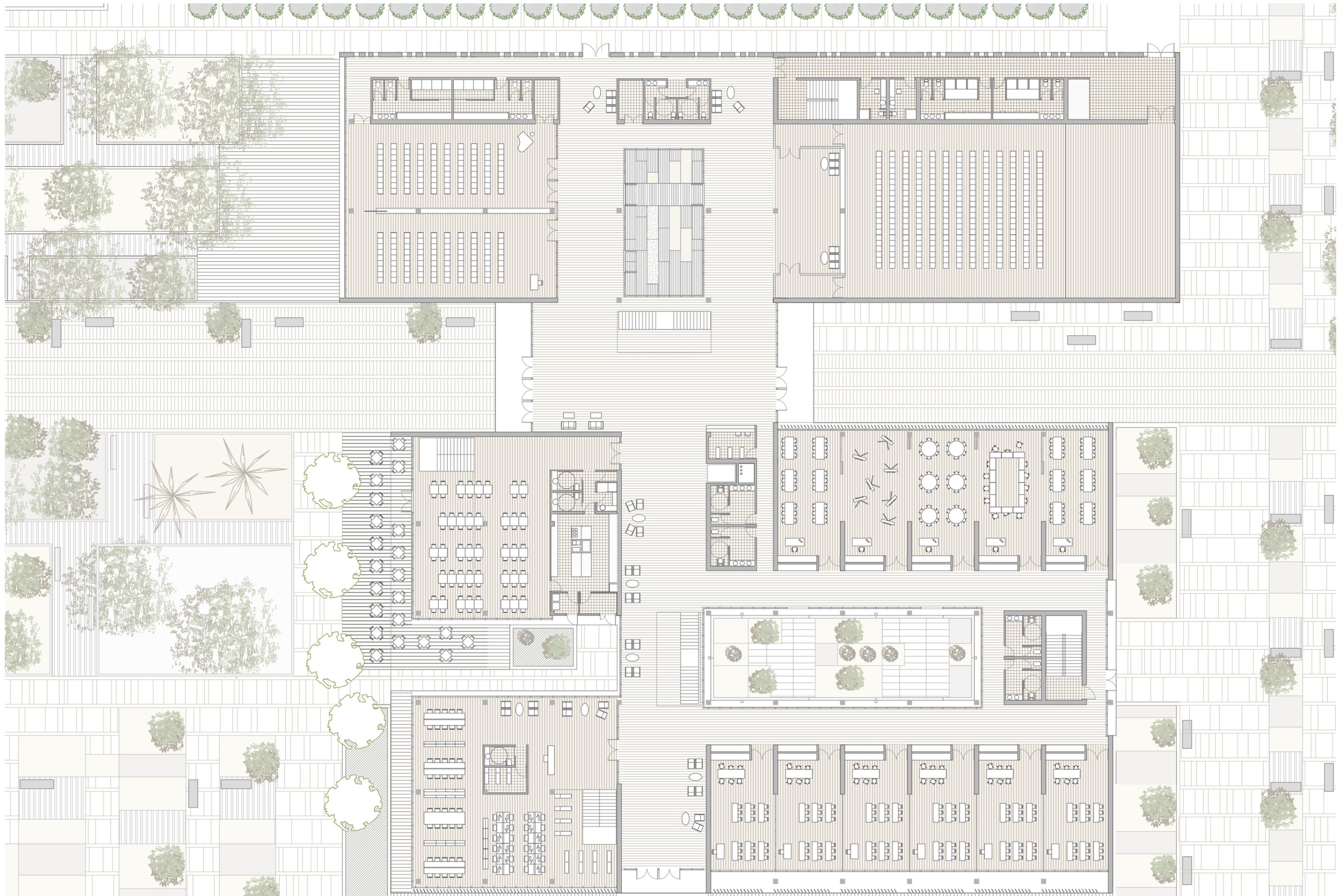


- Cuarto de máquinas de ascensores.
- Cuarto de paso de instalaciones: Alimentación B.I.E., red húmeda de rociadores, fontanería, saneamiento.
- Climatización: conductos verticales de climatización y tendidos verticales de renovación de aire.
- Cuarto de paso de instalaciones de telecomunicaciones.
- Cuarto de paso de instalaciones eléctricas.
- Cuadro eléctrico.
- Cuarto de contadores.
- Almacén y cuarto de limpieza
- .Depósitos de agua de incendios y grupo de presión.
- Centro de transformación
- Cuarto de mantenimiento
- Cuarto del motor de la puerta de aparcamiento
- Almacén sillas Auditorio
- Cuarto de máquinas elevación suelo auditorio

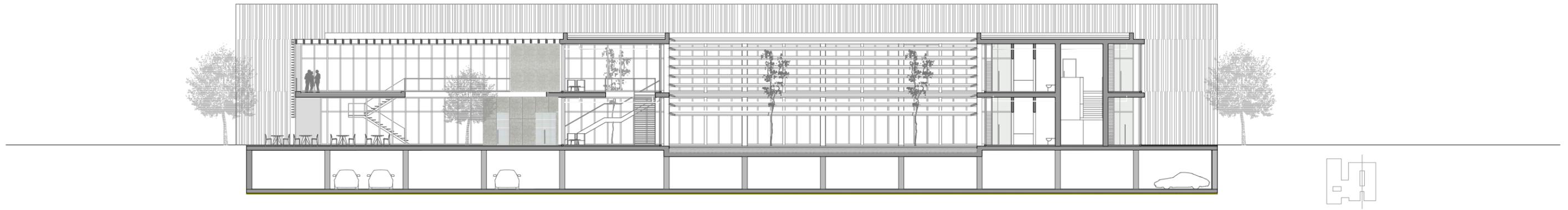


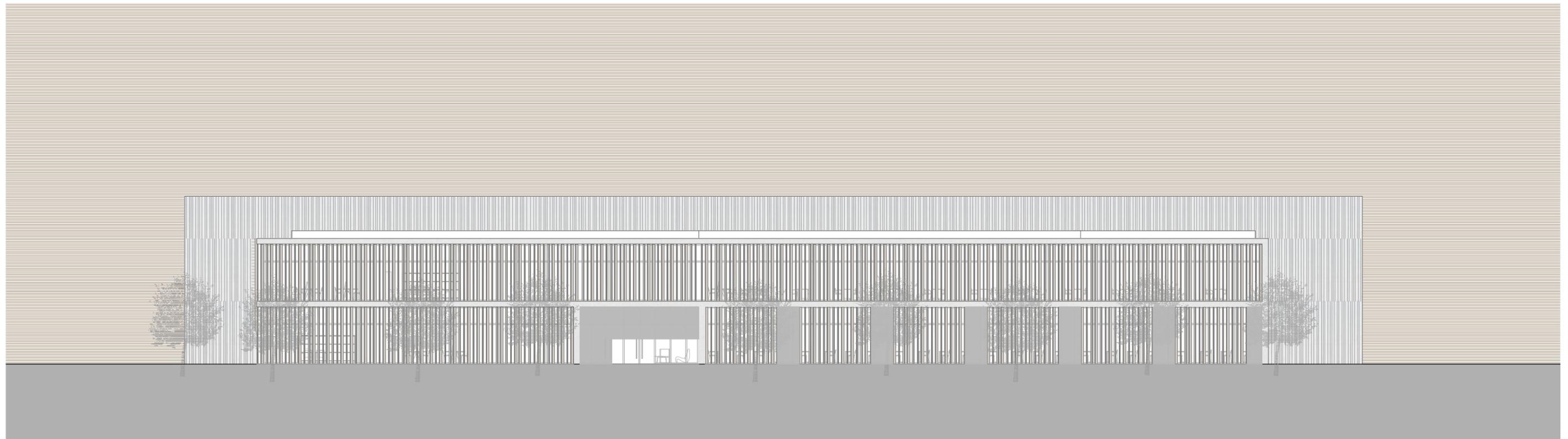




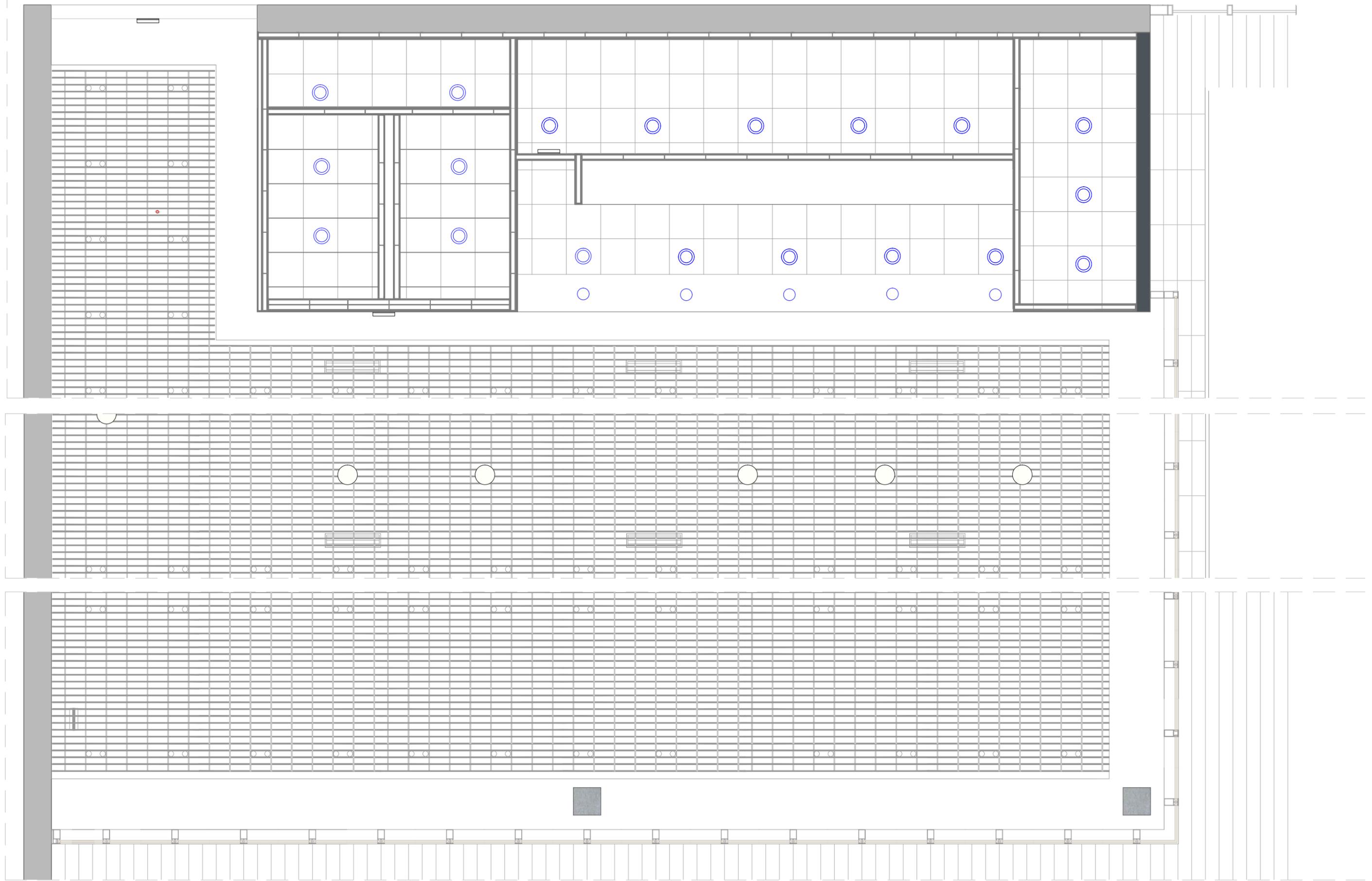


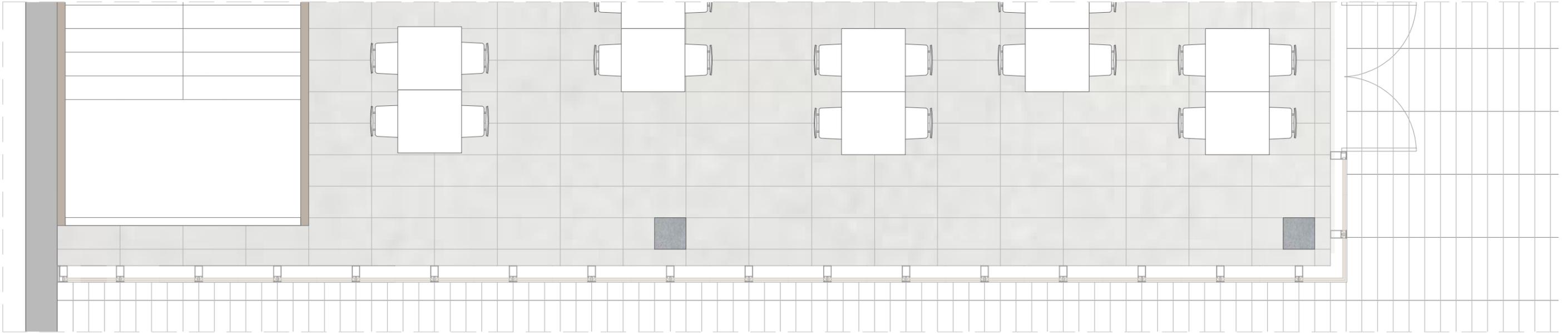
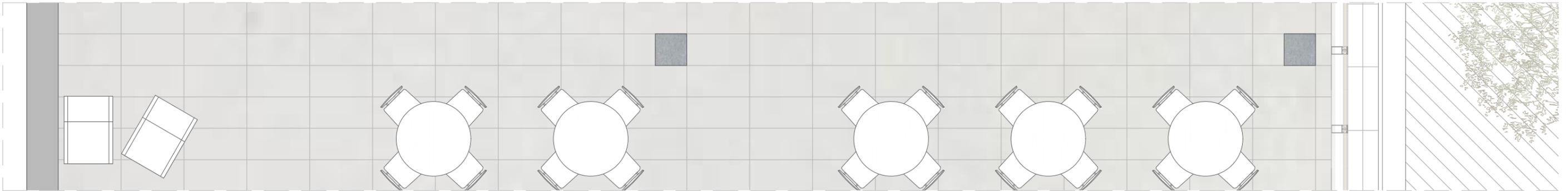
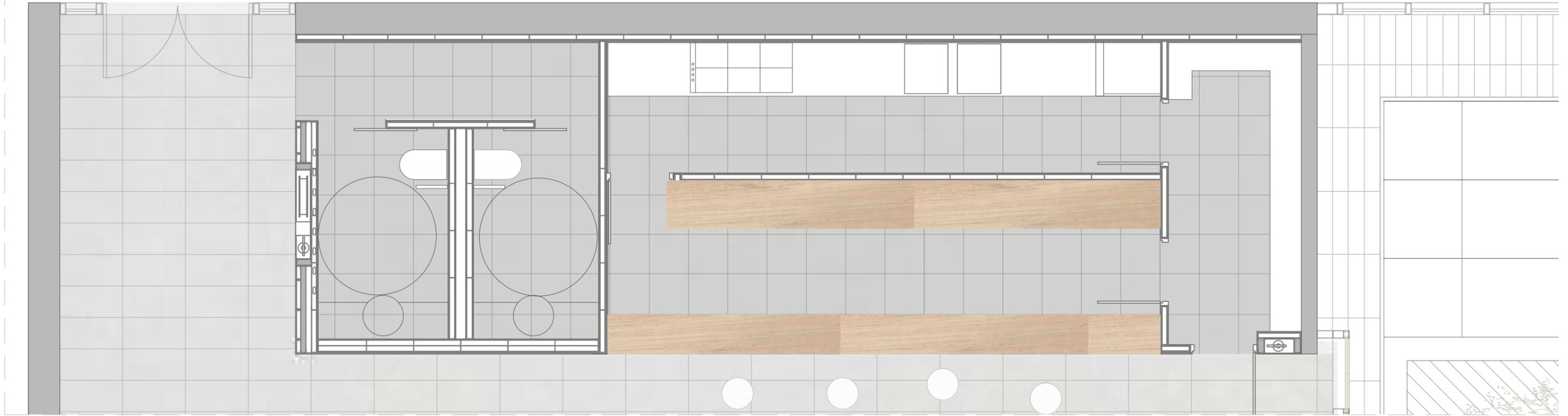


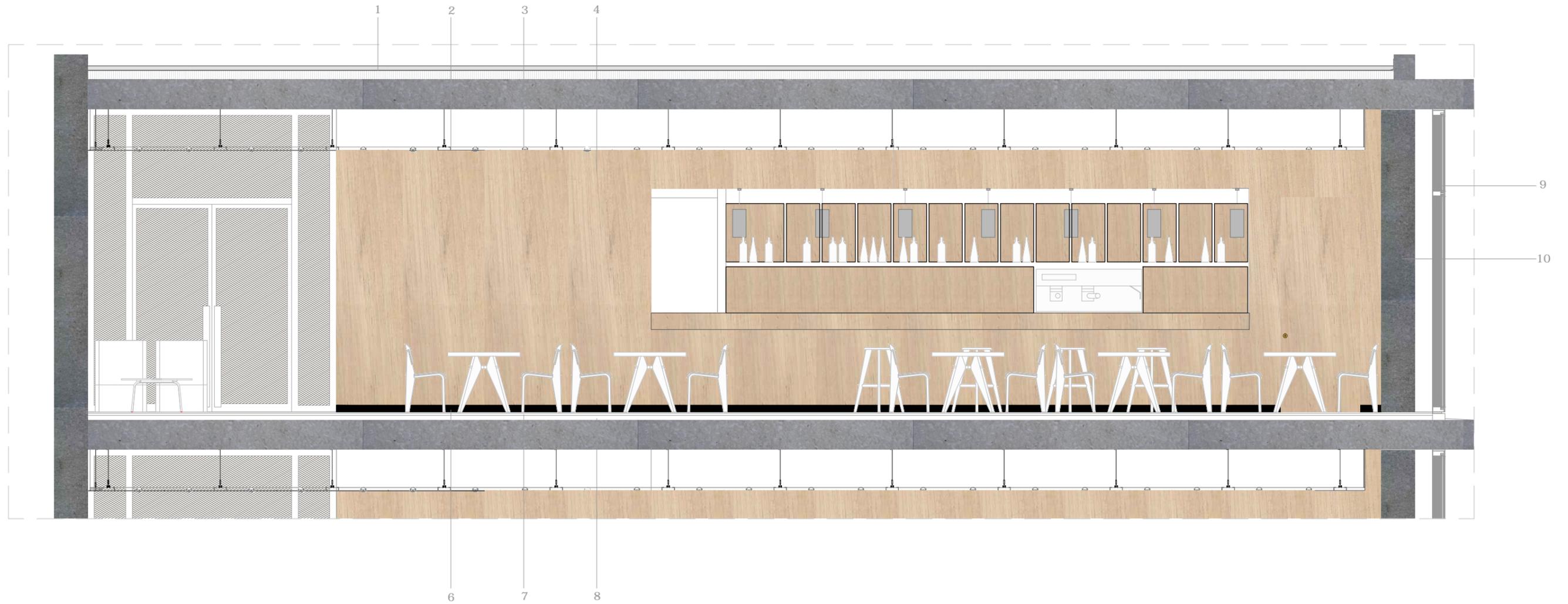




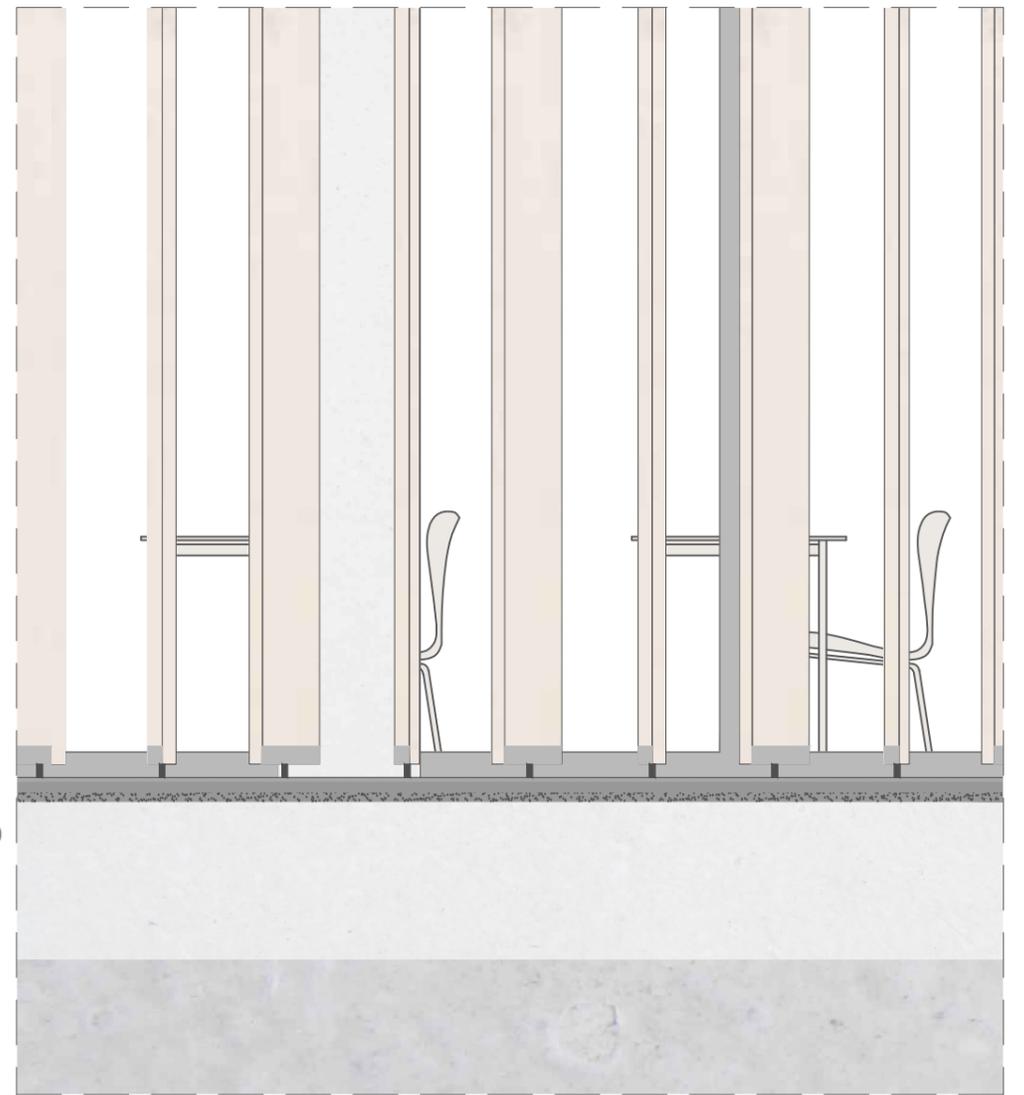




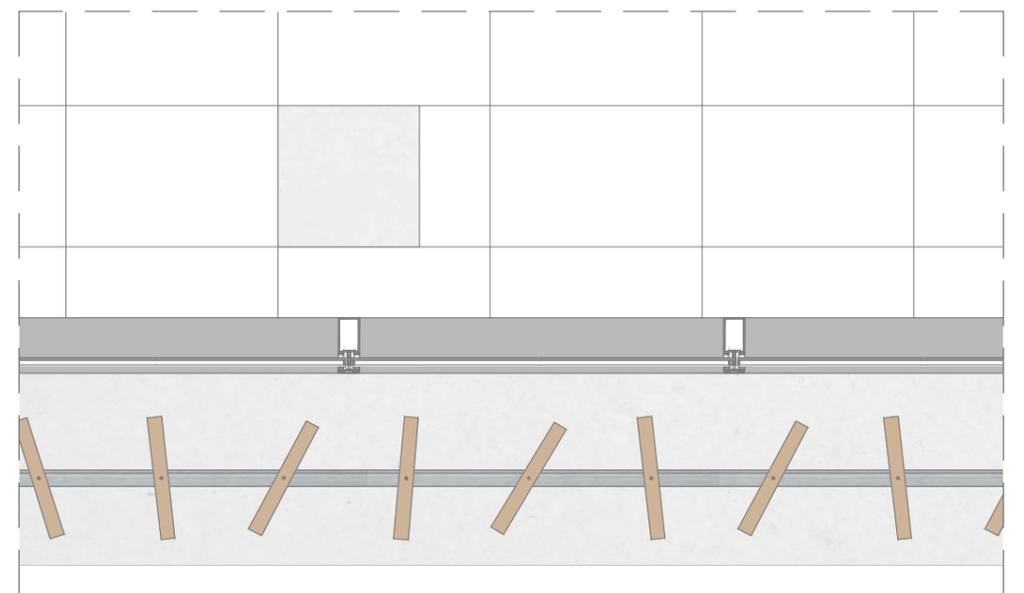




1_ Cubierta invertida
 &S: Ugc hYWc'a cXY'c '@ l U'CB XY'VUbXY'Ug'YghfUXUg'XY'Ui a]b]c'gcV'fY
 soportes vistos.
 ' S@a]b]U'U'Ya dclFUVY'za dUFU'XY'YX'a cXY'c '9l dfYgg'-bWggc"
 4_Panel estratificado de madera marca Parklex 700 pegado sobre
 tabique de yeso tipo Pladur.
 5_Tabique de yeso de la marca Pladur.
 *SN'W'c'XY'WUdU'XY'UW'fc' [Uj Ub]nUXc"
 7_Suelo de gres blanco, baldosas de 80x40 cm modelo Stonker de
 d]YX'FU'VUgz' h'W'Z'UXUg'W'b'W'a Ybr"
 8_Capa de mortero autonivelante.
 - S7Ufd]bhYf]U'a cXY'c h'W'bU') &a a 'W'b'a cb]UbhYg'XY'Ui a]b]c
 anodizado.
 %SSAi fc'mid]UFYg'XY'\cfa]] CB'j]gr'W'b'UWUUXc'XY'YbWZUXc'XY'dUbY
 Z'b]W"

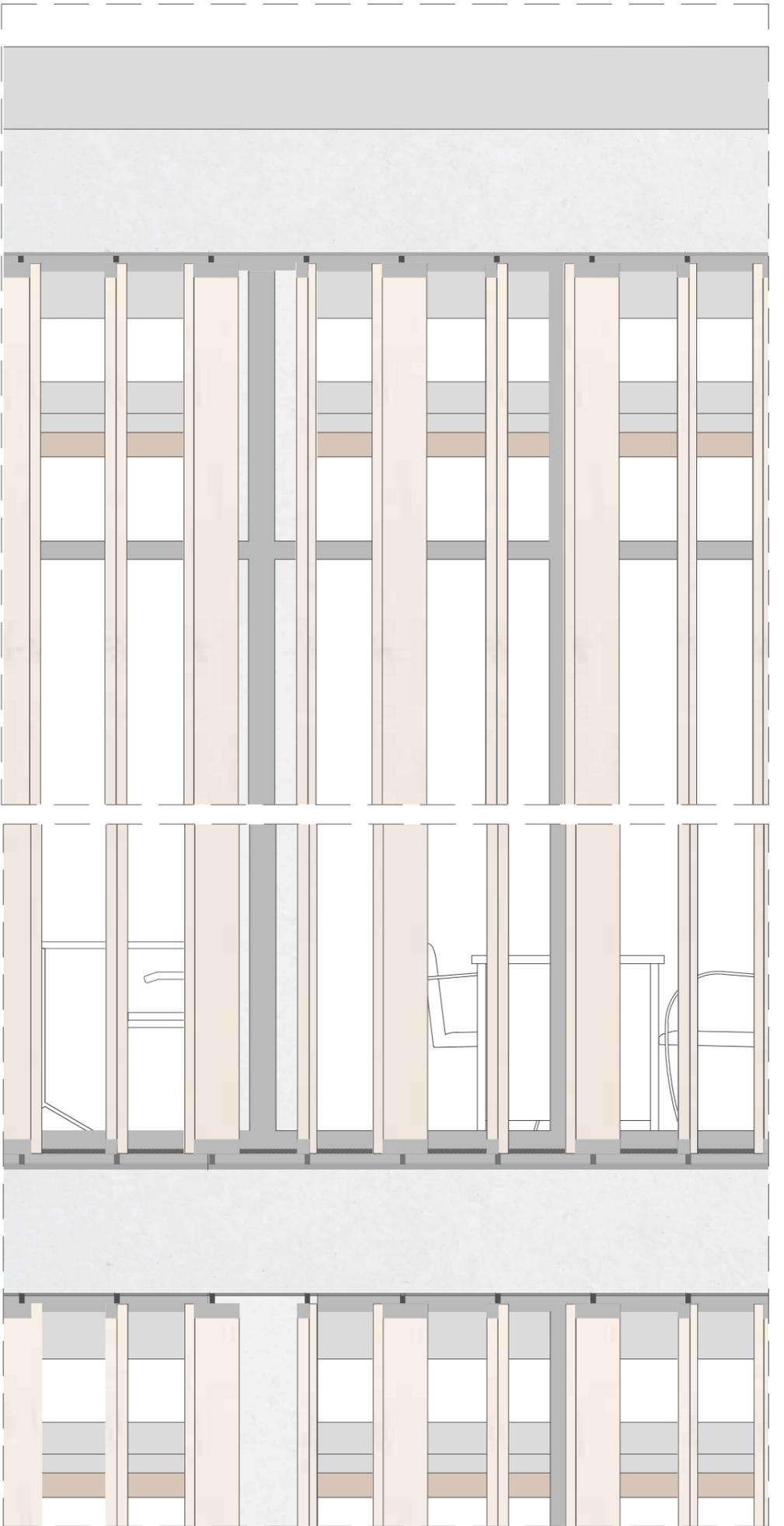
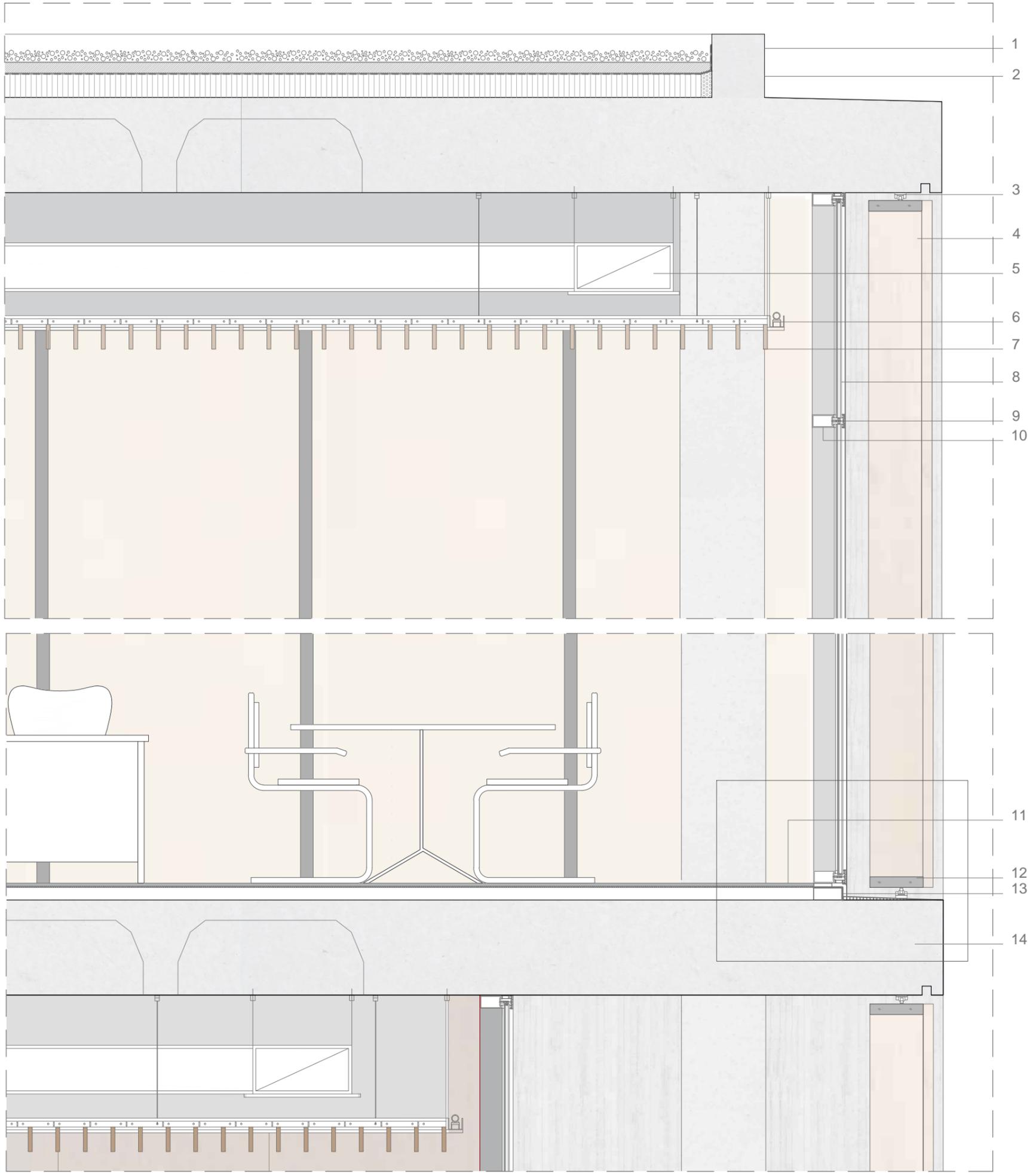


1. Vidrio laminado (6+6+12+6) mm.
2. Óleo de protección exterior, extruido machihembrado, filtro geotextil, grava lavada de canto 10 mm.
3. Teka machihembrada.
4. Lama de madera de teka con tratamiento para exterior.
5. Aire acondicionado.
6. Luminaria tubo fluorescente.
7. Falso techo de madera lineal sistema grid de Hunter Douglas.
8. Doble vidrio climalit (6+6+12+6).
9. Vaso de aislamiento térmico.
10. Útilidad de protección exterior.
11. Útilidad de protección exterior.
12. Chapa de acero galvanizado para sujeción de lamas.
13. Teka machihembrada.
14. Útilidad de protección exterior.
15. Útilidad de protección exterior.
16. Útilidad de protección exterior.
17. Útilidad de protección exterior.
18. Perfil de protección exterior.
19. Teka machihembrada.



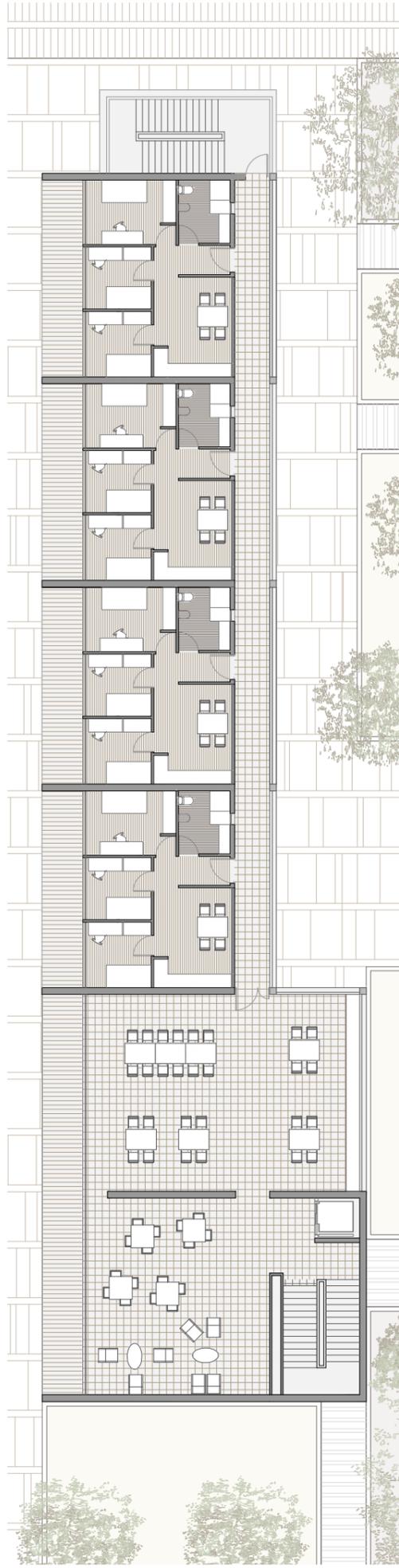
20. Útilidad de protección exterior.
21. Óleo de protección exterior.
22. Útilidad de protección exterior.

detalle e: 1/10

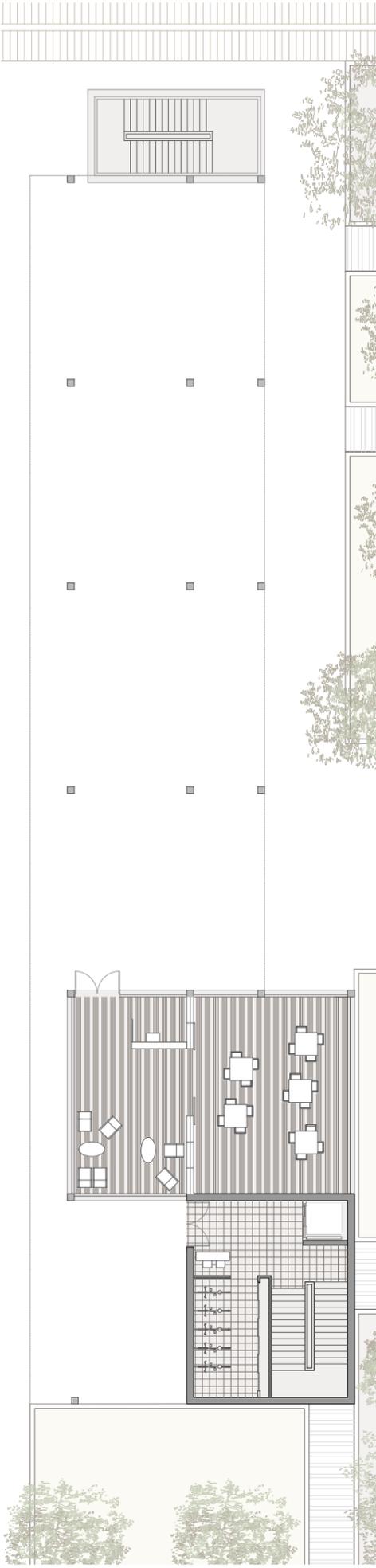




PLANTA 3



PLANTA 1 Y 2



PLANTA BAJA

