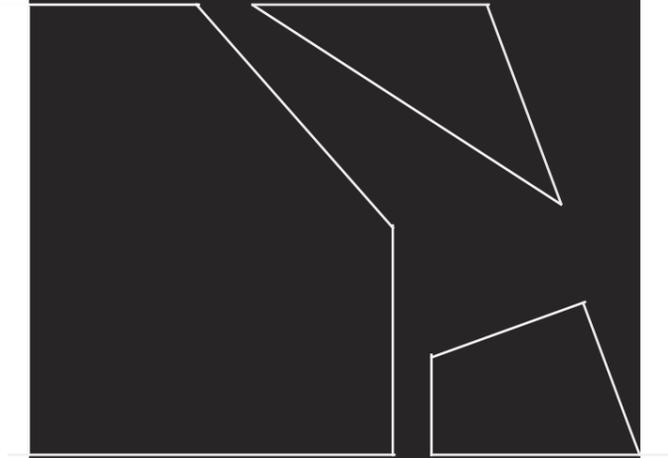


# LABORATORIOS



centro de arte

MATILDE IGUAL CAPDEVILA



INTRODUCCIÓN

01. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 01.01. EL LUGAR
- 01.02. ANÁLISIS URBANÍSTICO
- 01.03. PROPUESTA DE SOLUCIÓN URBANA
- 01.04. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- 01.05. CENTRO DE INVESTIGACIÓN ARTÍSTICA

02. MEMORIA GRÁFICA

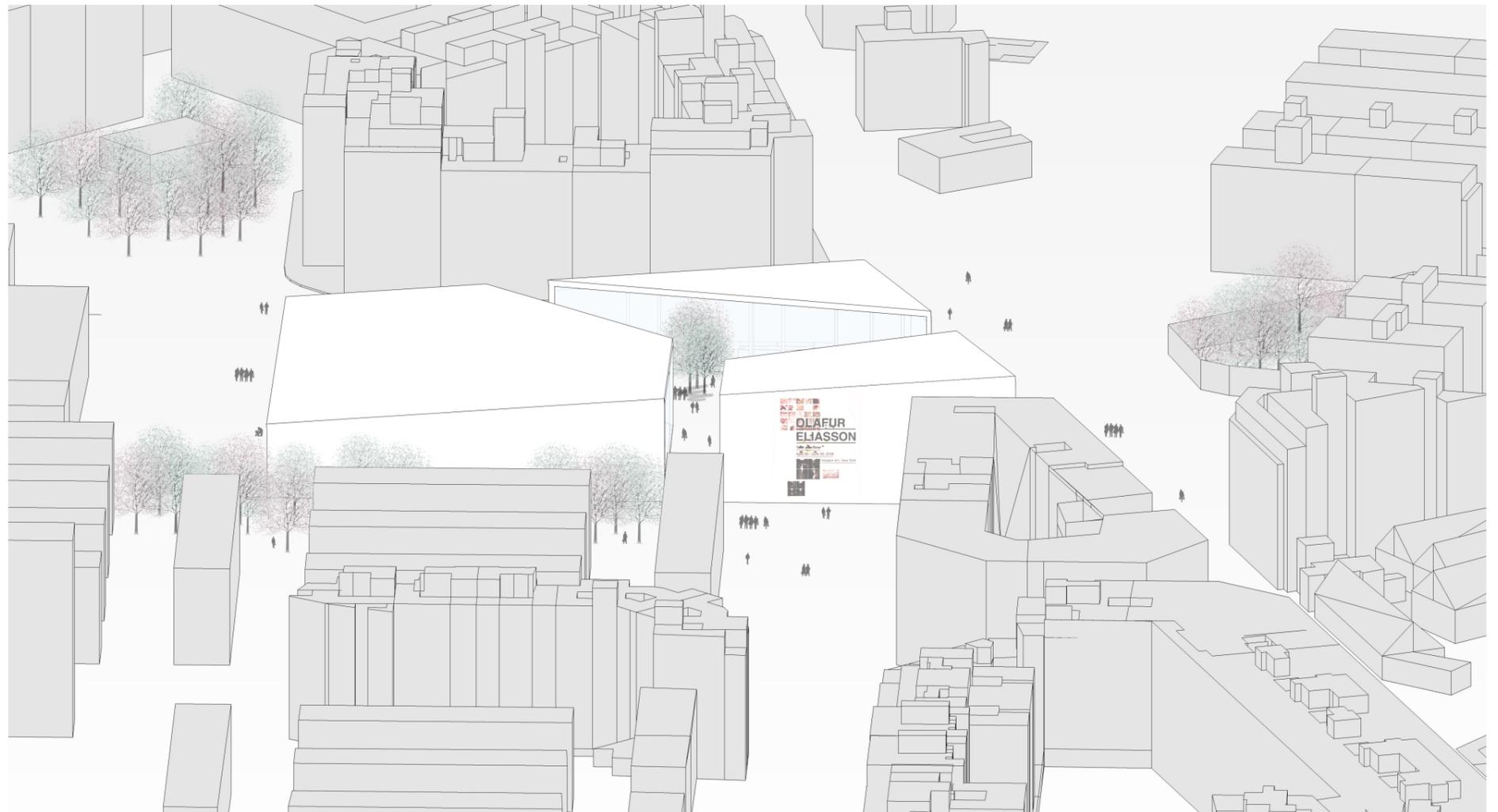
- 02.01. PLANO DE EMPLAZAMIENTO E 1:3000
- 02.02. PLANO DE SITUACIÓN E 1: 1000
- 02.03. PLANOS DE INSERCIÓN E 1:500
- 02.04. PLANTAS E 1:300
- 02.05. ALZADOS Y SECCIONES E 1:300

03. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 03.01. ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO Y DERRIBOS
- 03.02. SANEAMIENTO
- 03.03. ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN
- 03.04. CUBIERTAS
- 03.05. CERRAMIENTOS
- 03.06. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN
- 03.07. FALSOS TECHOS
- 03.08. PAVIMENTOS
- 03.09. VEGETACIÓN
- 03.10. CARPINTERÍAS
- 03.11. INSTALACIONES

04. MEMORIA ESTRUCTURAL

- 04.01. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN
- 04.02. EL SUELO. DATOS PREVIOS.
- 04.03. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL
- 04.04. NORMATIVA DE APLICACIÓN
- 04.05. CERRAMIENTOS
- 03.06. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN
- 03.07. FALSOS TECHOS
- 03.08. PAVIMENTOS
- 03.09. VEGETACIÓN
- 03.10. CARPINTERÍAS
- 03.11. INSTALACIONES



introducción  
el Arte como fuente de regeneración



Los Laboratorios se plantean como un conjunto arquitectónico inédito en la ciudad en el cual el Arte en todas sus formas se encuentra con todos los públicos.

Este espíritu entronca con el de una nueva generación de equipamientos dónde el diálogo entre el arte, las prácticas culturales y el territorio deben ser permanentes. El centro ha sido pensado para integrarse en un proceso de renovación urbana.

Se trata de concebir al tiempo el programa y la arquitectura, partiendo de ciertos criterios como la simplicidad, la flexibilidad y la fiabilidad, puestos al servicio de un proyecto artístico plural y en constante evolución.

Anclado en su manzana y en el barrio, este lugar atraerá a habitantes de toda Valencia. La pluridisciplinariedad cultural y artística constituye el objetivo prioritario. Los distintos artistas cohabitarán en este espacio. Todas las competencias dialogan y comparten con el público en este lugar multimodal que se organiza en torno a un gran patio abierto que comunica distintas calles.

El proyecto cultural se refuerza con un polo económico que permite agregar otras actividades de tipo comercial (librería, bar, restaurante...) o el alquiler tanto de oficinas como de espacios para eventos.

introducción  
el Arte como fuente de regeneración



“La sociedad contemporánea establece límites en el contacto humano, reduciéndolo a ciertas áreas controladas, convirtiendo las relaciones sociales en un producto. La actividad artística se esfuerza por conseguir conexiones modestas, desbloqueando espacios, haciendo que las distintas capas de la realidad que se han mantenido separadas puedan volver a entrar en contacto. El Arte como vacío social, es decir; un espacio para las relaciones como parte de un sistema global, que ofrezca oportunidades de intercambio distintas de las habituales en la actualidad.”  
Nicolas Bourriaud “L’esthétique relationnelle”

## Identidad

El reciente cierre del centro sanitario La Fe obliga a repensar el barrio al que dotaba de cierta entidad. El hospital era un punto de referencia a nivel urbano, y por tanto ponía a el barrio en el mapa.

A pesar de estar rodeado de otros núcleos de atracción a gran escala, como pueden ser la estación de autobuses o el centro comercial Nuevo Centro, el desmantelamiento de la Fe ha supuesto un cambio radical en toda la zona.

Situando un equipamiento potente y abierto, en diálogo tanto con el barrio como con el resto de Valencia, se busca, ente otros, dotar a Tendetes de un nuevo referente.

Se trata de generar un nuevo centro de atracción no basado en el intercambio comercial.

## Actividad

Un gran número de comercios y servicios dependían casi por completo del hospital: floristerías, restaurantes, cafeterías...

Así parece importante dotar al barrio de un nuevo polo de atracción a nivel urbano que anime a los ciudadanos a adentrarse en el barrio y reactive la zona social y económicamente, facilitando asimismo esta aproximación mediante la creación de un eje en el que podrían situarse servicios y equipamientos de menor envergadura y comercios relacionados con el arte y la cultura.

## Diversidad

Atrayendo a visitantes de otras partes de la ciudad, creando un entorno urbano y agradable, se potenciará la diversidad social de la zona.

Introduciendo un elemento en principio ajeno al barrio se pretende potenciar aspectos de éste hasta ahora inexplorados, poniendo en evidencia su posición relativamente céntrica o la abundancia de centros educativos (tanto primaria como superior).

## El Arte en Valencia

Resulta interesante constatar la ausencia en valencia de un centro de estas características.

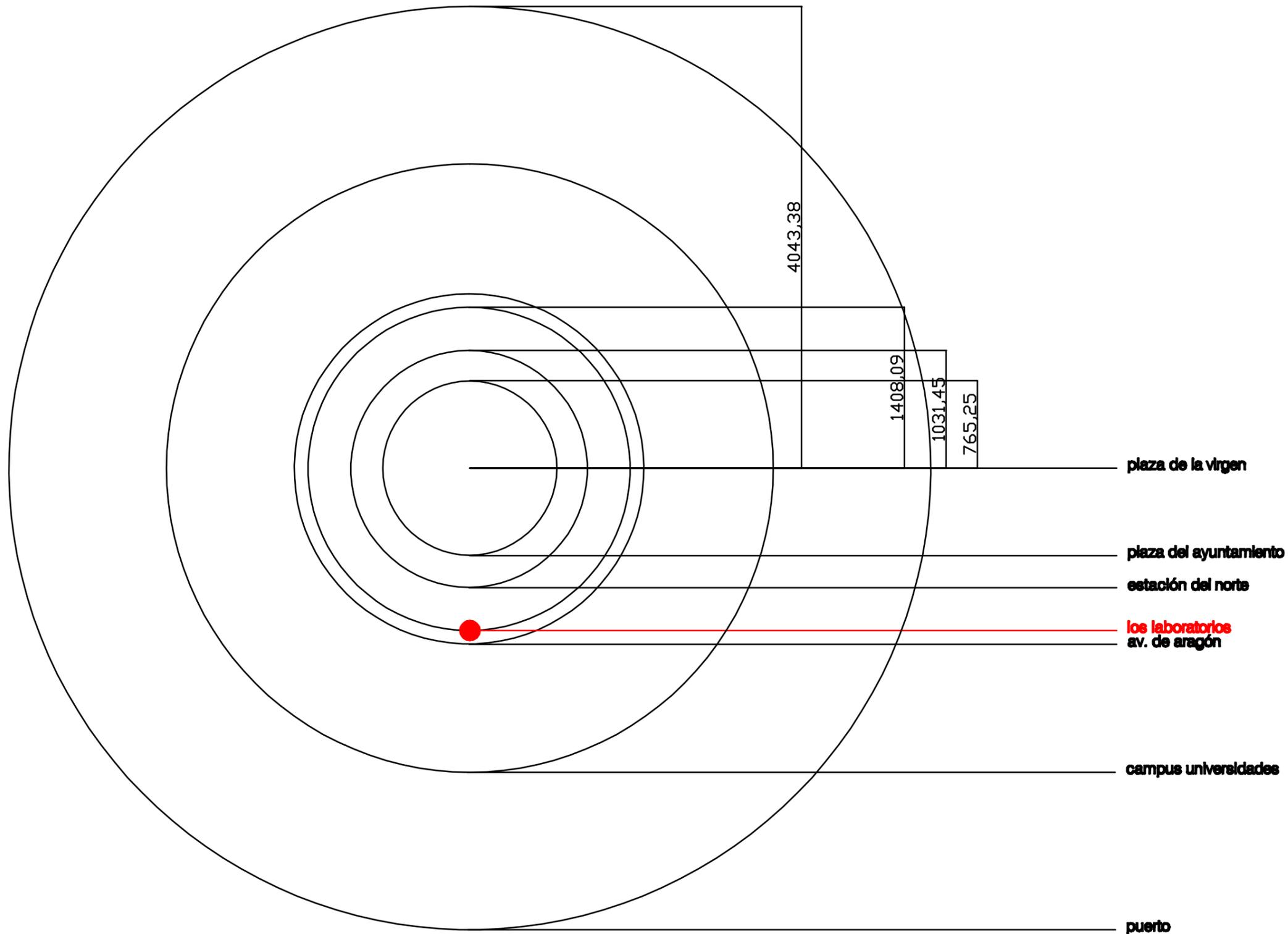
Un lugar que ofrezca plazas de residencia a artistas y que actúe como un punto intermedio entre la Universidad y los centros expositivos y galerías.

Un lugar que muestre los procesos del Arte y plantee actividades abiertas al público general, sin ser un museo o un espacio expositivo.

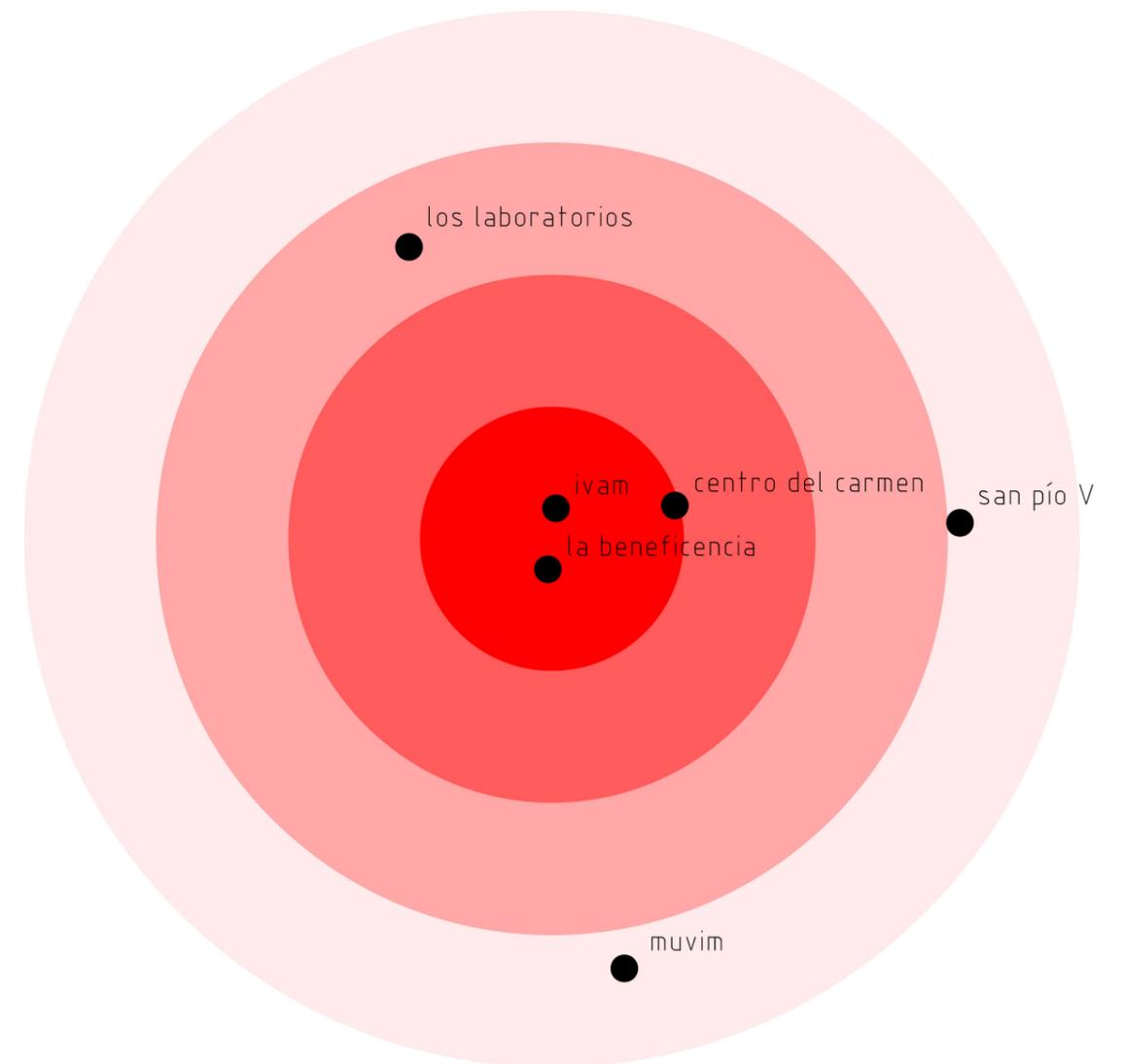
El IVAM perdió su espacio en el centro del carmen (antigua escuela de bellas artes), y su ampliación no será inmediata; la sala parpalló va a cerrarse y el muvim no parece que vaya a reconvertirse en un centro de nuevos medios.

El emplazamiento no sólo consigue una conexión eficaz con el IVAM, sino que además permite reintroducir el mundo del arte en la ciudad, extramuros y lejos de la universidad.

SITUACIÓN EN LA CIUDAD  
FOTOGRAFÍAS DEL ESTADO ACTUAL  
RECORRIDO FOTOGRÁFICO



01.01. el lugar  
SITUACIÓN EN LA CIUDAD



01.01. el lugar  
RELACIÓN DEL BARRIO CON LA CIUDAD



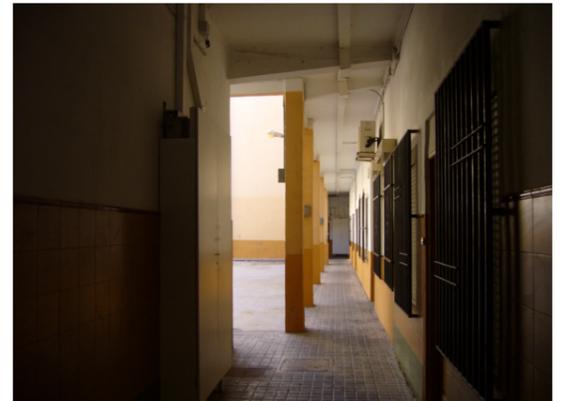
El barrio de Tendetes tiene asumido un fuerte carácter periférico, traducido en la presencia de grandes vías interurbanas, centros comerciales, hoteles para convenciones y equipamientos sobredimensionados: elementos todos característicos de las afueras de una ciudad.

No obstante, y ateniéndonos a los datos geográficos, podemos observar que el carácter suburbano del barrio es más una herencia histórica que un hecho, nuestra parcela se sitúa en un punto más céntrico que las universidades, o el campo de fútbol de Mestalla.

Es más, cruzando el Puente de las Artes se percibe la estrecha relación de éste y distintos centros de interés relacionados con la cultura: IVAM, Beneficencia, Centro del Carmen, Jardín botánico...

Así pues, una de las intenciones del proyecto será hacer partícipe al barrio de las oportunidades que dicha proximidad ofrece.

01.01. el lugar  
RECORRIDO FOTOGRÁFICO



TEJIDO URBANO

LA PARCELA

LOS LÍMITES



01.02. análisis urbano

TEJIDO URBANO



01.02. análisis urbano  
LA PARCELA



fotografías del territorio a ordenar.



muros que delimitan descampados.  
el hospital La Fé al fondo.



aparcamiento informal.



el suelo no está asfaltado.



el hospital La Fé también  
está rodeado por un muro



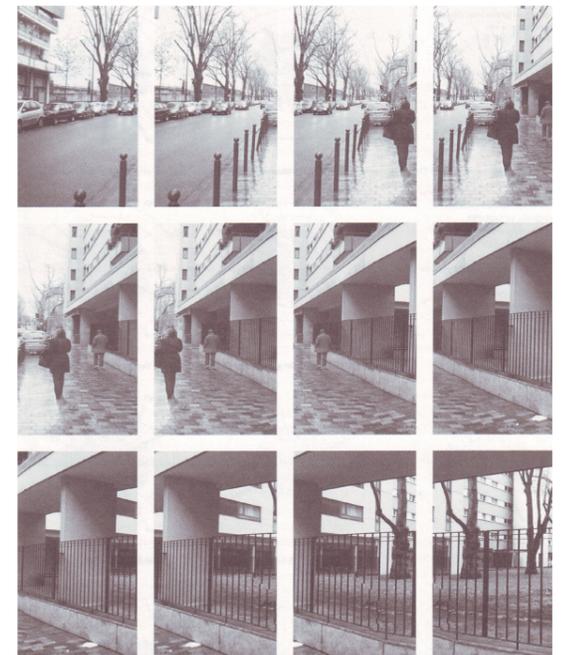


vistas de la avenida campanar.  
el muro que rodea la consellería de educación genera una sensación un tanto hostil.

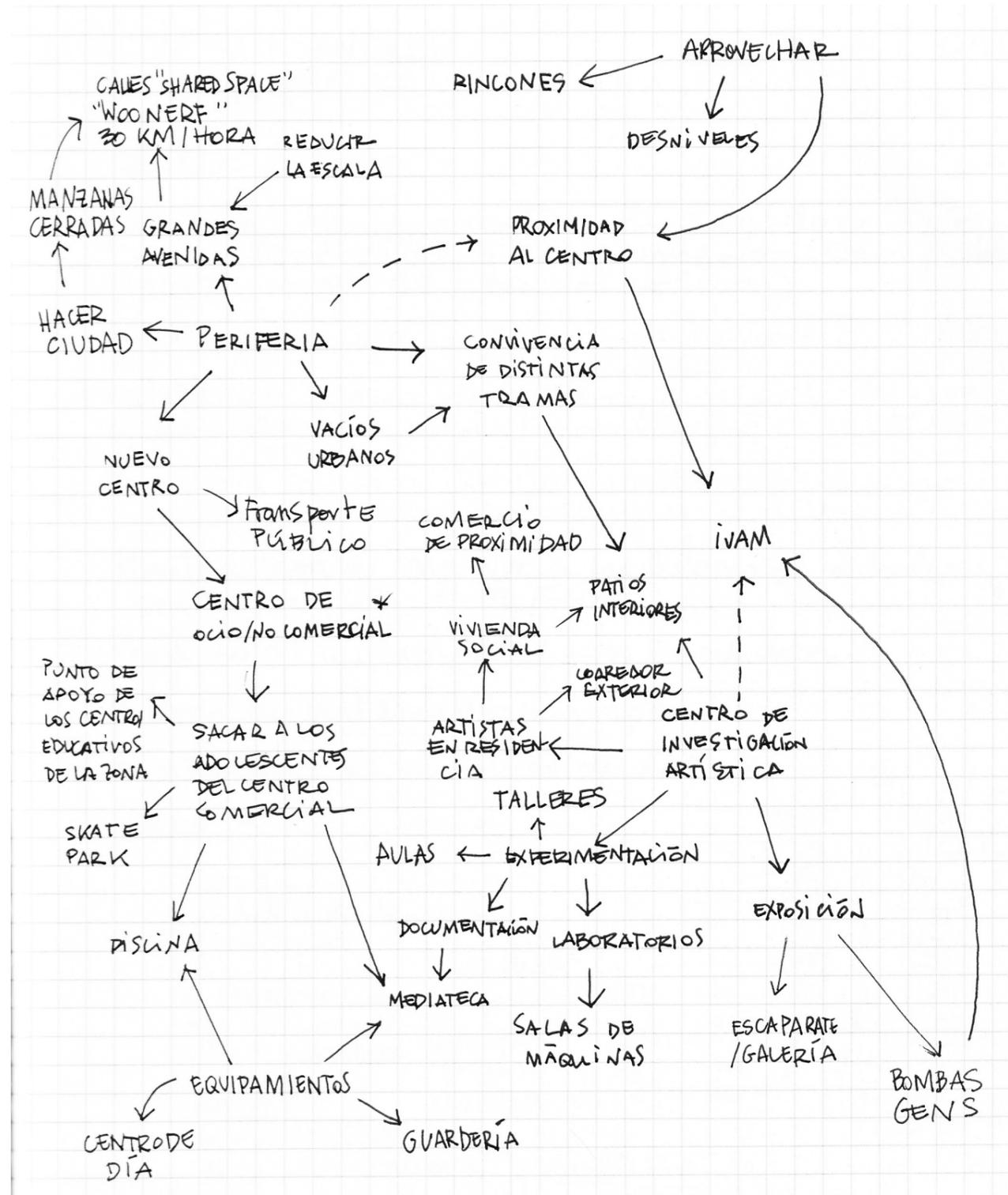


vistas del cruce de la avenida burjassot.  
lugar de implantación del proyecto.

Los límites del área a ordenar se encuentran muy marcados, por la avenida campanar por una parte, y por la avenida burjassot por otra.  
Son frentes poco acogedores, puesto que están delimitados por muros que impiden las vistas a pie de calle. Ofrecen unos bordes completamente desprovistos de actividad.



Lo opuesto al muro. Bordes urbanos más considerados hacia el peatón.



INTENCIONES  
RESPUESTA A LOS EJES Y TRAZAS  
USOS Y TIPOLOGÍAS  
UBICACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
LAS NAVES DE BOMBAS GENS

Se intenta conseguir un barrio orientado a los peatones, que cree ciudad, aunando ciertas características:

13 características de un barrio orientado a los peatones (Duany Platter-Zyberk & Company, 2005)

1. Tiene un centro discernible, que es, a menudo una plaza, un parque, o , a veces, un frecuentado o memorable cruce de calles, y cuenta con una parada de transporte público.
2. La mayoría de las viviendas está a menos de 5 minutos andando del centro, a una distancia media de 600 metros.
3. Contiene variedad de tipos de vivienda, de forma que jóvenes y mayores, solteros y familias, pobres y ricos puedan vivir en él.
4. En el borde del barrio hay empleo (y/o transporte público para llegar al trabajo) y tiendas de suficiente variedad como para satisfacer las necesidades semanales de una vivienda.
5. Una escuela elemental está suficientemente próxima como para que la mayoría de los niños puedan ir a pie desde sus casas.
6. Hay pequeños espacios verdes de juego accesibles para las viviendas a menos de 600 metros de distancia.
7. Las calles del barrio forman una red interconectada que dispersa el tráfico al ofrecer variedad de rutas a pie o en coche a cualquier destino.

8. Las calles son relativamente estrechas y sombreadas por filas de árboles. Esto reduce la velocidad del tráfico, creando un ambiente adecuado para caminantes y ciclistas.

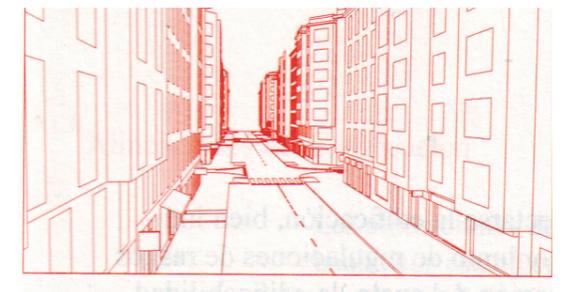
9. Los edificios del centro del barrio están situados muy cerca de la calle, creando un espacio público bien definido.

10. Los aparcamientos y garajes raramente dan frente a la calle. El aparcamiento es relegado a la parte de atrás de los edificios, usualmente accesible por pequeños pasajes.

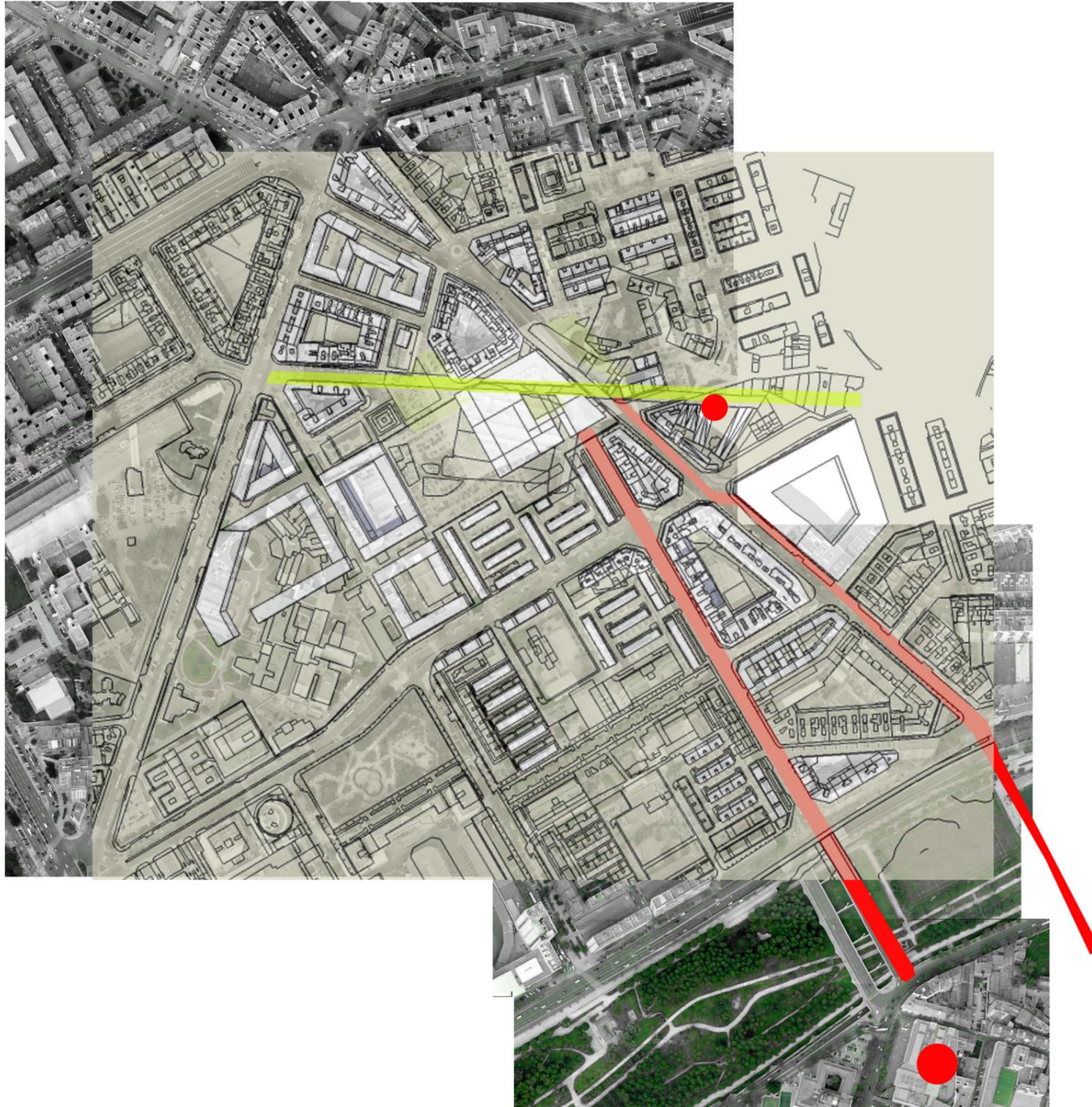
11. Algunos lugares prominentes al final de las perspectivas de las calles o en el centro del barrio se reserva para edificios públicos, que proveen sitios para reuniones comunales y actividades educativas o culturales.

12. El barrio está organizado para autogobernarse. Una asociación formal debate y decide temas como el mantenimiento, la seguridad y los cambios físicos. Los impuestos son responsabilidad de una comunidad más amplia.

13. Se permiten pequeños edificios auxiliares en los patios. Pueden ser usados como lugar de trabajo (por ejemplo oficina o taller artesano).



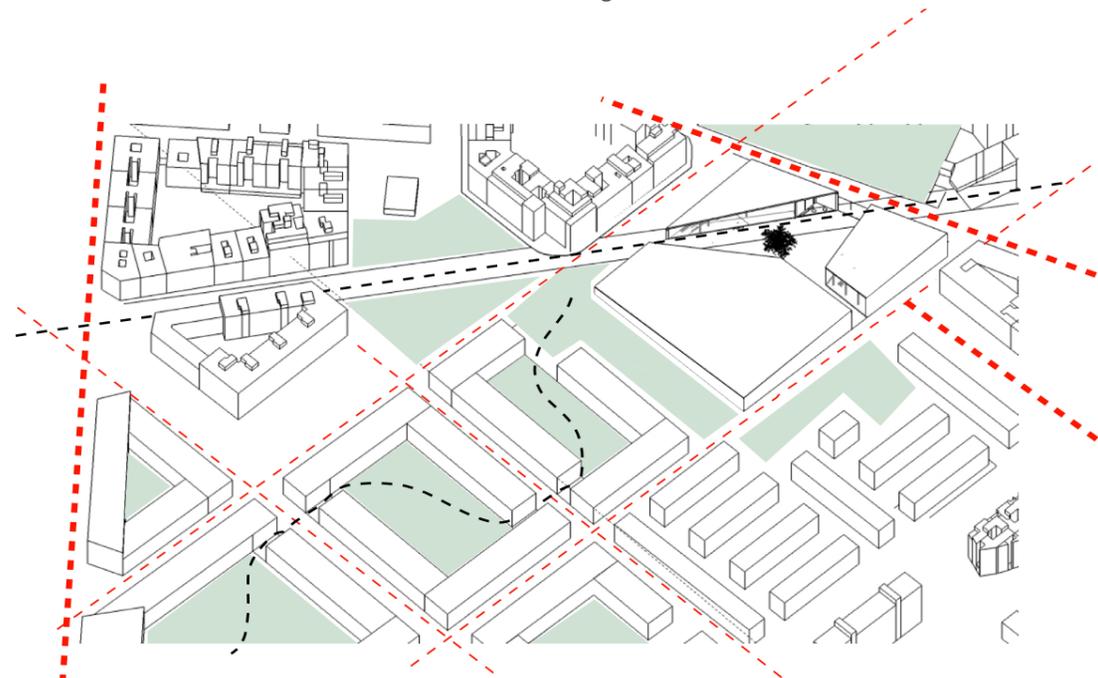
## 01.03. propuesta de solución urbana RESPUESTA A LOS EJES Y TRAZAS



La propuesta trata principalmente de paliar dos carencias:  
la ausencia en la ciudad de un centro artístico realmente contemporáneo que venga a completar al IVAM y la creación de un polo de atracción que anime a los ciudadanos a adentrarse en el barrio.  
Para ello conviene facilitar el trayecto en todo lo posible creando un eje claro en el que podrían situarse pequeños comercios y servicios relacionados con el arte, favoreciendo así el intercambio y las relaciones entre los antiguos habitantes y los nuevos visitantes. La parcela asignada es vasta.  
En la zona de la avenida de Campanar se sitúan la mayoría de servicios y equipamientos: Consellería de Educación, Nuevo Centro...  
La zona de la avenida de Burjassot es, no obstante principalmente residencial.  
Al situar el Centro de Investigación en éste último frente, se pretende crear una alternancia y favorecer la diversidad de usos en el barrio. Además esta ubicación da la posibilidad de ofrecer una nueva solución a un cruce francamente mal resuelto.

### Manzana cerrada

Se elige un modelo de manzana semi-cerrada, una adaptación moderna al esquema del ensanche, como un intento de poner orden en un entorno un tanto caótico y poco cohesionado. En efecto, las manzanas, generan calles de dimensiones acotadas que favorecen la actividad urbana y crean ciudad.



### Patios semi-públicos

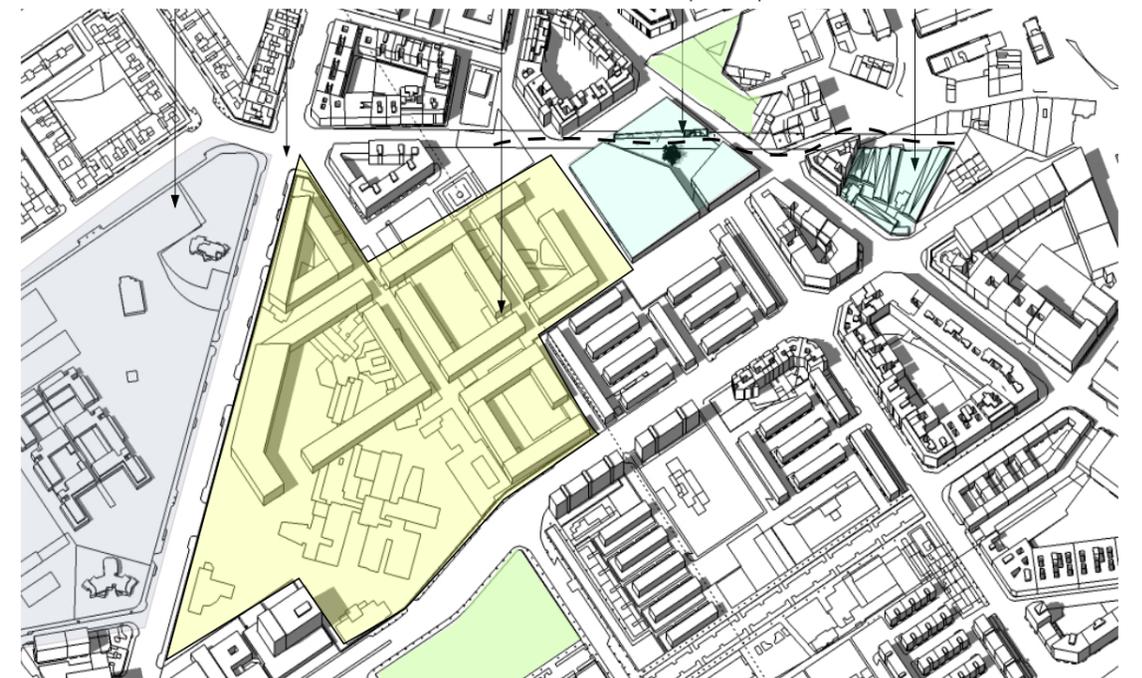
Se propone un sistema de patios interiores semi-públicos e interconectados mediante recorridos peatonales que atraviesan toda la ordenación. En ciertas plantas bajas se alojan una serie de equipamientos (guardería, centro de mayores...) cuyos espacios exteriores ocupan parte de los patios, logrando así una diversidad de usos que aporta actividad a lo largo del día a estas zonas.

### Comercio de proximidad

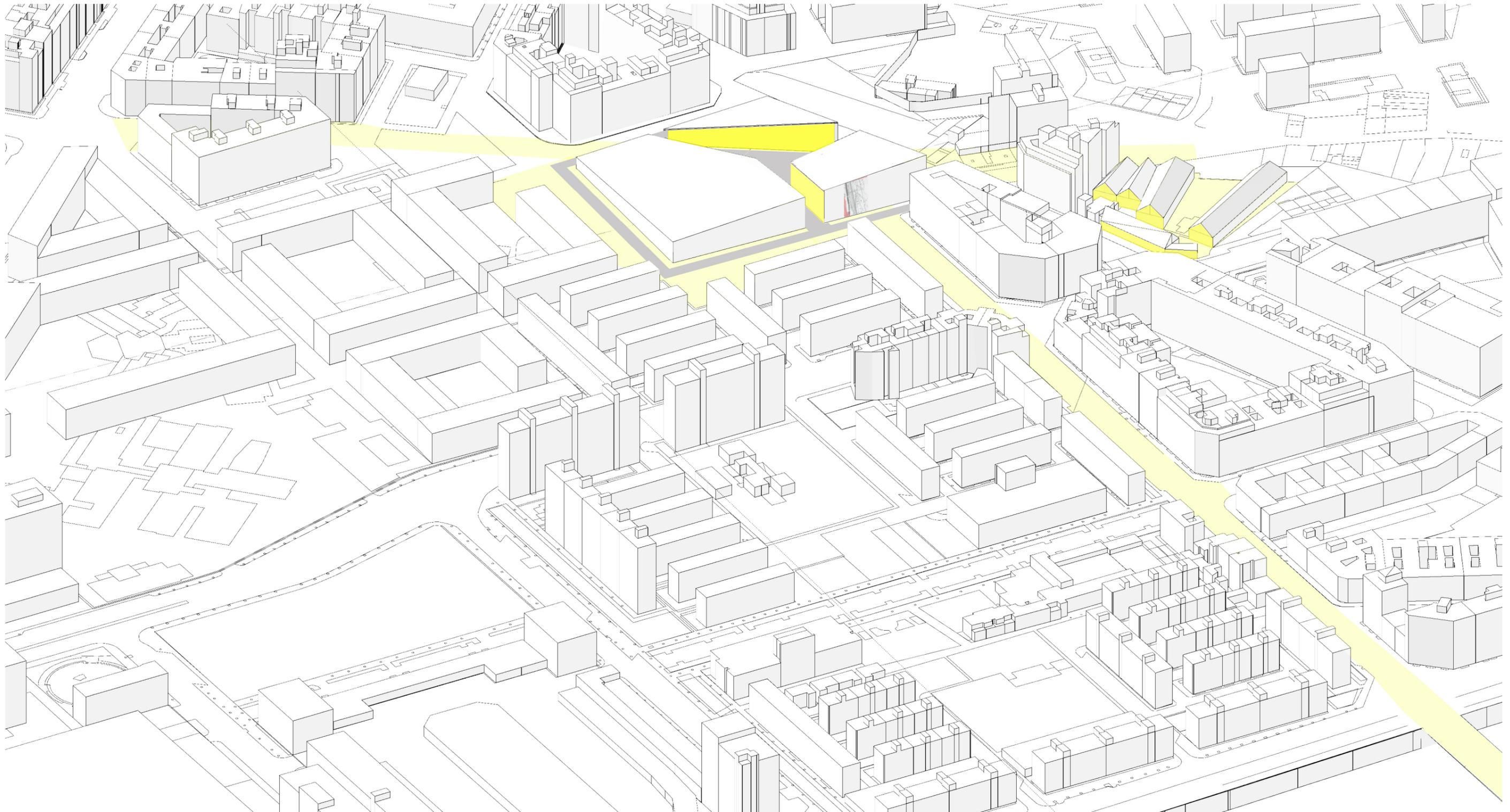
Las plantas bajas se destinan principalmente al pequeño comercio, algo bastante escaso en una zona en la que la mayor parte de los edificios destinan esta cota a vivienda. Se trata también de una medida de activación del espacio público y una forma de potenciar la vida en la calle.

### Alternancia de usos

En una área en la que predominan los equipamientos de grandes dimensiones y la vivienda social, se intenta conseguir un equilibrio, situando el grueso de la vivienda presente en la ordenación precisamente hacia la avenida Campanar (dónde se encuentran la mayoría de edificios públicos en la actualidad) y ubicando el centro de investigación en el núcleo del área ocupada por edificios de vivienda.



01.03. propuesta de solución urbana  
UBICACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN



## 01.03. propuesta de solución urbana LAS NAVES DE BOMBAS GENS



El proyecto, dentro del planeamiento urbano sugerido, ofrece la posibilidad de utilizar las naves como centro expositivo de arte contemporáneo. Podría actuar como el escaparate para mostrar las obras creadas en el centro de investigación. El espacio es desde luego adecuado para este fin por sus dimensiones y su volumetría, y aún cuando en la actualidad el inmueble se encuentra en un estado ruinoso, es posible apreciar su interés espacial y atmosférico.

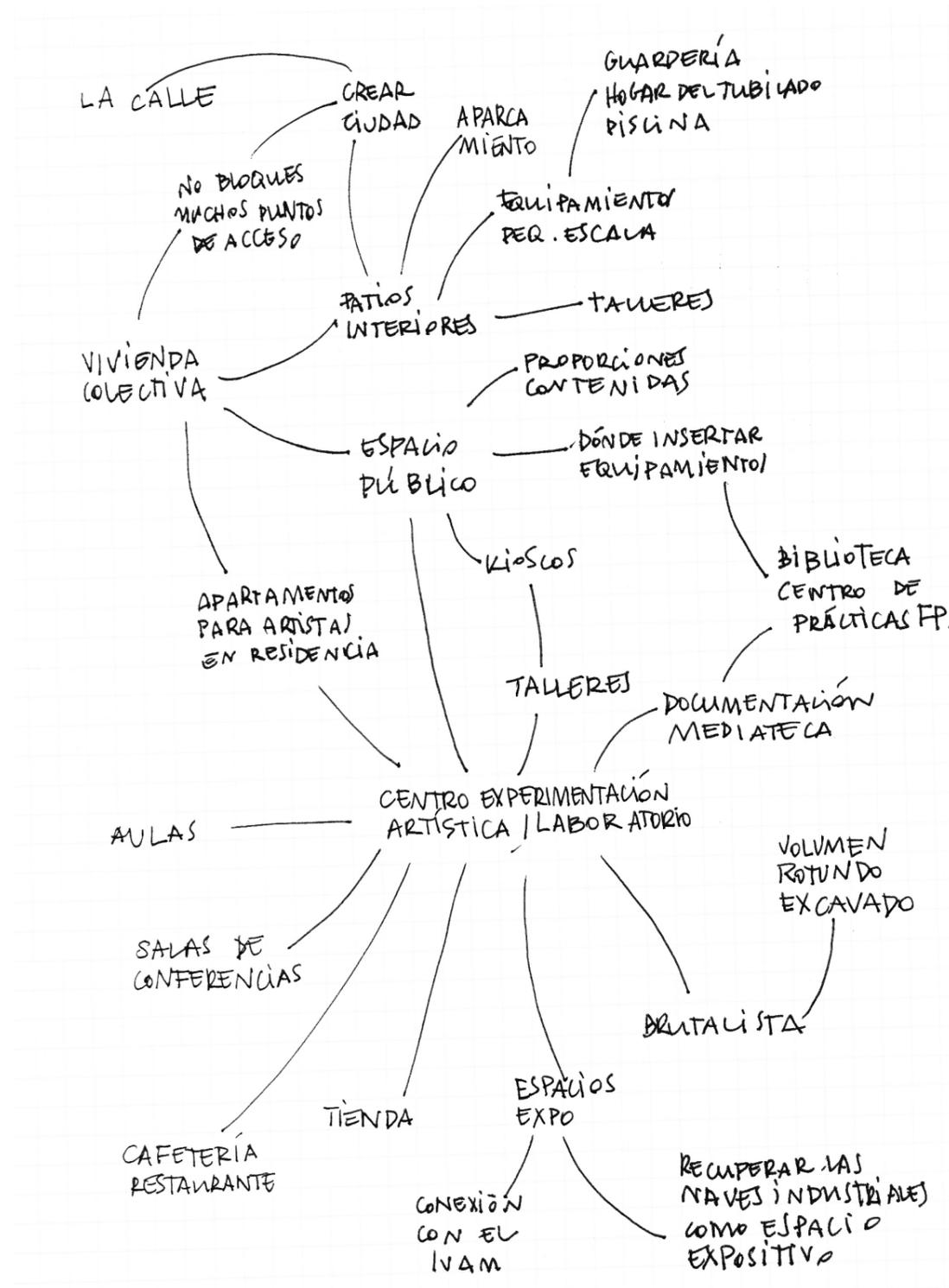


El edificio de Bombar Gens, obra del arquitecto valenciano Cayetano Borso di Carminati, ha sido calificada en distintas ocasiones como una “joya del patrimonio industrial de Valencia” porque supuso, además, la llegada del Art Decó a la ciudad.

Cayetano Borso di Carminati formó parte de los arquitectos que colaboraron eventualmente con Javier Goerlich (entonces arquitecto municipal de Valencia). Fruto de esta colaboración serán algunos edificios como el Barrachina (1929) en La Plaza del Ayuntamiento o el edificio Navarro en la calle Játiva (1928). Asimismo, ya en los años 30 se encargó de la dirección del proyecto de las piscinas de Las Arenas, y construyó los cines Rialto, considerada una de las mejores obras del periodo.

Sin embargo en 2011 el Ayuntamiento de Valencia inicia los trámites para derribar la nave y se propone conservar la fachada protegida y levantar un hotel.

Las naves del centro 104, en París, en las que se muestran instalaciones de grandes dimensiones.



EL PROGRAMA  
LA IDEA  
LOS VOLÚMENES  
CONTRASTES  
LOS PILARES  
LA PLAZA  
OTRAS DECISIONES

“Proponer un volumen construido, una escala y un lenguaje de carácter inequívocamente institucional sin que ello deba suponer recurrir a sobredimensionar la altura, utilizar ejes de simetría, acentuando, no obstante, los valores de accesibilidad y acogida.”  
Andrés Perea.



#### a. Espacios de producción

1.1. Talleres de producción audiovisual de 7 m de altura, trabajo colectivo e individual, luz natural. sala de control de realización (15 m<sup>2</sup>), camerinos y vestuario (30 m<sup>2</sup>) con aseos y duchas.  
3 Uds. De 250 m<sup>2</sup>.

1.2. Almacén material. 140m<sup>2</sup>.

1.3. Laboratorio audiovisual (salas de edición), 2 de uso individual, otra para grupos. 60 m<sup>2</sup>

1.4. Laboratorio nuevas tecnologías, abierto al público para demos, talleres de Software ... etc  
30 m<sup>2</sup> + 15m<sup>2</sup> (almacén de seguridad) = 45m<sup>2</sup>

1.5. Oficinas de coordinación y dirección de los espacios de producción: 10m<sup>2</sup> + 17 m<sup>2</sup>= 27 m<sup>2</sup>.

#### b. Exhibición (principalmente en las naves Bombas Gens)

2.1. Plaza pública polivalente, 500m<sup>2</sup>

2.2. Galería, 7m de altura.

2.3. Espacio vídeo. Muestra producciones

audiovisuales. 50 m<sup>2</sup>.

En las Naves:

2.4. Salas de intervención. 2000m<sup>2</sup>. Con almacenes 450 m<sup>2</sup>.

2.5. Salas de exhibición. 1100m<sup>2</sup>.

#### c. Formación

3.1. Aulas, subdivisibles en aulas de menor tamaño.

3.2. salas de conferencias.

#### d. Archivo, difusión

4.1. Oficinas.  
150 m<sup>2</sup>.

4.2. Zona actualidad en el vestíbulo.  
200 m<sup>2</sup>.

4.3. Consulta y préstamos.

A. Espacio abierto. 300 m<sup>2</sup>.

B. Puestos de lectura y "escucha" en silencio. 250 m<sup>2</sup>.

C. Espacios de trabajo en grupo. 2 x 30 m<sup>2</sup>.

D. Zonas de libre consulta (libros, revistas, cd, dvd). 500 m<sup>2</sup>

E. Información. 20 m<sup>2</sup>.

F. Préstamo. 20 m<sup>2</sup>.

G. Reprografía. 15 m<sup>2</sup>.

H. Archivo/Almacén 20 m<sup>2</sup>.

E. Ocio y Restauración

5.1. Cafetería. 300m<sup>2</sup>

5.2. Cantina/restaurante. 300 m<sup>2</sup> + 100 m<sup>2</sup> (cocinas)

#### f. Servicios generales

6.1. Oficinas de gestión del centro. 600 m<sup>2</sup>.

6.2. Servicios auxiliares. 200 m<sup>2</sup>.

Taquillas/ Guardarropía /Dependencia sanitaria

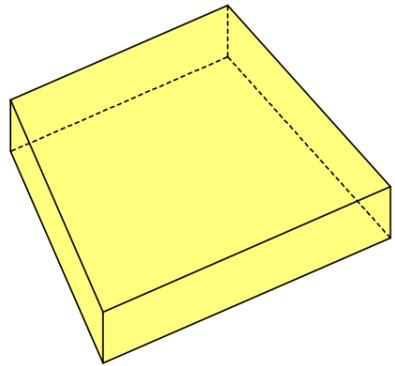
Los Laboratorios se plantean como un conjunto arquitectónico en el cual el Arte en todas sus formas se encuentra con todos los públicos.

Este espíritu entronca con el de una nueva generación de equipamientos donde el diálogo entre el arte, las prácticas culturales y el territorio deben ser permanentes. El centro ha sido pensado para integrarse en un proceso de renovación urbana.

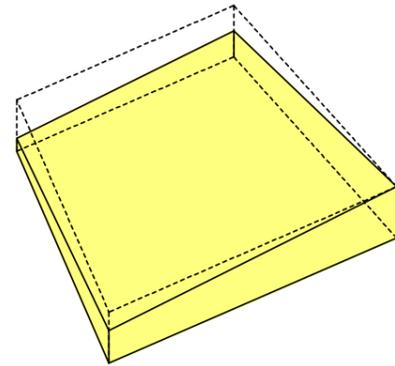
Se trata de concebir al tiempo el programa y la arquitectura, partiendo de ciertos criterios como la simplicidad, la flexibilidad y la fiabilidad, puestos al servicio de un proyecto artístico plural y en constante evolución.

Anclado en su manzana y en el barrio, este lugar atraerá a habitantes de toda Valencia. La pluridisciplinariedad cultural y artística constituye el objetivo prioritario. Los distintos artistas cohabitarán en este espacio. Todas las competencias dialogan y comparten con el público en este lugar multimodal que se organiza en torno a un gran patio abierto que comunica distintas calles.

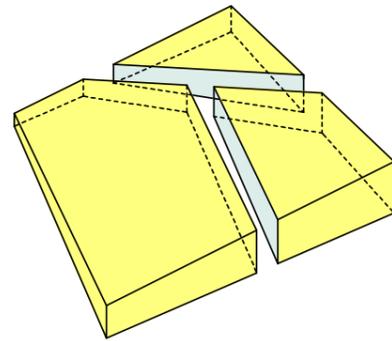
El proyecto cultural se refuerza con un polo económico que permite agregar otras actividades de tipo comercial (librería, bar, restaurante...) o el alquiler tanto de oficinas como de espacios para eventos.



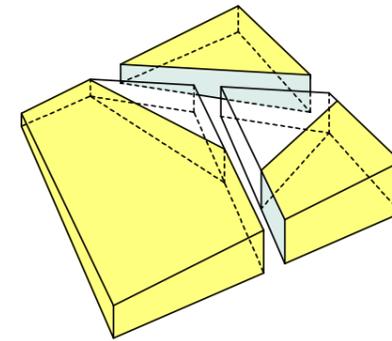
Partiendo de un prisma uniforme, delimitado en sus lados por el trazado urbano, realizamos un trabajo volumétrico en distintos pasos.



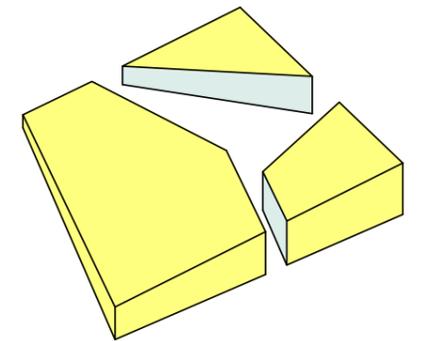
Seccionamos la parte superior por un plano inclinado, que configura la pendiente de la cubierta. El volumen alcanza los 20 metros en el punto de mayor altura, para dar respuesta a la avenida Burjassot, mientras que en la de menor altura llega los 5 metros.



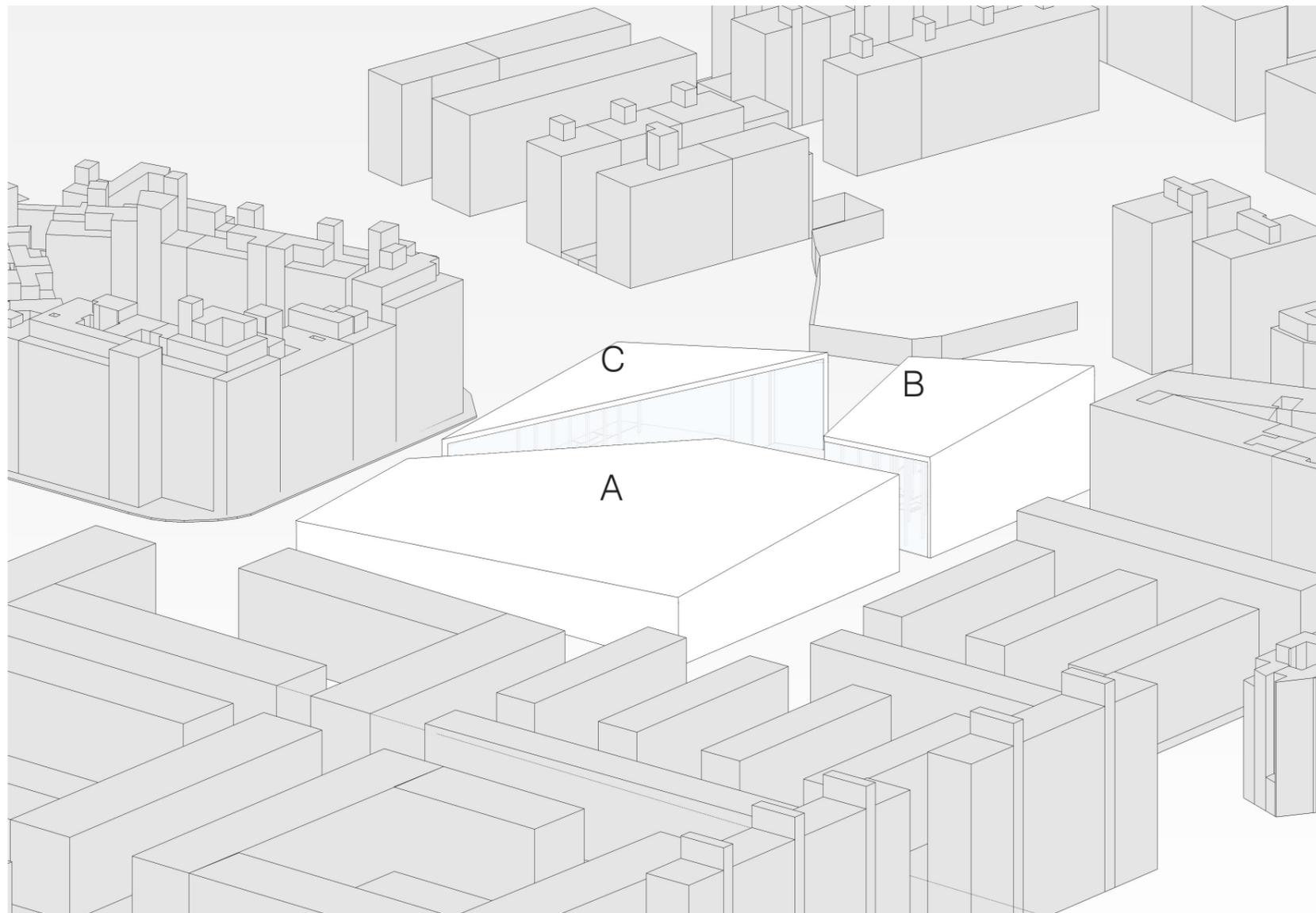
Se trazan las aberturas de acceso, respondiendo a los dos recorridos urbanos principales: el eje que comunica con el centro histórico y el eje conformado a partir del trazado de la antigua acequia-reu-ranya.



Excavamos los volúmenes a partir del punto de confluencia de los ejes para crear la plaza que actuará tanto como espacio de relación de los distintos volúmenes que conforman el centro, como de vestíbulo de acceso público y abierto.



Obtenemos tres piezas, abiertas en torno a la plaza central, que sin embargo consiguen leerse como un conjunto.



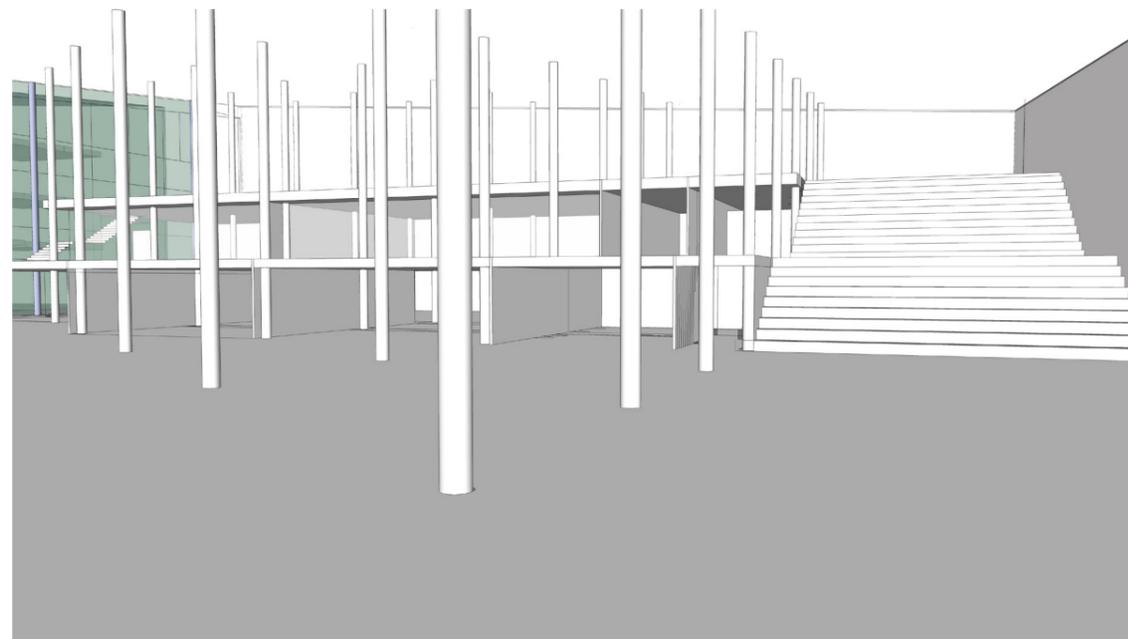
Cada uno de los volúmenes generados responde a un orden distinto y adquieren usos diferentes.

El volumen A es el más espacioso y diáfano. Se constituye como una sala hipóstila de grandes dimensiones, que en la parte de mayor altura se subdivide mediante bandejas horizontales.

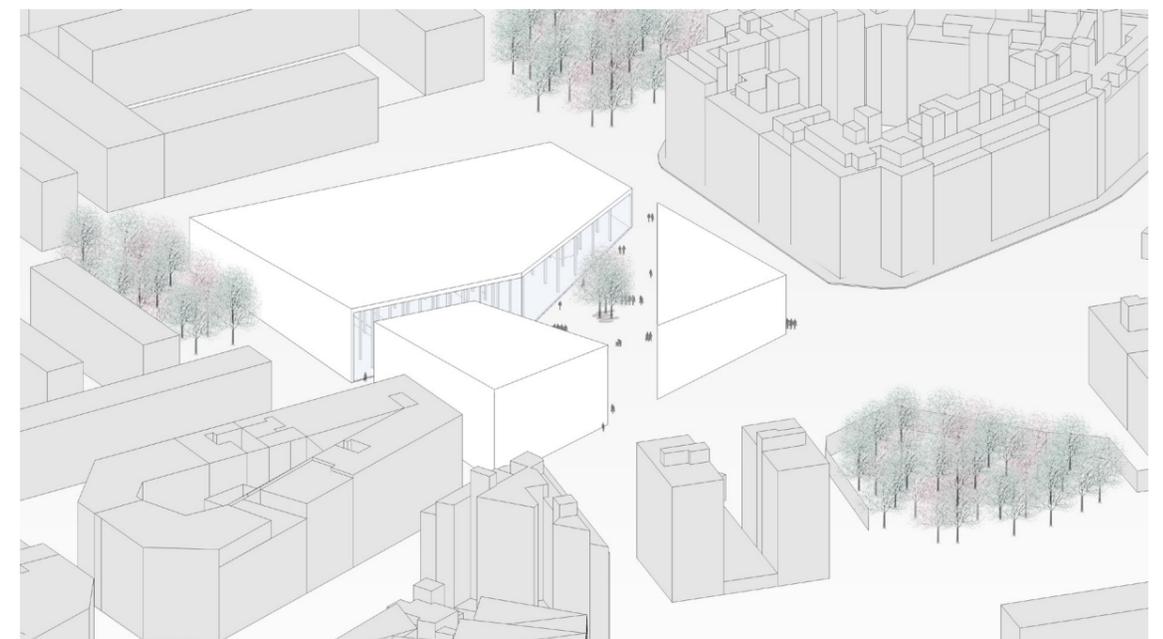
El edificio acoge los talleres y la mediateca, así como almacenes, una pequeña librería especializada y vestuarios. En su sótano se encuentra una gran sala destinada a albergar las instalaciones del conjunto.

El volumen B es de escala más doméstica, se desarrolla en tres plantas. En planta baja encontramos la cafetería/restaurante, una galería de exposiciones y un amplio vestíbulo de acceso a los pisos superiores. En las plantas primera y segunda se sitúan las oficinas y espacios de reunión, así como un archivo. Son espacios de carácter principalmente administrativo.

El volumen C integra la sala de conferencias y sus servicios adyacentes (recepción, camerinos, sala de control...). Por su geometría particular el sistema de éste volumen no responde ya a una estructura de pilares sino que toda la zona de butacas apoya sobre un potente muro de carga.



Los pilares suponen para el proyecto mucho más que un mero elemento estructural, muy esbeltos, suponen un contrapunto a los pesados muros de carga perimetrales, su estricta retícula marca el ritmo de las plantas, ordenando el volumen y permitiendo la configuración de espacios.



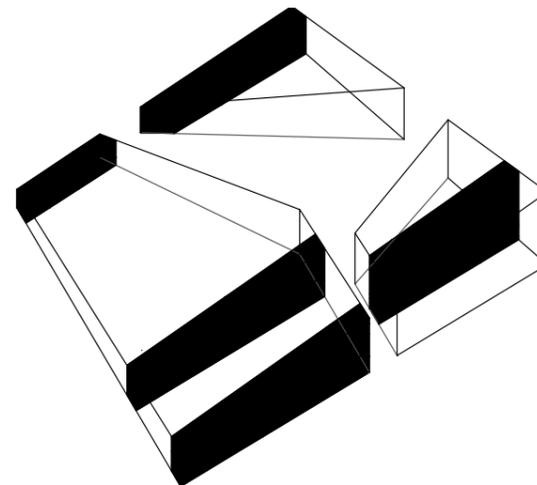
El patio central responde a diversas cuestiones planteadas a lo largo del proyecto. Fruto de la conjunción de ejes de recorridos peatonales, fractura en tres volúmenes el conjunto, y constituye por la materialización de sus bordes la auténtica fachada pública del complejo. A nivel tipológico, podríamos extrapolar que se trata de una respuesta a la ordenación general compuesta por manzanas que contienen patios interiores, es en efecto una plaza\_patio de dimensiones no muy alejadas de sus vecinos residenciales, sin embargo, su geometría más compleja le confiere un carácter claramente representativo. A nivel funcional es susceptible de ser empleada como una prolongación de cualquiera de los usos programados para el interior: representación de espectáculos, terraza de cafetería, exposición de piezas escultóricas, instalaciones, talleres didácticos...



En los planos que componen los volúmenes se juega con la dualidad de los planos:  
Se plantea un fuerte contraste entre la corteza del conjunto, de aspecto pétreo, configurados cubierta y muros de carga como un continuo, como si de una cáscara de hormigón se tratara.  
Las fachadas interiores, en el lado opuesto del espectro, las caras surgidas de la fractura de la pieza, ofrecen una permeabilidad total. son planos de vidrio que buscan confundir interior y exterior, funden el espacio contenido en los edificios con el espacio contenido por los edificios: la plaza.

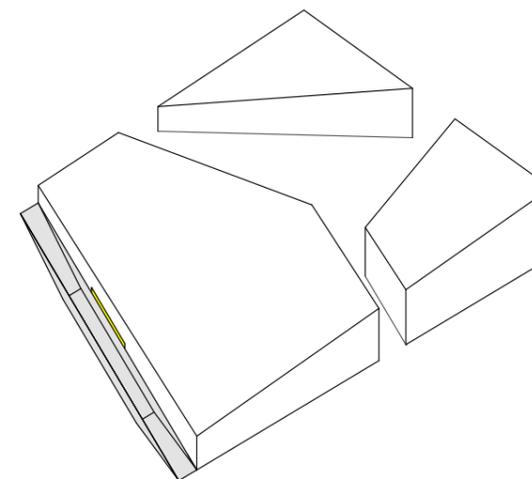
### Las bandas de servicio

Las piezas de servicio: almacenes, baños, vestuarios, camerinos, escaleras secundarias, ascensores y montacargas; aparecen agrupadas en bloques que recorren el conjunto edificado, logrando así un cierto orden general, subdividiendo las grandes piezas diáfanas y dejando libre el resto de la planta.



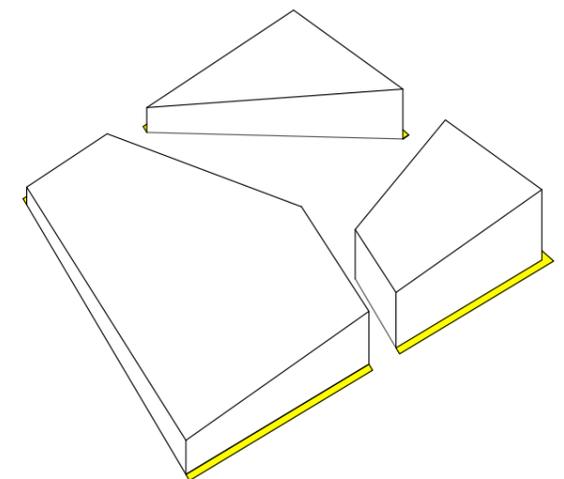
### Patio inglés

En la fachada sureste del volumen A se plantea un patio inglés que da acceso al aparcamiento situado en el sótano del complejo. Además permite la ventilación de las instalaciones centralizadas de aire acondicionado, situadas en la cota subterránea. Se aprovecha para abrir un hueco en la fachada en su longitud, ofreciendo de esta forma iluminación natural a la zona de estudio de la mediateca.



### Encuentro con el plano del suelo

Los muros perimetrales que configuran la cáscara del conjunto se hunden en el terreno, y aparece en los bordes una franja de gravas drenantes, enfatizando así la singularidad del edificio, que toma espacio respecto de las aceras.



## 01.05. centro de investigación



LOS MEDIALABS Y LOS HUBS  
LA MEDIATECA  
LOS TALLERES  
LAS ZONAS DE TRABAJO LIBRE  
LAS OFICINAS  
LA SALA DE CONFERENCIAS  
LAS CONEXIONES CON CENTROS EXPOSITIVOS

# 01.05. centro de investigación LOS MEDIALABS Y LOS HUBS



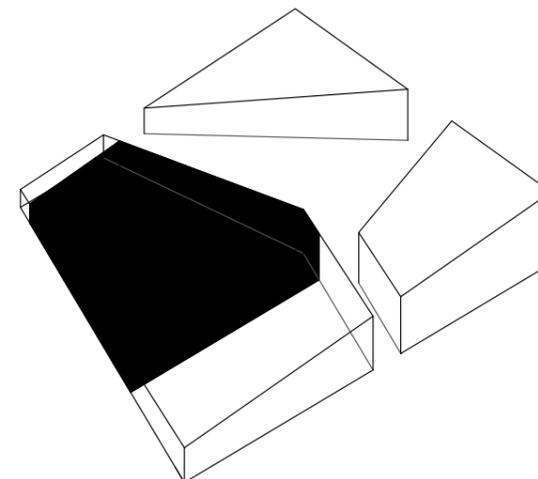
Los medialab son centros de reciente aparición para aprender, crear y compartir conocimientos. Estos laboratorios son espacios de mediación que abren una ventana a la práctica, la expresión y la creación, así como a un compromiso crítico acerca del papel de la tecnología en el arte y la sociedad. Usuarios, artistas, ingenieros, investigadores, diseñadores... se encuentran para investigar y producir en grupo. Pueden depender de la universidad, de centros industriales, de comunidades artísticas o de asociaciones ciudadanas. Constituyen un instrumento para poner en relación espacios reales y virtuales para consolidar nuevos lugares para la vida. Pretenden acercar al público no ya a las obras de arte finalizadas, sino a los procesos, como una herramienta para mejorar la comprensión del arte contemporáneo, basado sobre todo en éstos. Asimismo unen a profesionales de distintas disciplinas y trasladan a la realidad las conexiones y sinergias que ya son moneda común en el mundo virtual. Son centros vivos, de actividad, muy alejados ya no sólo de los museos, sino también de los centros de exhibición de arte contemporáneo.



01.05. centro de investigación  
LA MEDIATECA



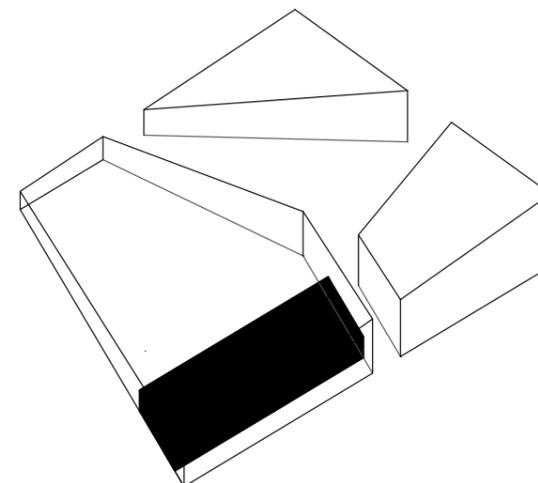
Se plantea la mediateca como espacio central del complejo. Un espacio abierto y diáfano, en planta baja, que actúa por momentos como una prolongación de la plaza exterior.  
Se descompone en áreas destinadas a consulta, préstamo, lectura y escucha...



01.05. centro de investigación  
LOS TALLERES



Los talleres audiovisuales y de nuevos medios pueden utilizarse de forma flexible, tanto como estudio de grabación de vídeo como para seminarios prácticos. Disponen a través de las bandas de servicios de vestuarios, almacenes y pasarelas para situar las cámaras si fuese necesario. Son espacios de grandes dimensiones y doble altura. Por su uso, resulta adecuada la ausencia de luz natural y por ello pueden cerrarse por completo al exterior mediante estores.



01.05. centro de investigación  
LAS ZONAS DE TRABAJO LIBRE



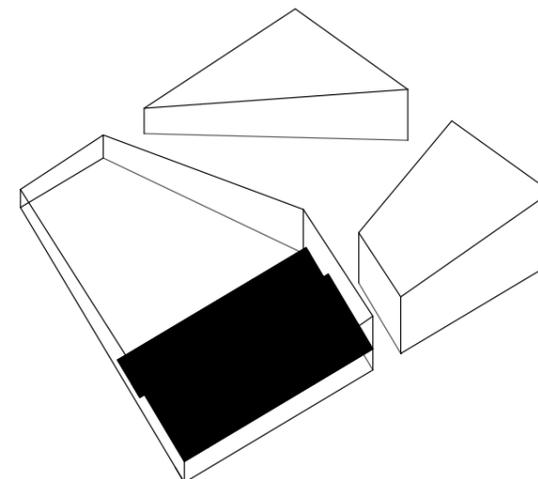
Cada uno de los volúmenes generados responde a un orden distinto y adquieren usos diferentes.

El volumen A es el más espacioso y diáfano. Se constituye como una sala hipóstila de grandes dimensiones, que en la parte de mayor altura se subdivide mediante bandejas horizontales.

El edificio acoge los talleres y la mediateca, así como almacenes, una pequeña librería especializada y vestuarios. En su sótano se encuentra una gran sala destinada a albergar las instalaciones del conjunto.

El volumen B es de escala más doméstica, se desarrolla en tres plantas. En planta baja encontramos la cafetería/restaurante, una galería de exposiciones y un amplio vestíbulo de acceso a los pisos superiores. En las plantas primera y segunda se sitúan las oficinas y espacios de reunión, así como un archivo. Son espacios de carácter principalmente administrativo.

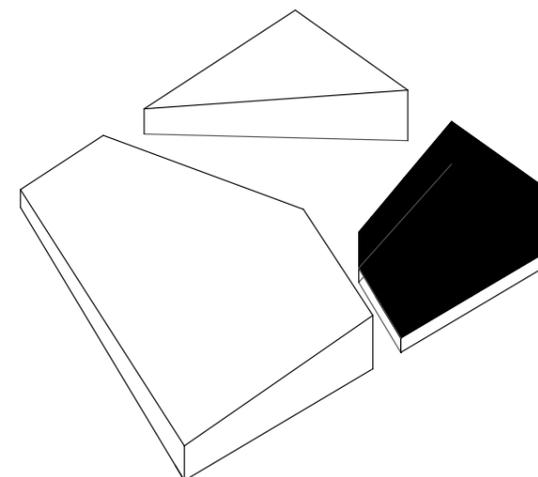
El volumen C integra la sala de conferencias y sus servicios adyacentes (recepción, camerinos, sala de control...). Por su geometría particular el sistema de éste volumen no responde ya a una estructura de pilares sino que toda la zona de butacas apoya sobre un potente muro de carga.



01.05. centro de investigación  
LAS OFICINAS



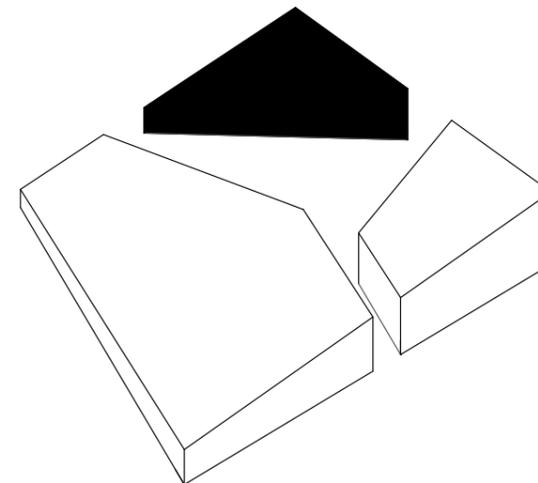
Las oficinas se sitúan en las plantas superiores del volumen B. Se configuran libremente mediante mobiliario. Reciben abundante luz natural a través del muro cortina. La altura de las plantas es generosa sin resultar excesiva.



01.05. centro de investigación  
LA SALA DE CONFERENCIAS



La sala de conferencias y sus usos subsidiarios ocupan la totalidad del volumen C. La sala dispone de capacidad para unas 300 personas. Se accede a las butacas bien a pie plano, bien a través de la planta superior. Existen dos accesos, el principal da al vestíbulo y la escalera representativa, así como a la pieza de recepción y guardarropa. El acceso secundario, a través de la banda de servicios, conecta mediante ascensores con el sótano y la planta superior. Además en la zona se sitúan los baños, los camerinos, la sala de control y una pequeña sala de reuniones.



01.05. centro de investigación  
LAS CONEXIONES CON CENTROS EXPOSITIVOS



El complejo tan sólo consta de dos pequeñas zonas expositivas: el vestíbulo del edificio principal, con su pequeña sala de proyección para muestras de video-arte, y la galería situada en planta baja en el edificio B.

Así, la producción del centro de investigación deberá exhibirse en otros espacios. Se propone ocupar las naves de bombas Gens y convertirlas en un Centro de Arte contemporáneo. Pero también podrían mostrarse ciertas obras tanto en el IVAM, como en el Centro del Carmen a través de convenios.

# LAB

centro de  
investigación del arte

PFC TALLER A

OCTUBRE 2011 MATILDE IGUAL CAPDEVILA

INTRODUCCIÓN

01. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 01.01. EL LUGAR
- 01.02. ANÁLISIS URBANÍSTICO
- 01.03. PROPUESTA DE SOLUCIÓN URBANA
- 01.04. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- 01.05. CENTRO DE INVESTIGACIÓN ARTÍSTICA

02. MEMORIA GRÁFICA

- 02.01. PLANO DE EMPLAZAMIENTO E 1:3000
- 02.02. PLANO DE SITUACIÓN E 1: 1000
- 02.03. PLANOS DE INSERCIÓN E 1:500
- 02.04. PLANTAS E 1:400
- 02.05. ALZADOS Y SECCIONES E 1:500

03. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 03.01. ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN
- 03.02. CUBIERTAS
- 03.03. CERRAMIENTOS
- 03.04. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN
- 03.05. FALSOS TECHOS
- 03.06. SUELOS
- 03.07. CARPINTERIAS
- 03.08. INSTALACIONES
- 03.A. SECCIONES Y DETALLES

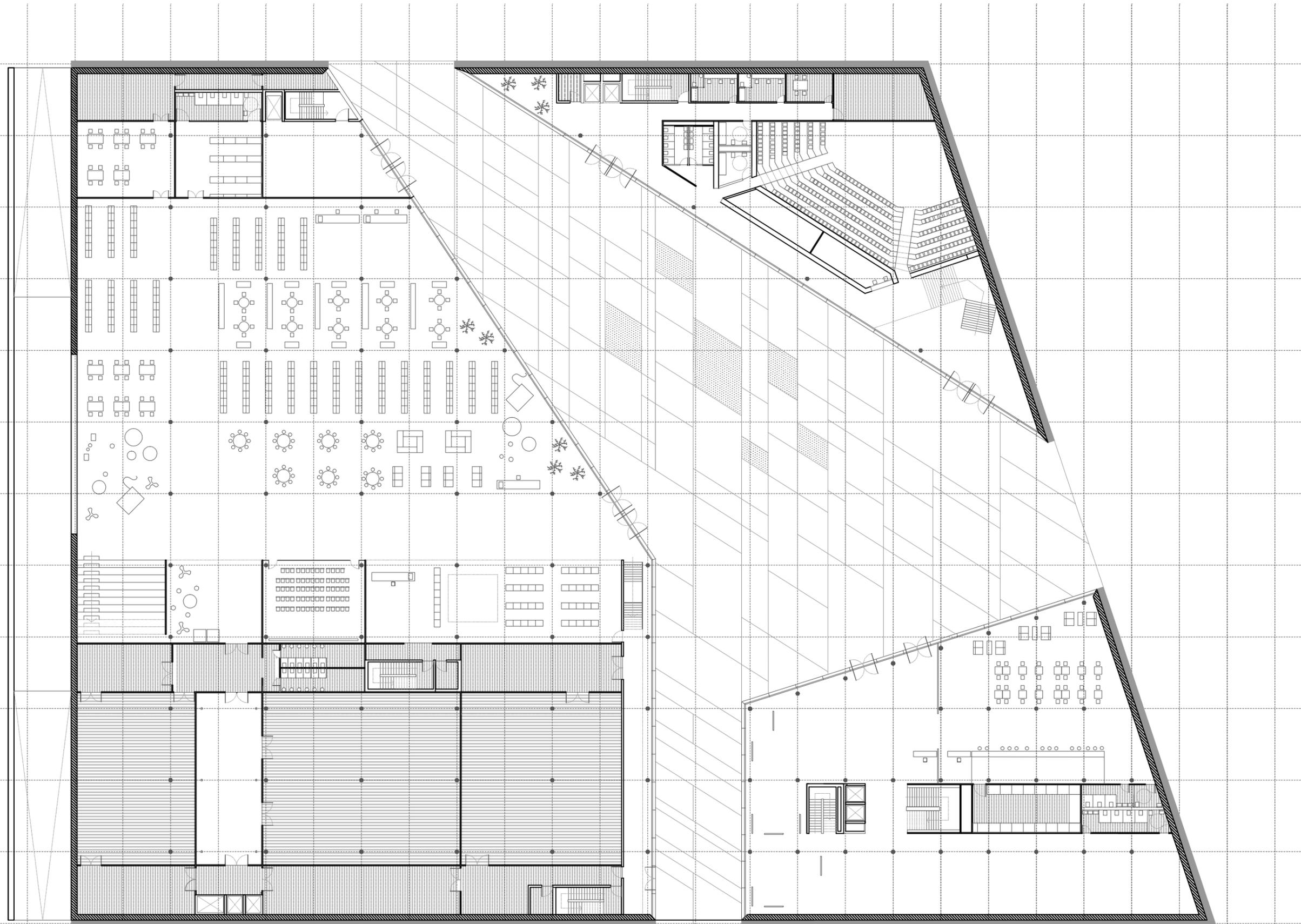
04. MEMORIA ESTRUCTURAL

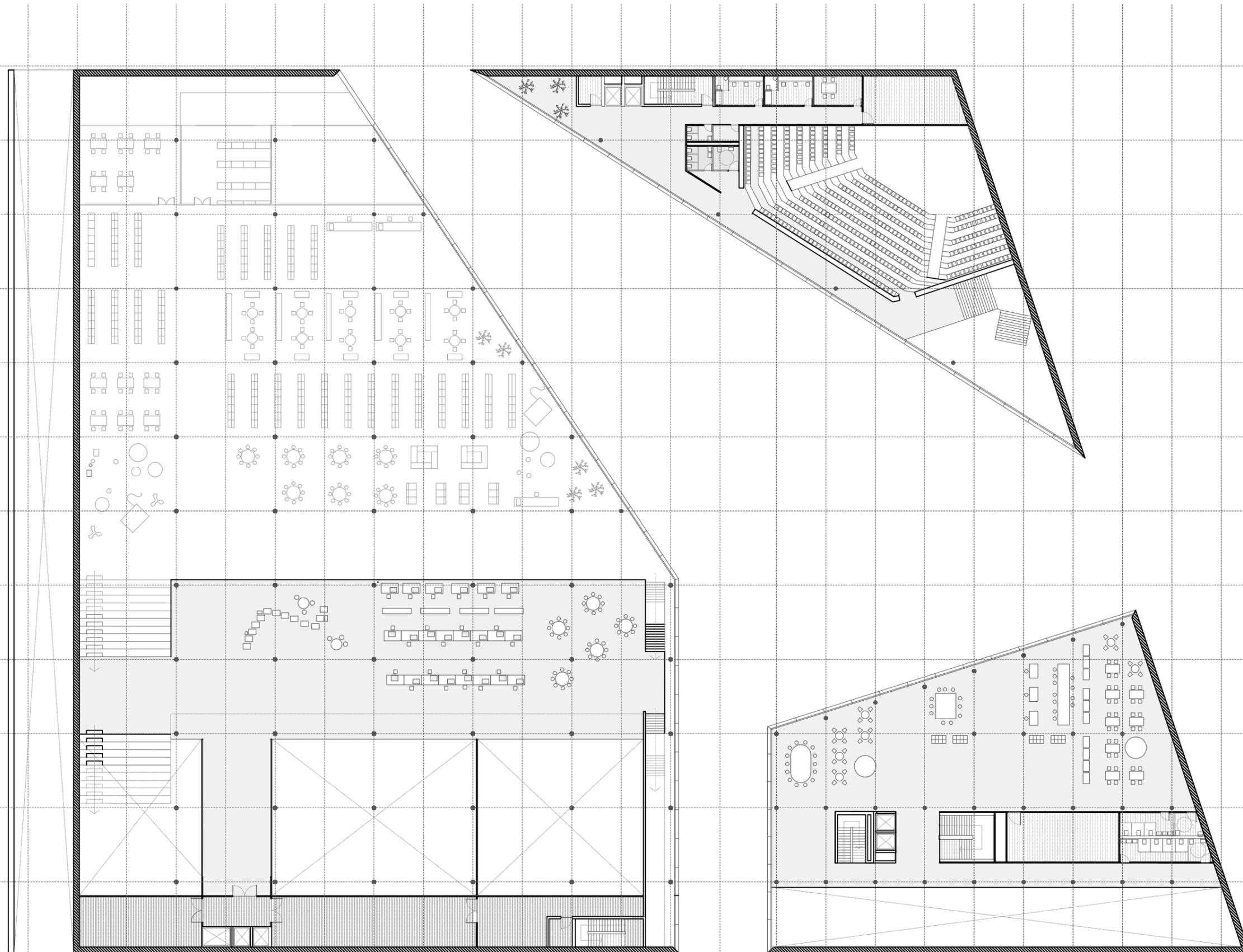
- 04.01. DATOS PREVIOS
- 04.02. COMPROBACIÓN FORJADO
- 04.03. COMPROBACIÓN PILAR

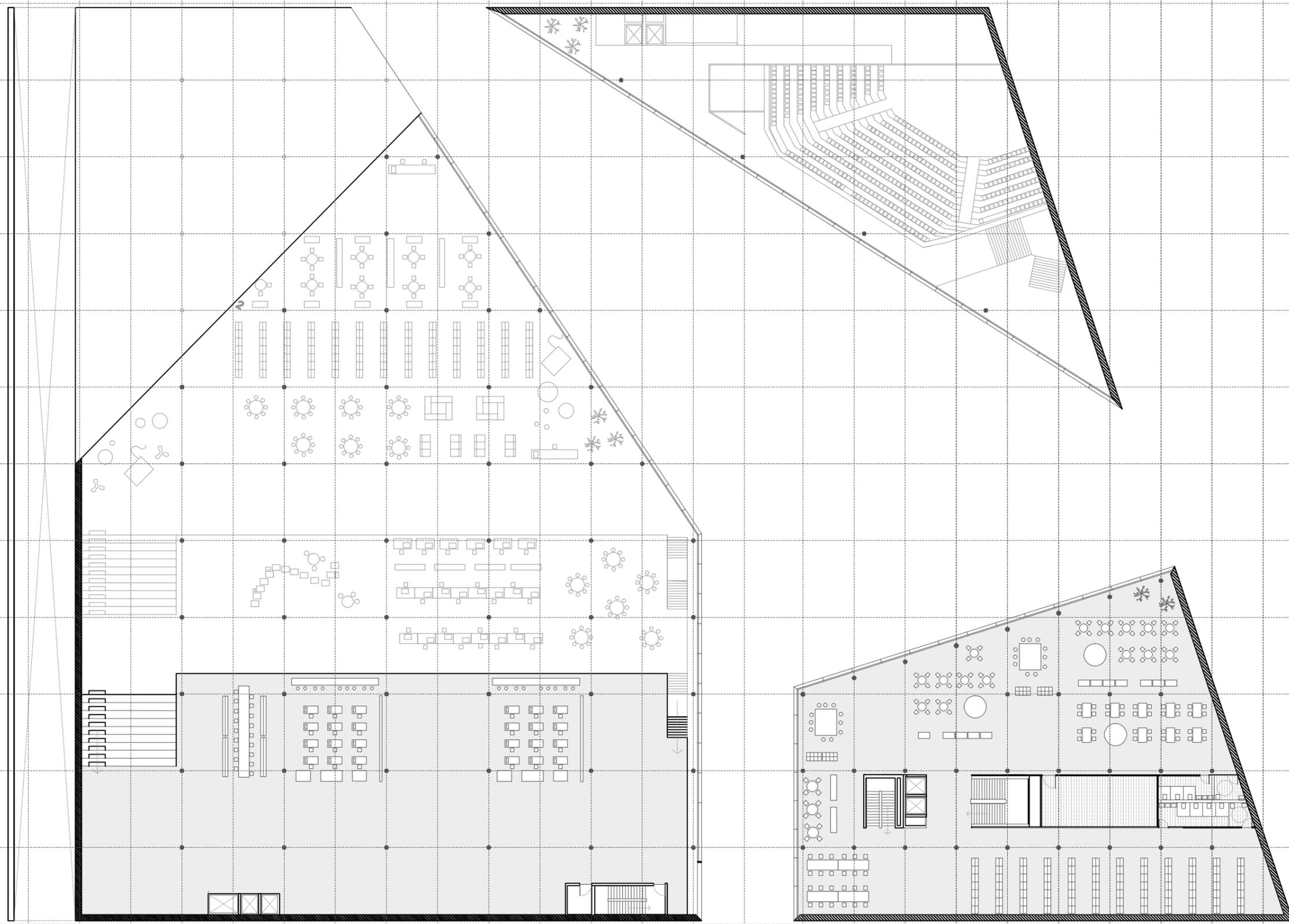
05. MEMORIA DE INSTALACIONES

- 05.01. ELECTROTECNIA
- 05.02. LUMINOTECNIA
- 05.03. CLIMATIZACIÓN
- 05.04. AGUA FRÍA/ AGUA CALIENTE SANITARIA
- 05.04. SANEAMIENTO
- 05.06. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

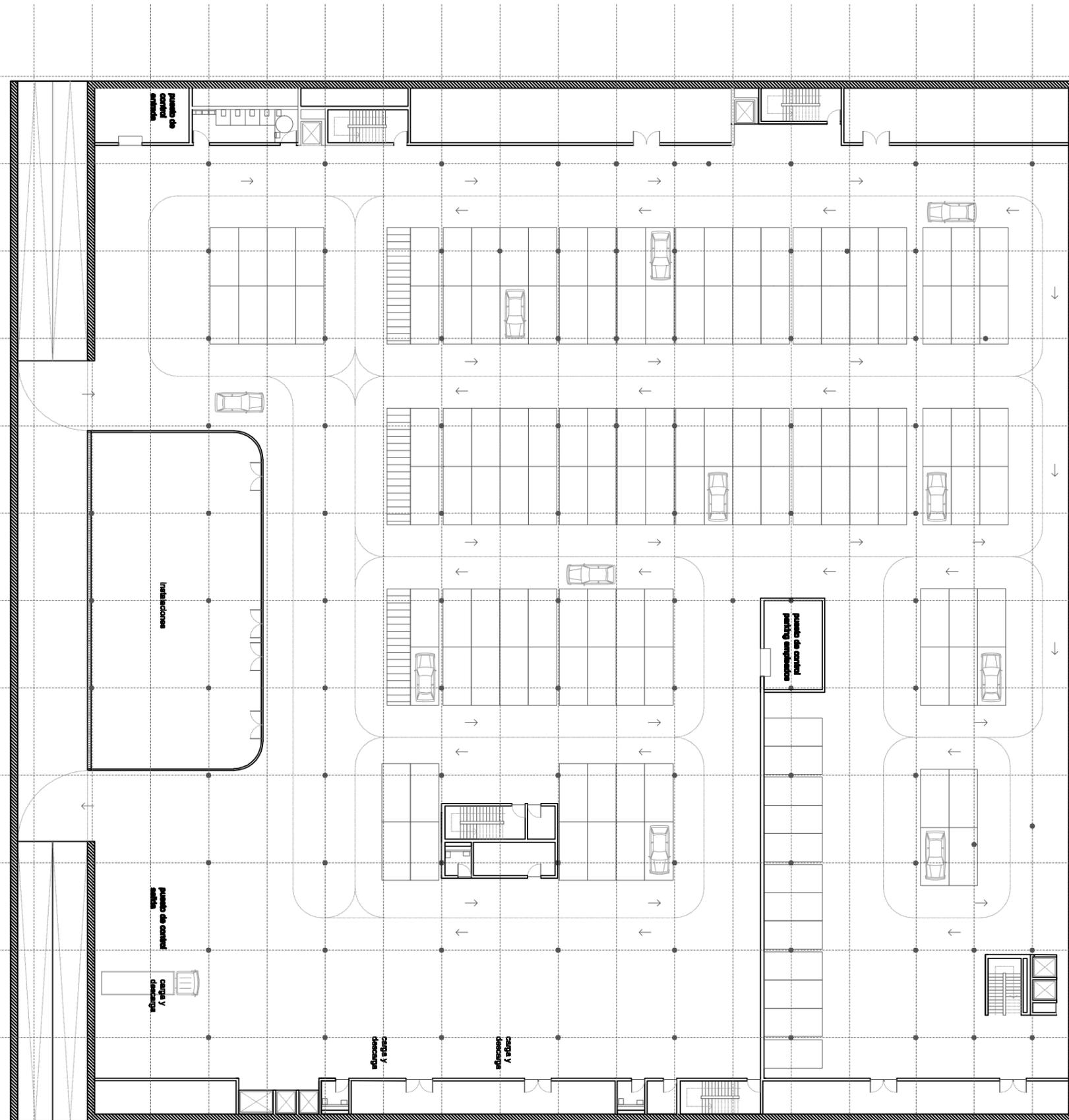






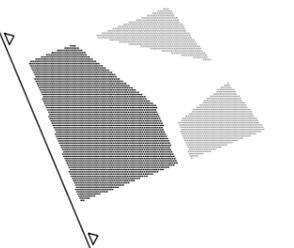
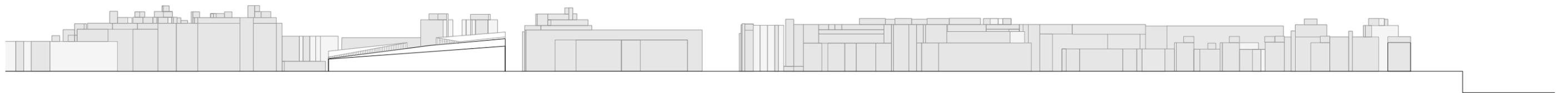


02.04. PLANTAS E 1:400  
PLANTA SÓTANO

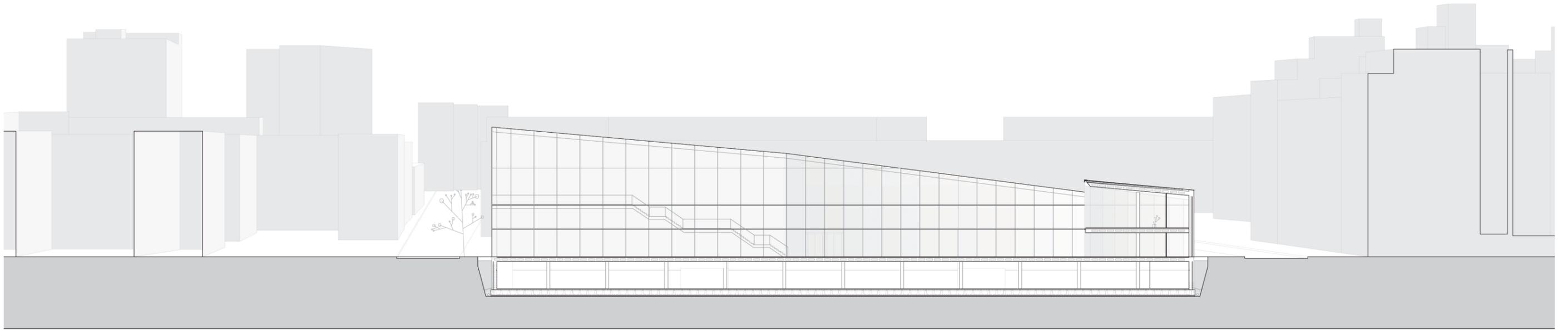


02.05. ALZADOS Y SECCIONES

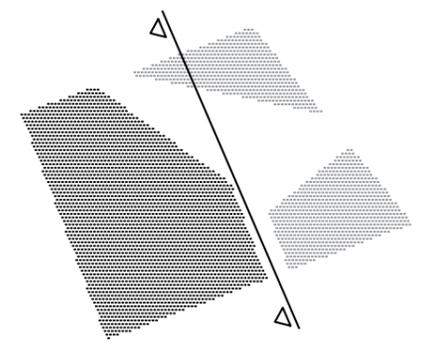
ALZADO LATERAL e 1: 2000

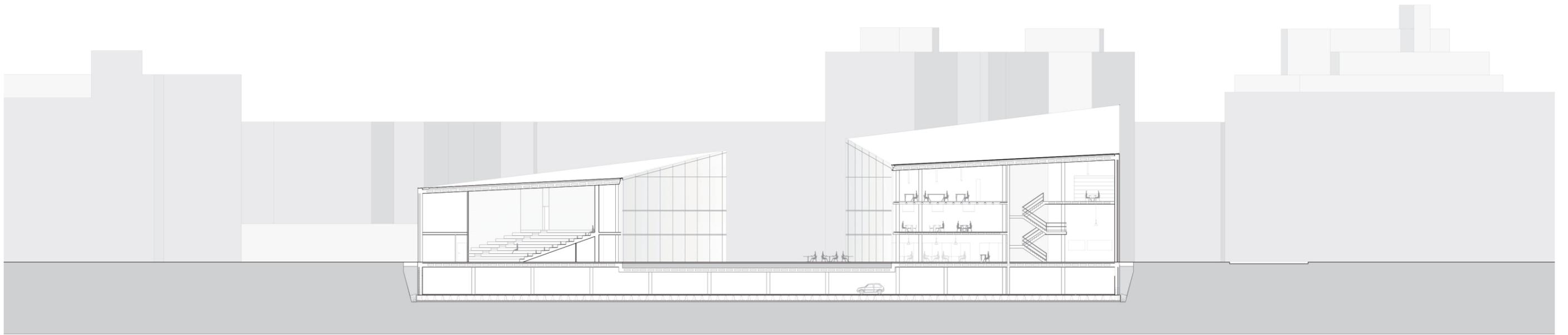




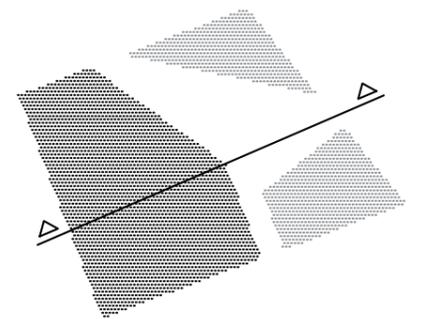


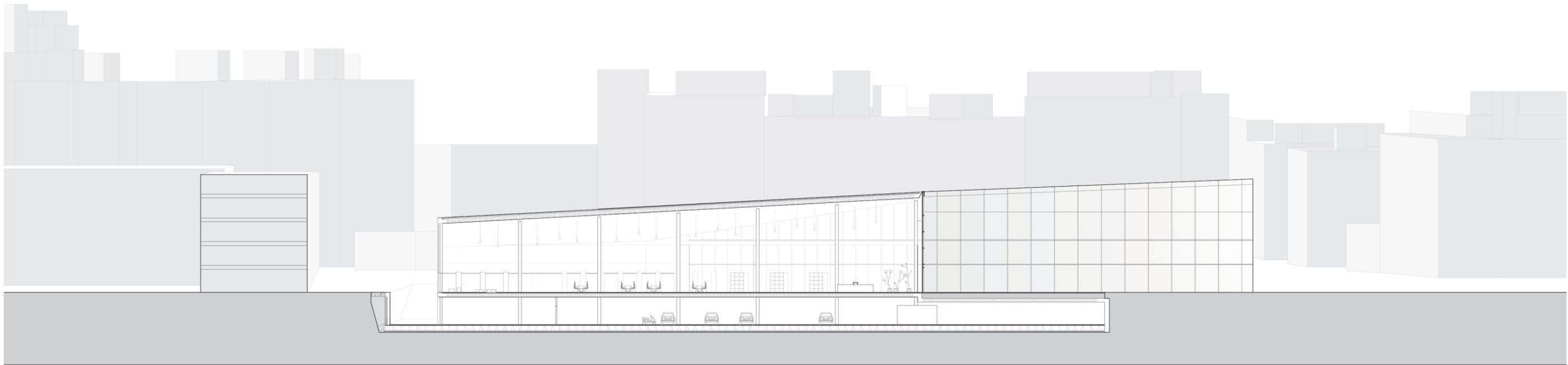
e 1:500



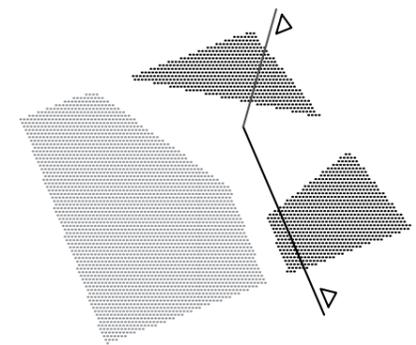


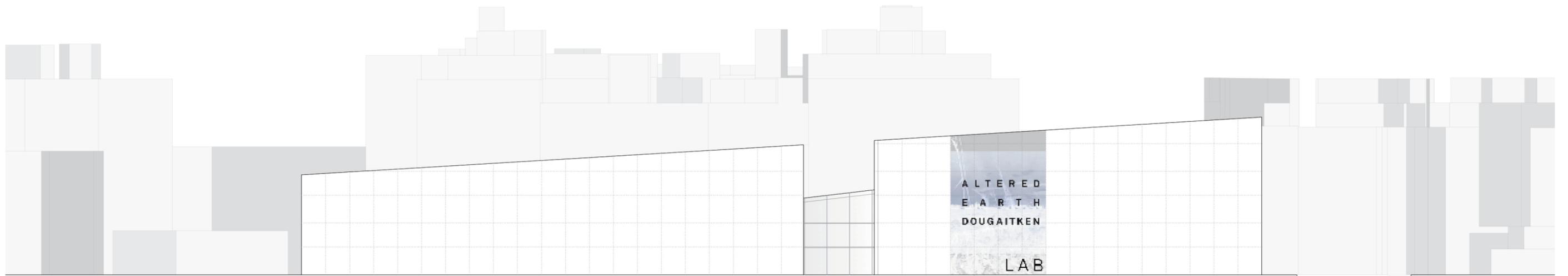
e 1:500



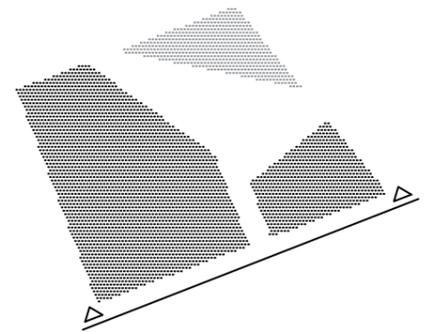


e 1:500





e 1:500



Como se ha explicado en la memoria descriptiva, la propuesta se divide en tres volúmenes y dos tipos de estructura combinados.

### Cimentación:

Existe una sola cota de cimentación para todo el volumen construido, a 4.5 m, puesto que todos los volúmenes descienden bajo rasante hasta el aparcamiento.

Se emplea pues para el conjunto del proyecto un único tipo de cimentación.

Cimentación por losa maciza de hormigón armado de 75 cm de canto.

### Forjados:

Se emplea una única tipología de forjado para todo el proyecto.

Se trata de un forjado bidireccional de losa aligerada de hormigón armado.

Se toma como canto, en general, 0.5 m.

Para el aligeramiento se emplean planchas de poliexpan.

### Soportes mixtos:

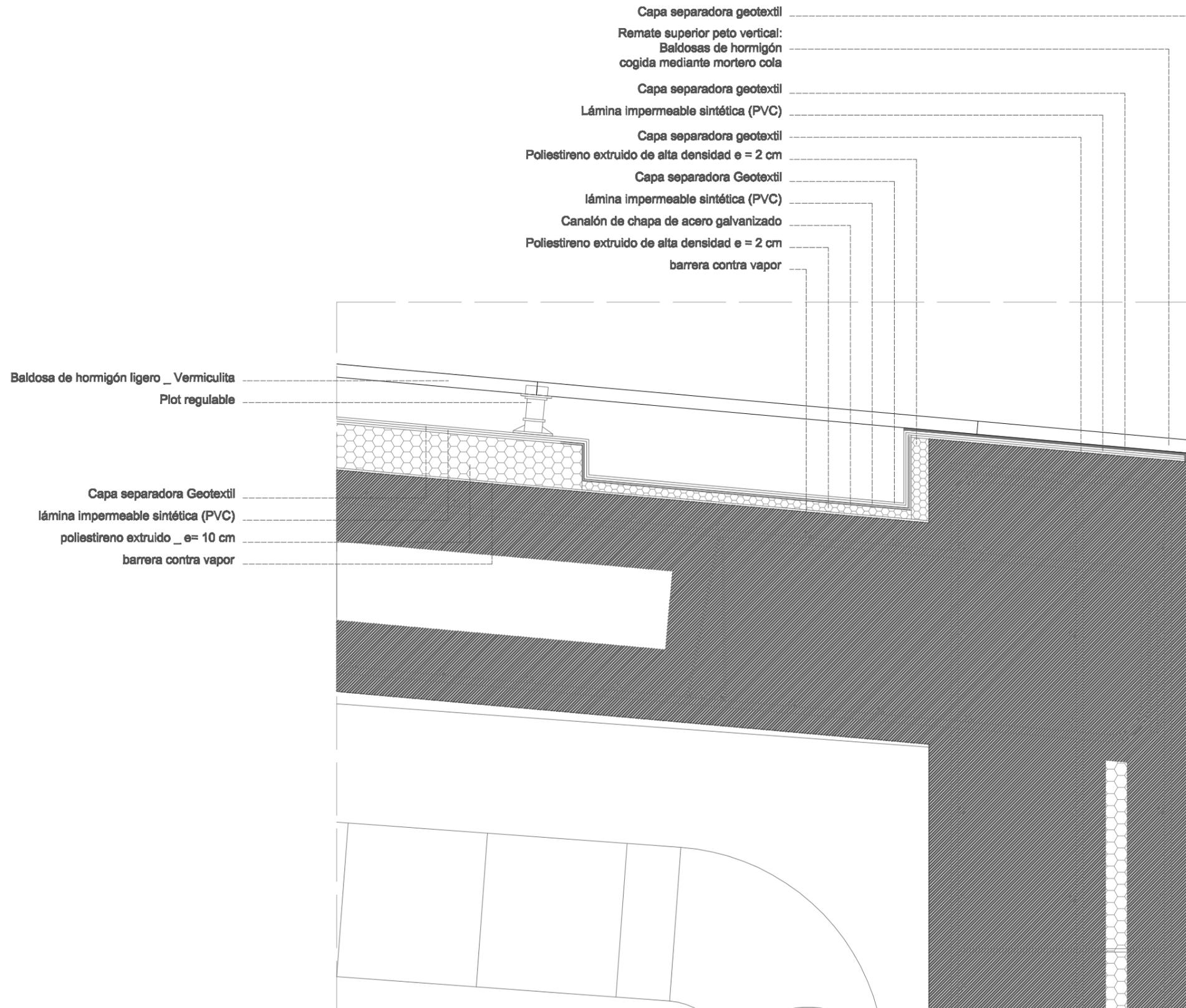
Perfil tubular de acero laminado (0.4m diam.) revestido en su perímetro de mortero de cemento (espesor 3.5cm) armado mediante malla de fibra de vidrio

Las bajantes pluviales se sitúan embutidas en el interior del perfil tubular en algunos de los perfiles.

### Muro de carga:

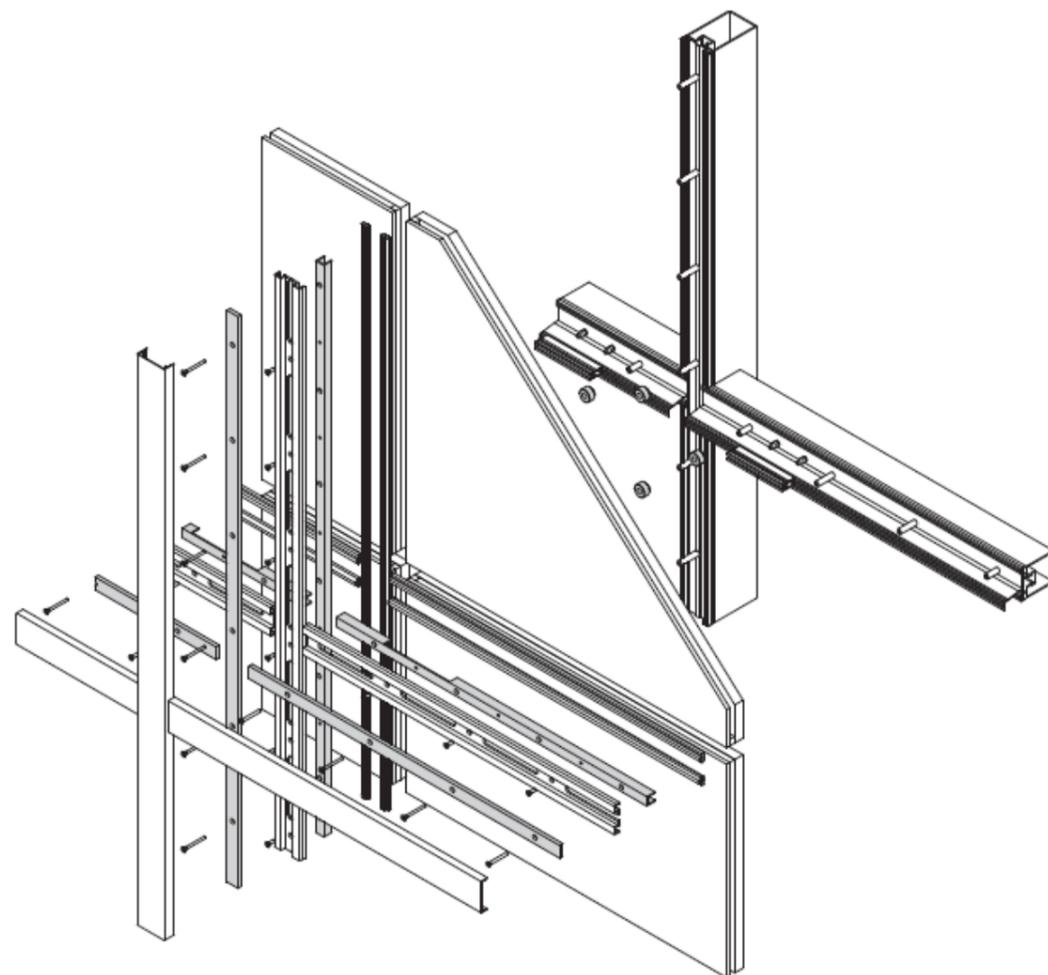
Muro portante de hormigón armado compuesto de dos hojas con aislamiento térmico entre ellas. Ambas hojas se ejecutan simultáneamente y están conectadas cada 1.2m mediante espadas.





Las cubiertas son planos inclinados de pendiente del 8%, por lo que se consideran inclinadas. Por su gran superficie se plantean dos tipos de recogida de aguas pluviales: a través de sumideros puntuales (uno por cada 150 m2 de superficie, a la altura de las bajantes embutidas en los soportes verticales) y linealmente en el perímetro mediante un canalón metálico inoxidable situado en la parte inferior de la cubierta (en este punto el aislamiento térmico se realiza mediante poliestireno extruido de alta densidad).

El acabado de la cubierta de baldosas de hormigón ligero, permite la filtración del agua de lluvia que discurre libremente sobre el plano inferior protegido por una lámina impermeable.



#### Fachadas exteriores

La envolvente con la que el Centro se presenta a la ciudad, a través de sus muros perimetrales de hormigón visto, confiere a los volúmenes una presencia tectónica, una roca encallada en el paisaje urbano.

El hormigón empleado, al quedar visto, debe poseer una dosificación rica en cemento y con una baja relación agua/cemento, empleándose aditivos fluidificantes para mejorar la trabajabilidad de la masa. Se incorporarán además aditivos inhibidores de la corrosión y se aplicará un tratamiento de impermeabilización para evitar las manchas producidas por el agua de lluvia. Se intentará dotar a estos frentes de la mayor sensación de monolitismo y unidad posible. Para el sistema de encofrado se han elegido paneles de contrachapado fenólicos.

#### Fachadas interiores

Al introducirnos hacia el patio central, los frentes pasan a ser acristalados.

Estos muros cortina cuelgan de ménsulas ancladas a una viga horizontal que recorre el frente y son arriostrados por el forjado de cubierta.

Debido a la ausencia de plantas intermedias en los edificios A y C, se disponen unos refuerzos a esfuerzos horizontales (viento). Se opta por bandas verticales de vidrio templado (de gran resistencia) ancladas mecánicamente a los tirantes.

En el edificio B, éste sí con forjados intermedios, los tirantes se anclan a los frentes de forjado.

Se emplea el sistema VISS TV de la casa Jansen, y el diseño se inspira ampliamente del Museo de Arte de Stuttgart del estudio de Hascher & Jehle.

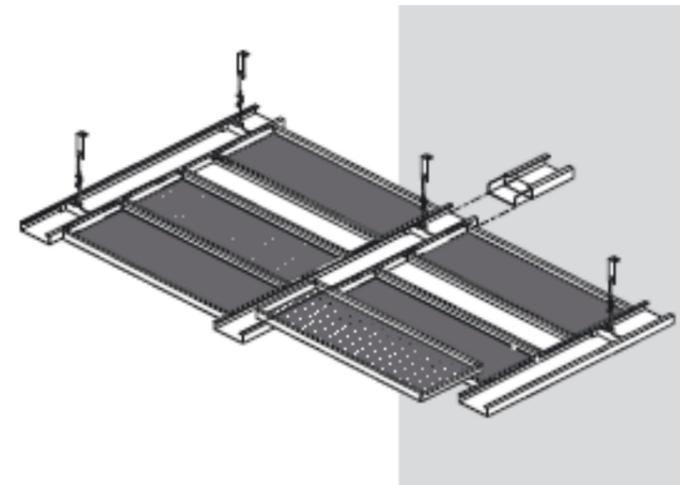
### 03.04. Sistema de compartimentación

### 03.05. Falsos techos

#### Sistema de compartimentación

Las divisiones interiores se realizan mediante tabiques autoportantes formados por una estructura de perfiles (montantes y canales) de acero galvanizado sobre los que se atornillan placas de yeso laminado. Se emplean tabiques dobles, colocando una subestructura para cada cara del tabique. Para las zonas húmedas se disponen placas que sirven de base para otros acabados.

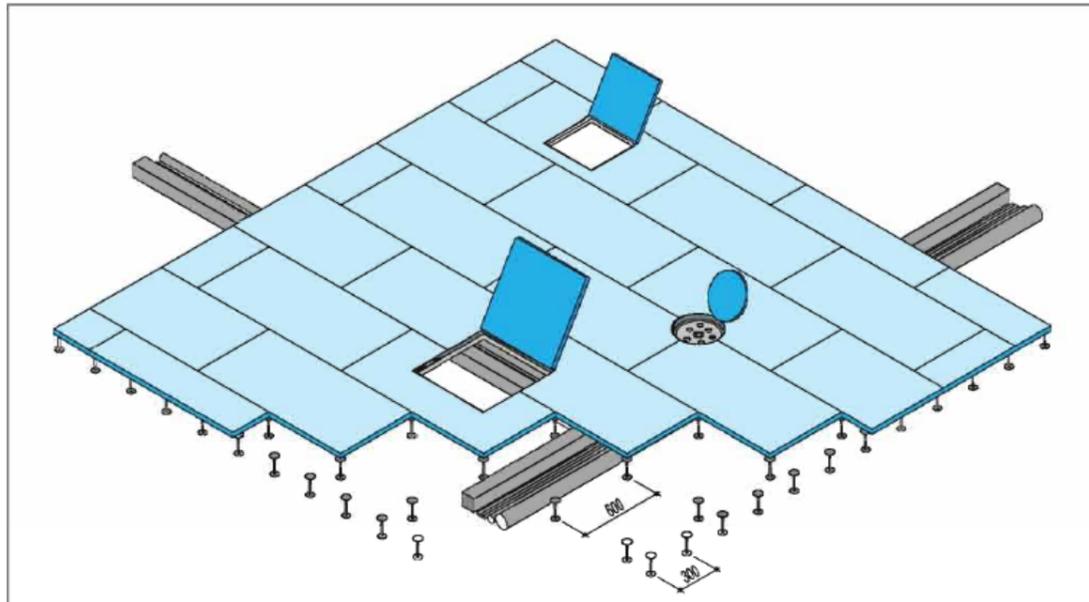
Las divisiones se llevan hasta el suelo técnico, logrando así que éste último sea completamente continuo.



#### Falsos techos

Se opta por colocar falsos techos únicamente en las bandas de servicios, quedando las instalaciones vistas en el resto del volumen.

Se escoge un techo de malla estirada de aluminio de la casa Hunter Douglas.



suelo técnico:

El suelo técnico se elige para la totalidad de los suelos del edificio A. Por su uso requiere ofrecer tomas eléctricas abundantes.

El sistema a base de placas, permite una gran flexibilidad, puesto que puede perforarse en cualquier punto para colocar tomas de electricidad, que posteriormente se pueden volver a cubrir.

El pavimento es flotante con un acabado de resina epoxi, se compone de:

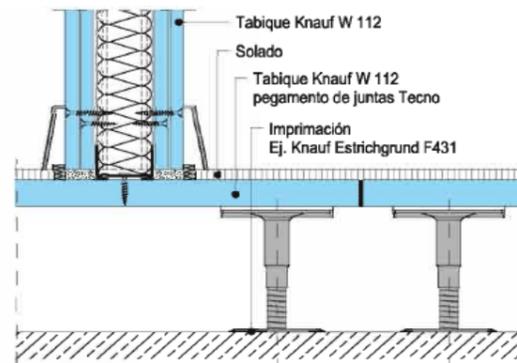
- Plots regulables
- Placas del sistema knauf Tecno simple
- Pavimento continuo de resinas epoxi previa preparación del soporte.

En los talleres, el acabado del pavimento será de parquet de madera adherido con mortero cola.

pavimento exterior

Para la plaza se opta por colocar falsos techos únicamente en las bandas de servicios, quedando las instalaciones vistas en el resto del volumen.

Se escoge un techo de malla estirada de aluminio de la casa Hunter Douglas.



Los tabiques interiores apoyan sobre el falso suelo, para permitir una continuidad total de los circuitos eléctricos.

Carpinterías interiores

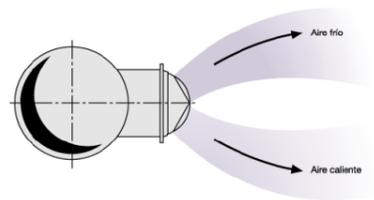
Se opta por una carpintería de acero inoxidable fijada mecánicamente al premarco tubular de acero inoxidable y a la losa superior. Los acristalamientos son dobles de vidrio aislante. En los talleres, se dispone en la parte acristalada, un sistema de oscurecimiento mediante un screen enrollable.

Barandillas metálicas

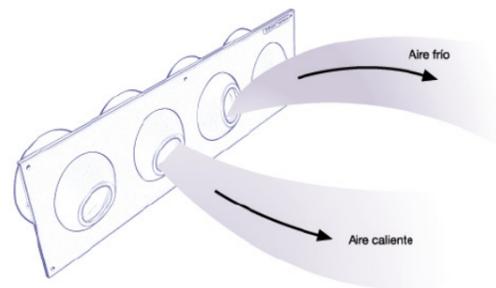
Se diseñan unas sencillas barandillas compuestas de elementos tubulares de acero inoxidable.

CLIMATIZACIÓN

Se han reservado espacios específicos para la localización de las máquinas de climatización. Las climatizadoras se sitúan en planta sótano, próximas a la fachada del patio inglés. Se propone un único sistema de climatización, de impulsión de aire a través de toberas. Las instalaciones de climatización discurren en el volumen A, a lo largo del muro lateral, vistas, en circuito.



sistema de toberas y multitoberas de la casa Trox.



CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

En todos los aseos se colocará un shunt con aspirador en el interior de accionamiento automático. En la cafetería se colocará una doble ventilación con extractor ventilador y extractor de humos.

ILUMINACIÓN

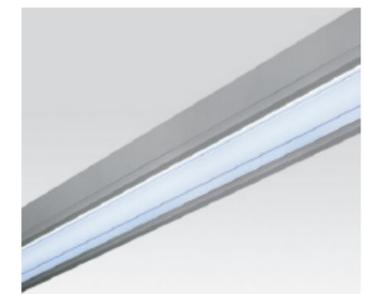
Se plantea, en los espacios de gran altura un sistema de luminarias colgadas del techo que crea un segundo plano virtual. En las zonas de volumen más contenido la iluminación será bien rasante, bien colgada, de tipo lineal. En los talleres se dispondrán raíles con focos móviles.



Iluminación general puntual suspendida: lámparas Central 41-42 Iguzzini (product code SM14)



Iluminación mediante tracks lumínicos: proyectores Trimmer - Spotlight de Iguzzini (product code 8591)



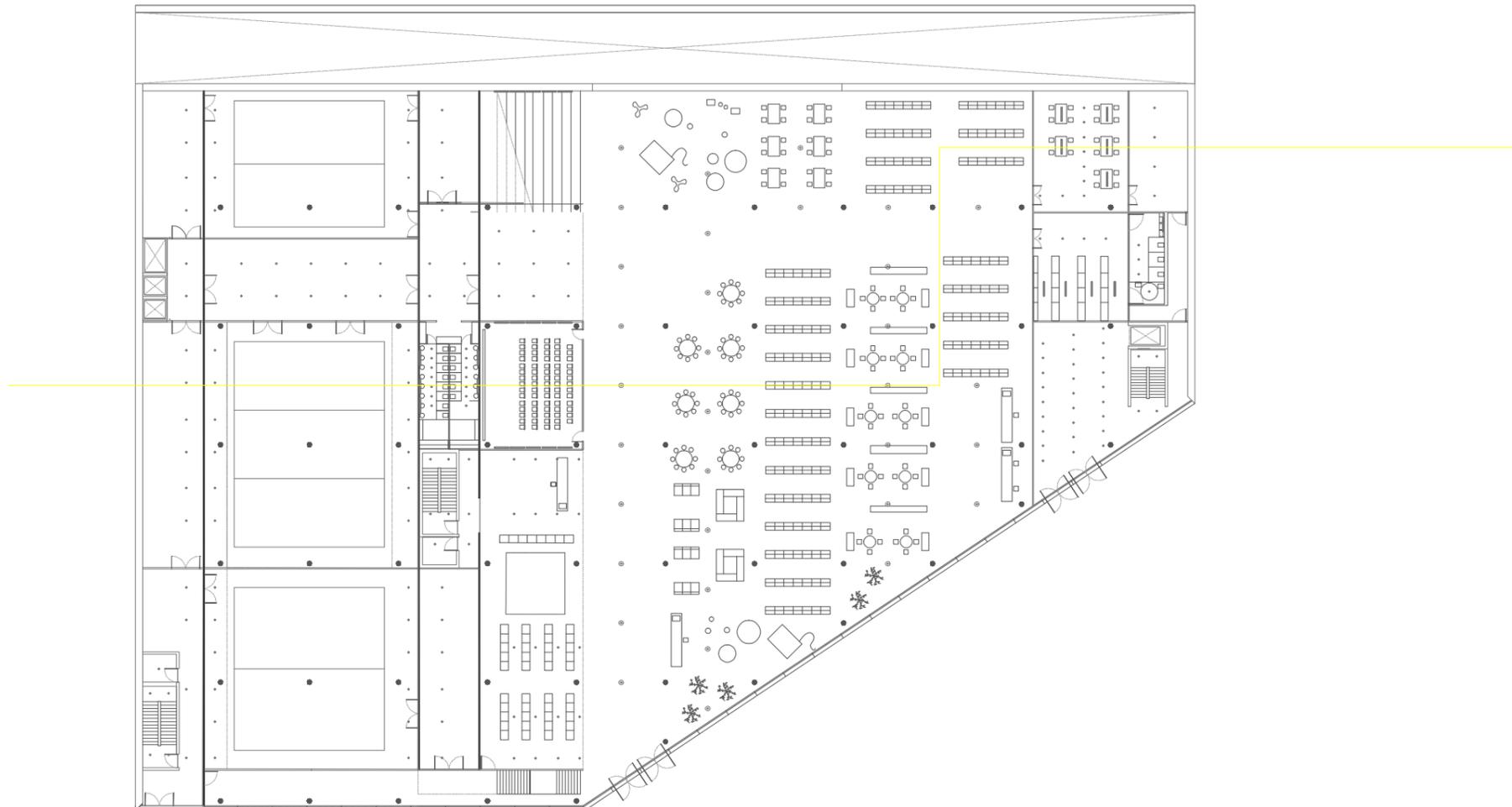
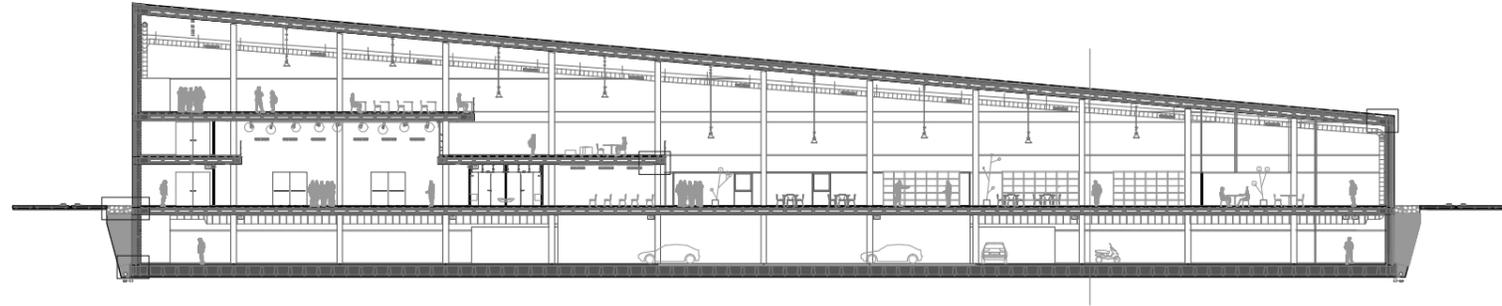
Iluminación lineal colgante: portalámparas para tubo fluorescente T18 Lineup general lightning de Iguzzini



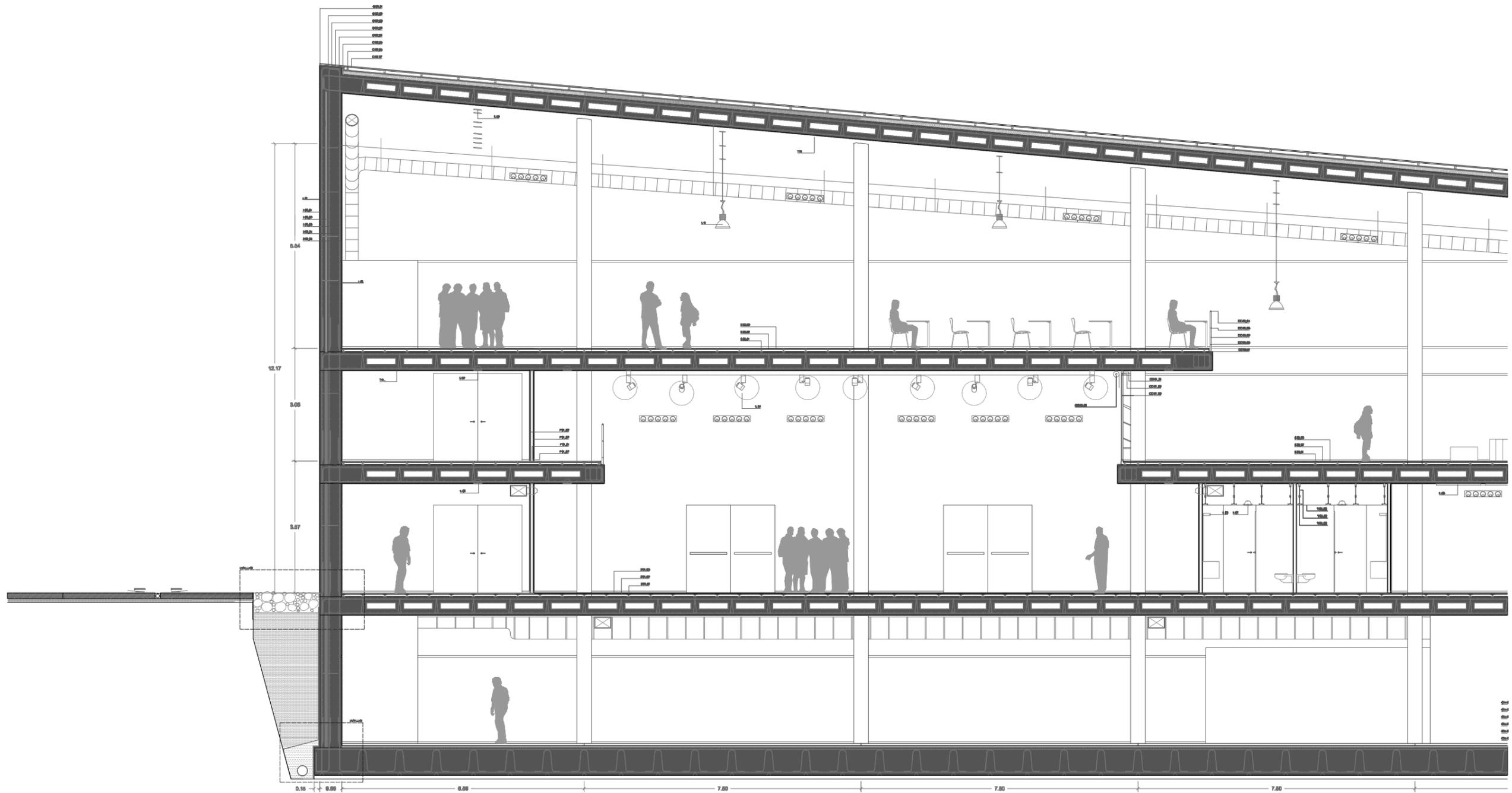
### 03. A. Memoria gráfica constructiva



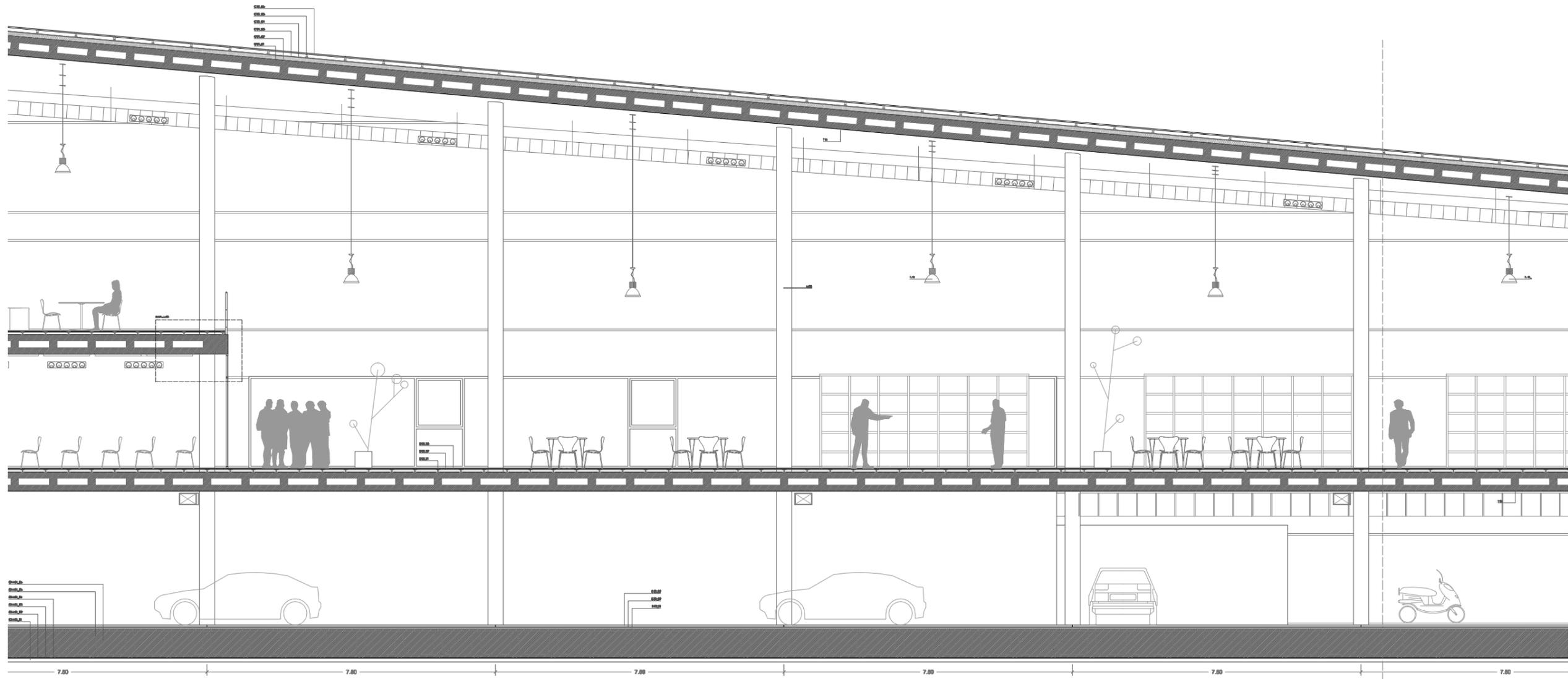
03.A. SECCIONES  
SECCIÓN CONSTRUCTIVA PRINCIPAL E 1:500



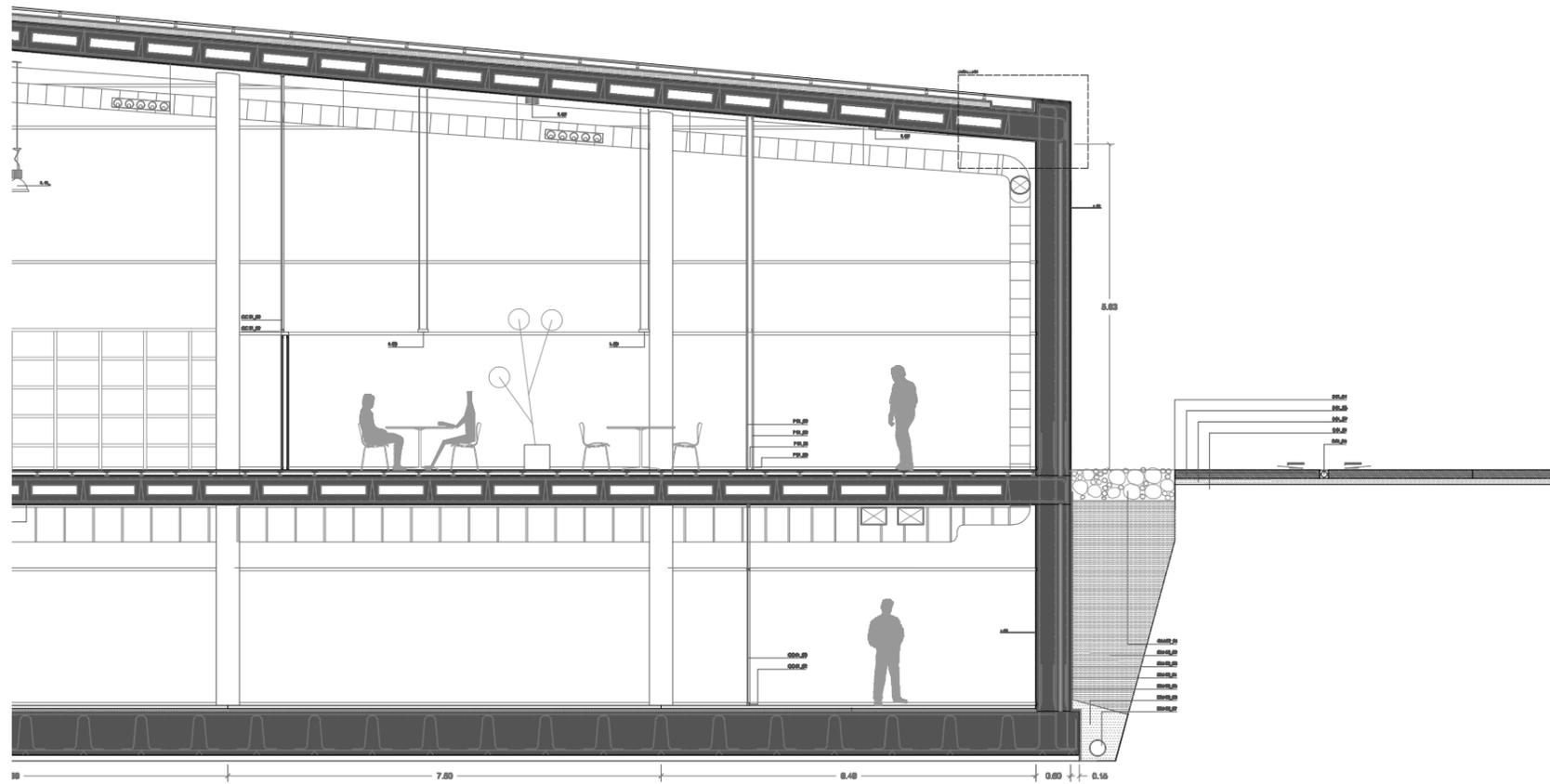
03.A. SECCIONES  
SECCIÓN CONSTRUCTIVA PRINCIPAL 1 E 1:100



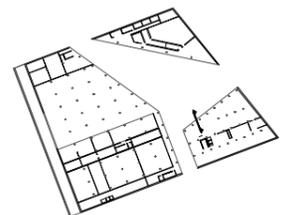
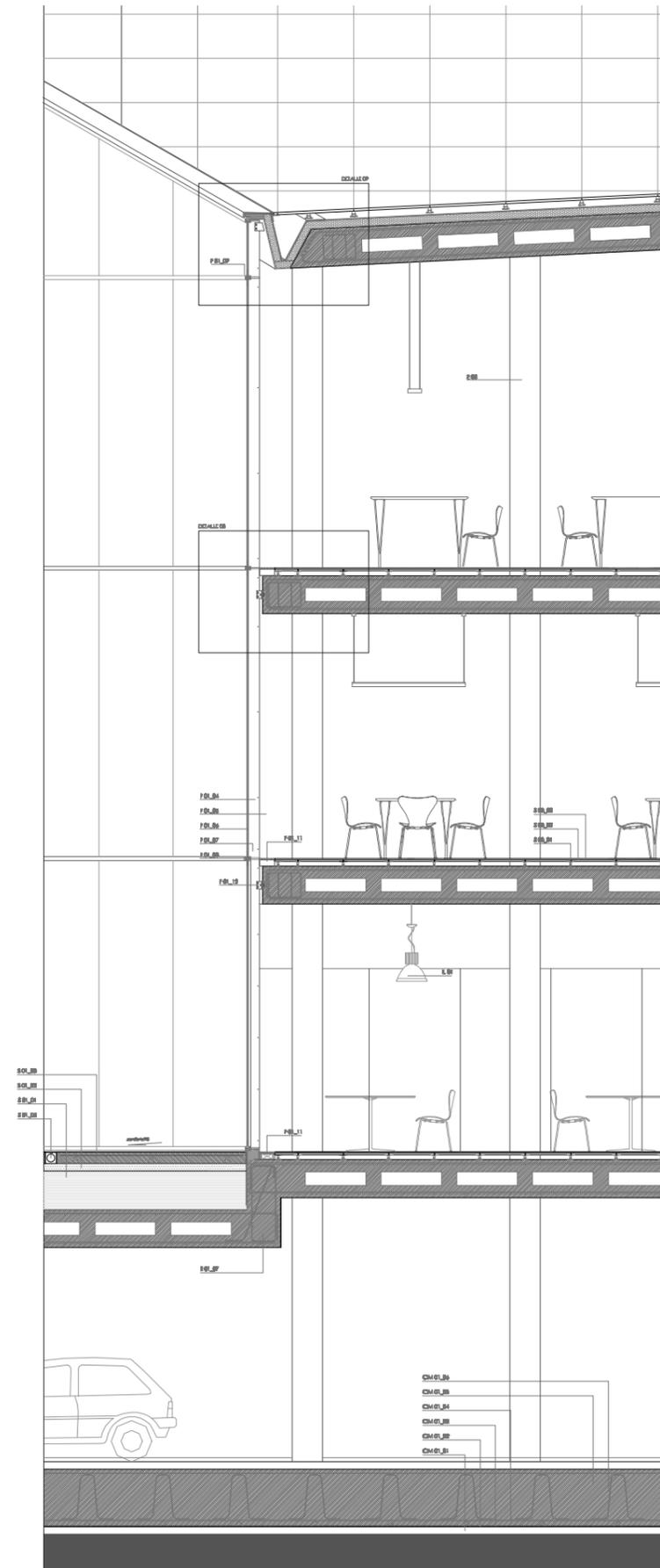
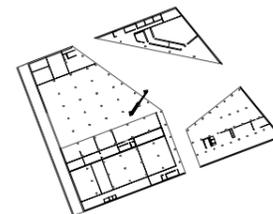
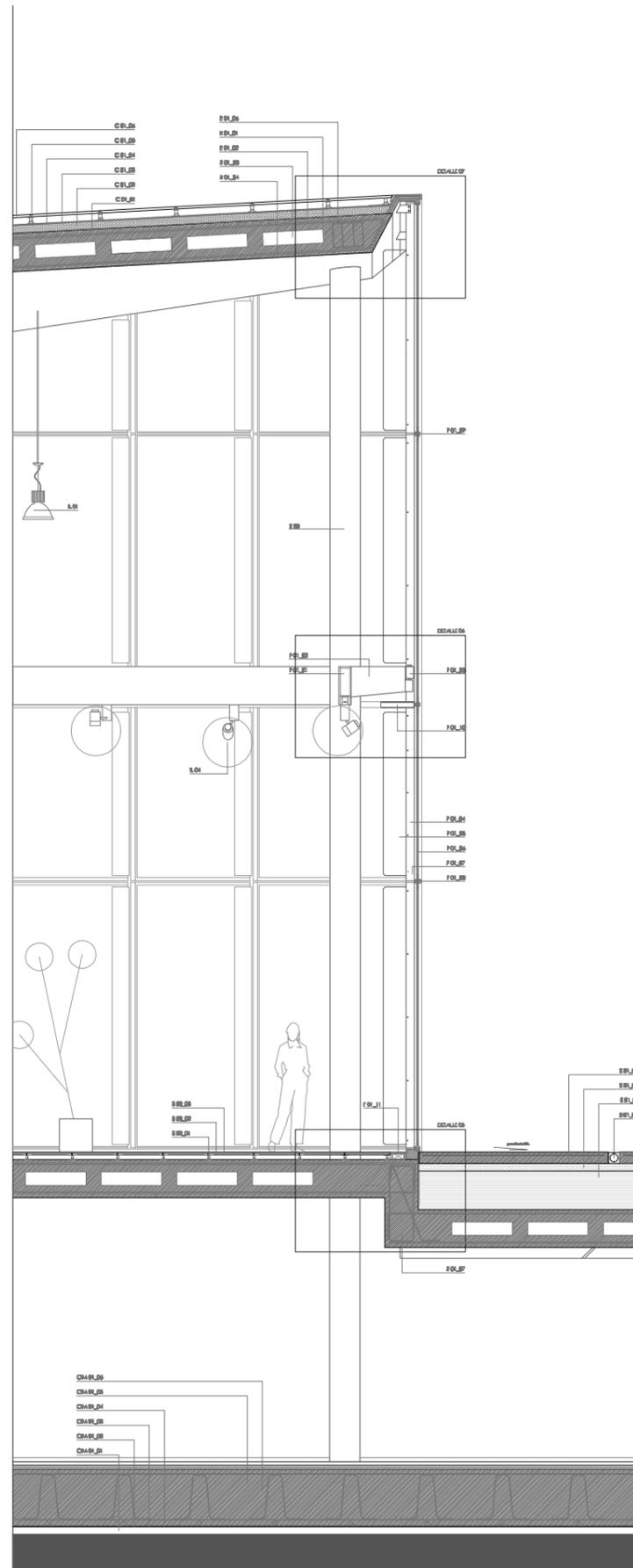
03.A. SECCIONES  
SECCIÓN CONSTRUCTIVA PRINCIPAL 2 E 1:100



03.A. SECCIONES  
SECCIÓN CONSTRUCTIVA PRINCIPAL 3 E 1:100



03.A. SECCIONES  
SECCIÓN CONSTRUCTIVA MURO CORTINA E 1:100



## CIM \_ CIMENTACIÓN

## CIM 01 \_ Losa de Cimentación

1. Hormigón de limpieza 10 cm.
2. Lámina impermeable
3. Filtro sintético Geotextil
4. Separadores
5. Pies de pato: armadura separadora.
6. Losa. Hormigón HA - 25. Canto 75 cm

## CIM 02 \_ Drenaje perimetral de muro de sótano

1. Acabado perimetral de cantos rodados de gran tamaño
2. Relleno de terreno compactado
3. Lámina sintética geotextil
4. Panel drenante gofrado (polietileno de alta densidad)
5. Lámina impermeable sintética (PVC)
6. Relleno de grava
7. Tubo dren

## E \_ ESTRUCTURA

## E 01 \_ Forjados: Forjado losa aligerada bidireccional \_ HA 35.

1. Hormigón HA - 35
2. Armado base superior del forjado
3. Aligeramiento (poliexpan 80x80x18cm)
4. Armado base inferior del forjado
5. Armadura electro-soldada en celosía para esfuerzo rasante

## E 02 \_ Muro de hormigón armado compuesto por 2 hojas \_ HA 35.

1. Hoja exterior del muro\_ e = 15 cm
2. Poliestireno expandido (e=5 cm)
3. Hoja interior del muro\_ e = 40 cm
4. Espadas (conectores cada 1,2 metros)
5. Oscuro interior horizontal media listón de madera (sección=5x2 cm)

## E 03 \_ Soportes mixtos: perfil tubular de acero laminado + revestimiento perimetral 3,5cm de mortero de cemento armado mediante malla de fibra de vidrio\_ Posibilidad de acoger las bajantes pluviales en el interior del perfil tubular.

## C \_ CUBIERTAS

## C 01 \_ Cubierta inclinada general

1. Barrera contra vapor
2. Poliestireno extruido\_ e=10 cm
3. Lámina impermeable: Lámina de pvc tipo Membrana Rhenofofol-cg 1.2 mm. INTEMPER.
4. Capa separadora: Filtro sintético geotextil
5. Plot regulable.
6. Acabado: Baldosas de hormigón ligero, vermiculita \_ 1 x 1 m

## C 02 \_ Encuentro con parapeto vertical

1. Sellado perimetral.
2. Capa separadora: Filtro sintético geotextil
3. Lámina impermeable: Lámina de pvc tipo Membrana Rhenofofol-cg 1.2 mm. INTEMPER.
4. Remate superior peto vertical: Baldosas de hormigón ligero vermiculita tomadas mediante mortero cola
5. Poliestireno extruido de alta densidad\_ e=2cm
6. Plot regulable.
7. Acabado: Baldosas de hormigón ligero, vermiculita \_ 1 x 1 m

## F \_ FACHADAS

## F 01 \_ Muro Cortina

1. Viga rectangular (b=17 cm, h=50cm): chapones acero laminado e=2 cm. Revestida mediante pintura ignífuga.
2. Ménsulas: chapones acero laminado e=2 cm.
3. Conexión Ménsula - Tirantes
4. Tirantes: Perfil en "U formado por chapones de acero laminado (e=1 cm) +Montante modelo 76682 soldado a tirante\_ Sistema Viss TV de Jansen
5. Refuerzo frente a esfuerzos horizontales (viento). Vidrio templado de seguridad 10+10 mm \_ Fijado a tirante (perfil en "U") mediante pasadores.
6. Doble acristalamiento con cámara (8-12-8 mm)
7. Travesaño: Chapón de acero laminado e= 2cm (ver detalle sección horizontal, encuentro con tirante) + Travesaño modelo 76682 soldado a Chapón posterior\_ Sistema Viss TV de Jansen
8. Perfil tapajuntas para travesaño de mayor tamaño para marcar las 2 primeras líneas horizontales, Sistema Viss TV de Jansen.
9. Perfil tapajuntas para travesaño, Sistema Viss TV de Jansen.
10. Salida de aire elevada para muro cortina
11. Salida de aire por planta para muro cortina
12. Anclaje de tirante a frente de forjado mediante pieza especial metálica.

## F 03 \_ Acabado de fachada exterior e interior: hormigón visto encofrado fenólico.

## S \_ SUELOS

S 01 \_ Pavimento discontinuo de hormigón en la plaza

1. Explanada compactada
2. Sub-base granular
3. Pavimento de hormigón armado\_ e=10cm \_ acabado estriado con peine de púas.
4. Remate perimetral interior: platabanda de acero corten (e= 1 cm)
5. Drenaje lineal de hormigón polimérico

S 02 \_ Pavimento discontinuo de cemento en sótano

4. Poliestireno expandido \_ e=2 cm
5. Capa de arena\_ e=2 cm
6. Pavimento cemento armado \_ e=6cm \_ acabado pulido antideslizante

S 03 \_ Pavimento interior flotante\_ Resinas epoxi

1. Plots regulables\_ disposición: 60x60 cm
2. Placa Knauf Tecno simple\_ 60x60 cm
3. Pavimento continuo de resinas epoxi previa preparación del soporte

S 04 \_ Pavimento interior flotante\_ Parquet adherido

1. Plots regulables\_ disposición: 60x60 cm
2. Placa Knauf Tecno simple\_ 60x60 cm
3. Parquet de madera tomado con mortero cola continuo

## P \_ PAREDES

P\_01 \_Tabique yeso laminado

1. Subestructura de aluminio\_ Montantes + canales
2. Doble Placa de yeso laminado\_ e=15 mm cada una
3. Rodapie enrasado con última placa de yeso laminado

## T \_ TECHOS

T 01 \_Techo de hormigón visto encofrado general

T 02 \_Techo de malla estirada de aluminio

1. Sistema de suspensión de falso techo regulable fijado mecánicamente a estructura superior\_ Sistema Luxalon.
2. Perfil acero galvanizado C-Raster de Luxalon\_ ancho= 120 mm
3. Panel de malla estirada de aluminio

## IL \_ ILUMINACIÓN

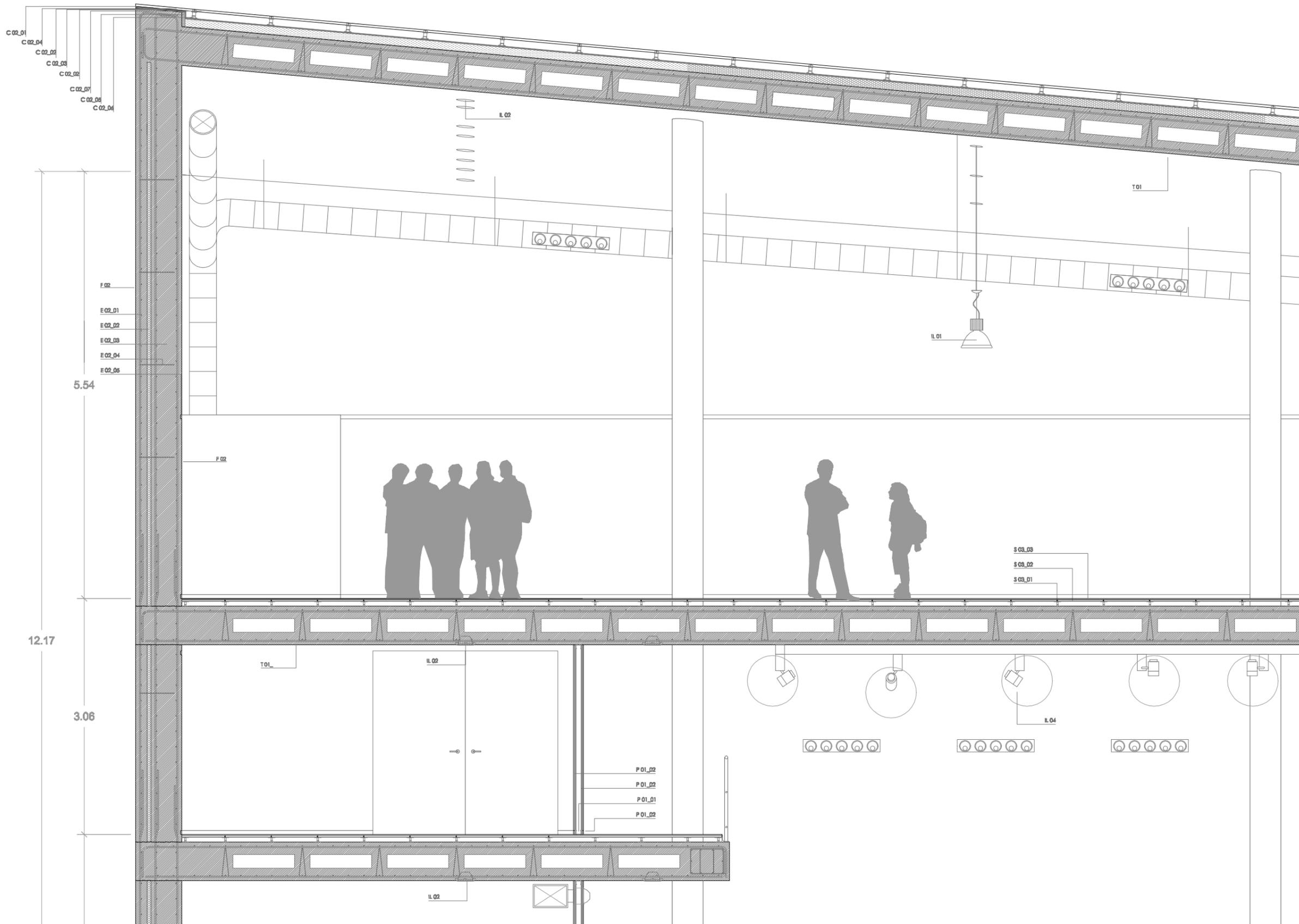
IL 01 \_Iluminación general puntual suspendida: lámparas Central 41-42 Iguzzini (product code SM14)

IL 02 \_Iluminación general puntual empotrada: Sistema Easy MH-HAL de Iguzzini (product code 3930)

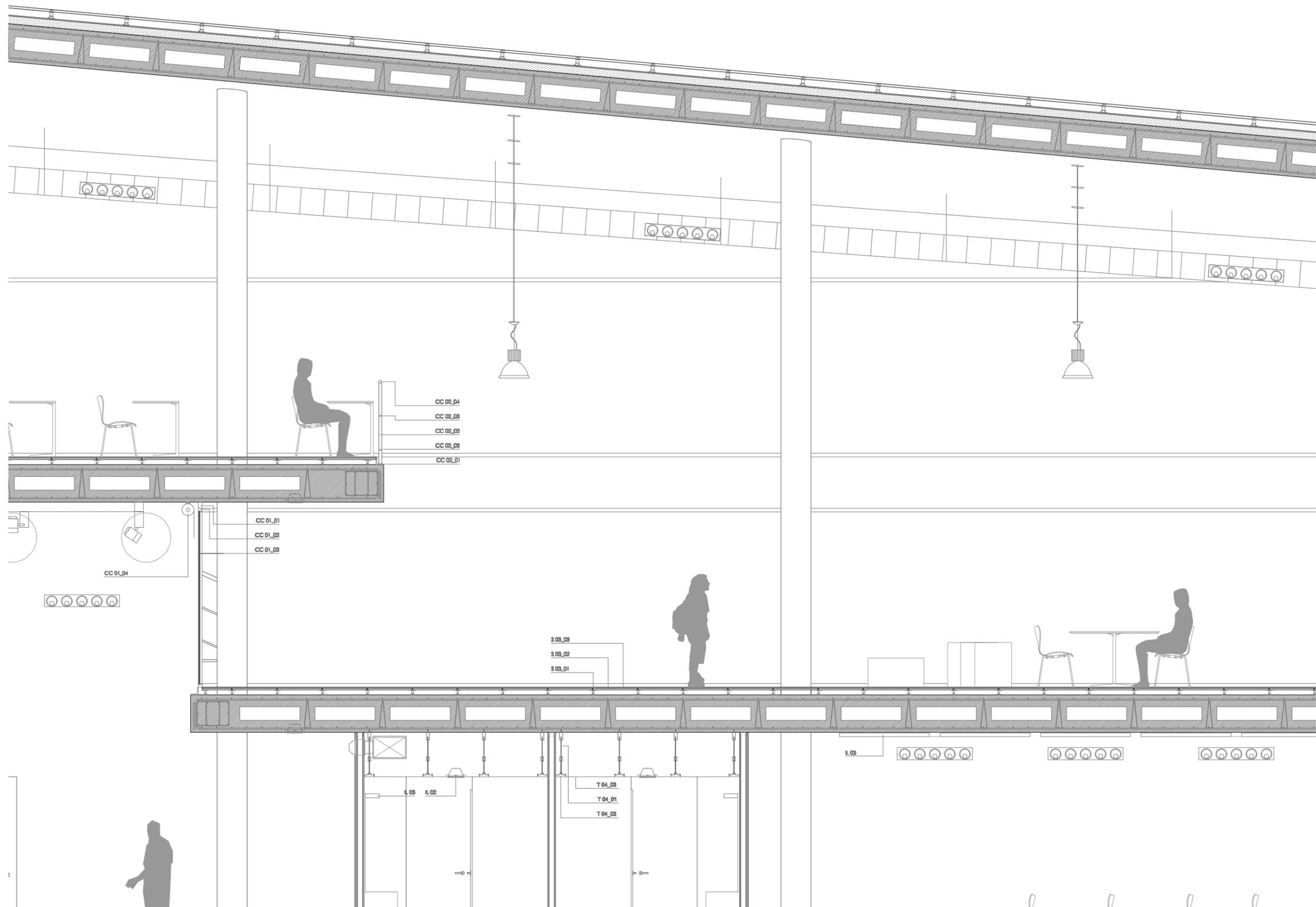
IL 03 \_Iluminación lineal colgante: portalámparas para tubo fluorescente T18 Lineup general lightning de Iguzzini

IL 04 \_Iluminación mediante tracks lumínicos: proyectores Trimmer - Spotlight de Iguzzini (product code 8591)

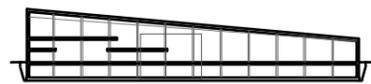
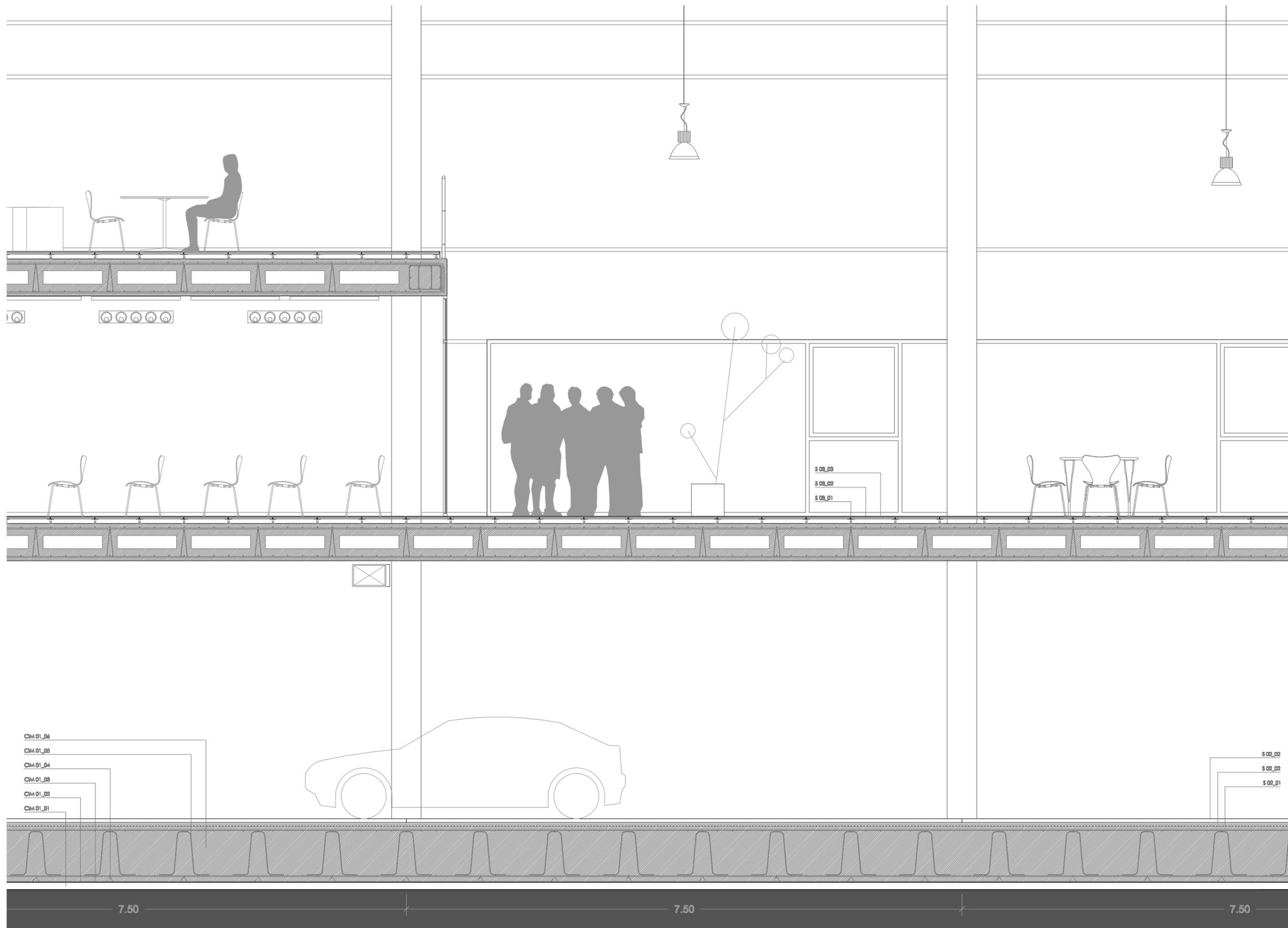
03.A. SECCIONES  
SECCIÓN CONSTRUCTIVA PRINCIPAL 1 E 1:50



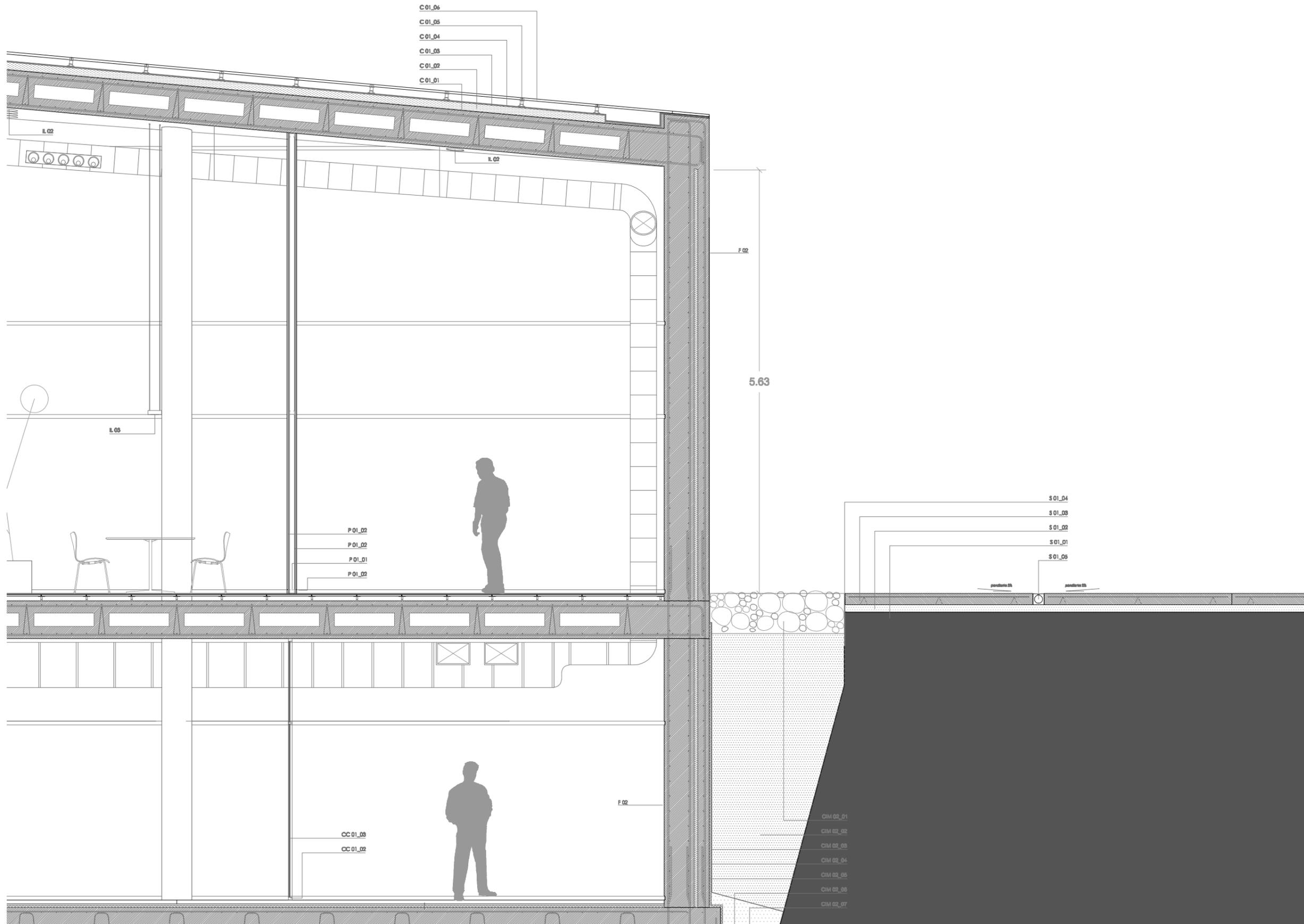
03.A. SECCIONES  
SECCIÓN CONSTRUCTIVA PRINCIPAL 2 E 1:50



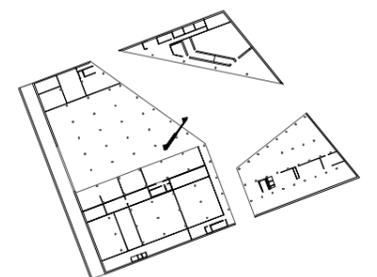
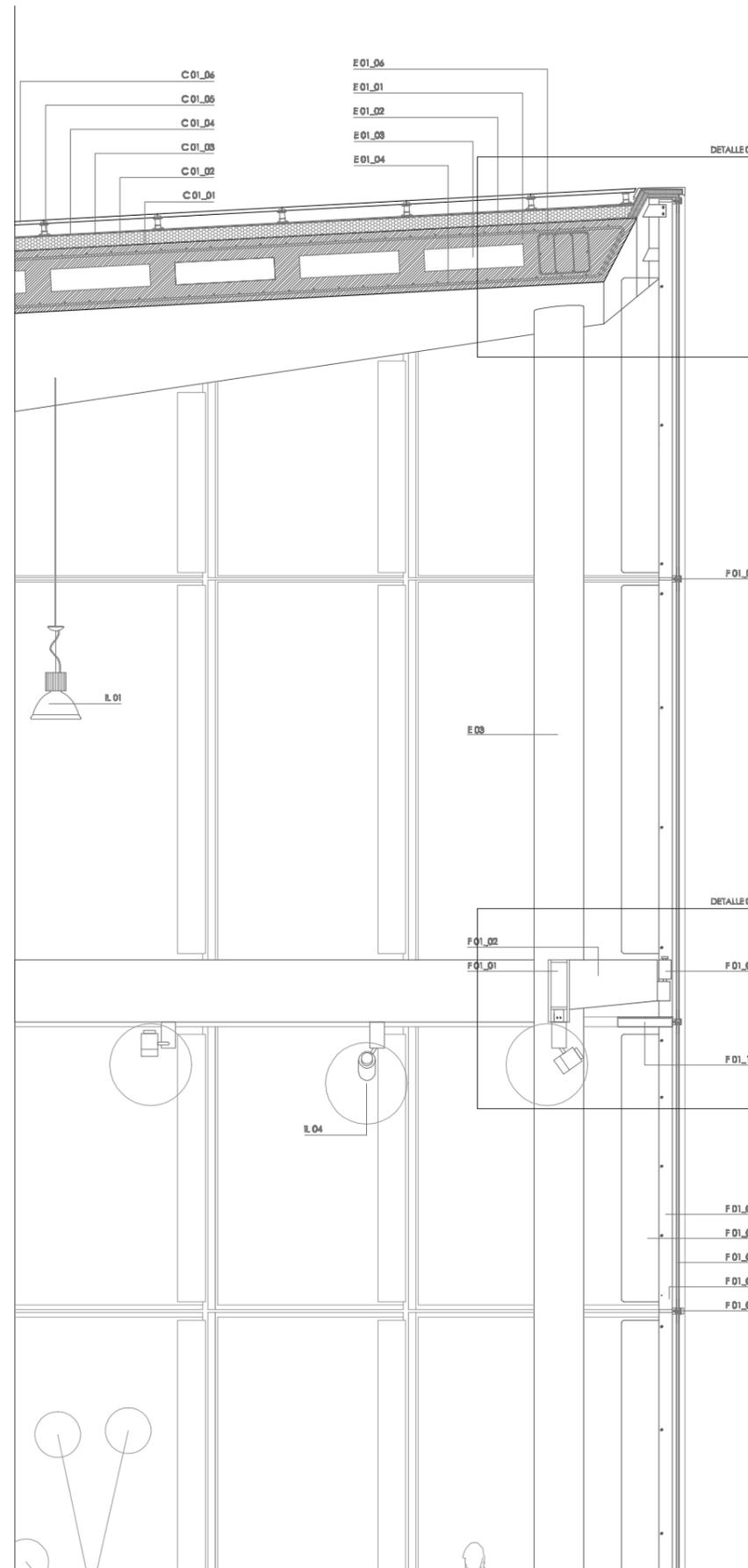
03.A. SECCIONES  
SECCIÓN CONSTRUCTIVA PRINCIPAL 3 E 1:50



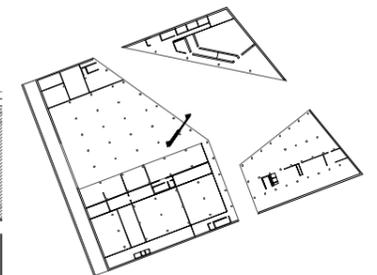
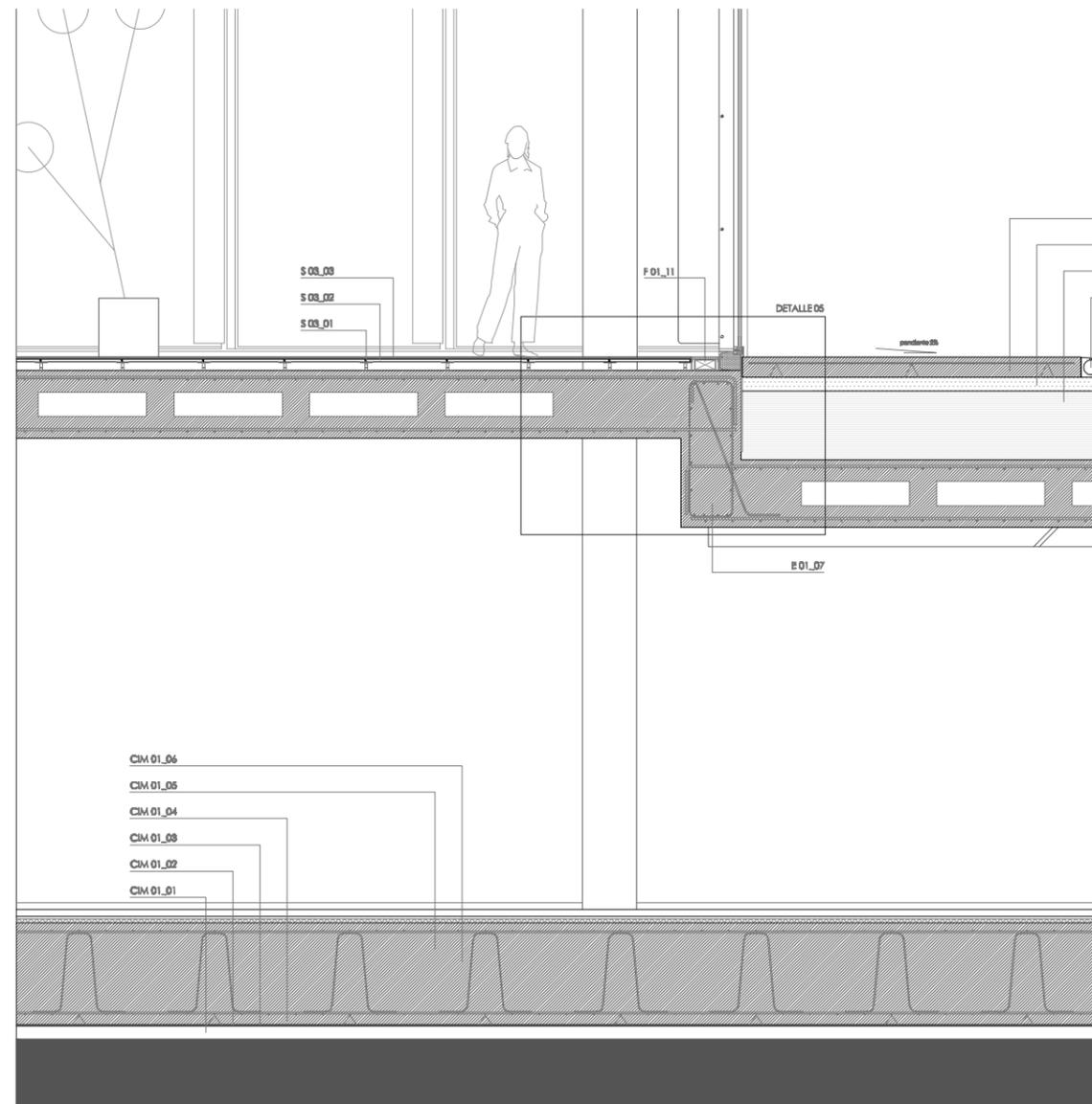
03.A. SECCIONES  
SECCIÓN CONSTRUCTIVA PRINCIPAL 4 E 1:50



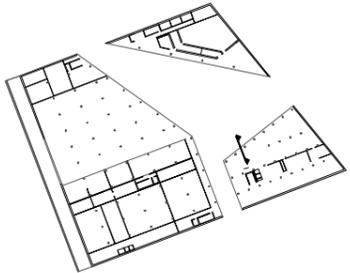
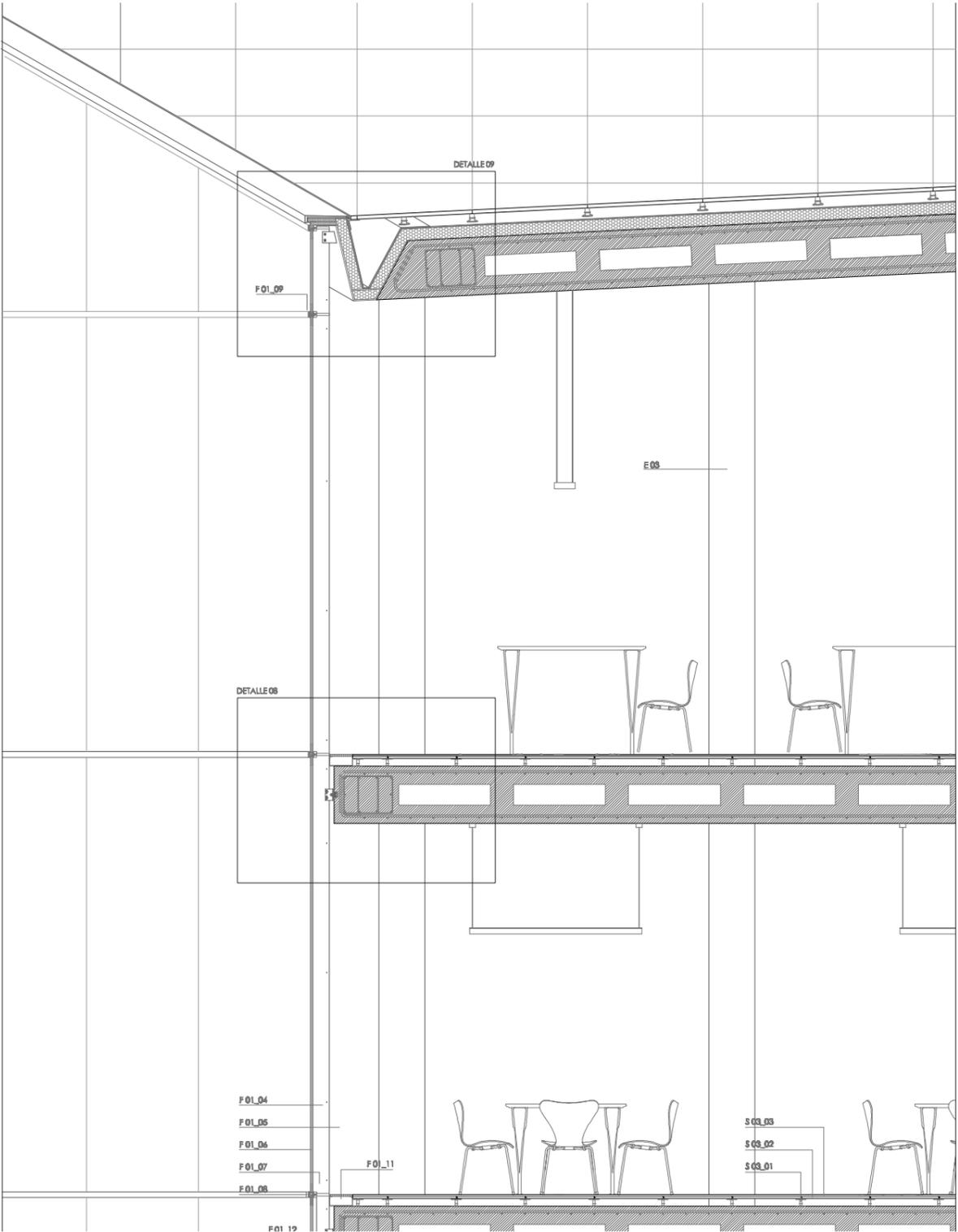
SECCIÓN CONSTRUCTIVA MURO CORTINA E 1:50



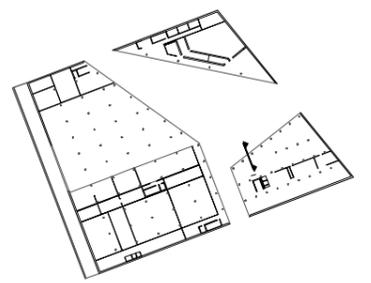
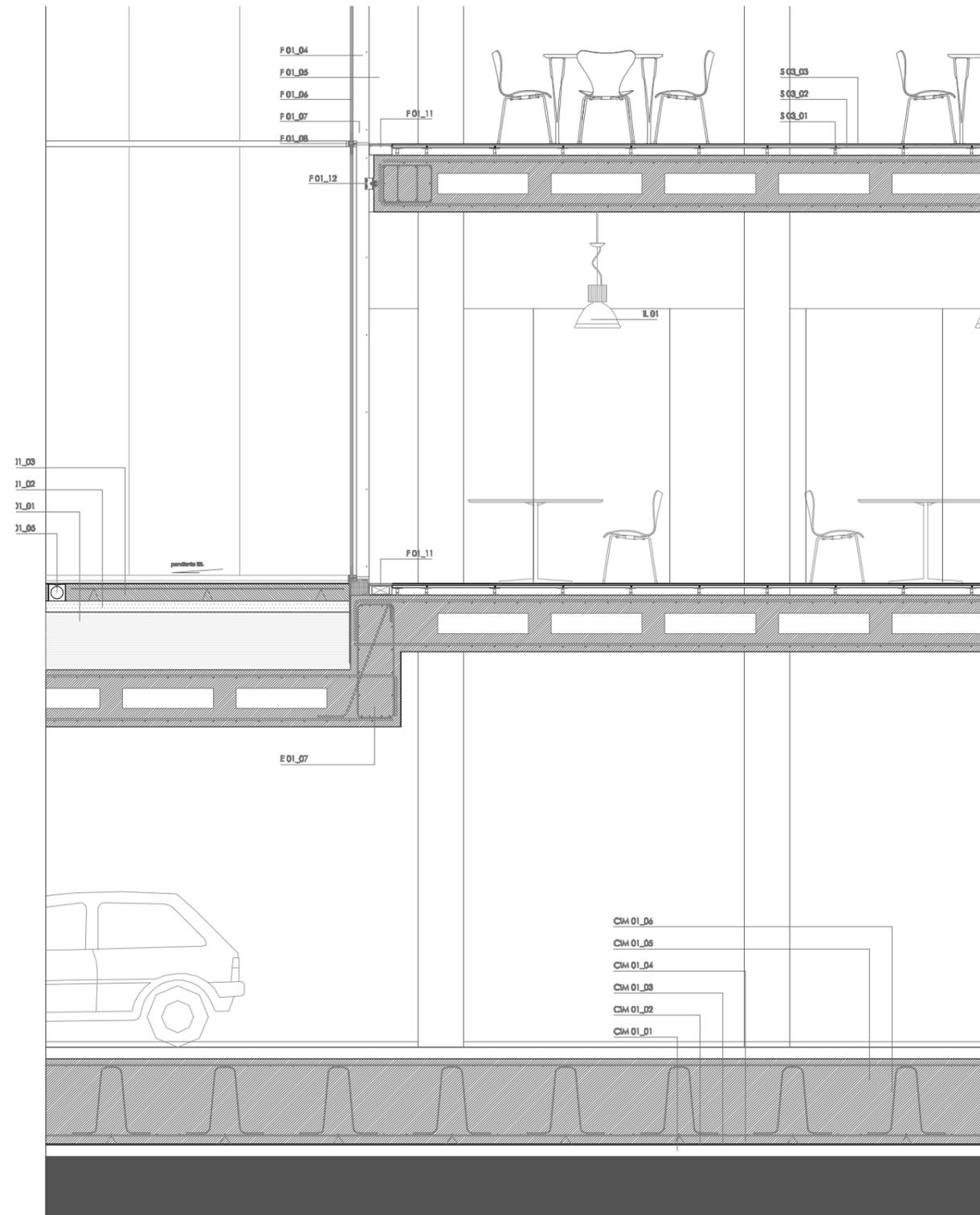
03.A. SECCIONES  
SECCIÓN CONSTRUCTIVA MURO CORTINA E 1:50

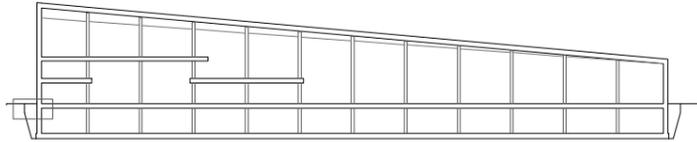


SECCIÓN CONSTRUCTIVA MURO CORTINA E 1:50

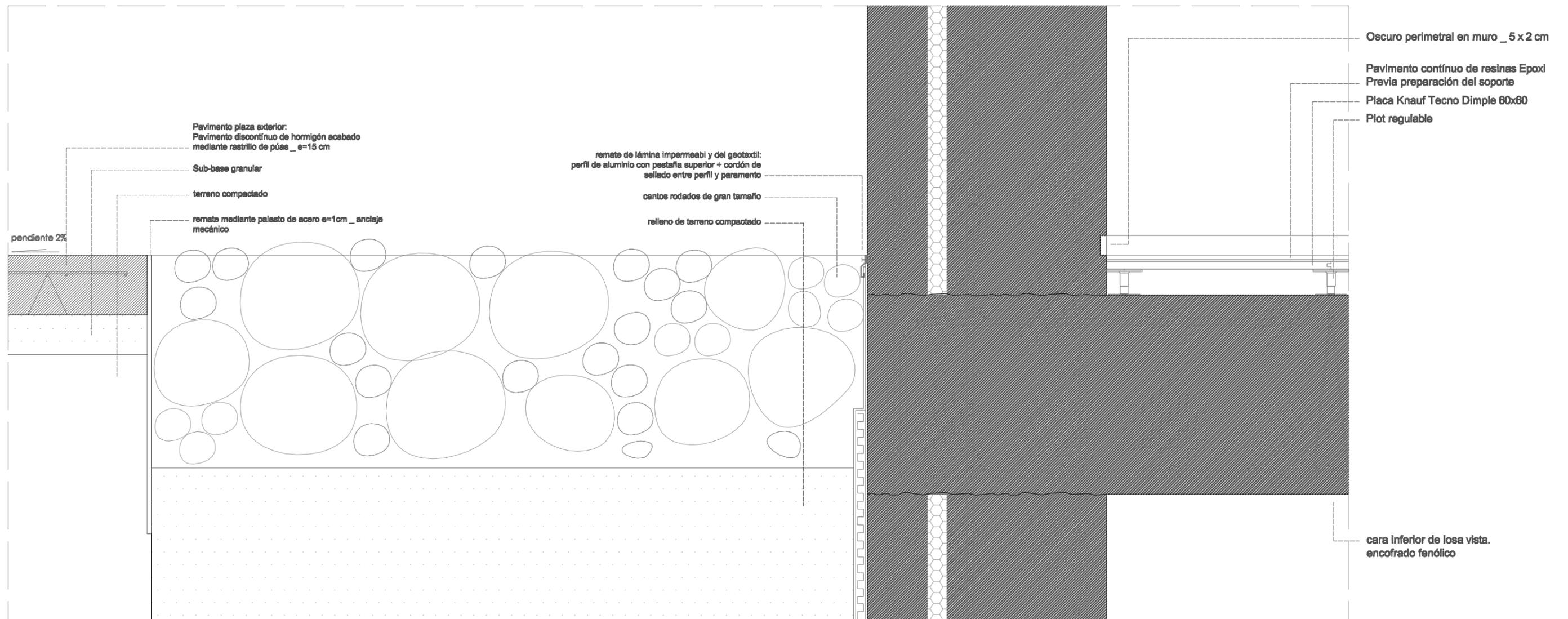


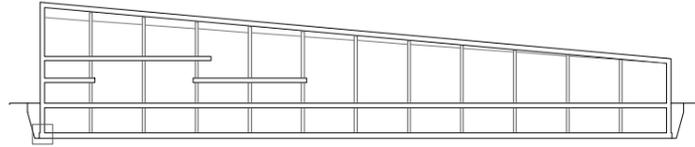
03.A. SECCIONES  
SECCIÓN CONSTRUCTIVA MURO CORTINA E 1:50



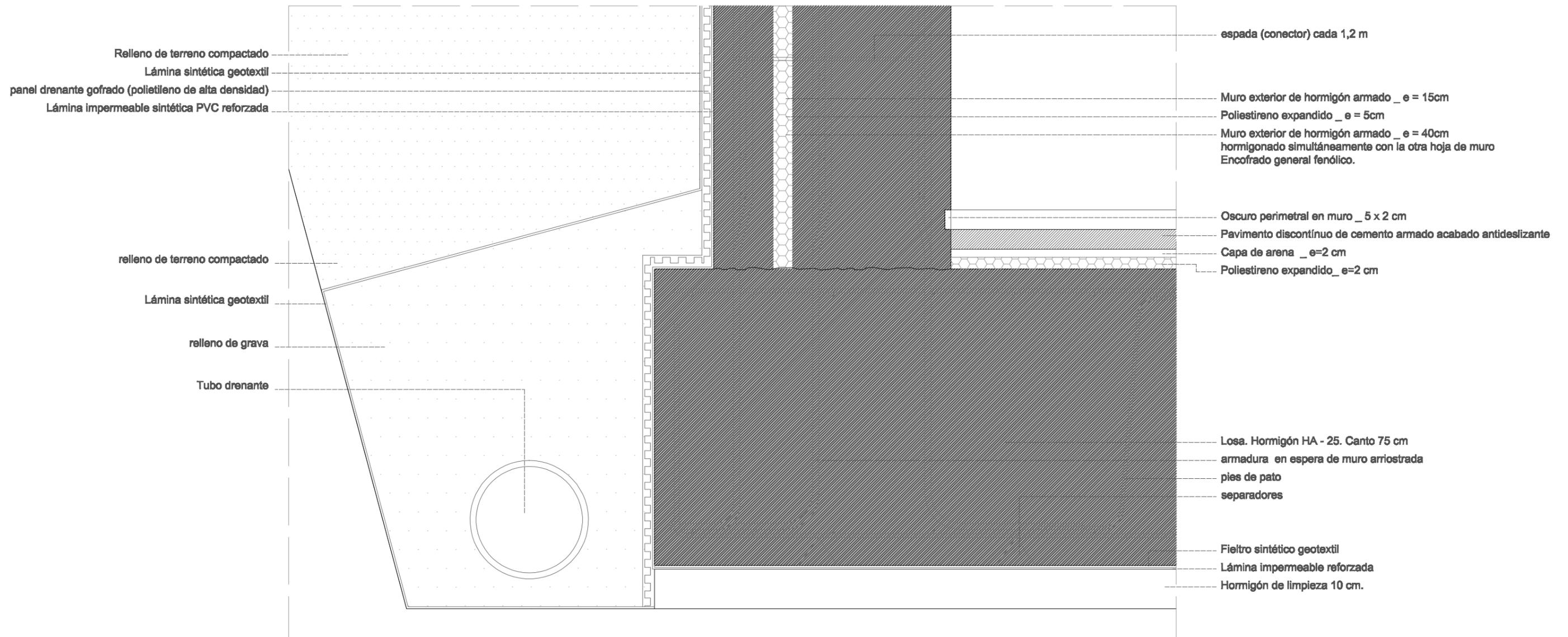


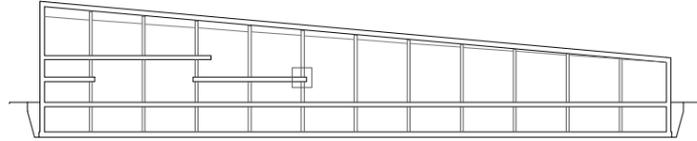
DETALLE 02



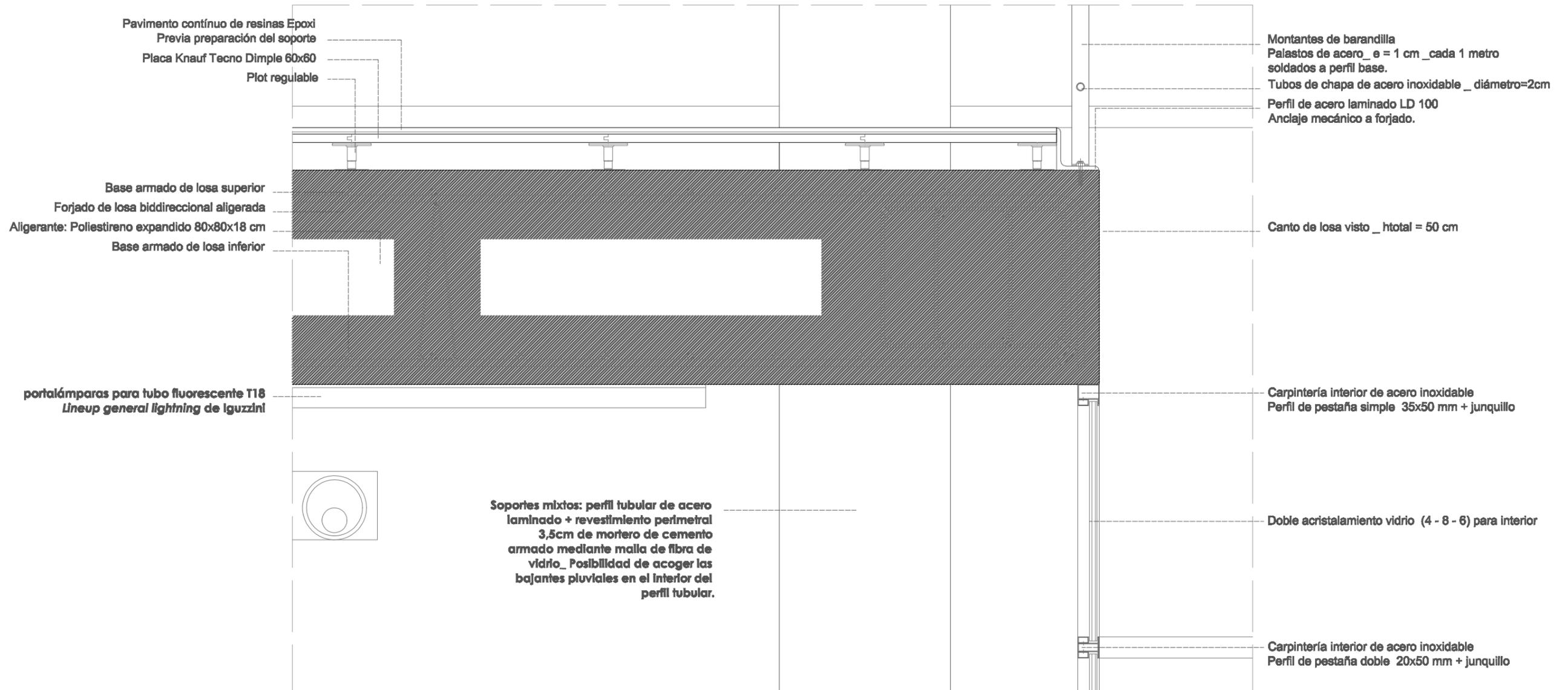


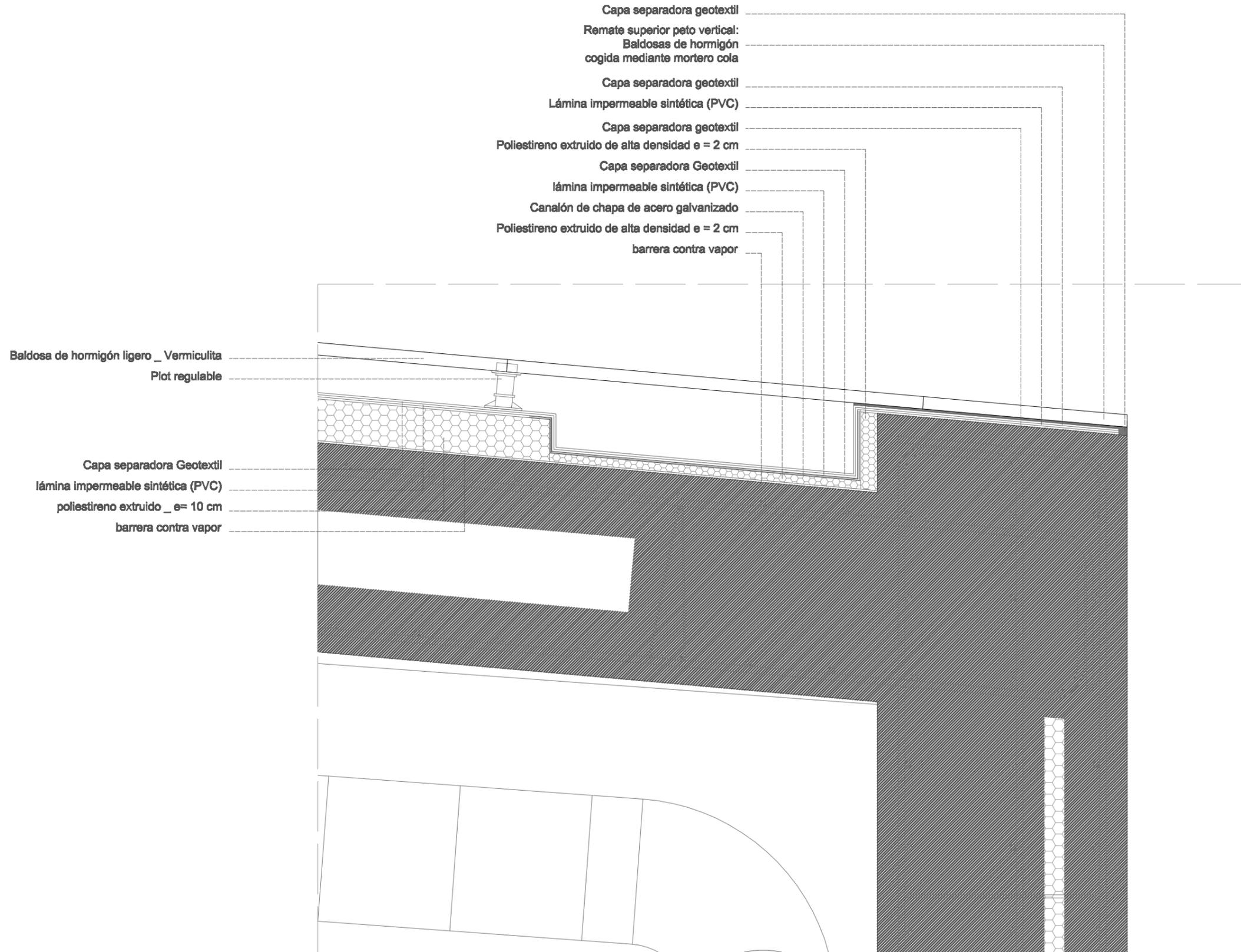
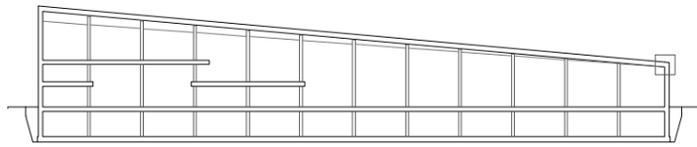
DETALLE 01

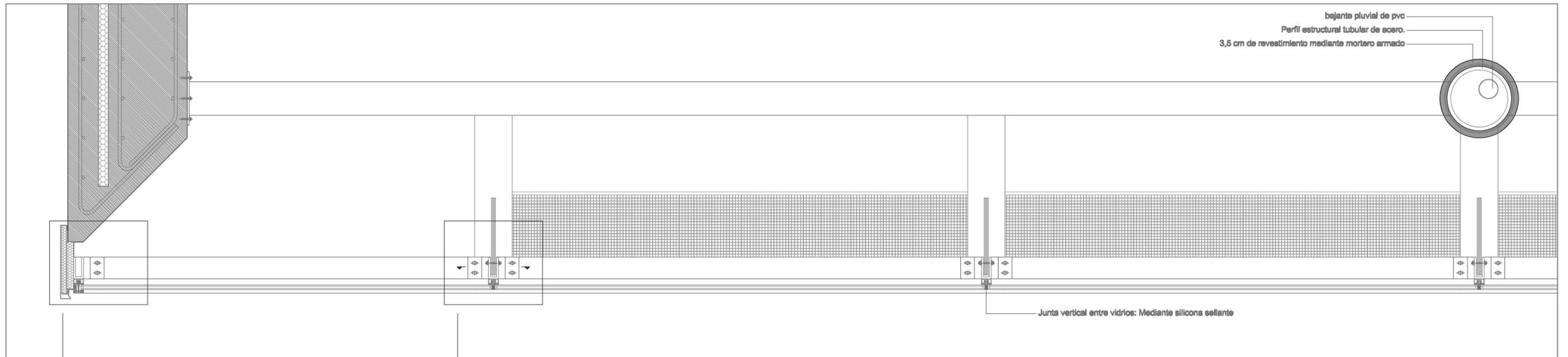




DETALLE 03

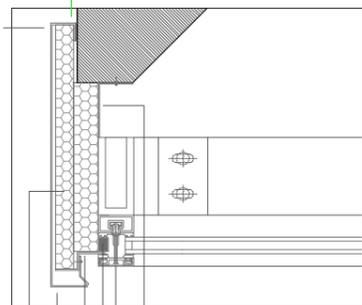






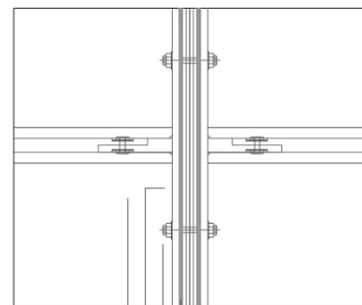
Escala 1:20

Fijado y sellado lateral



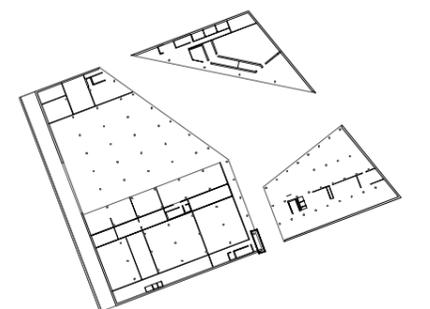
E 1:10

- Remate de chapa de acero inoxidable e= 2mm
- Perfil tapejuntas para travesaño, Sistema Jensen.
- Sellado de silicona
- Chapa de acero plegada\_ e= 2 mm
- Remate lateral para muro cortina: Chapa plegada de acero inoxidable e=2mm
- Aislamiento térmico: poliestireno expandido

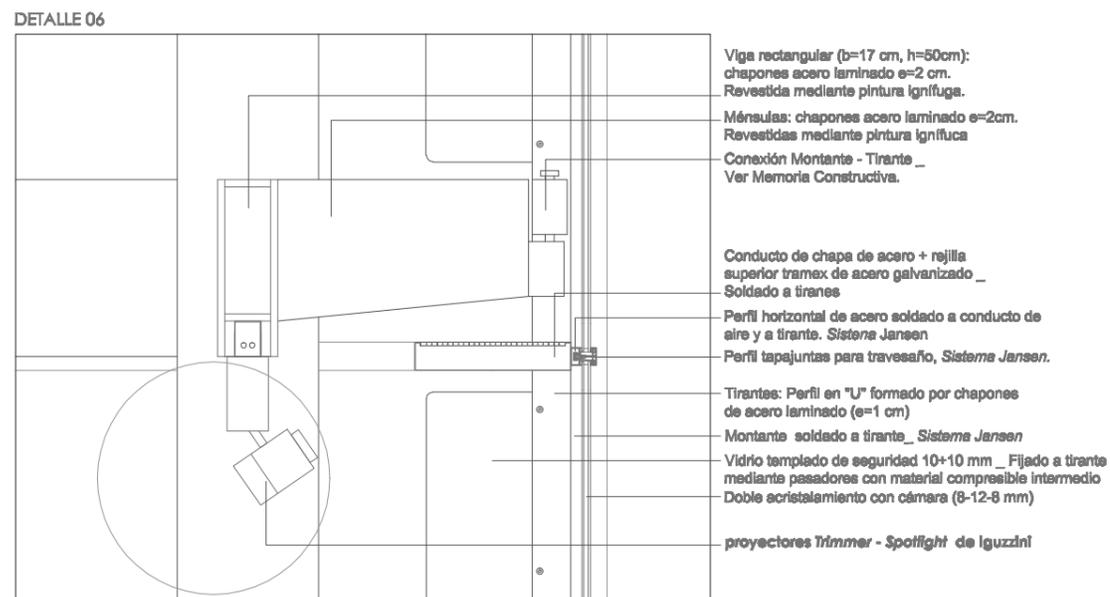
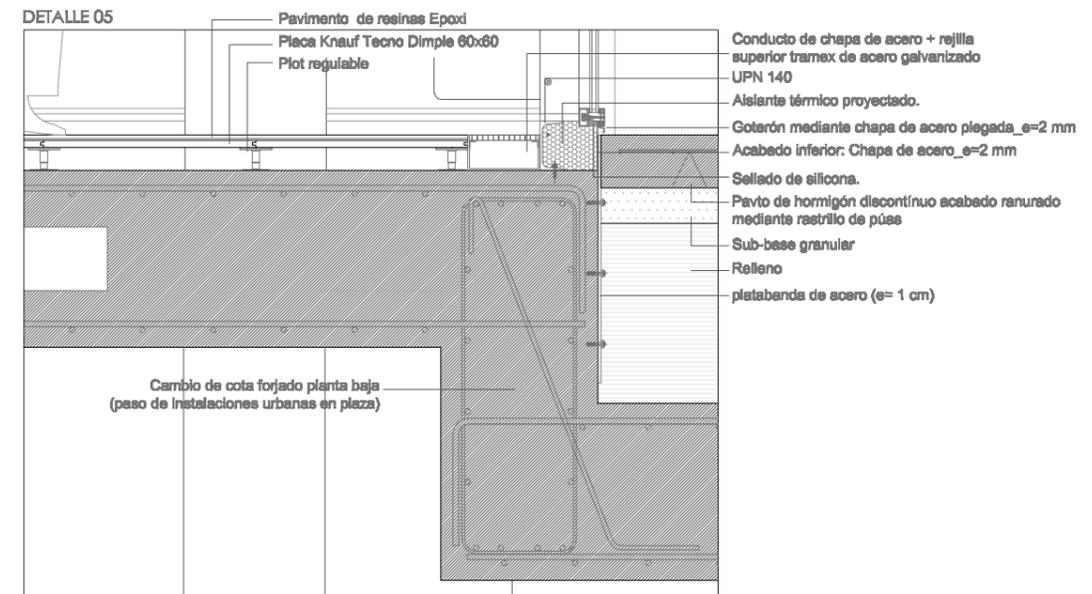
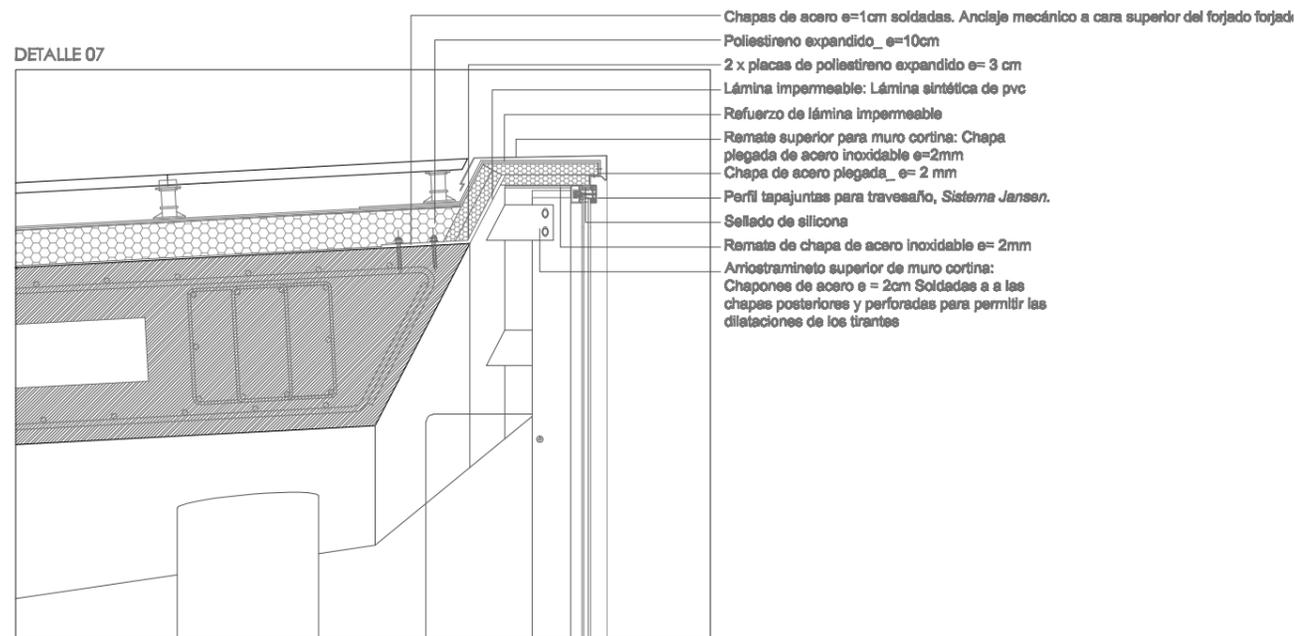


E 1:10

- material compresible (neopreno)
- Pasadores (anclaje de vidrio)
- Tirante
- Propuesta de montaje de travesaños



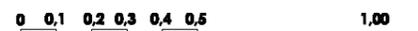
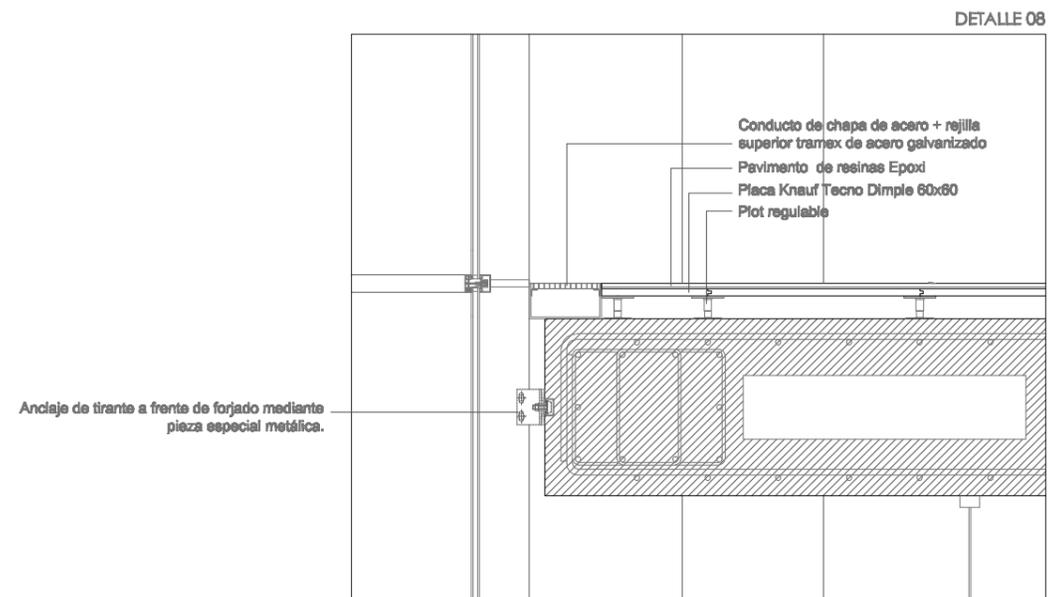
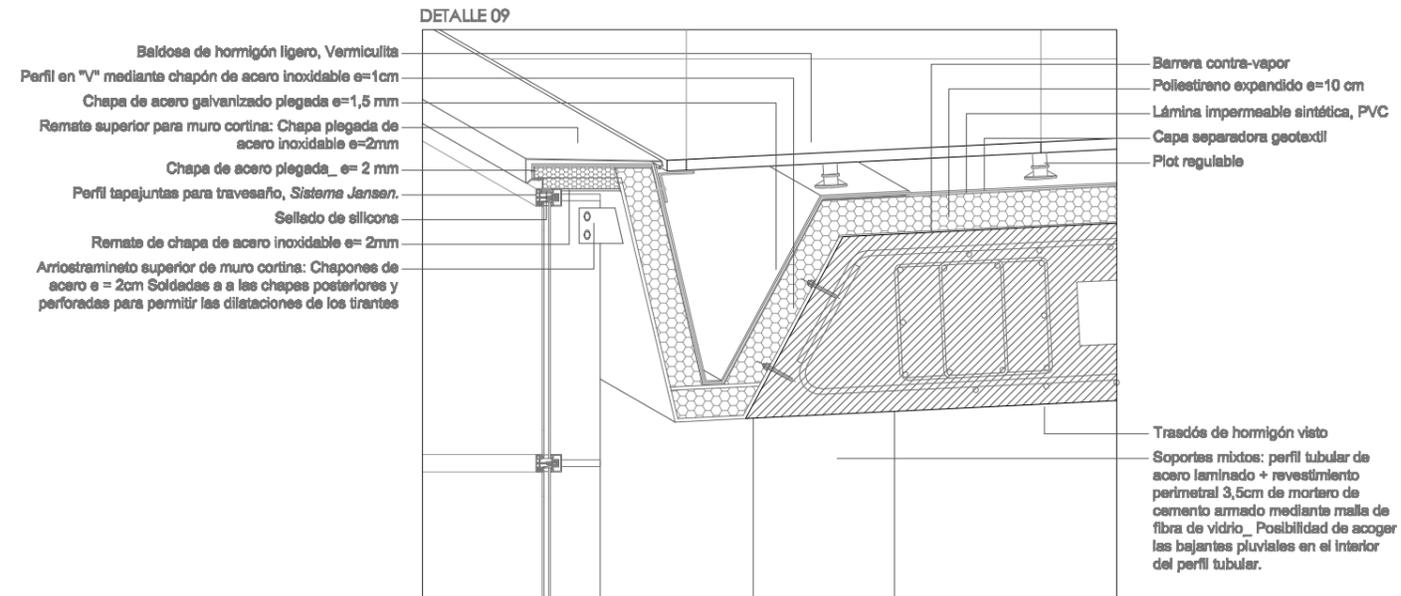
03.A. DETALLES  
 DETALLES MURO CORTINA E 1:20



03.A. DETALLES  
 DETALLES MURO CORTINA E 1:20



do





a. Estructura de los elementos horizontales

Tanto el plano de cubierta de los volúmenes como las distintas bandejas-forjados, son losas de hormigón aligeradas con casetones de poliestireno expandido. La tipología es la que se conoce como forjado "sándwich", en el que una capa de hormigón de 16cm superior e inferior está ligada mediante una armadura en celosía para esfuerzo rasante en ambas direcciones del plano, dejando unos macizos en las bandas colindantes a los puntos de soporte. Se unifican todos los forjados a un espesor de 50 cm, facilitando así la ejecución de los mismos.

El proceso a seguir para la ejecución de los forjados es el siguiente:

1. Realización del encofrado de la superficie a construir.
2. Disposición del armado inferior de la losa con las separaciones necesarias, la malla en celosía.
3. Hormigonado de los 16 cm inferiores del forjado.
4. Colocación de los aligeramientos de poliestireno expandido.
5. Colocación de la armadura pasiva superior.
6. Hormigonado del resto de la losa.

Habrà que reforzar los puntos de encuentro con los soportes para evitar el punzonamiento, sin interrumpir no obstante el recorrido de las bajantes que discurren a través del forjado.

b. Soportes

Los soportes se disponen mediante un sistema reticular estricto, en el volumen A, de dimensiones 10mx7.5m ; mientras que en el volumen B, es de 5mx7.5m. Los soportes son mixtos de acero y hormigón, perfiles tubulares metálicos de acero laminado de 40cm de diámetro.

c. Muros

Los muros perimetrales son portantes de hormigón armado, de 60 cm de ancho, de dos hojas con aislamiento térmico entre ellas. Ambas hojas se ejecutan simultáneamente y están conectadas cada 1.2m mediante espadas.

Aparece otro muro portante en el volumen B, delimitando la sala de conferencias, que soporta la cubierta.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

La norma utilizada para el diseño y justificación del sistema estructural es la siguiente:

Código Técnico de la Edificación  
- DB-SE Seguridad estructural  
- DB-SE-AE Acciones en la Edificación  
- DB-SE-A Acero  
- DB-SE-C Cimentaciones  
- DB-SI Seguridad en caso de Incendio

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE 02.

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

### MÉTODOS DE DIMENSIONAMIENTO

Análisis estructural y método de cálculo.  
El proceso seguido consiste en la determinación de las situaciones de dimensionado, el establecimiento de las acciones, el análisis estructural y finalmente el dimensionado.

Las situaciones de dimensionado son:

-PERSISTENTES.  
-TRANSITORIAS.  
-EXTRAORDINARIAS.

El método de comprobación utilizado es el de los Estados Límites. Se procederá a la comprobación del estado límite último así como el estado límite de servicio.

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

### ACCIONES

Las acciones se clasifican en:

Acciones permanentes (G): aquellas que actúan en todo instante con posición y valor constante.

Acciones variables (Q): aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio

Acciones accidentales (A): aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia

### COMBINACIÓN DE ACCIONES

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, se realiza el cálculo de las combinaciones posibles tomando los siguientes coeficientes de ponderación de las acciones:

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

##### HORMIGÓN

El hormigón utilizado es:  
Forjados: HA – 30 / B / 20 / IIa  
fck: 30 MPas

##### ACERO

Acero para el armado de los forjados.  
El acero a utilizar para la armadura en los elementos hormigonados serán barras corrugadas de designación B-500-S.  
Para la conformación de la capa de compresión del forjado se empleará malla electrosoldada de acero B-500-S cumpliendo las exigencias estipuladas por la EHE-08 en el art.-32.2.  
La resistencia característica del acero es: fyk: 500 Mpas

Acero empleados en pilares metálicos.  
El acero utilizado es el S350.  
La resistencia característica del acero es de: fy: 355Mpas

#### RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS

De acuerdo la la vida útil de los edificios estimada en 50 años y a la clase de exposición de los elementos estructurales, se deben asegurar los siguientes recubrimientos nominales:

ESTRUCTURA rnom: 35 mm

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican en la tabla siguiente:

Situación de proyecto	Hormigón $\gamma_c$	Acero pasivo y activo $\gamma_s$
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

### ACCIONES

Acciones gravitatorias

De acuerdo al CTE-SE-AE las acciones que se han considerado son las siguientes:

#### CARGAS PERMANENTES

G1 - Forjado losa aligerada hormigón e=50 cm 6,5 kN/m<sup>2</sup>  
G2 - Solado y tabiquería 2 kN/m<sup>2</sup>  
G3 - Paneles Cubierta 1,5 kN/m<sup>2</sup>

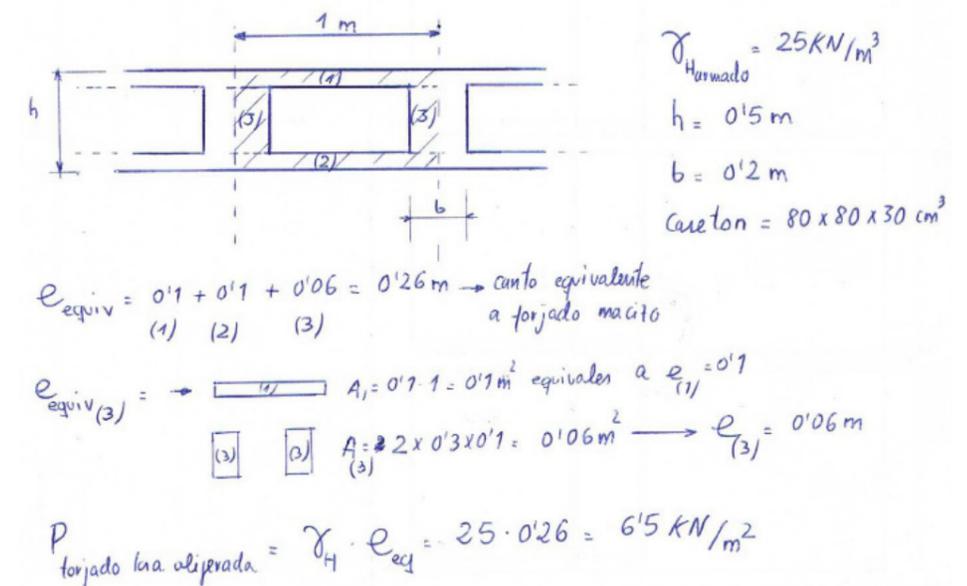
#### CARGAS VARIABLES

Q1 - Sobrecarga de uso pública concurrencia 5 kN/m<sup>2</sup>  
Q2 - Sobrecarga de mantenimiento en cubierta 1 kN/m<sup>2</sup>  
Q3 - Sobrecarga de nieve 1 kN/m<sup>2</sup>

### DETERMINACIÓN PESO PROPIO DEL FORJADO Y CUBIERTA

A continuación se adjunta el cálculo que se ha realizado para la determinación del peso propio del forjado de losa aligerada. Para ello se han tomado los siguientes valores:

Densidad del Hormigón armado: 25 kN/m<sup>3</sup>  
Dimensiones casetón: 80x80x30 cm<sup>3</sup>  
Ancho de los nervios: 20 cm  
Canto del forjado: 50 cm



Finalmente el peso del forjado queda como 6,5 kN/m<sup>2</sup>

## 04.01.DATOS PREVIOS EVALUACIÓN DE ACCIONES



### ACCIONES TÉRMICAS

Pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación, de forma que no existan elementos continuos de más de 40m de longitud.

En la estructura definida se realizan juntas de dilatación por lo que no se tendrán en cuenta dichas acciones.

Se establezcan juntas de hormigonado a distancias inferiores a 10 m y se dejen transcurrir al menos 24 h entre hormigonados contiguos. Por lo que no se contemplan acciones por retracción del hormigón.

### ACCIONES SÍSMICAS

Las acciones sísmicas se calculan según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02.

De acuerdo a la normativa, nuestro proyecto se define como:

Clasificación sísmica básica: Normal importancia

Aceleración sísmica básica:  $a_b = 0,06g$

De acuerdo con la NCSR-02 no será necesario un cálculo sísmico en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a  $0,08g$  ( $a_b < 0,08g$ ). No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , es igual o mayor de  $0,08 g$ . ( $n=8$ ;  $a_c \geq 0,08g$ ). La existencia de una capa superior armada, monolítica y enlazada a la estructura en la totalidad

de la superficie de cada planta permite considerar a los pórticos como bien arriostrados entre sí en todas las direcciones.

Por tanto, tal y como se expone en la citada norma sismorresistente, no es obligatorio el cálculo sísmico.

## 04.02. COMPROBACIÓN FORJADO PREDIMENSIONADO DEL FORJADO

### PREDIMENSIONAMIENTO DEL FORJADO.

Para realizar un predimensionado del forjado nos hemos apoyado en la expresión del art.50.2 de la EHE-08. La expresión utilizada así como los datos a introducir son los siguientes:

$$h_{\min} = \delta_1 \delta_2 \frac{L}{C}$$

- $\delta_1$  Factor que depende de la carga total y que tiene el valor de  $\sqrt{q/7}$ , siendo  $q$  la carga total, en  $\text{kN/m}^2$ ;
- $\delta_2$  Factor que tiene el valor de  $(L/6)^{1/4}$ ;
- $L$  La luz de cálculo del forjado, en m;
- $C$  Coeficiente cuyo valor se toma de la Tabla 50.2.2.1.b:

Tipo de forjado	Tipo de carga	Tipo de tramo		
		Aislado	Extremo	Interior
Viguetas armadas	Con tabiques o muros	17	21	24
	Cubiertas	20	24	27

$$q = 6,5 + 2 = 8,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\delta_1 = 1,1$$

$$\delta_2 = 1.13$$

$$L = 10$$

$$C = 24$$

$$h_{\min} = 0,51 \text{ m}$$

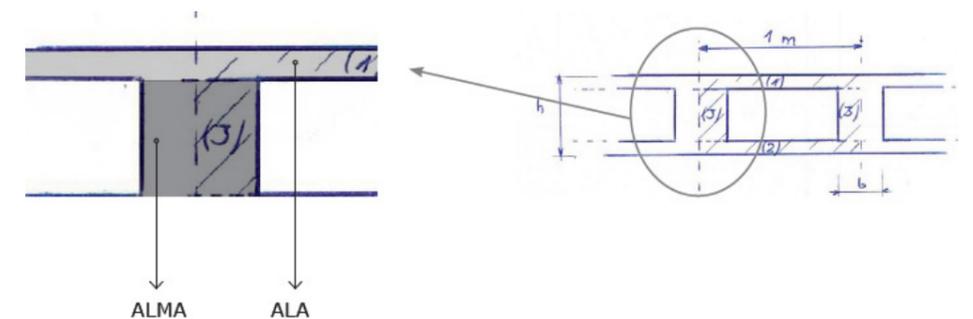
Tomamos inicialmente como ancho del forjado 0,5 m

### Siguiendo con el artículo 5.2 de la EHE en se puede leer:

En vigas y losas de edificación, no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior al valor indicado en la tabla 50.2.2.1.a.

Para vigas o losas aligeradas con sección en T, en que la relación entre la anchura del ala y del alma sea superior a 3, las esbelteces  $L/d$  deben multiplicarse por 0,8.

### Relación alma-ala



De acuerdo con nuestro forjado (ver figura.1) el ancho del alma es de 0.2 m y el ancho del ala es de 0,1 m. La relación es entonces:  
 $h_s/h_f = 0,2/0,1 = 2$   
 Por lo tanto para entrar en la tabla 50.2.2.1.a no hace falta multiplicar la esbeltez por 0,8.

## 04.02. COMPROBACIÓN FORJADO

### COMPROBACIÓN ESBELTEZ



#### COMPROBACIÓN ESBELTEZ

Determinada la relación alma-ala de nuestro forjado pasamos a determinar la esbeltez de nuestro forjado.

De los planos de estructura se observa que se tienen luces entre pilares de 7,5 y 10 m. Tomamos el valor de  $L = 10$  m al ser el más desfavorable de todos.

La esbeltez entonces queda como:

$$L/h = 10/0.5 = 20$$

Entrando con este valor en la tabla 50.2.2.1.a podemos leer:

Nuestro sistema estructural del forjado equivale a una viga continua como se observará más adelante en el cálculo de los esfuerzos del forjado. Como se observa en la tabla nuestro valor de esbeltez entra dentro del rango permitido para elementos fuertemente armados.

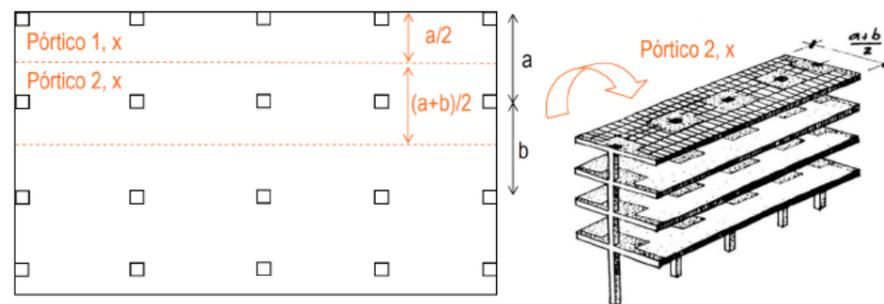
Por lo tanto queda justificado la no determinación de la flecha de nuestro forjado además de dar por válido nuestro predimensionamiento del forjado  $h = 0.5$  m

Sistema estructural $L/d$	$K$	Elementos fuertemente armados: $\rho = 1,5\%$	Elementos débilmente armados $\rho = 0,5\%$
Viga simplemente apoyada. Losa uni o bidireccional simplemente apoyada	1,00	14	20
Viga continua <sup>1</sup> en un extremo. Losa unidireccional continua <sup>1,2</sup> en un solo lado	1,30	18	26
Viga continua <sup>1</sup> en ambos extremos. Losa unidireccional o bidireccional continua <sup>1,2</sup>	1,50	20	30
Recuadros exteriores y de esquina en losas sin vigas sobre apoyos aislados	1,15	16	23
Recuadros interiores en losas sin vigas sobre apoyos aislados	1,20	17	24
Voladizo	0,40	6	8

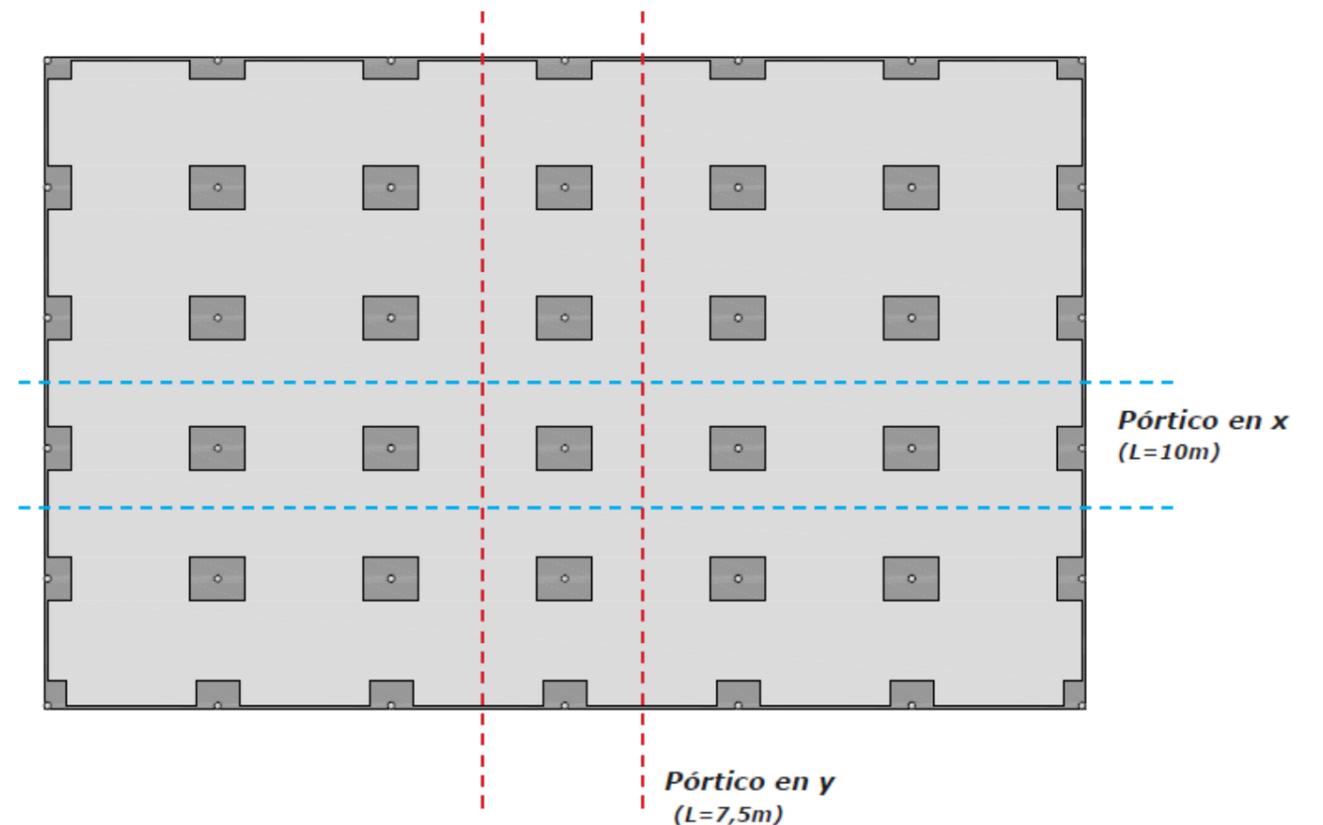
## 04.02. COMPROBACIÓN FORJADO DIMENSIONAMIENTO DEL FORJADO

### DIMENSIONAMIENTO DEL FORJADO

El método utilizado para el dimensionamiento del forjado ha sido el de los porticos virtuales.  
Este método se basa en unir los soportes mediante porciones de placa que, consideradas como dinteles, configuren un entramado plano, susceptible de ser calculado como tal.  
A este entramado se le denomina PÓRTICO VIRTUAL.



En el caso de nuestro proyecto se ha dispuesto de una junta estructural en el cambio de sección del forjado. La porción rectangular que ha quedado al realizar la junta estructural va a ser nuestra geometría de estudio y por lo tanto sobre la que se va a realizar el dimensionado.  
Se tienen una luz de 10m en dirección x y una luz de 7,5m en dirección y.  
A continuación se adjunta una figura donde se muestra la planta del forjado y se destacan Los dos pórticos virtuales de estudio.



## 04.02. COMPROBACIÓN FORJADO CÁLCULO DE ESFUERZOS

### DIMENSIÓN DE LOS ÁBACOS

La dimensión de los ábacos se dimensionado de acuerdo a las recomendaciones de la NTEEHR (FORJADOS RETICULARES) en la que se recomienda una longitud de ábaco de 1/3 de la luz que corresponda en cada dirección.

Por lo tanto las dimensiones de los ábacos son los siguientes:

$$a = 1/3 * 10 = 3.3 \text{ m}$$

$$b = 1/3 * 7.5 = 2.5 \text{ m}$$

### CÁLCULO DE ESFUERZOS

Las cargas actuantes son las siguientes:

#### CARGAS PERMANENTES

G1 – Forjado losa aligerada hormigón  
e=50 cm 6,5 kN/m<sup>2</sup>  
G2 – Solado y tabiquería 2 kN/m<sup>2</sup>  
TOTAL 8,5 kN/m<sup>2</sup>

#### CARGAS VARIABLES

Q1 – Sobrecarga de uso pública concurrencia 5 kN/m<sup>2</sup>  
TOTAL 5 kN/m<sup>2</sup>

La carga total será resistida por los pórticos en dirección x y dirección y. Por lo tanto a la hora de calcular los esfuerzos se deberá dividir la carga entre 2.

La carga por metro lineal en cada uno de los pórticos resulta tal que:

#### PÓRTICO X

$$P = 8,5/2 * 7,5 * 1,35 = 43 \text{ kN/m}$$

$$Q = 5/2 * 7,5 * 1,5 = 28,125 \text{ kN/m}$$

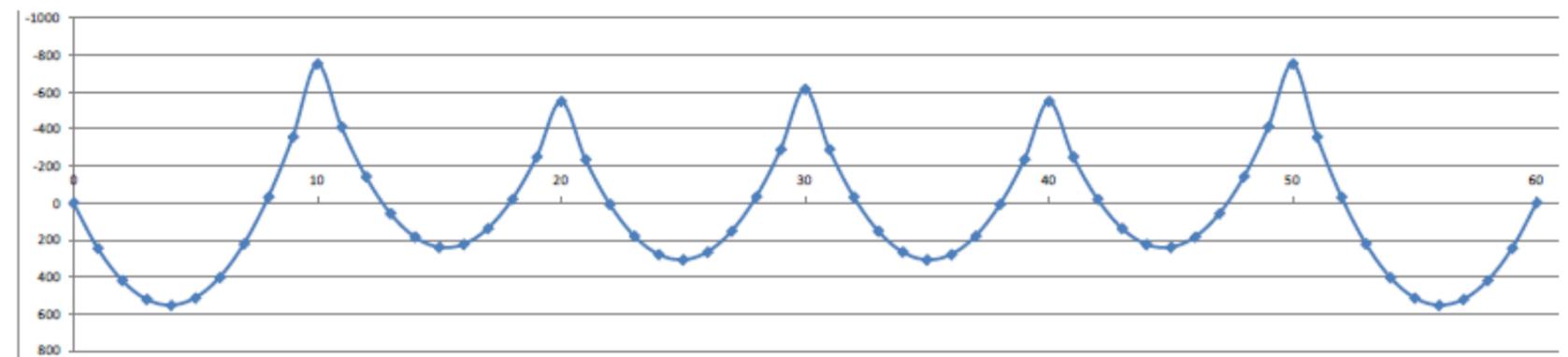
#### PÓRTICO Y

$$P = 8,5/2 * 10 * 1,35 = 57,375 \text{ kN/m}$$

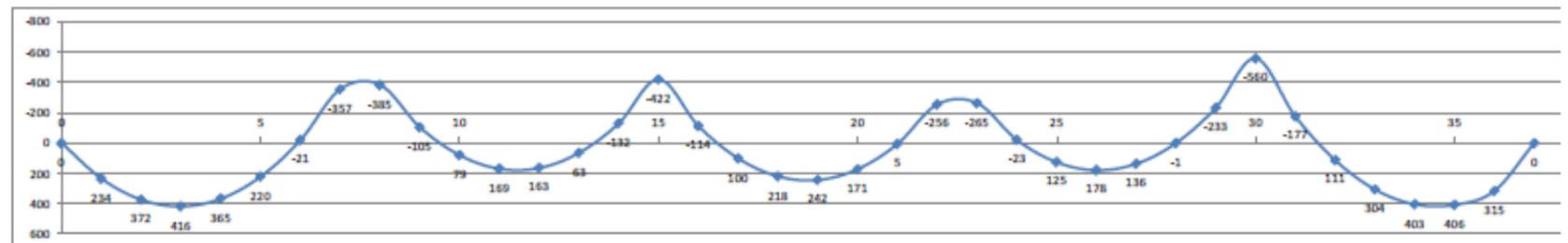
$$Q = 5/2 * 10 * 1,5 = 37,5 \text{ kN/m}$$

Las leyes de momentos correspondientes a los pórticos son las siguientes:

#### PÓRTICO X



#### PÓRTICO Y



## 04.02. COMPROBACIÓN FORJADO DETERMINACIÓN ARMADO PÓRTICOS

### TABLA ARMADO PÓRTICOS

A continuación se adjunta una tabla donde queda definido cada metro el armado de cada sección del pórtico.

Para el desarrollo del cálculo se han tenido en cuenta los siguientes conceptos:

Material  
 $f_{cd} = 30/1.5$   
 $f_{yd} = 500/1.15$

Sección  
 $d = 50 - r_{min} - D_{cercos} - D_{barra}/2 = 50 - 3.5 - 1 - 1 = 44.5 \text{ cm}$

**SECCIÓN\_PÓRTICO X** (Área sección hormigón = 2,5 m<sup>2</sup>)



**SECCIÓN\_PÓRTICO Y** (Área sección hormigón = 3,3 m<sup>2</sup>)



FÓRMULAS DETERMINACIÓN DE CUANTÍAS

Cuantía de cálculo

$$A_s \times f_{yd} \geq \frac{M_{d+}}{d}$$

Cuantía mínima mecánica

$$A_s \geq 0,04 A_c \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Cuantía mínima geométrica

**Tabla 42.3.5**  
Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1.000, referidas a la sección total de hormigón<sup>(6)</sup>

Tipo de elemento estructural		Tipo de acero	
		Aceros con $f_y = 400 \text{ N/mm}^2$	Aceros con $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$
Pilares		4,0	4,0
Losas <sup>(1)</sup>		2,0	1,8
Forjados unidireccionales	Nervios <sup>(2)</sup>	4,0	3,0
	Armadura de reparto perpendicular a los nervios <sup>(2)</sup>	1,4	1,1
	Armadura de reparto paralela a los nervios <sup>(3)</sup>	0,7	0,6
Vigas <sup>(4)</sup>		3,3	2,8
Muros <sup>(5)</sup>	Armadura horizontal	4,0	3,2
	Armadura vertical	1,2	0,9

COMPROBACIÓN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE UN PILAR A COMPRESIÓN SIMPLE PANDEO.

**Método de cálculo**

De acuerdo con el apartado 6 del CTE-DB-SE-Acero en su subapartado 6.2.5 la comprobación del estado límite último ante un esfuerzo axial se determina como:

La resistencia de las secciones a compresión,  $N_{c,Rd}$ , será

a) la resistencia plástica de la sección bruta (ecuación 6.2) para las secciones de clases 1 a 3

Ecuación 6.2

$$N_{t,Rd} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

b) la resistencia de la sección eficaz para las secciones de clase 4:

$$N_{u,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

Teniendo en cuenta el efecto del pandeo en soportes de sección constante y axial constante se deberá verificar así mismo el artículo 6.3.2:

La resistencia de las barras a compresión,  $N_{c,Rd}$ , no superará la resistencia plástica de la sección bruta,  $N_{pl,Rd}$ , calculada según el apartado 6.2, y será menor que la resistencia última de la barra a pandeo,  $N_{b,Rd}$ , calculada según se indica en los siguientes apartados.

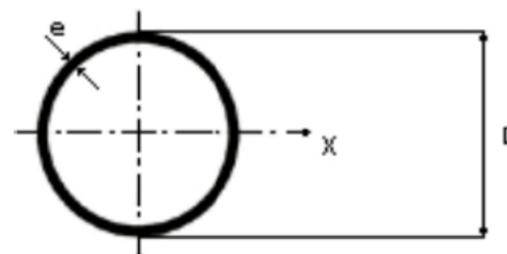
Se entiende como capacidad a pandeo por flexión, en compresión centrada, de una barra de sección constante la siguiente expresión:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$\chi$  - Coeficiente reductor por pandeo

**Características del soporte**

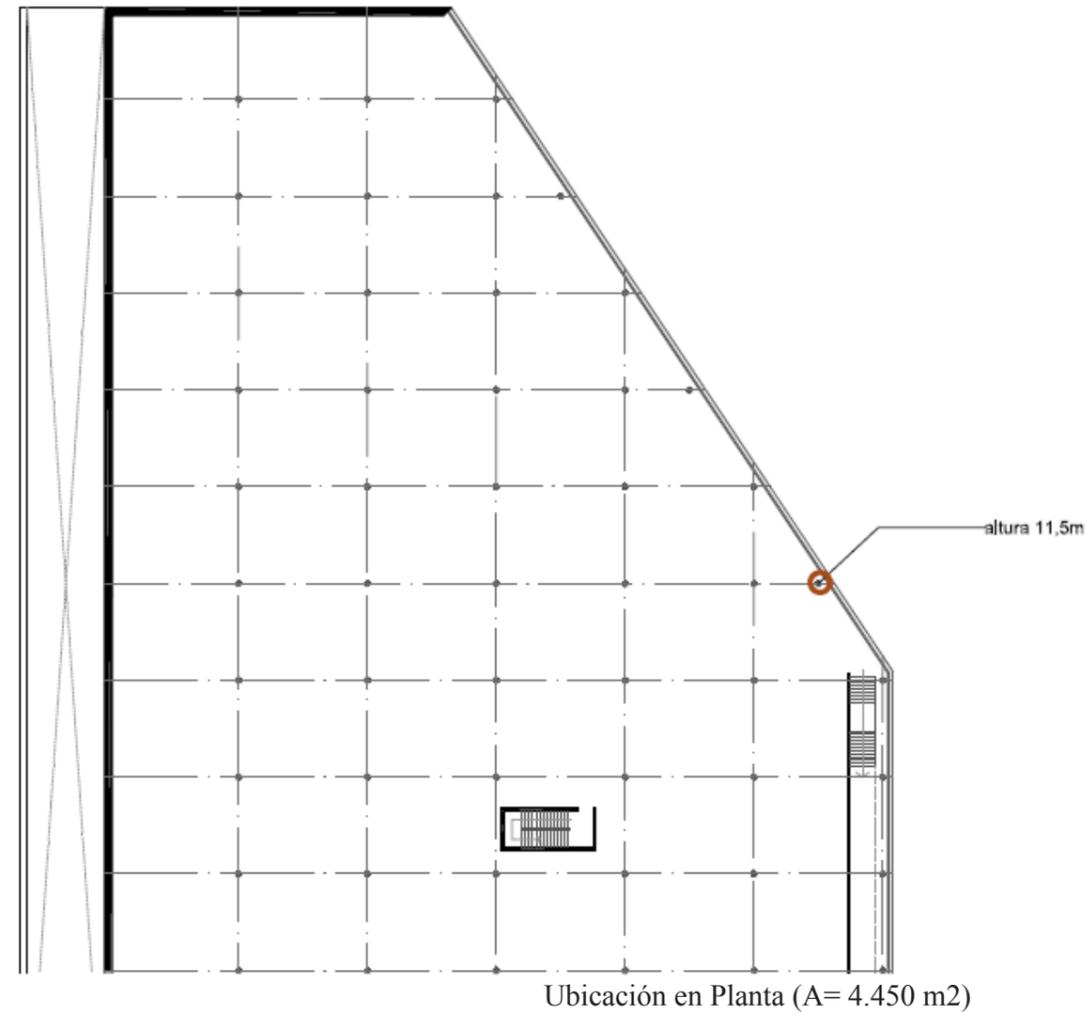
Los elementos que soportan las cargas de forjado y cubierta son soportes metálicos de sección circular con un diámetro exterior de 400 mm. Respecto del espesor del perfil, el mismo se definirá en la justificación del cumplimiento del estado límite último-pandeo.



Las características de los perfiles tubulares se han obtenido de la base de datos de ARCELORMITAL y se muestran en la tabla de abajo. Se tomarán como referencia en la justificación del cálculo, los perfiles de diámetro exterior = 406.4 mm.

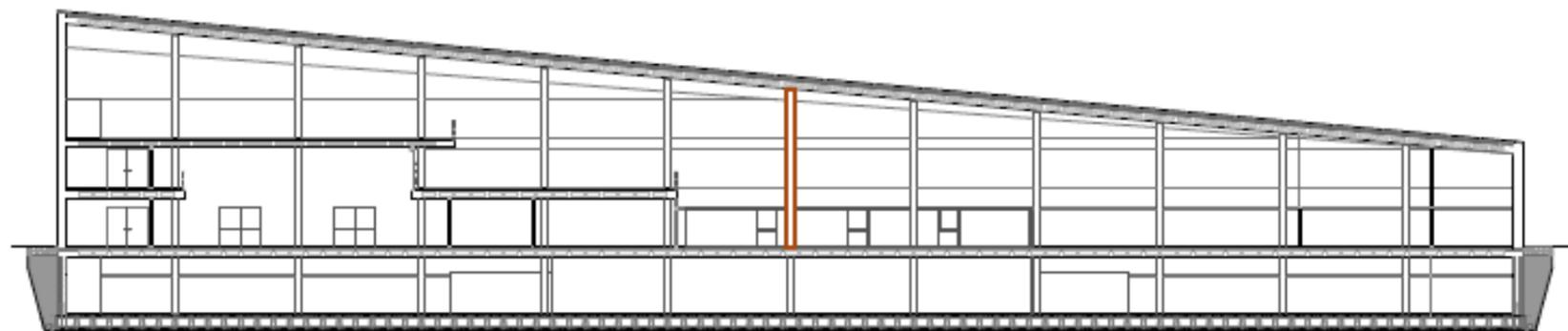
Díámetro exterior	Espesor	Masa por unidad de longitud	Área de la sección transversal	Momento de inercia de flexión	Radio de giro	Módulo de flexión elástico	Módulo de flexión plástico	Momento de inercia de torsión	Módulo de torsión
D	T	M	A	I	i	$W_{el}$	$W_{pl}$	$I_t$	$C_t$
mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>
355.6	5.0	43.2	55.1	8464	12.4	476	615	16927	952
	6.0	51.7	65.9	10071	12.4	566	733	20141	1133
	6.3	54.3	69.1	10547	12.4	593	769	21094	1186
	8.0	68.6	87.4	13201	12.3	742	967	26403	1485
	10.0	85.2	109	16223	12.2	912	1195	32447	1825
	12.0	102	130	19139	12.2	1076	1417	38279	2153
	12.5	106	135	19852	12.1	1117	1472	39704	2233
	16.0	134	171	24663	12.0	1387	1847	49326	2774
406.4	20.0	166	211	29792	11.9	1676	2255	59583	3351
	6.0	59.2	75.5	15128	14.2	745	962	30257	1489
	6.3	62.2	79.2	15849	14.1	780	1009	31699	1560
	8.0	78.6	100	19874	14.1	978	1270	39748	1956
	10.0	97.8	125	24476	14.0	1205	1572	48952	2409
	12.0	117	149	28937	14.0	1424	1867	57874	2848
	12.5	121	155	30031	13.9	1478	1940	60061	2956
	16.0	154	196	37449	13.8	1843	2440	74898	3686
	20.0	191	243	45432	13.7	2236	2989	90864	4472
25.0	235	300	54702	13.5	2692	3642	109404	5384	

# 04.03. COMPROBACIÓN PILAR LOCALIZACIÓN SOPORTE.



A continuación se especifica la ubicación del soporte a calcular tanto en planta como en sección.

Se trata del pilar que a priori hemos considerado más desfavorable frente a pandeo debido a su gran esbeltez. Tiene una altura aproximada de 11,5 m.



Ubicación en sección

## 04.03. COMPROBACIÓN PILAR DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO AXIL DEL PILAR

Para la determinación del esfuerzo axil primariamente se define la hipótesis de carga más desfavorable para la determinación de este esfuerzo.

**Cargas permanentes -> efecto desfavorable (e=1,35)**  
 G1 – Forjado losa aligerada hormigón e=50 cm 6,5 kN/m<sup>2</sup>  
 G3 – Paneles Cubierta 1,5 kN/m<sup>2</sup>  
 TOTAL 8 kN/m<sup>2</sup>  
 TOTAL MAYORADA 10,8 kN/m<sup>2</sup>

**Sobrecargas -> efecto desfavorable (e=1,5)**  
 Q2 – Sobrecarga de mantenimiento en cubierta 1 kN/m<sup>2</sup>  
 Q3 – Sobrecarga de nieve 1 kN/m<sup>2</sup>  
 TOTAL MAYORADA (2\*1.5) 3 kN/m<sup>2</sup>

Si la superficie total de la cubierta es de 4450 m<sup>2</sup> la carga total a repartir entre los pilares es de:

N = 61.410 kN  
 Para obtener la carga que recibe el pilar de estudio se ha modelizado de manera simplificada la cubierta en el programa SAP 2000. De acuerdo con los datos de salida del programa el esfuerzo axil que recibe el pilar en cuestión es de:  
 N = 297.5 kN

Una vez determinado el esfuerzo axil el siguiente paso es determinar el axil último del perfil.

De acuerdo con el apartado 6.2 del CTE el primer paso es determinar la clase de sección de nuestro perfil. Para ello elegimos de la tabla de perfiles el perfil de diámetro ext. 406,4 mm y espesor 8 mm.

Para ello acudimos a la tabla 5.3.

	Clase 1	Clase 2	Clase 3
<b>Caso especial:</b>			
<b>sección tubular</b>			
Compresión			
Flexión simple	$\frac{d}{t} \leq 50e^2$	$\frac{d}{t} \leq 70e^2$	$\frac{d}{t} \leq 90e^2$
Flexocompresión			

Factor de reducción  $\epsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$

d = 406,4 mm  
 t = 8 mm  
 f<sub>y</sub> = 355  
 e = 0.81  
 d/t = 50.8 < 50\*0,81<sup>2</sup> ---> CLASE 1

# 04.03. COMPROBACIÓN PILAR CAPACIDAD A PANDEO DEL PILAR



Como capacidad a pandeo por flexión, en compresión centrada, de una barra de sección constante, puede tomarse:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

A área de la sección transversal

$f_{yd}$  resistencia de cálculo del acero, tomando  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$  con  $\gamma_{M1} = 1,05$

$\chi$  Coeficiente de reducción por pandeo, en función de la esbeltez reducida y la curva de pandeo apropiada al caso.

## COEFICIENTE DE PANDEO

El coeficiente de pandeo depende de la esbeltez reducida y se determina con la curva de pandeo correspondiente.

Se denomina esbeltez reducida  $\bar{\lambda}$ , a la raíz cuadrada del cociente entre la resistencia plástica de la sección de cálculo y la compresión crítica por pandeo, de valor:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

E módulo de elasticidad; 210.000 MPas  
I momento de inercia del área de la sección 19.874 cm<sup>4</sup>  
L<sub>k</sub> longitud de pandeo de la pieza

## LONGITUD DE PANDEO

La longitud de pandeo depende de las condiciones de contorno.

En nuestro caso el pilar tiene una altura y las condiciones de contorno son articulado en cubierta y empotrado en planta.

De la tabla 6.1 del CTE-DB-SE-A se obtiene la longitud para el cálculo.

Tabla 6.1 Longitud de pandeo de barras canónicas

Condiciones de extremo	biarticulada	biempotrada	empotrada articulada	biempotrada desplazable	en ménsula
Longitud L <sub>k</sub>	1,0 L	0,5 L	0,7 L	1,0 L	2,0 L

Vista la tabla la longitud para el cálculo de pandeo es de:

$$L_p = 11,5 \cdot 0,7 = 8,05 \text{ m}$$

## DETERMINACIÓN DE LA ESBELTEZ REDUCIDA

### AXIL CRÍTICO:

E = 210.000 MPas  
L = 8,05 m  
I = 19.874 cm<sup>4</sup>  
N<sub>cr</sub> = 6436,12 kN

### ESBELTEZ:

A = 100 cm<sup>2</sup>  
f<sub>y</sub> = 355 MPas  
N<sub>cr</sub> = 6436,12 kN  
λ = 0,74

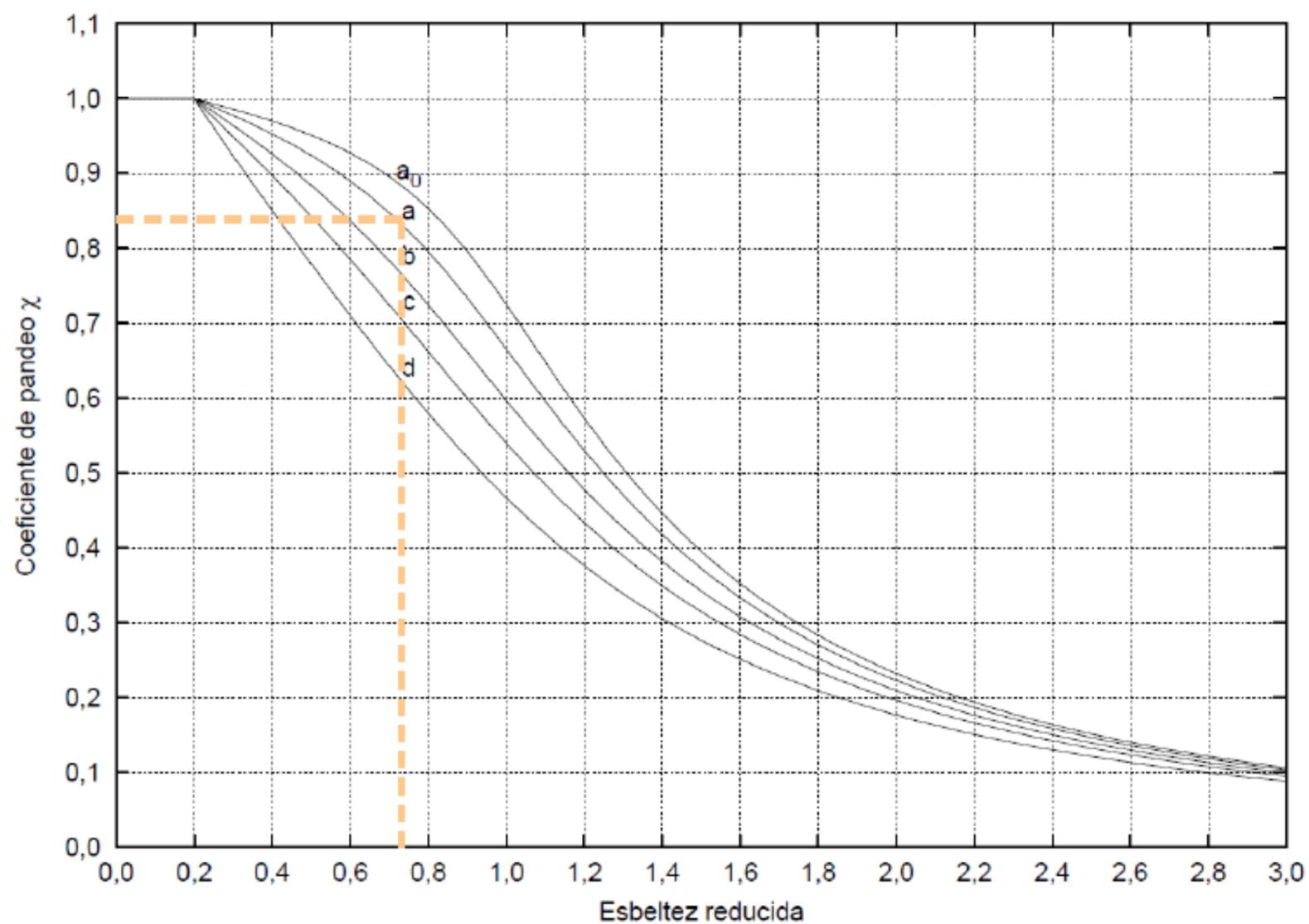
Una vez obtenido la esbeltez normalizada el siguiente paso es la determinación de la curva de pandeo para posteriormente el coeficiente de pandeo entrando en la gráfica con la esbeltez reducida. Para ello nos apoyamos en la tabla 6.2.

Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal

Tipo de sección	Tipo de acero Eje de pandeo <sup>(1)</sup>	S235 a S355		S450	
		y	z	y	z
<b>Tubos de chapa simples o agrupados</b>					
	laminados en caliente	a	a	a <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>
	conformados en frío	c	c	c	c

La curva de pandeo de nuestro perfil será la curva a

# 04.03. COMPROBACIÓN PILAR CAPACIDAD A PANDEO DEL PILAR



Entrando en la curva de pandeo con nuestro valor de la esbeltez reducida obtenemos un coeficiente de pandeo de aproximadamente:  
 $\chi = 0,83$   
Finalmente el axil que agota nuestra sección es :

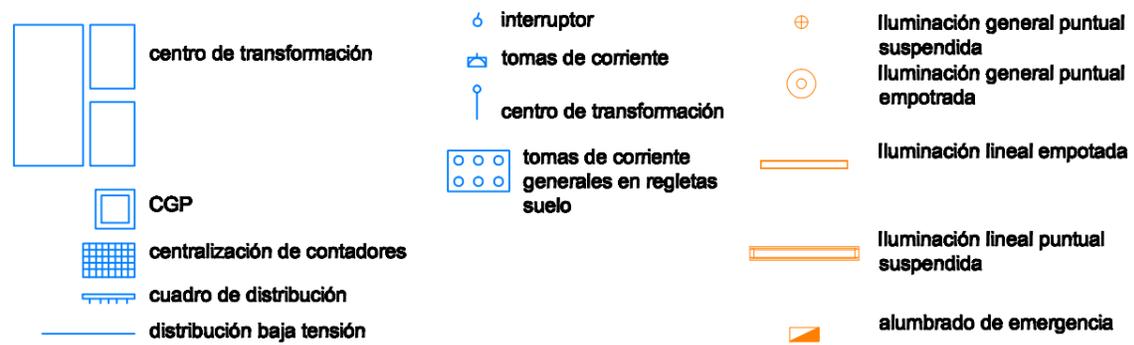
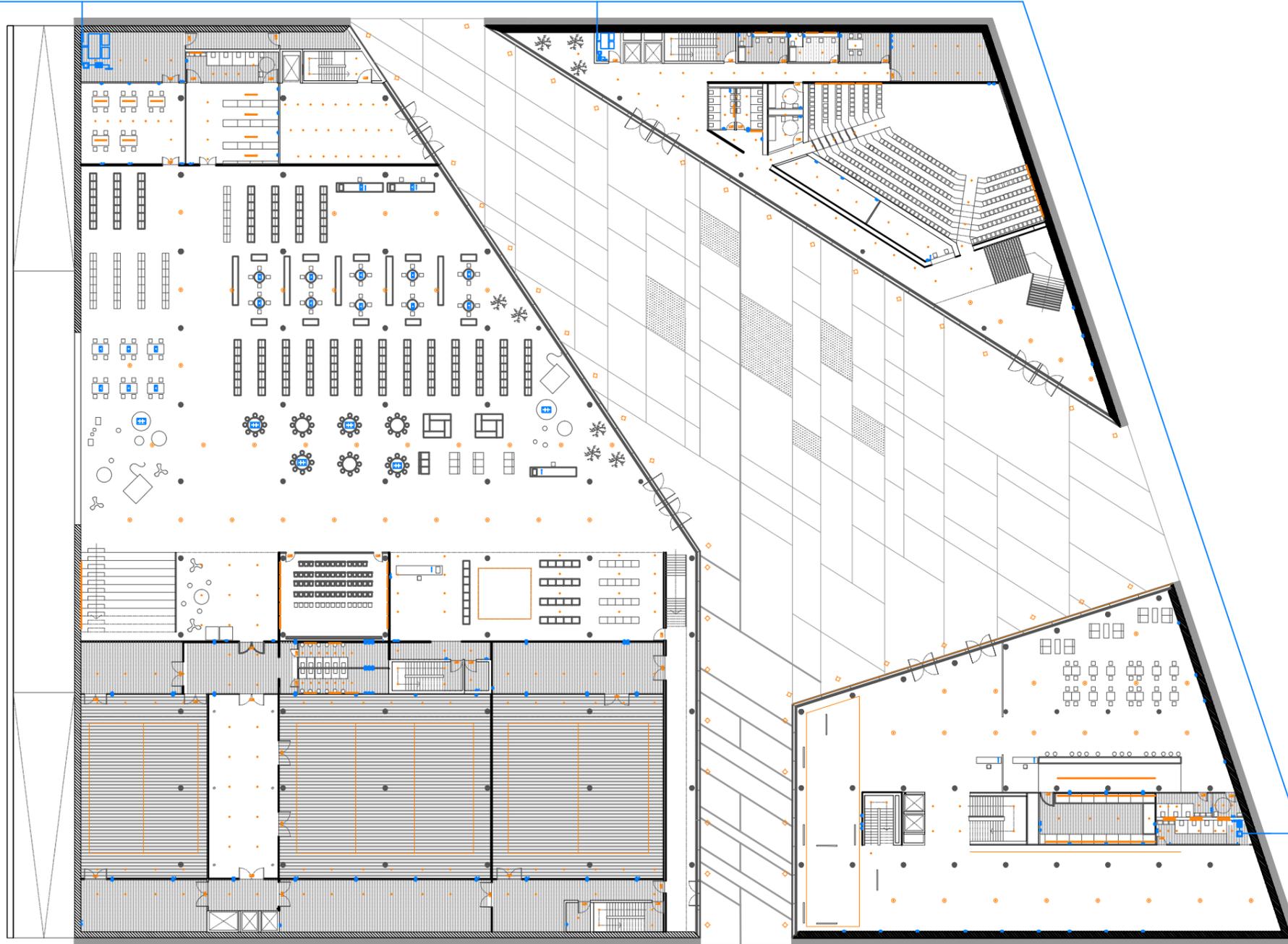
$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

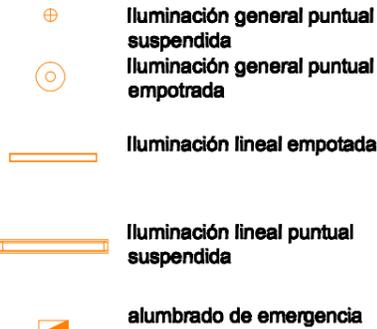
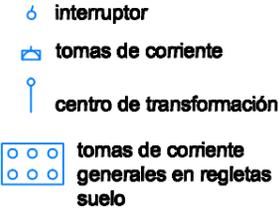
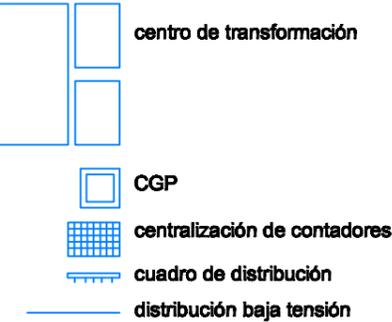
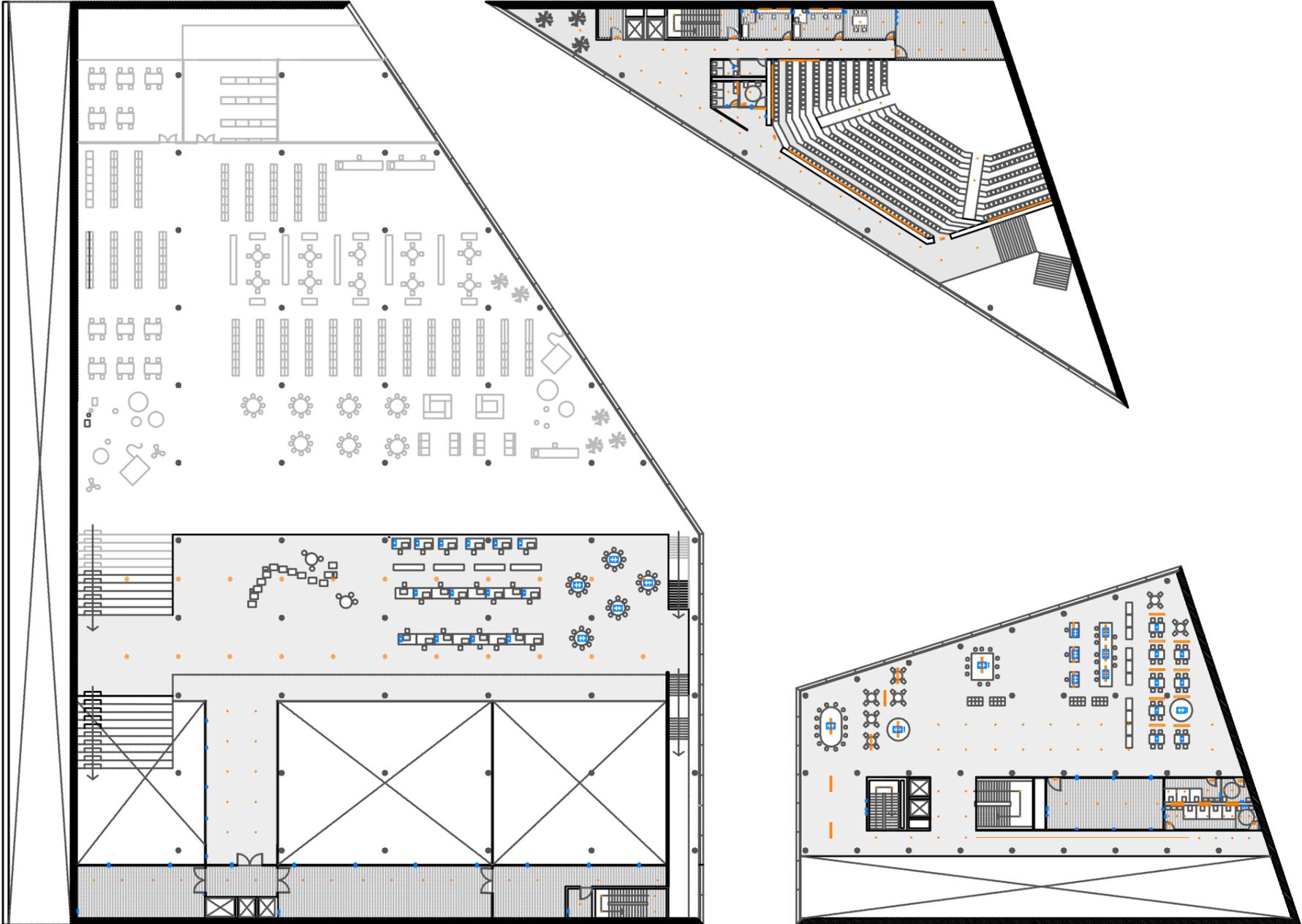
$\chi = 0,83$   
 $A = 100 \text{ cm}^2$   
 $f_{yd} = 338 \text{ Mpas}$   
 $N_{b,Rd} = 2805 \text{ kN}$

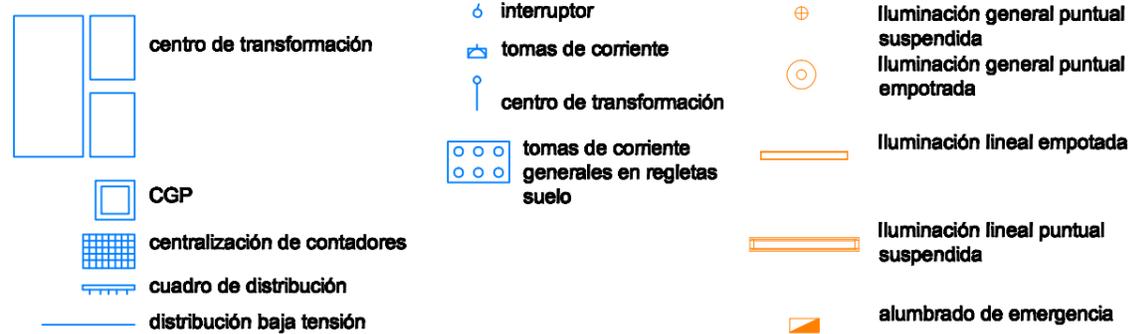
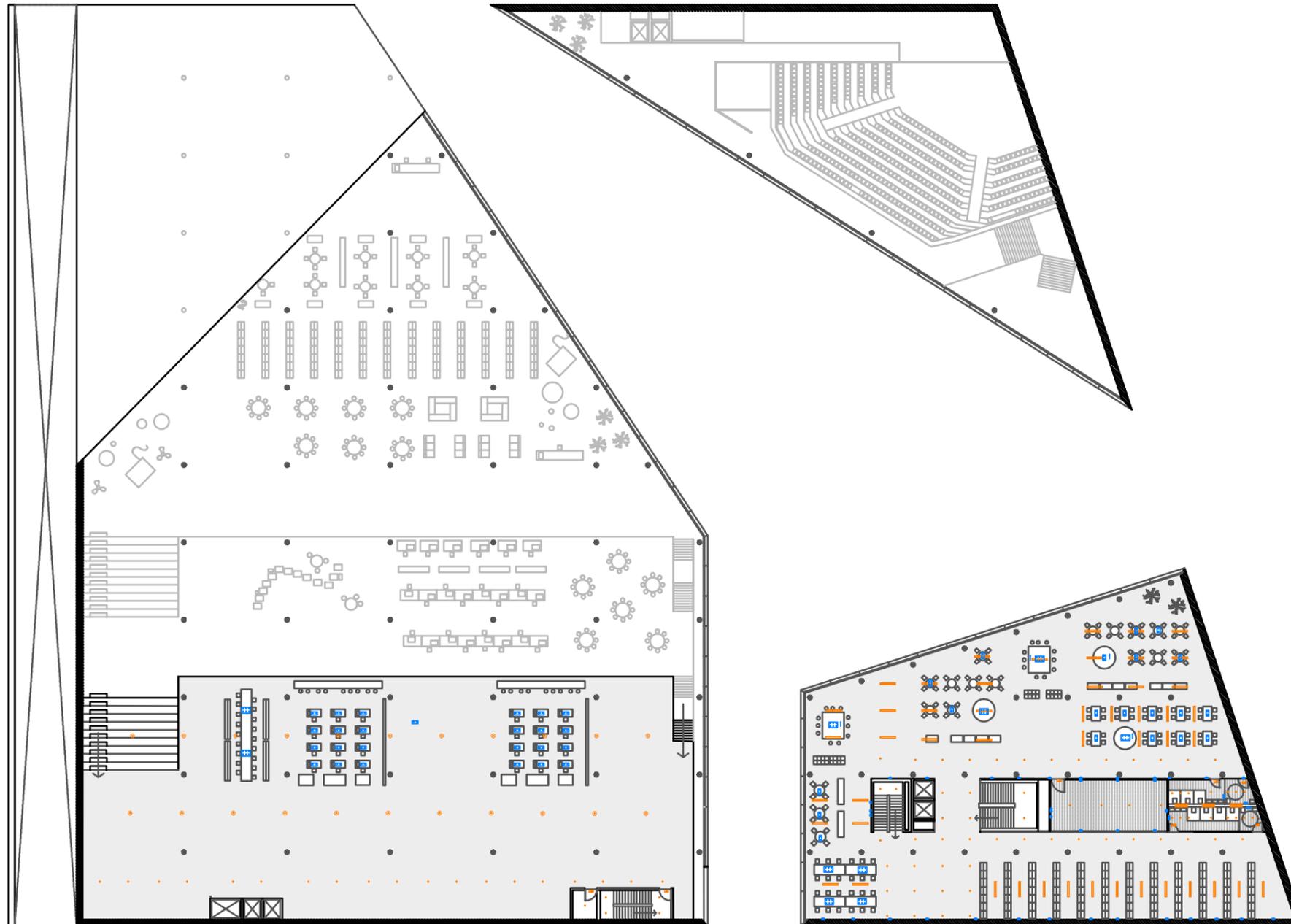
Comparando con nuestro axil de cálculo queda justificado que el pilar no agota por efecto del pandeo

05.00.INSTALACIONES

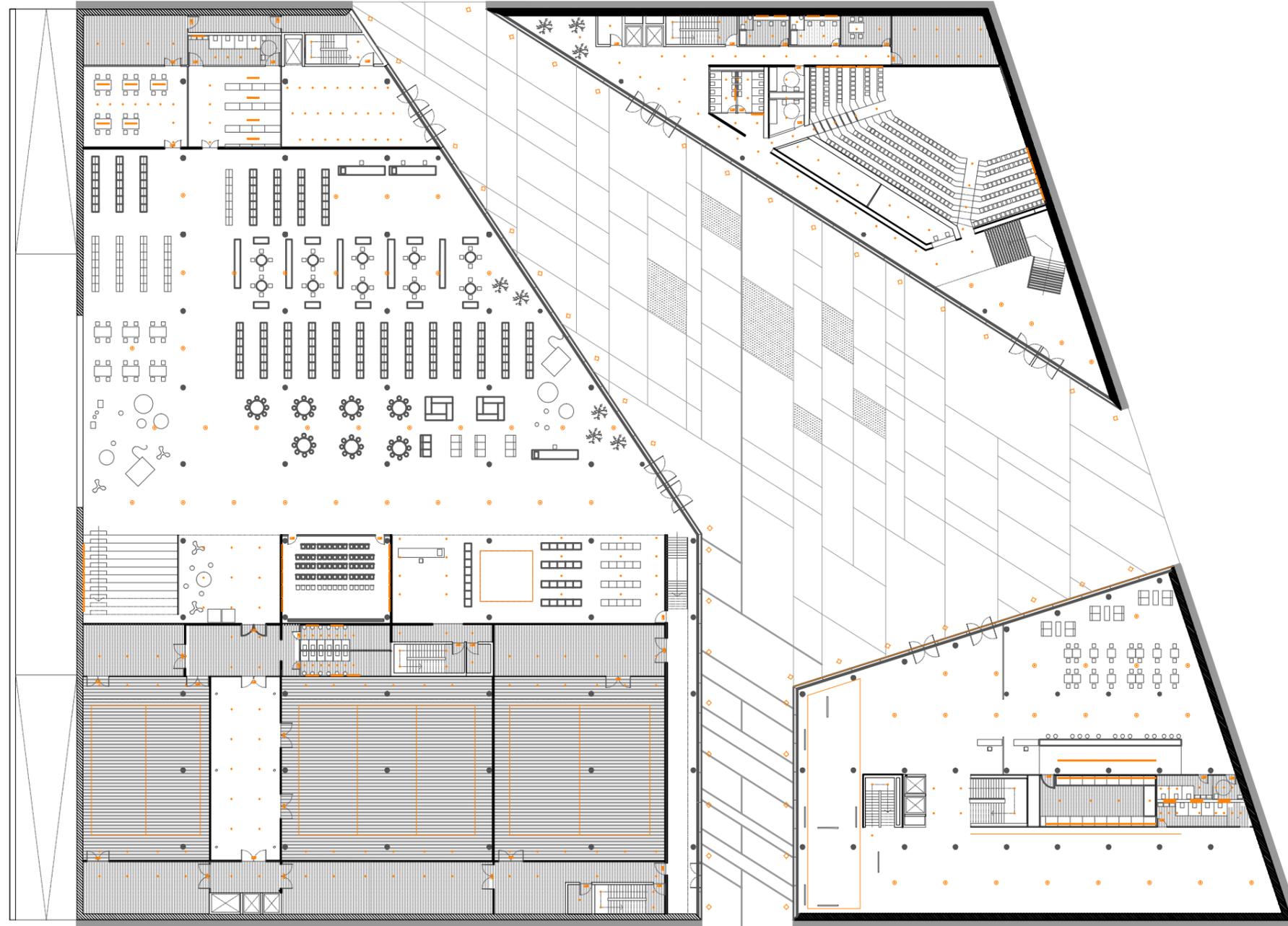




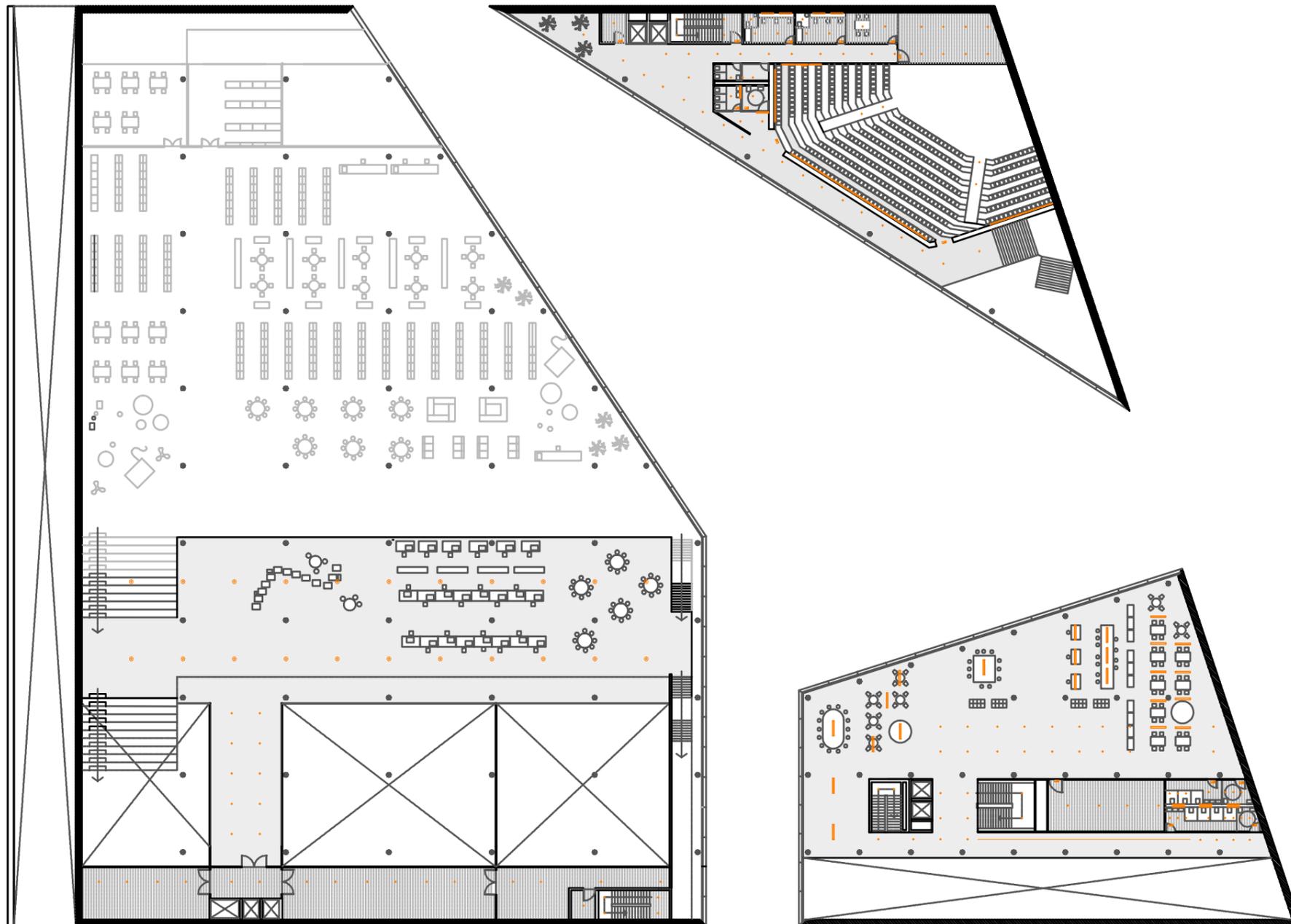




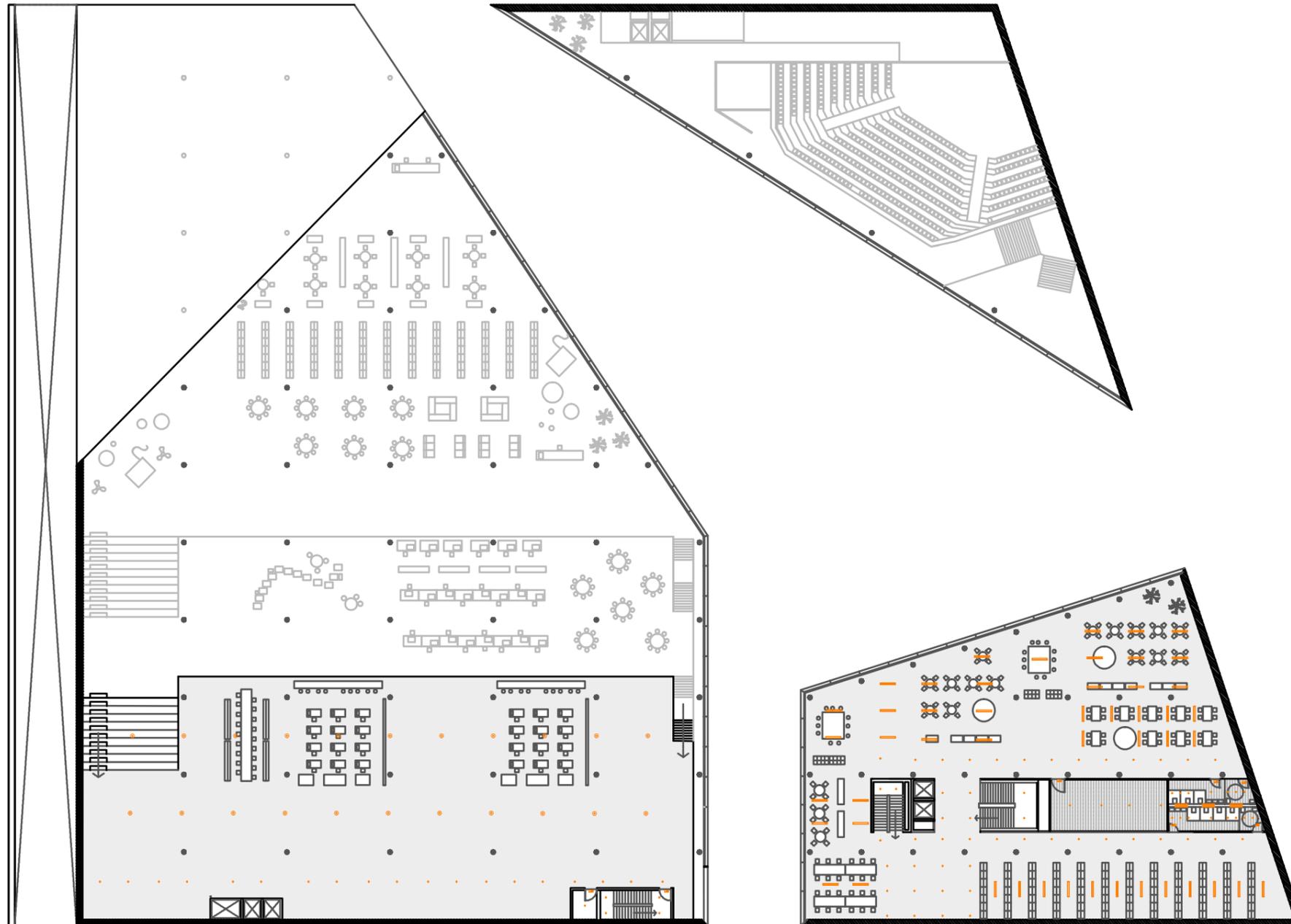




- ⊕ Iluminación general puntual suspendida
- Iluminación general puntual empotrada
- Iluminación lineal empotrada
- ▭ Iluminación lineal puntual suspendida
- ▲ alumbrado de emergencia

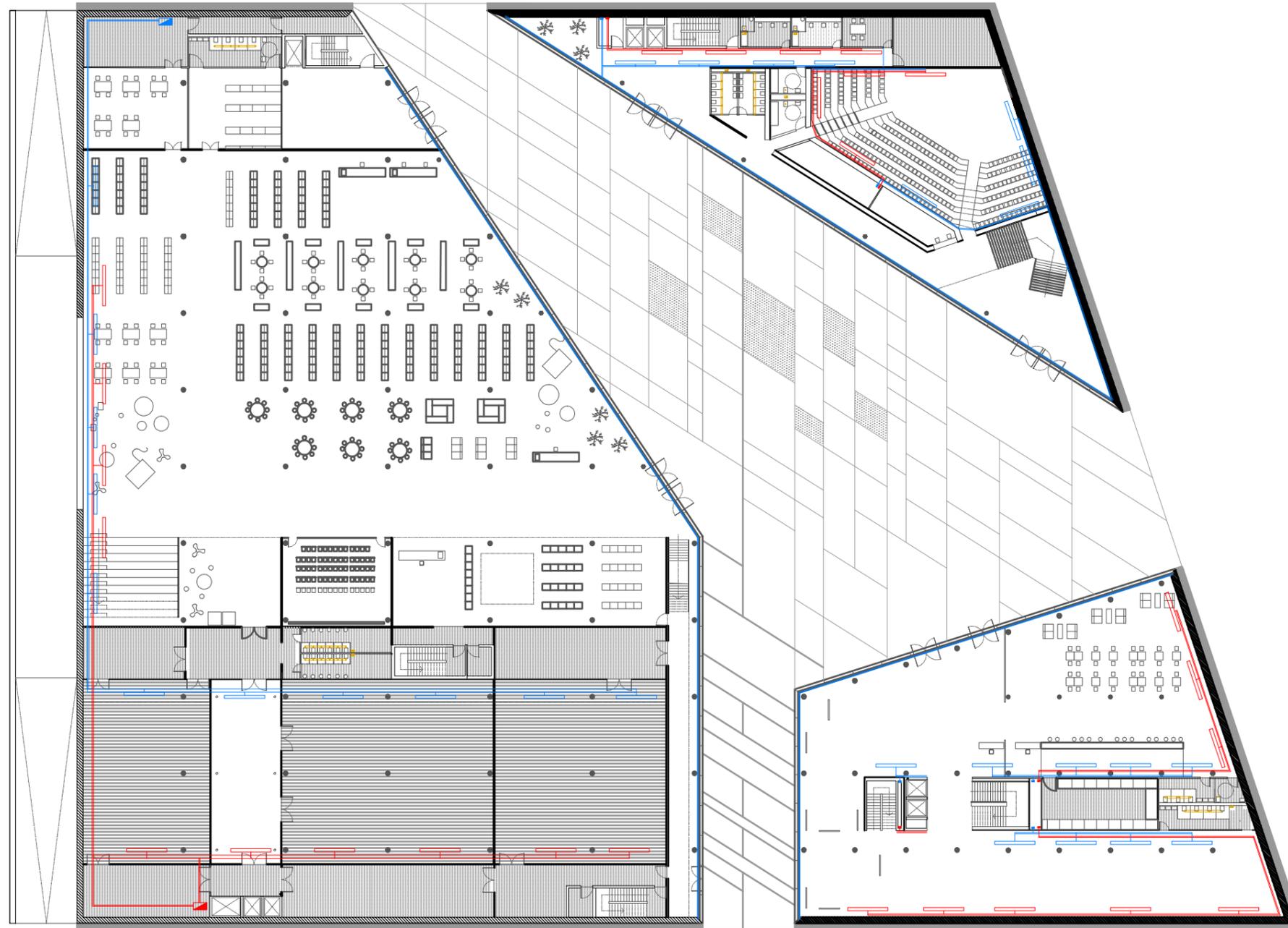


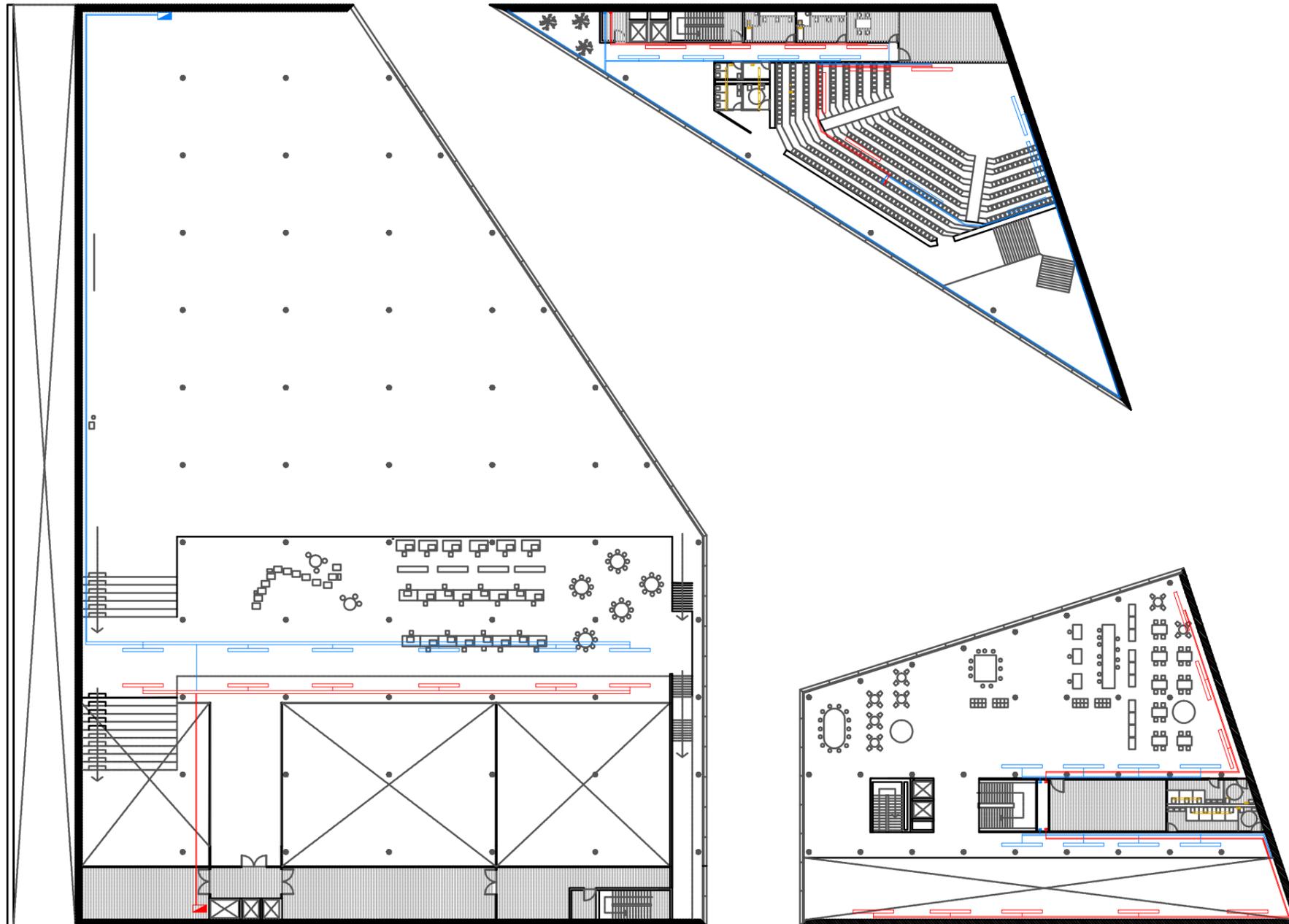
- ⊕ Iluminación general puntual suspendida
- ⊙ Iluminación general puntual empotrada
- Iluminación lineal empotrada
- ▭ Iluminación lineal puntual suspendida
- ▴ alumbrado de emergencia



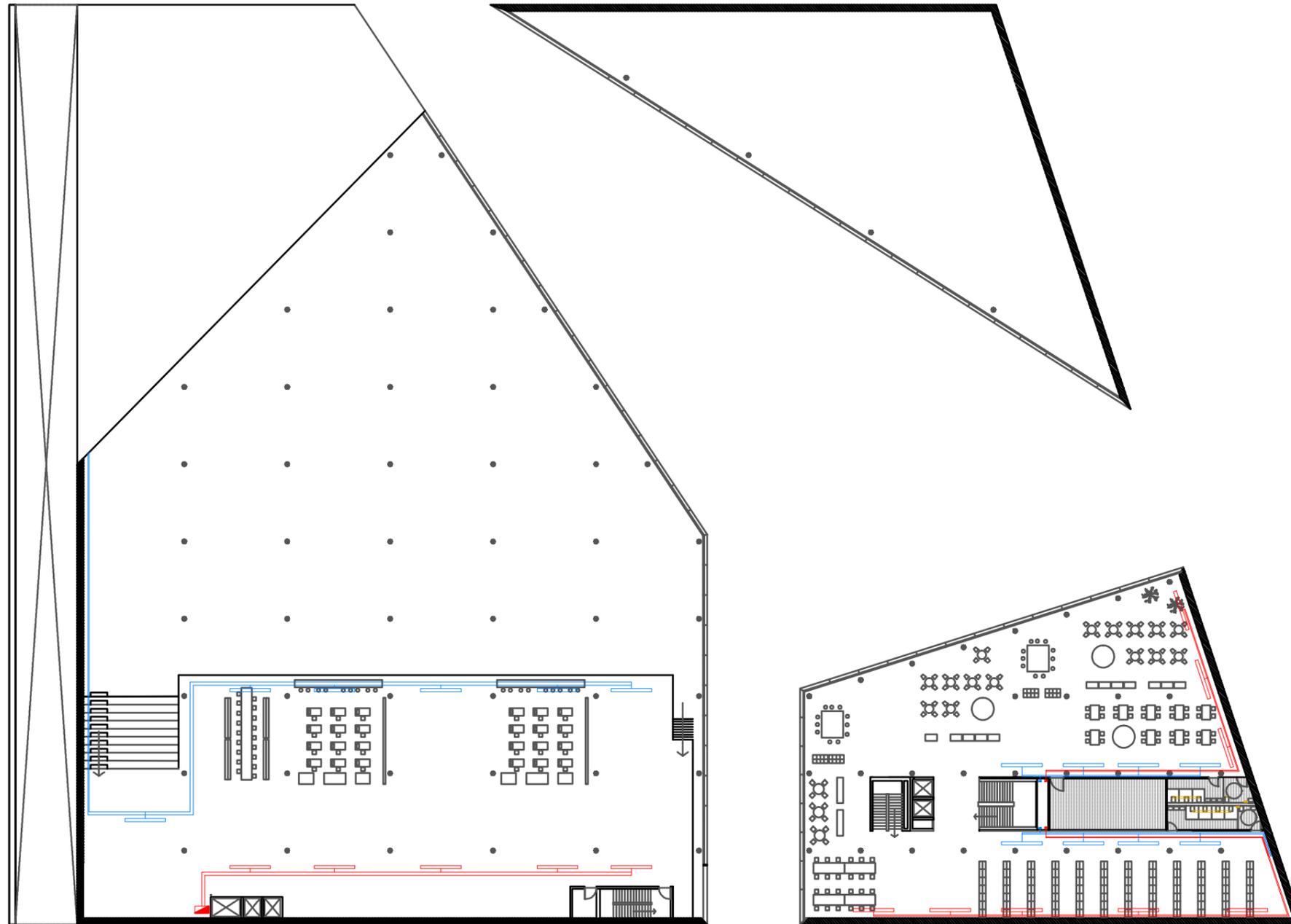
- ⊕ Iluminación general puntual suspendida
- ⊙ Iluminación general puntual empotrada
- Iluminación lineal empotrada
- ▬ Iluminación lineal puntual suspendida
- ▴ alumbrado de emergencia



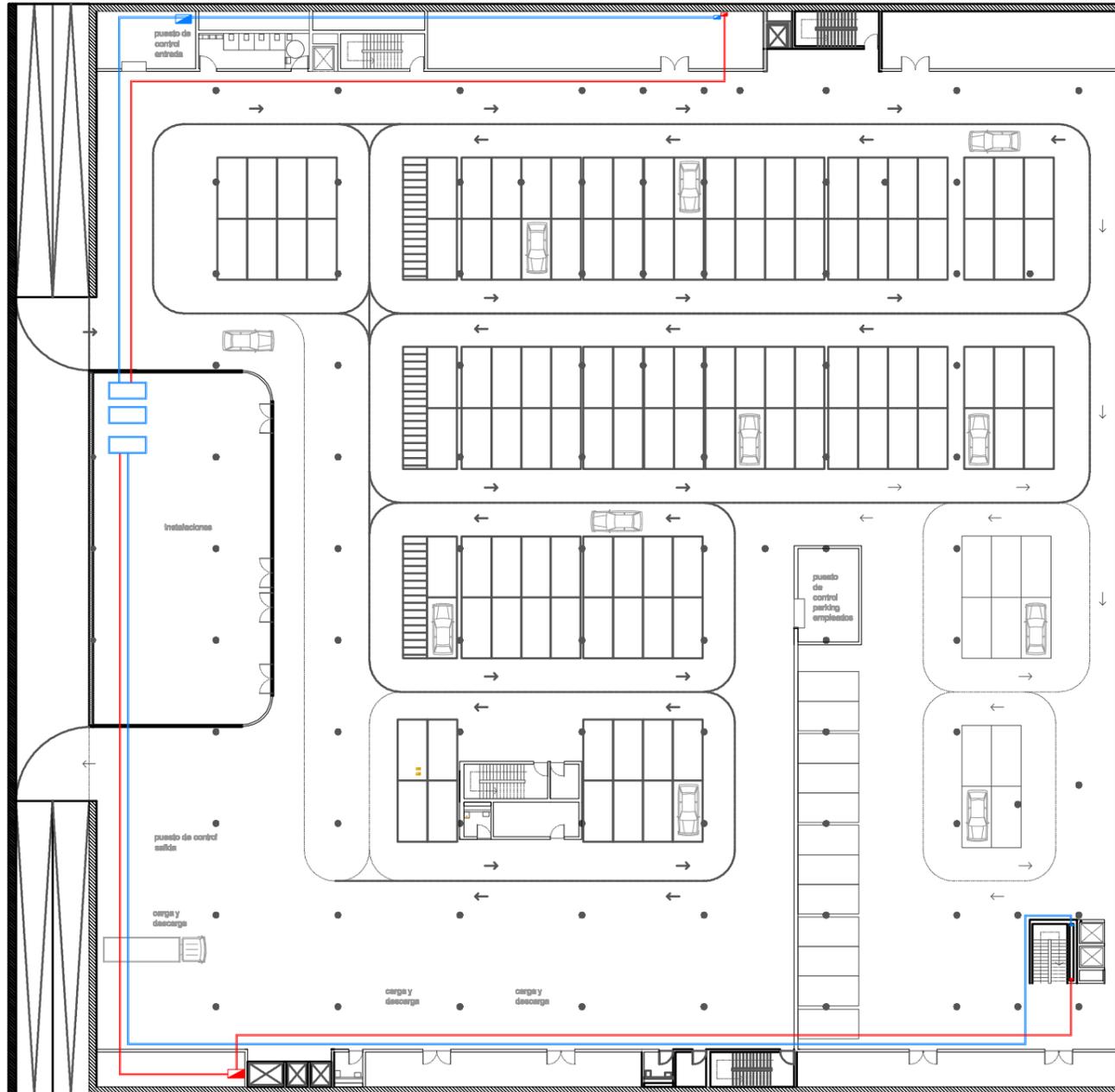




- |   |                                    |   |                                  |   |                                     |   |                                       |
|---|------------------------------------|---|----------------------------------|---|-------------------------------------|---|---------------------------------------|
|  | conducto aire de impulsión         |  | conducto aire de retorno         |  | rejilla aire de extracción          |  | unidad exterior producción frío-calor |
|  | impulsión de aire                  |  | difusor lineal aire de retorno   |  | conducto aire de extracción         |   |                                       |
|  | bajante conducto aire de impulsión |  | bajante conducto aire de retorno |  | bajante conducto aire de extracción |   |                                       |



- |   |                                    |   |                                  |   |                                     |   |                                       |
|---|------------------------------------|---|----------------------------------|---|-------------------------------------|---|---------------------------------------|
|  | conducto aire de impulsión         |  | conducto aire de retorno         |  | rejilla aire de extracción          |  | unidad exterior producción frío-calor |
|  | impulsión de aire                  |  | difusor lineal aire de retorno   |  | conducto aire de extracción         |   |                                       |
|  | bajante conducto aire de impulsión |  | bajante conducto aire de retorno |  | bajante conducto aire de extracción |   |                                       |



05.04. AGUA FRÍA/ AGUA CALIENTE SANITARIA

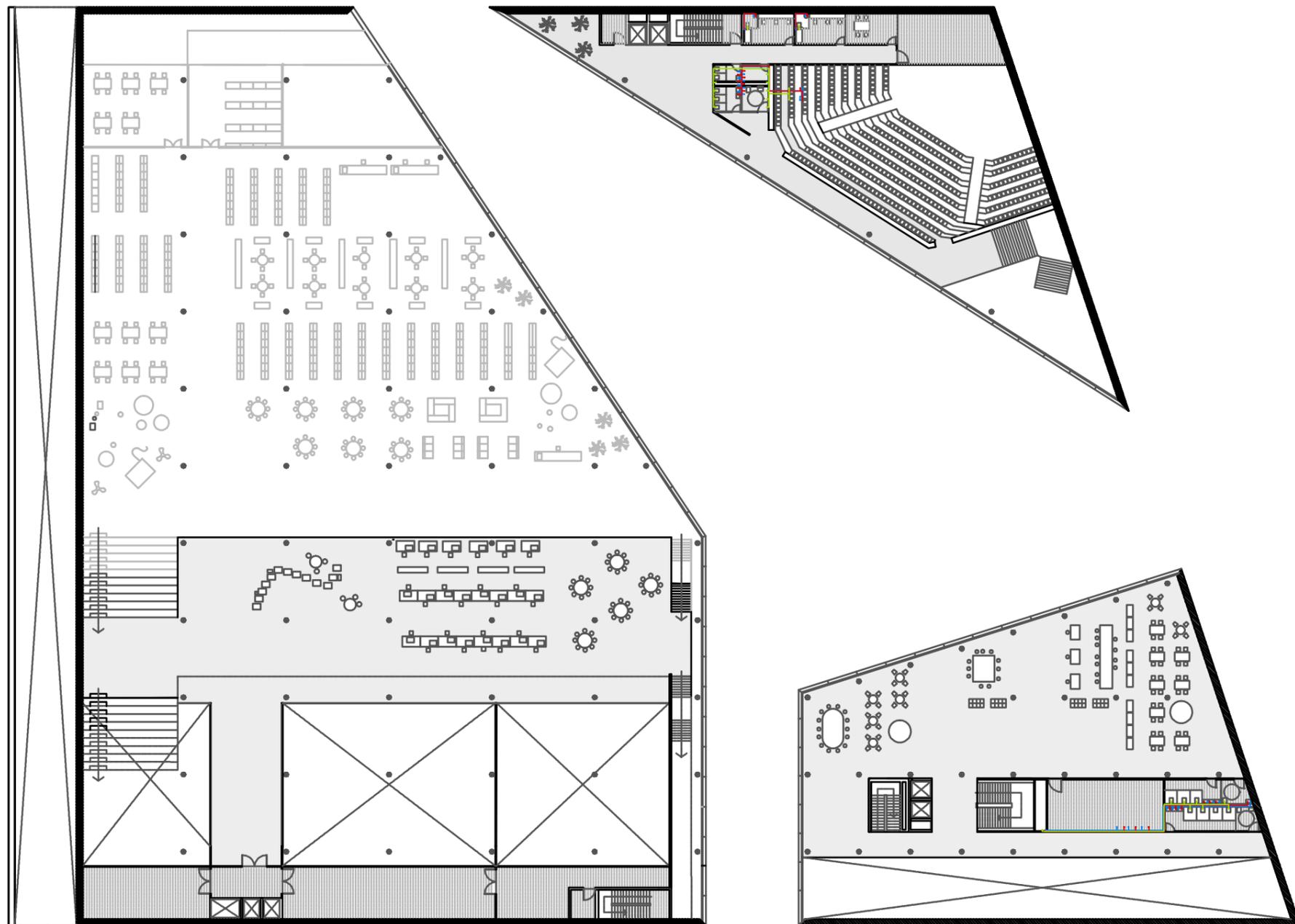
PLANTA BAJA



-    llaves de peso
-    montantes
-  agua caliente sanitaria
-  agua fría
-  aguas grises tratadas

05.04. AGUA FRÍA/ AGUA CALIENTE SANITARIA

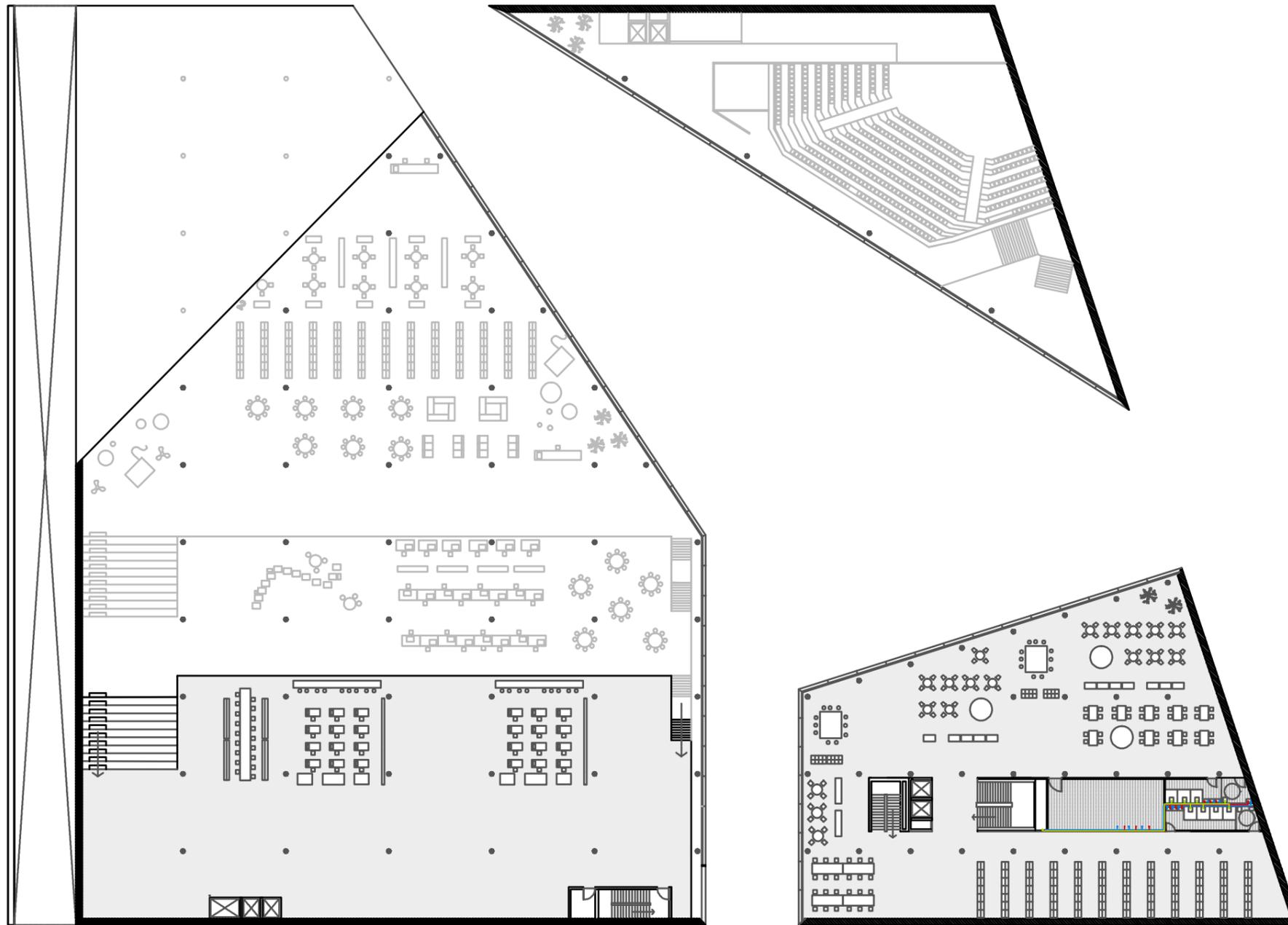
PLANTA PRIMERA



- ⊗ ⊗ ⊗ llaves de peso
- ○ ○ montantes
- — — agua caliente sanitaria
- — — agua fría
- — — aguas grises tratadas

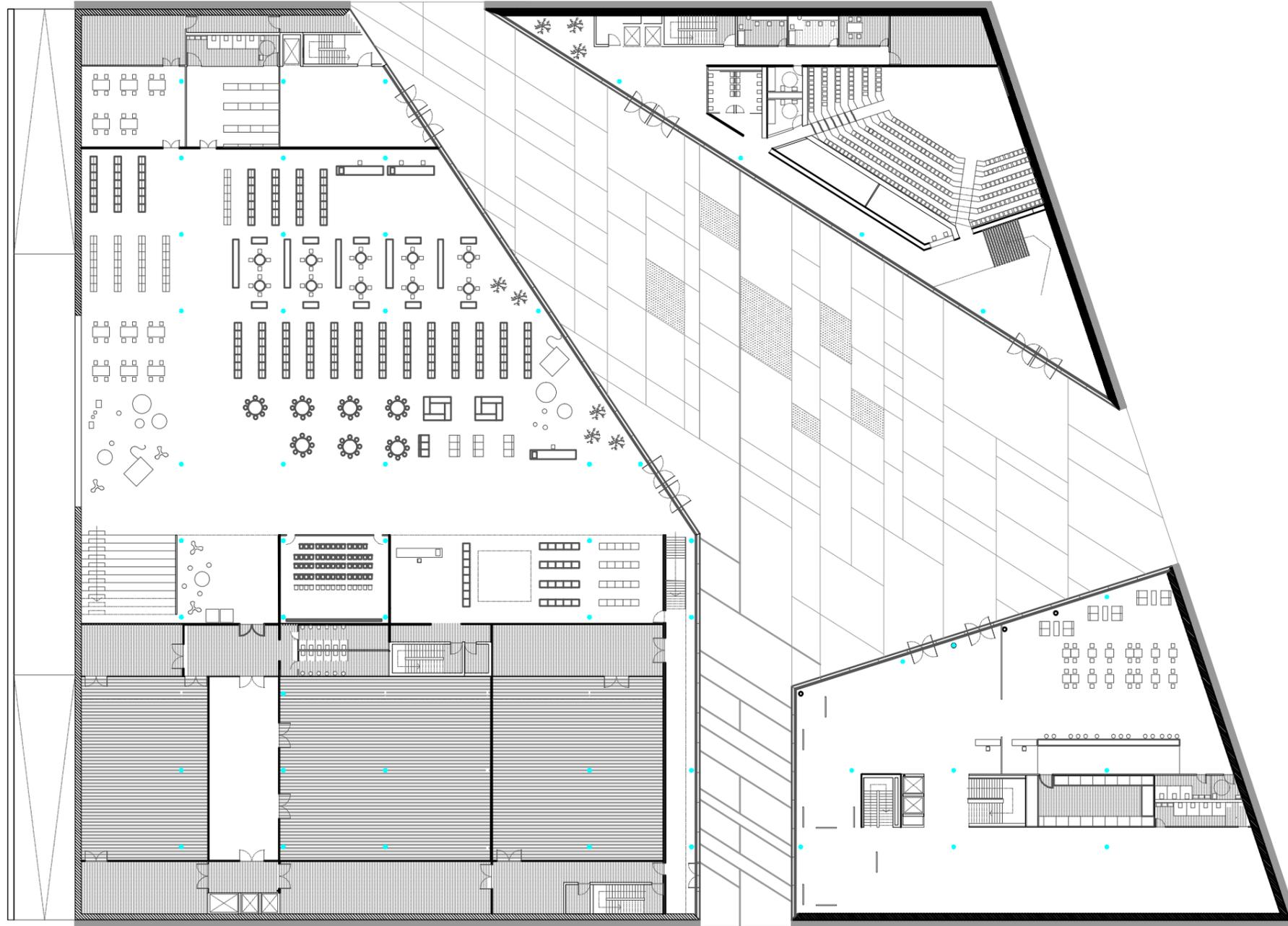
05.04. AGUA FRÍA/ AGUA CALIENTE SANITARIA

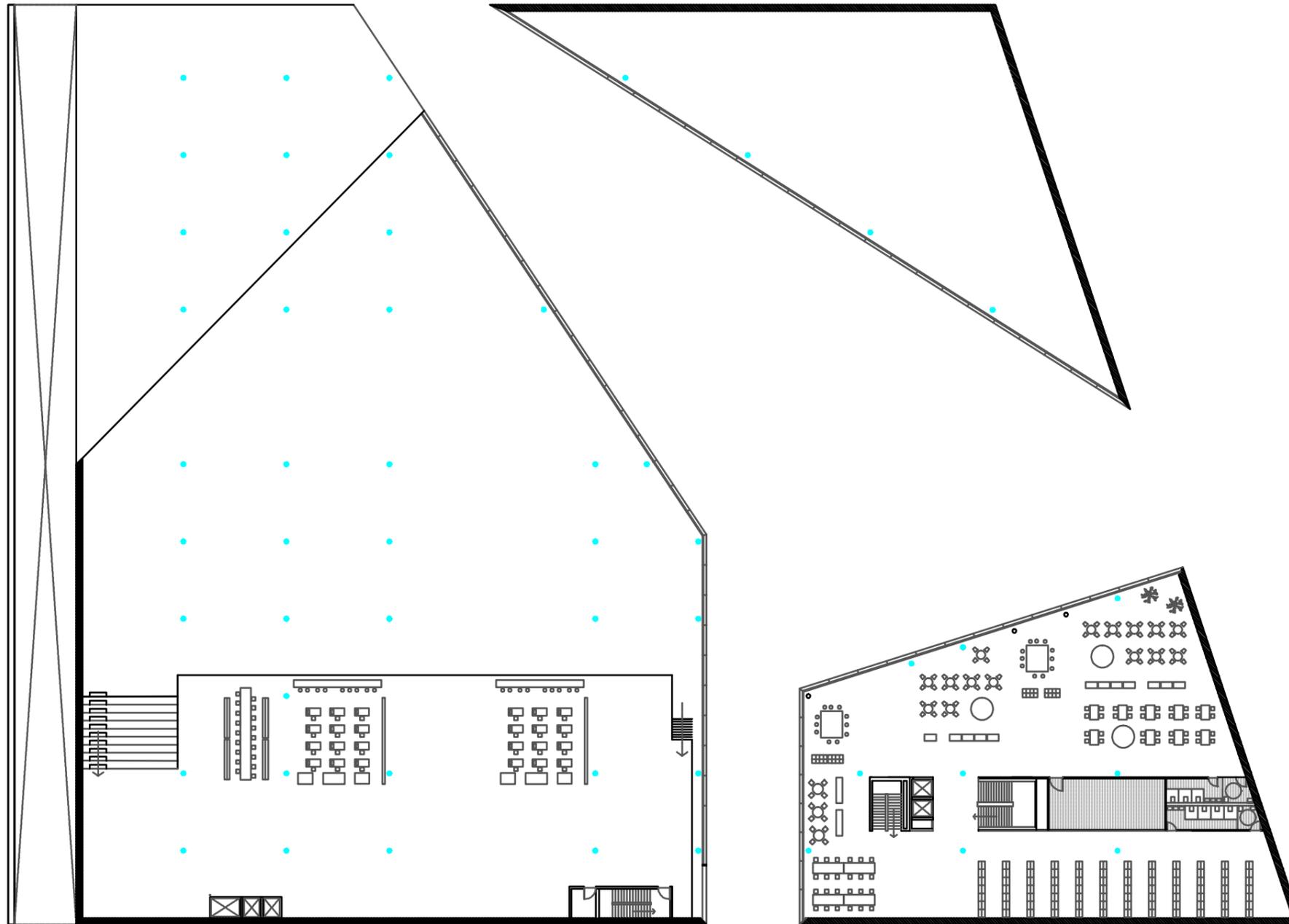
PLANTA SEGUNDA

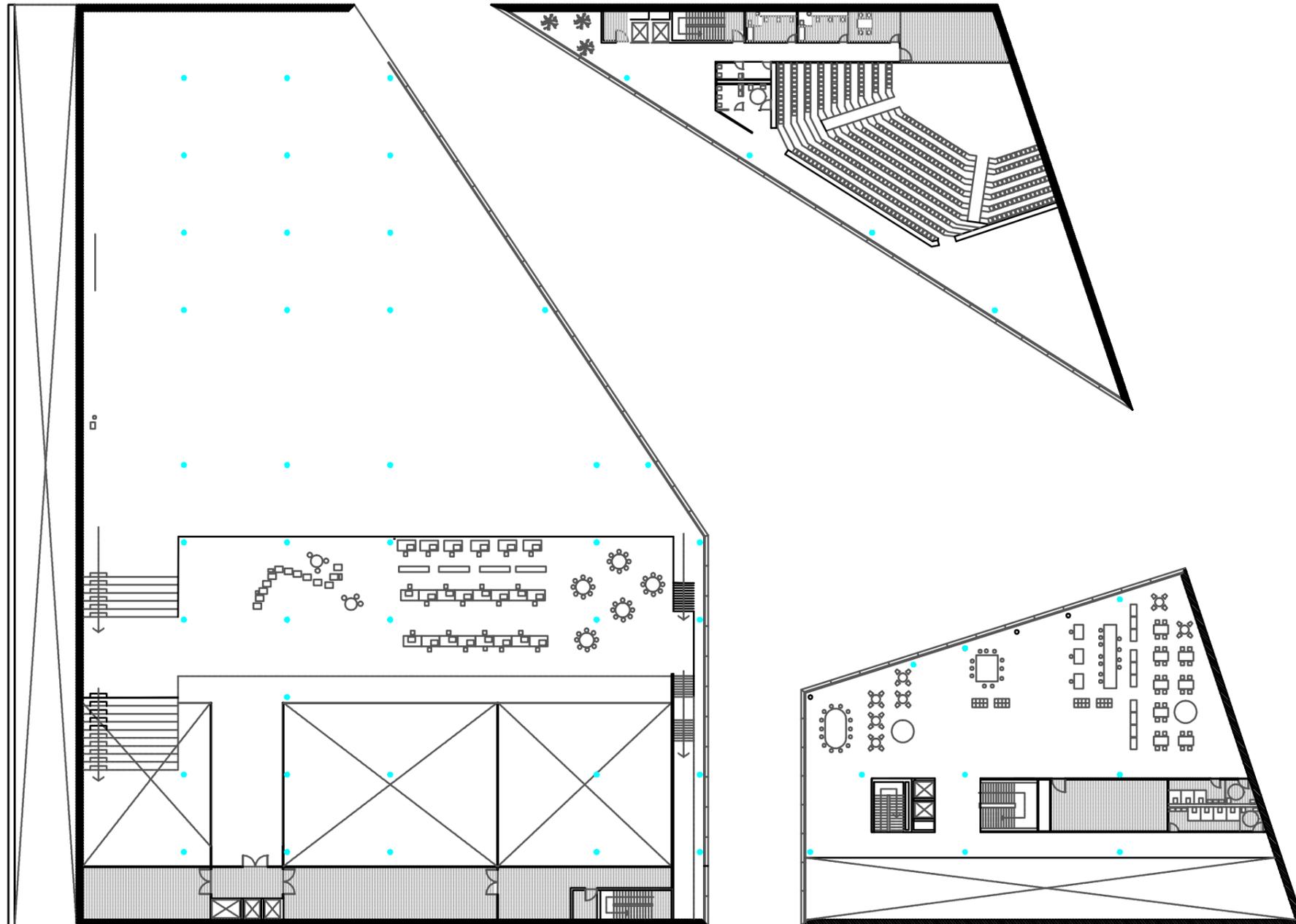


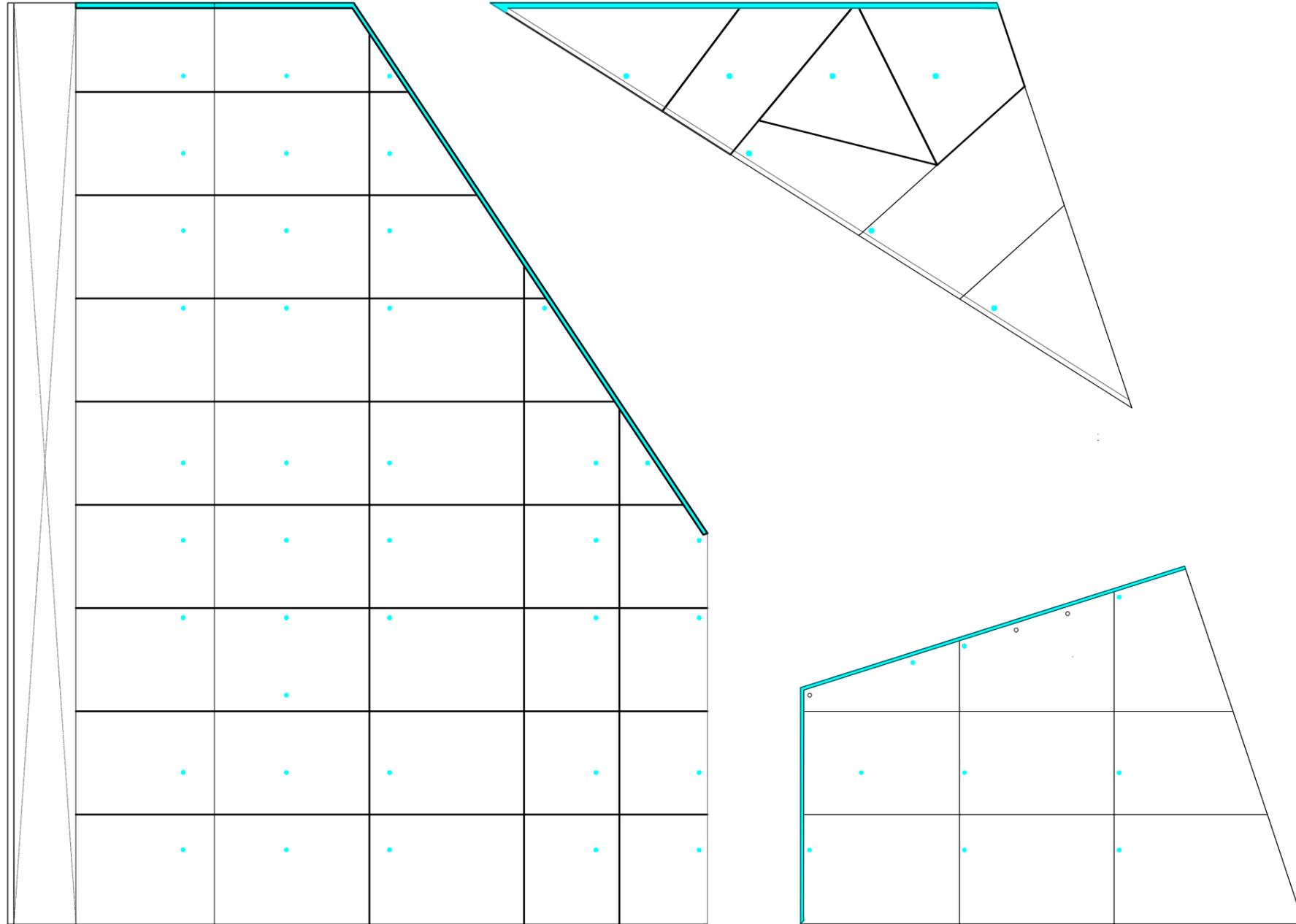
- X X X llaves de paso
- O O O montantes
- agua caliente sanitaria
- agua fría
- aguas grises tratadas











Sectores de incendio	EDIFICIO A:	Evacuación de ocupantes	Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación
El edificio se compartimenta en sectores de incendio según el uso previsto y la superficie construida (tabla 1.1. condiciones de compartimentación en sectores de incendio): La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2500m <sup>2</sup> . Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden ser duplicadas cuando estén protegidas con una instalación automática de extinción.	<p>Sector A aparcamiento 4671m<sup>2</sup> &lt; 5000m<sup>2</sup></p> <p>Sector B local instalaciones en sótano 456m<sup>2</sup> &lt; 5000m<sup>2</sup></p> <p>Sector C mediateca y zonas de estudio y trabajo libres 3610m<sup>2</sup>&lt;5000m<sup>2</sup></p> <p>Sector D Talleres 951m<sup>2</sup>&lt;5000m<sup>2</sup></p> <p>Sector E Zonas de almacenamiento, sala de estudio, local instalaciones 851m<sup>2</sup>&lt;5000m<sup>2</sup></p>	Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1. en función de la superficie útil de cada zona	<p>El edificio cuenta con salidas suficientes y cumple con los recorridos de evacuación que marca la tabla 3.1: Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación.</p> <p>La longitud de los recorrido de evacuación que se indican pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.</p> <p>Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente:</p> <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50m.</p>
	EDIFICIO B		
	Superficie total 881m <sup>2</sup> <5000m <sup>2</sup>		
	Un único sector.		
	EDIFICIO C		
	Superficie por planta 961m <sup>2</sup> <5000m <sup>2</sup>		
	Superficie total 4549<5000m <sup>2</sup>		
	Un único sector.		



