

- 1_PRESENTACIÓN
- 2_INTENCIÓN Y LUGAR
- 3_PROCESO Y REFERENCIAS
- 4_PROYECTO
- 5_ESTRUCTURA
- 6_INSTALACIONES
- 7_DOSSIER DE FOTOS

La siguiente memoria reúne la documentación del Proyecto Final de Carrera presentado en la convocatoria de Julio-2013 en el Taller 5 de la Universidad Politécnica de Valencia.

El proyecto se sitúa en la Calle Isabel La Católica numero 12 en el primer ensanche de la ciudad de Valencia. Desde el enunciado se propone al alumno reflexionar sobre la **ciudad**, qué es el espacio urbano y cómo se produce, y sobre la **edificación pública** y qué relación se debe establecer entre **ambos**.

PROYECTO PARA UNA BIBLIOTECA PÚBLICA.



LUGAR

El proyecto se sitúa en el primer ensanche de la ciudad de Valencia, realizado en 1887. Actualmente, parte de la parcela esta ocupada el edificio de Iberdrola, hoy en desuso, para el actual ejercicio consideramos su inexistencia.

Es preciso remarcar el lugar privilegiado que ocupa por la cantidad de gente que podría hacer uso del equipamiento, en una parte central de la ciudad entre las dos primeras circunvalaciones (Calle Colón y la Gran Vía Marqués del Turia), a poca distancia de la salida de Metro de Colon, estación a la que llegan todas las líneas, y a diez minutos de distancia de la Estación del Norte.

Destaca por ser la zona de comercio más importante de Valencia, la presencia del Corte Inglés en la Calle Colón, y de todas las demás tiendas que ocupan los bajos de los edificios. Esto supone la presencia de muchas personas que transitan las calles motivadas por el consumo, pero que las dejan desiertas una vez finaliza el horario laboral.

Además es importante mencionar, la presencia de edificios y lugares importantes en los alrededores que también son motivo de atracción de mucha gente, como el Mercado de Colón, el Antiguo Cauce del Río Turia, o la Plaza del Ayuntamiento entre otros.



1. Iglesia de San Juan y San Vicente_2. Mercado de Colón_3. Iglesia y Colegio de los Dominicos_4. Estación del Norte_5. Parque del Río Turia_6. El Corte Inglés_7. Plaza del Ayuntamiento_8. Plaza del Patriarca_M. Metro de Colón



Por otro lado, respecto a la trama de Ensanche, hay que decir que fue realizado bajo unas premisas que con el tiempo han sido alteradas y que han perjudicado el espacio público inicialmente proyectado.

Primero, fue realizado en una época en que el tráfico rodado era escaso, y las vías estaban adoquinadas y con amplias aceras, hoy en día el automóvil se ha adueñado del área, provocando la reducción de las aceras al mínimo para que los ciudadanos transiten.

Segundo, el ancho de las calles de 12 m aproximadamente era suficiente para garantizar unas condiciones de soleamiento y salubridad adecuados, si se respetaban las alturas establecidas en un primer momento, pero al permitir unas cotas superiores la escala de las vías ha quedado desproporcionada.

Y tercero, en un principio gran parte de los espacios interiores de manzana estaban destinados a uso público, pero todos ellos han sido rellenados con oficinas y almacenes hasta una cota de seis metros.

En conclusión, pese a las virtudes que tiene la trama de ensanche, se puede decir que la superficie destinada a uso público para el peatón ha quedado reducida a estrechas aceras y al Mercado de Colón.

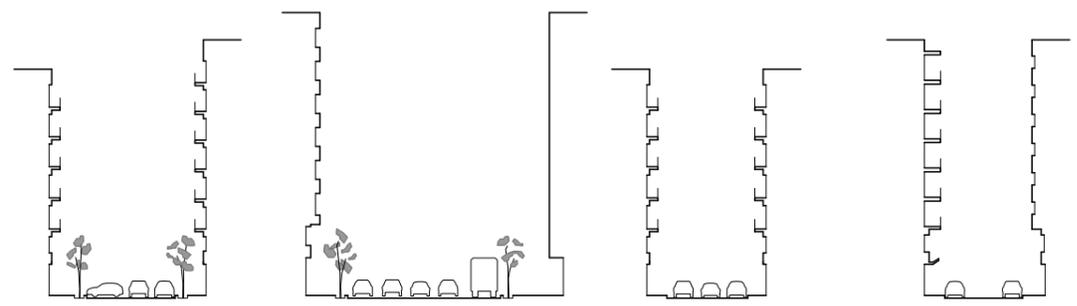


Hipótesis de espacio público de haberse cumplido el Plan de Ensanche íntegramente

Espacio público actualmente



Espacio público con la propuesta



Calle Cirilo Amorós

Calle Colón

Calle Hernán Cortés

Calle Isabel La Católica

Estudio de secciones de las calles





1. Calle de Hernán Cortés

2. Calle Isabel La Católica

3. Calle Colón

4. Gran Vía Marqués del Turia





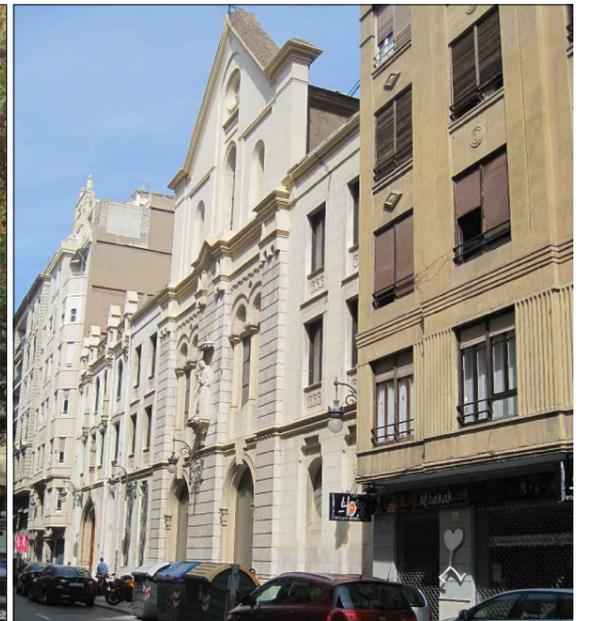
1. Estación del Norte



2. Estación de Metro Colón



3. Iglesia de los Dominicos



4. Iglesia de San Juan y San Vicente



INTENCION Y LUGAR



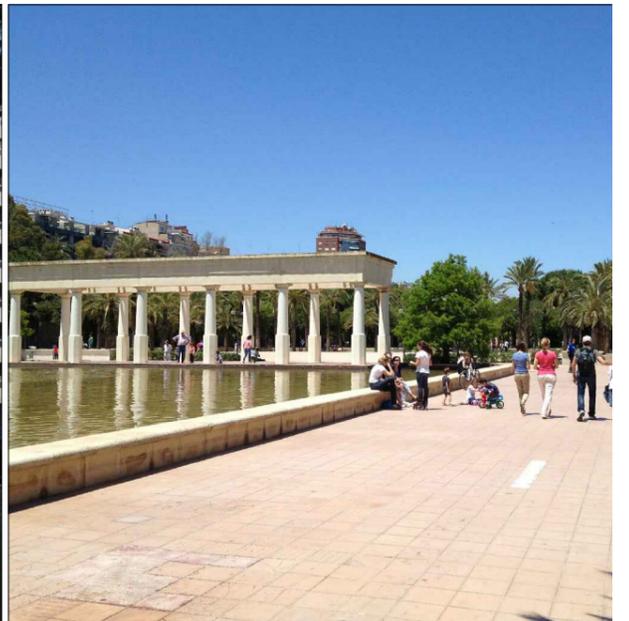
1. Mercado de Colón



2. Plaza del Ayuntamiento



3. Calle Colón, zona de comercio más importante de la ciudad



4. Parque del Antiguo Cauce del Río Turia



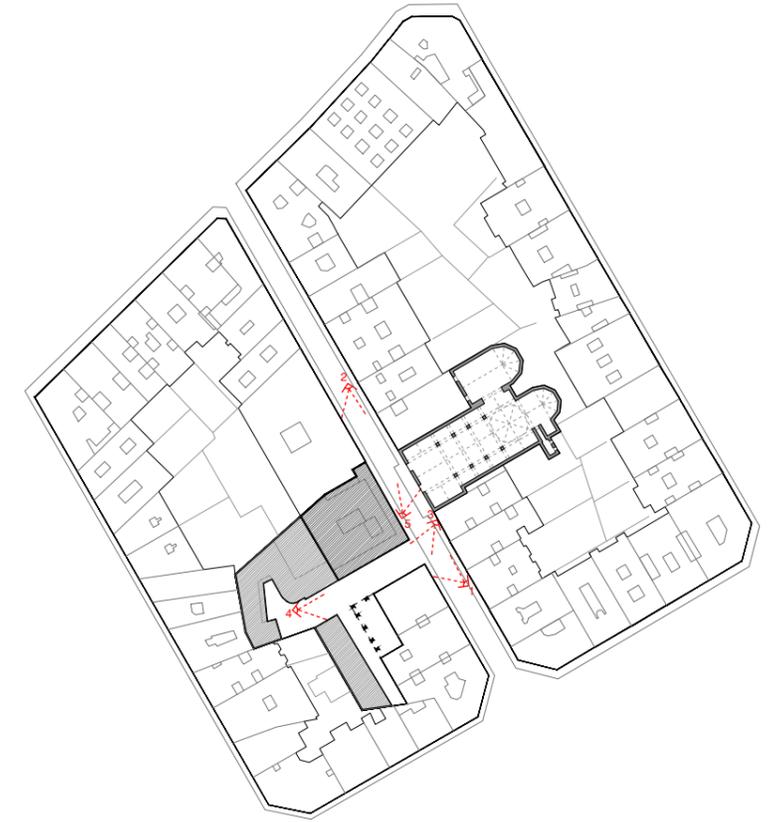
LUGAR

Si analizamos el lugar desde una escala menor, hay que resaltar tres puntos importantes:

- La manzana en la que se encuentra el proyecto tiene una característica que la hace diferente a las demás, es la única que tiene una fachada perpendicular a la calle, ésta se encuentra mirando hacia nuestra área y es de obligado cumplimiento respetar una distancia mínima de separación con ella

- La irregularidad de la geometría del solar en planta y la diferencia de alturas de sus edificios colindantes

-Por último, la presencia de la Iglesia de San Juan y San Vicente enfrente de la parcela, edificio que carece de espacio previo de acceso, lo que provoca aglomeraciones de gente cuando se realizan celebraciones.



*Estado de la parcela previo a la propuesta



1. Edificio de Iberdrola en desuso en el solar



2. Edificio de Iberdrola en desuso en el solar



3. Fachada vecina vista desde la calle

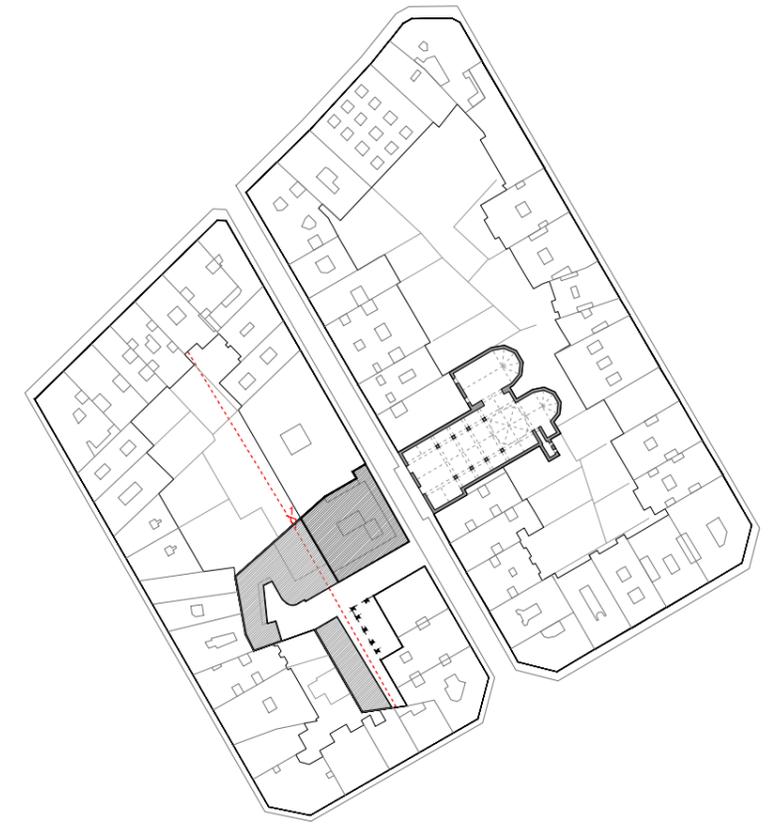


4. Fachada vecina vista desde el interior de la manzana



5. Iglesia de San Juan y San Vicente un día de celebración



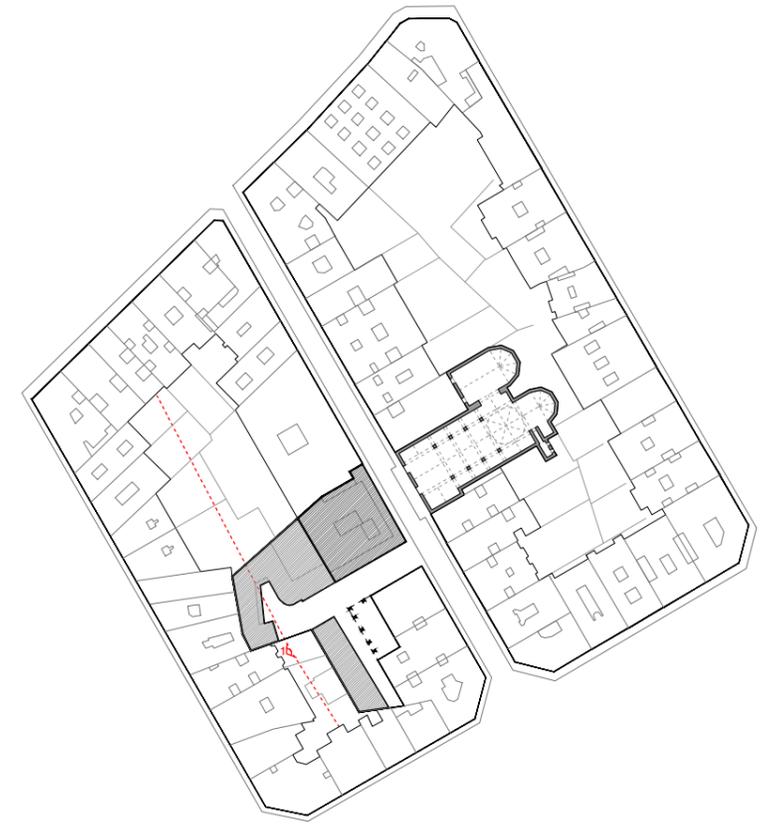


*Estado de la parcela previo a la propuesta



1. Fachadas del interior de la manzana





*Estado de la parcela previo a la propuesta



1. Fachadas del Interior de la manzana



PROPUESTA DEL PROYECTO

Se intenta responder a las inquietudes analizadas. Desde el punto de vista de la ciudad y creación de espacio urbano. El edificio propuesto se adosa a las medianeras existentes adaptándose a sus irregularidades y sus alturas, abrazando un amplio espacio central a modo de plaza que regala a la ciudad, recuperando el interior de la manzana para uso público, además este espacio recibirá luz solar de sur durante muchas horas del día, proporcionando unas condiciones adecuadas de soleamiento, tanto a la futura biblioteca, como a la fachada vecina que se integra como un condicionante más en la estrategia de proyecto.

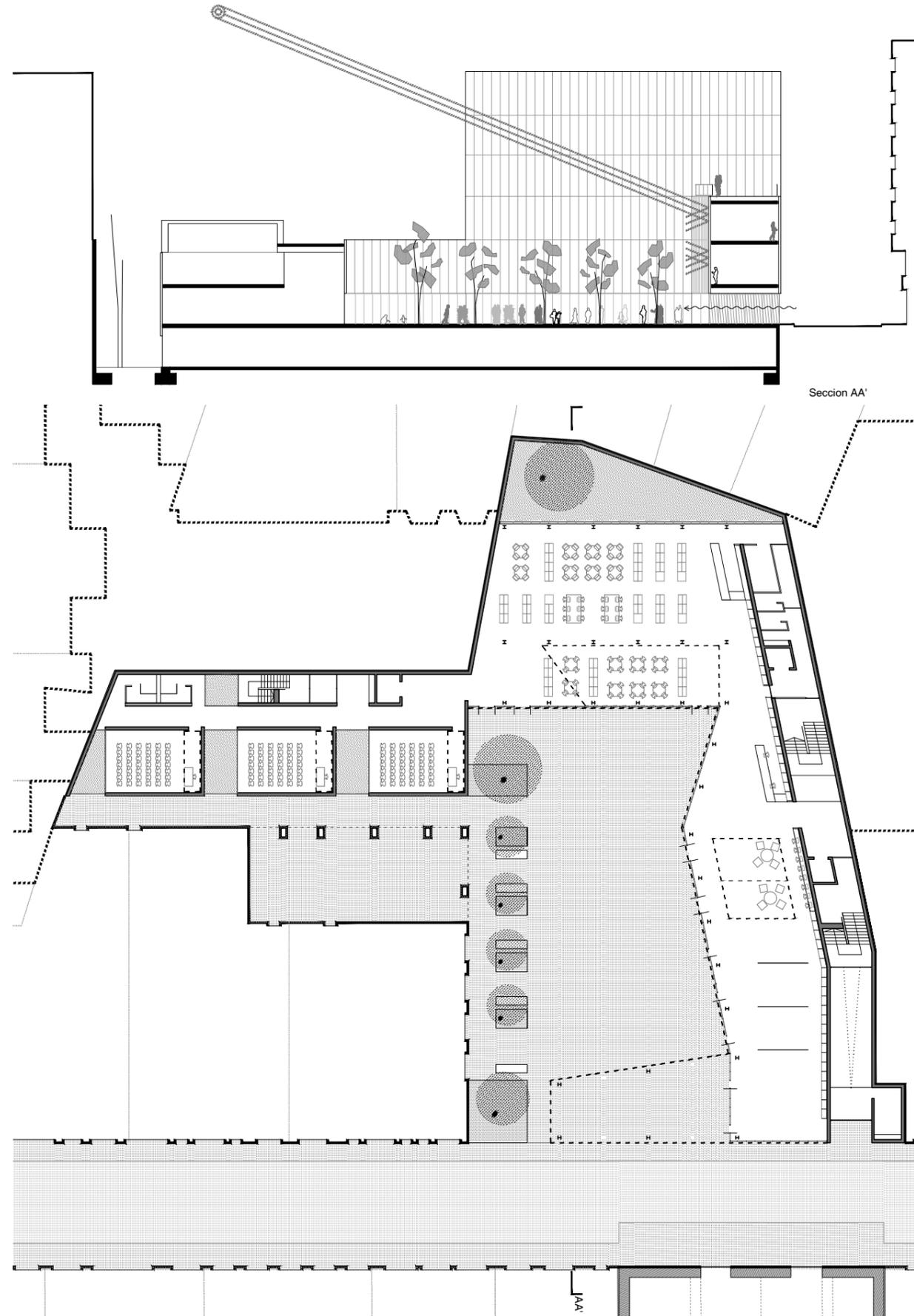
Se pretende crear un nuevo lugar, alejado de los coches y del tránsito de peatones motivados por el ocio del consumo que invite al ciudadano al ocio del crecimiento personal y de la cultura.

El acceso a la plaza, se realiza por debajo de la propia biblioteca que cuando llega a fachada se levanta una altura, permitiendo las relaciones visuales directas con la ciudad, creando un espacio previo para la iglesia e invitando al acceso a un nuevo lugar, bajo una sombra, a todos los ciudadanos. Por otro lado, únicamente tiene tres alturas, lo que permite descomprimir la plaza en esta dirección. Una fila de árboles que llega hasta fachada cierra de forma simbólica la manzana, ayuda a marcar el acceso, embellecen y dan sombra los días soleados de verano.

Desde el punto de vista de proyectar un edificio público, se intenta dotar al edificio de una representatividad adecuada y se reflexiona acerca de que es una biblioteca y que debe ser una biblioteca en este lugar en particular.

Originalmente una biblioteca era un lugar únicamente de almacén de libros, luego evolucionó y sumo la función de estudio y de lectura, pero hoy con las nuevas tecnologías además es un espacio para el ocio creativo y formativo, donde los conocimientos y la cultura ya no están solo en los libros reservados para unos pocos, sino que se almacenan y se transmiten de muchas formas (internet, aulas-talleres, exposiciones, seminarios, CD, DVD,...) y cualquier persona puede disfrutarlos.

Por esta razón se proyecta una biblioteca que albergue todas estas posibilidades de aprendizaje, con unas buenas condiciones de luz, unas proporciones de espacios adecuadas y una materialidad amable que motiven a la persona en su recorrido de desarrollo intelectual.



PROGRAMA Y RECORRIDOS

La distribución de programa esta organizada del siguiente modo.

La planta baja contiene los usos que más pueden favorecer la vida y actividad social en el espacio público. Actividades que van a disfrutar un mayor número de personas, que sufren un alto grado intercambio de gente, que pueden colonizar el espacio exterior y que requieren menos silencio.

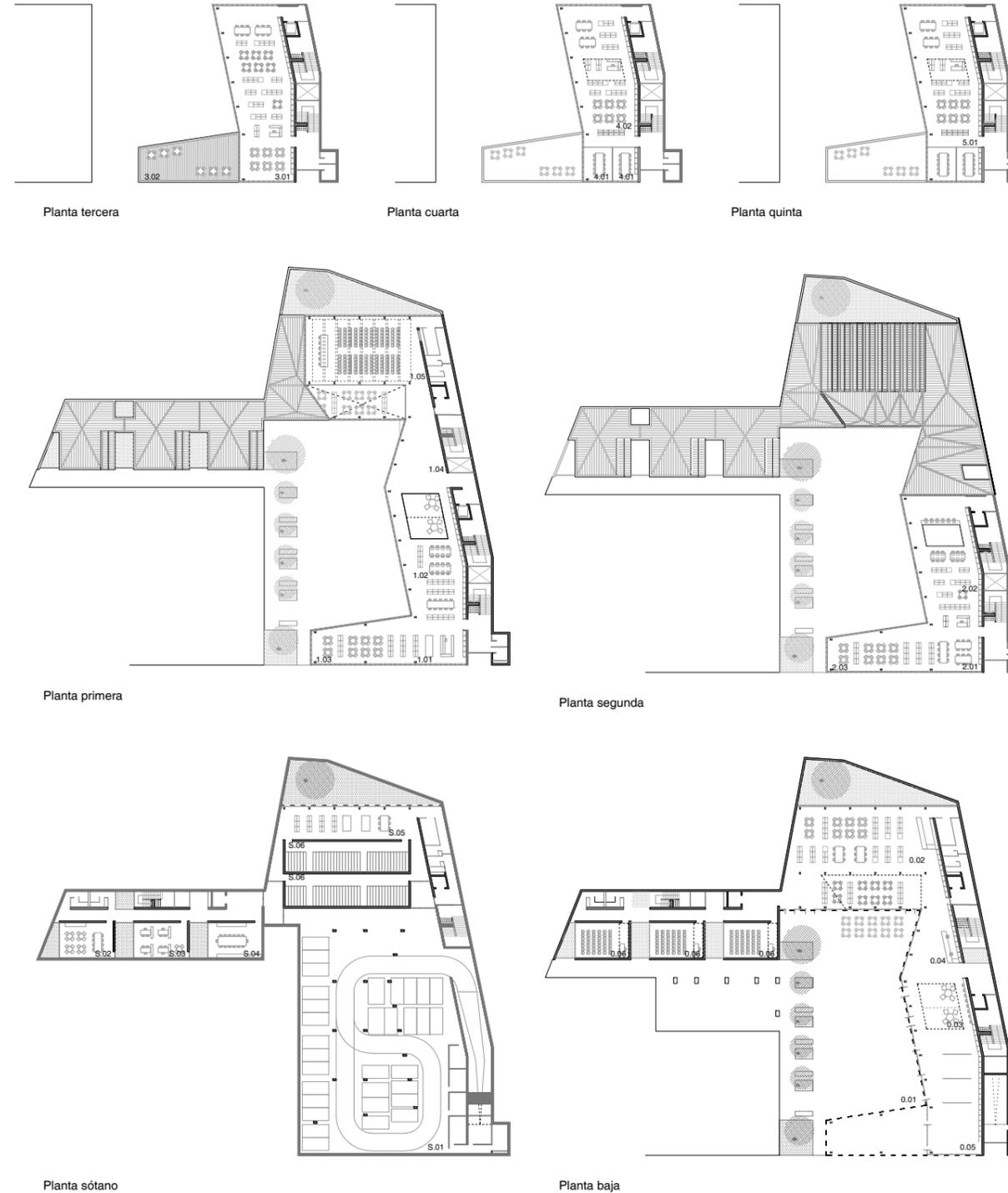
Hay que destacar el salón de actos por su presencia, se dispone en el fondo de la parcela, aprovechando las amplias proporciones de esta parte del solar, y en planta primera, cuya cubierta es ligera, lo que permite la creación de unos lucernarios que le dan una escala adecuada e introducen luz de norte.

El resto de programa, se distribuye siguiendo el criterio de colocar los usos mas ruidosos y más demandados en las inferiores y los que requieren más silencio en las superiores.

Los usos se relacionan por paquetes gracias a unas dobles alturas, que multiplican las relaciones visuales, permiten entender mejor el edificio, y generan mayor sensación de amplitud.

La biblioteca infantil se ubica en la planta tercera con su terraza propia. Esta planta no se relaciona con dobles alturas, respetando la escala del niño, y creando su propio ambiente de silencio y ruido.

Y por último en planta sótano se dispone el programa que menos favorece a la relación social, el aparcamiento, los archivos y la zona administrativa que vive de sus propios patios.



Cuadro de superficies

Planta sótano:

- S.01. Aparcamiento_1318m²
- S.02. Administración: sala de descanso_55m²
- S.03. Administración: despachos_55m²
- S.04. Administración: sala de reuniones_55m²
- S.05. Sala recepción y mantenimiento de libros_150m²
- S.06. Archivos_105m²

Planta baja:

- 0.01. Plaza pública_950m²
- 0.02. Cafetería y sala de juegos_450m²
- 0.03. Zona llegada y rastreo por ordenador_90m²
- 0.04. Recepción y taquillas_85m²
- 0.05. Sala de exposiciones_200m²
- 0.06. Aula polivalente_55m²

Planta primera:

- 1.01. Revistas y publicaciones periódicas_125m²
- 1.02. Zona de ordenadores_70m²
- 1.03. Sala de lectura_115m²
- 1.04. Espacio de previo al salón de actos_128m²
- 1.05. Salón de actos(sala uso múltiple)_236m²

Planta segunda:

- 2.01. Hemeroteca_120m²
- 2.02. Fonoteca, mediateca, videoteca_140m²
- 2.03. Sala de lectura_115m²

Planta tercera:

- 3.01. Biblioteca infantil_300m²
- 3.02. Terraza_107m²

Planta cuarta:

- 4.01. Cuarto de trabajo en grupo_25m²
- 4.02. Biblioteca adultos_240m²

Planta quinta:

- 5.01. Biblioteca adultos_280m²



En cuanto a los recorridos hay que destacar que se libera la plaza creada del tráfico rodado y se instalan dos accesos principales en el interior de la misma, obligando a los usuarios a recorrerla para acceder al edificio. También se instalan accesos secundarios que pueden ser utilizados eventualmente para actividades que colonicen el exterior.

En el edificio se intenta producir el menor número de espacios residuales. Las comunicaciones verticales ocupan la parte interior de la parcela, permitiendo que las salas de la biblioteca se beneficien de las mejores condiciones de luz. Se instalan entre el muro medianero y otro paralelo al mismo, se ventilan e iluminan por fachada y con pequeños patios

Por último en las salas interiores, el espacio de trabajo y lectura se realizará en el centro de las mismas, y el de circulación por el perímetro.

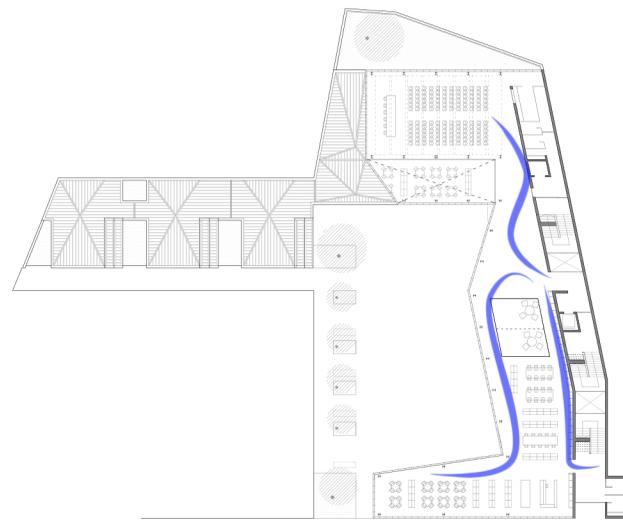
- Recorrido personas
- Recorrido vehículos



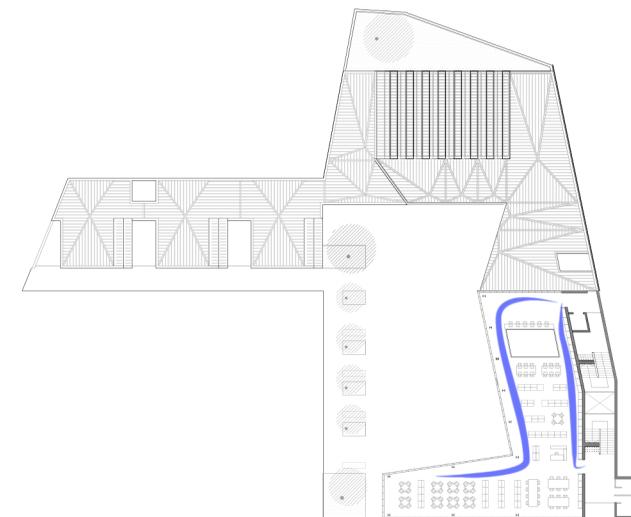
Planta tercera

Planta cuarta

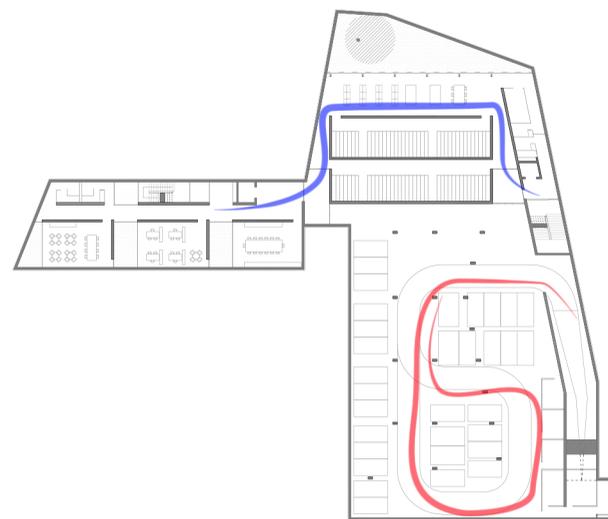
Planta quinta



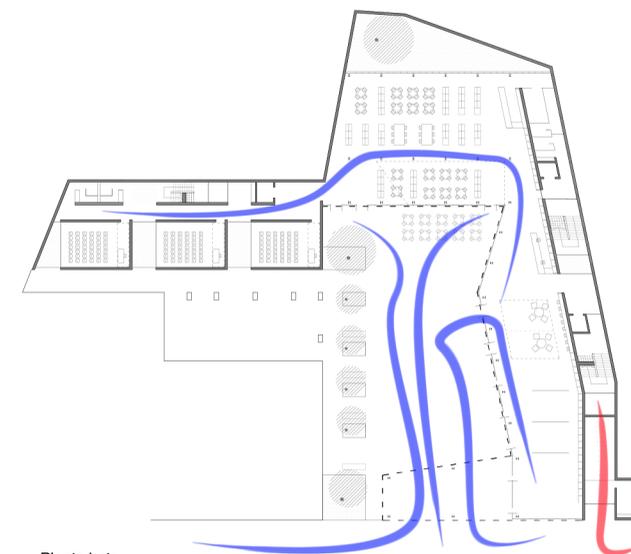
Planta primera



Planta segunda



Planta sótano



Planta baja



ESTRUCTURA Y MATERIALIDAD

La estructura del edificio se dispone desde un principio en concordancia con la estrategia principal del proyecto. Se compone de unos muros paralelos a la medianera, que con ésta, forman unos núcleos rígidos que tendrán la función de albergar las comunicaciones verticales y los huecos para que discurren las instalaciones para llegar al resto de plantas. Así se deja el espacio a fachada con mejores condiciones lumínicas para zona de trabajo, en la que unos pilares metálicos asociados al cerramiento terminan de completar la estructura.

Las aulas en planta baja se aíslan del bullicio de la plaza viviendo de unos patios de menor escala, para poder tener un ambiente de trabajo adecuado, esto se manifiesta en la estructura ya que se resuelven con un sistema de muros de hormigón visto. Unos lucernarios que miran a la plaza permiten adivinar que hay actividad en su interior. Las cubiertas de cinc en planta baja y primera permite resolver los lucernarios del salón de actos y de las aulas y dotan de unidad al conjunto.

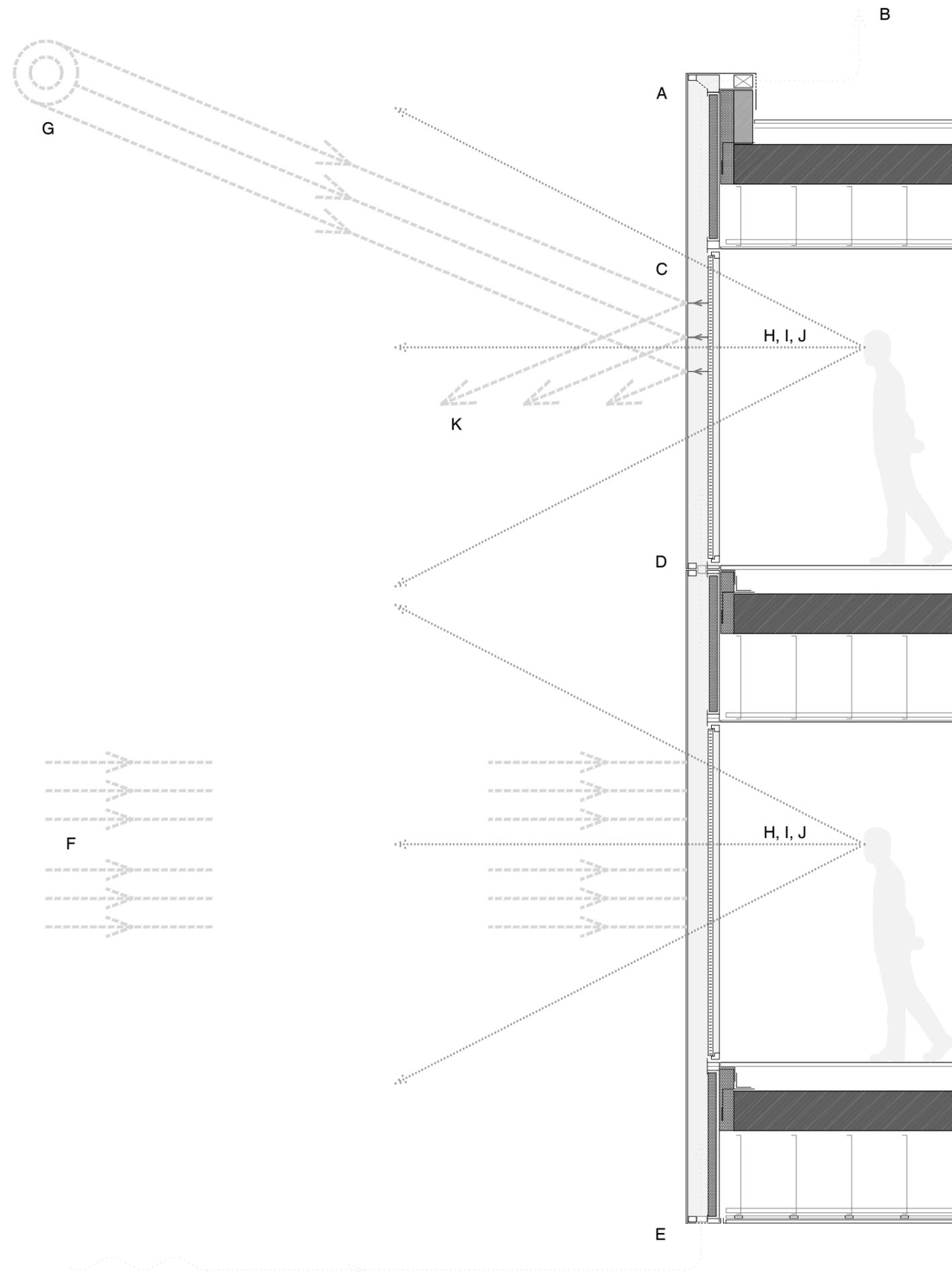
El cerramiento es uno de los puntos más contundentes del proyecto. Se decide revestir el edificio con una sola piel, que nace en la fachada que da a la calle en el muro de hormigón y recorre la biblioteca por el interior de la parcela adaptándose a los quiebros y diferentes alturas hasta llegar a diferentes muros de hormigón que resuelven su terminación.

Esta piel es un muro cortina modular de doble piel ventilado, que consiste en módulos individuales que se anclan unos a otros. Éstos están compuestos por una luna exterior de control solar pirolítica Sunergy-Green de AGC-glass de 8 mm de espesor, que combina control solar, aislamiento térmico y baja reflexión lumínica. Un espacio vacío en medio de 14 cm de espesor, que los meses calurosos permite la circulación de aire provocada por la convección, y los meses fríos se cierran las aberturas y se aprovecha el calor para calefactar el edificio. Por último interiormente esta formado por una luna de 6 mm al exterior, una cámara de 24 mm con una persiana veneciana integrada de aluminio y un vidrio 4+4 tipo Stratobel Low-E 15.1 G de AGC-glas (baja emisividad).

Los módulos tienen un ancho de 0,85 m, se elige una escala pequeña, para reducir la del edificio general. El muro cortina llega hasta planta primera, en planta primera se sustituye por un sistema de módulos fijos de aluminio anodizado, que se comportan mejor frente a golpes y ciclos de aberturas de las puertas y así el muro cortina puede ventilar de forma óptima.

Con este cerramiento el edificio mira y se muestra al exterior, dejando ver en una zona de la ciudad viciada por el consumo material su actividad cultural interior, además se convierte en el centro de atención del nuevo espacio público que abraza, actuando como telón de fondo, dando mayor atractivo a la plaza y dejando en un segundo plano el resto de fachadas duras, propias de los patios interiores de manzana

Por último, el interior se reviste con madera y pladur, dotándolo de un carácter cálido y amable, esencial para el estudio y trabajo.



- A. Cerramiento = doble piel de vidrio+cámara de aire ventilable = "muro trombe" piel interior con persianas venecianas integradas para el control lumínico y del soleamiento
- B. Circulaciones = colchón térmico y acústico
- C. Verano - evacuación de aire por la coronación del cerramiento (escotillas automatizadas abiertas, según sectores)/ invierno-acumulación de calor en la cámara de aire del cerramiento mediante el cierre de escotillas automatizadas de la coronación de fachada
- D. Verano - ventilación de la cámara de aire del cerramiento = disipación de EC (energía de convección)/ invierno - cámara de aire estanca, cerramiento sin ventilar = mejora de la inercia térmica de la fachada
- E. Verano entrada de aire por la parte inferior del cerramiento / invierno - cámara de aire estanca, cerramiento sin ventilar
- F. Invierno - EC energía de convección
- G. Verano- 100% ER energía de radiación solar
- H. Persianas: -verano - persianas semi-abiertas: 0% ER, visión parcial
-verano - persianas abiertas: ± 10% ER, visión total
-invierno - persianas abiertas: captación de ER + visión total
- K. Verano: reflexión 100%ER

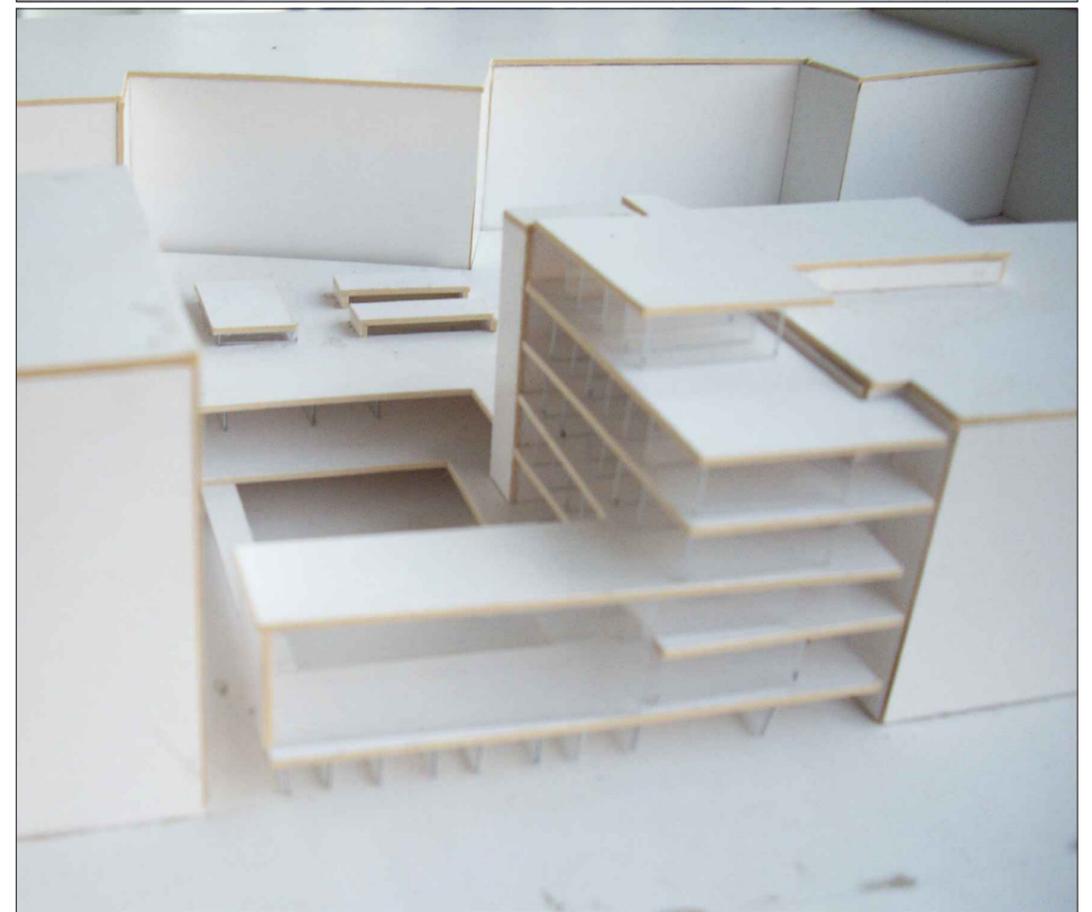
La consulta bibliográfica es fundamental a la hora de realizar un proyecto, ya que otras personas han respondido previamente a cuestiones similares a las que te tienes que enfrentar.

Estas son algunas de las obras que me han acompañado en la realización del trabajo, en algunos casos su influencia se percibe más que en otros, pero hay algo de todas ellas en el mismo.

Se incluyen en la memoria porque facilitan la comprensión del mismo y la toma de decisiones.



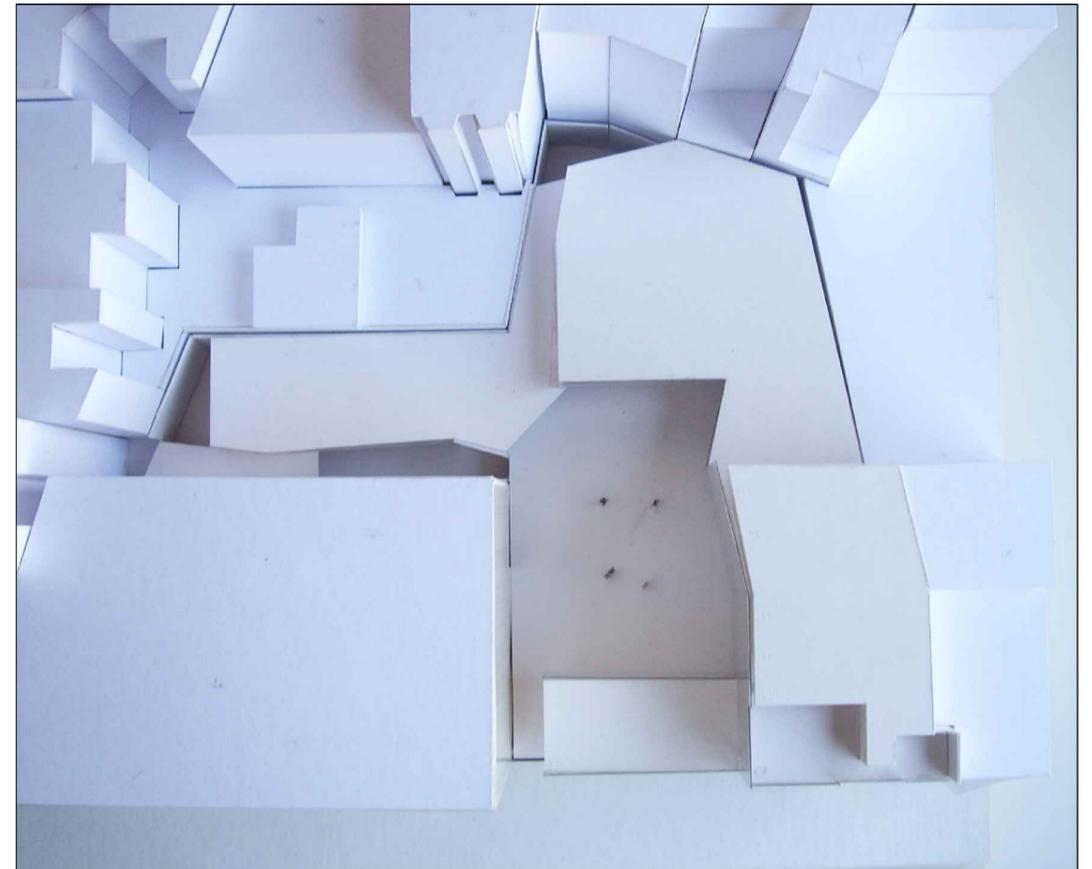
Evolución morfológica del proyecto



Primera propuesta del proyecto



Evolución morfológica del proyecto

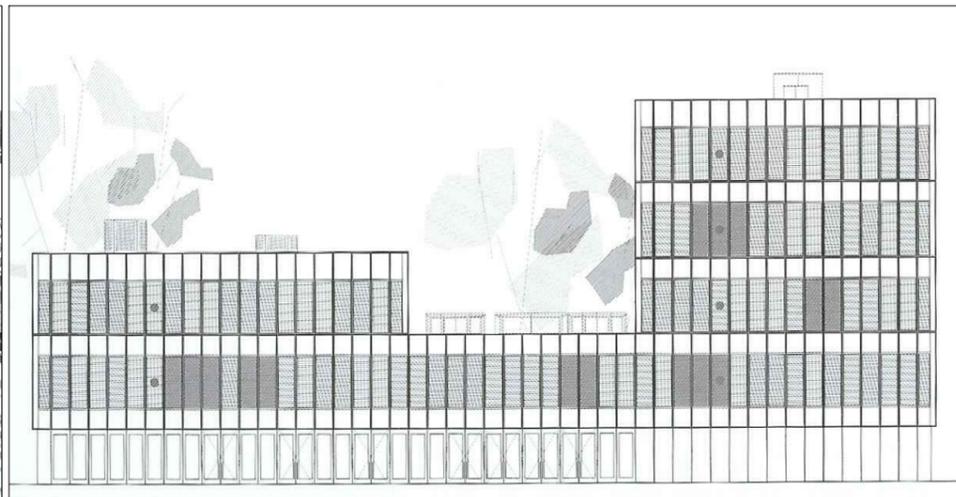


Segunda maqueta de trabajo, experimentación con la geometría del edificio y con la escala e inclinación del volumen de fachada

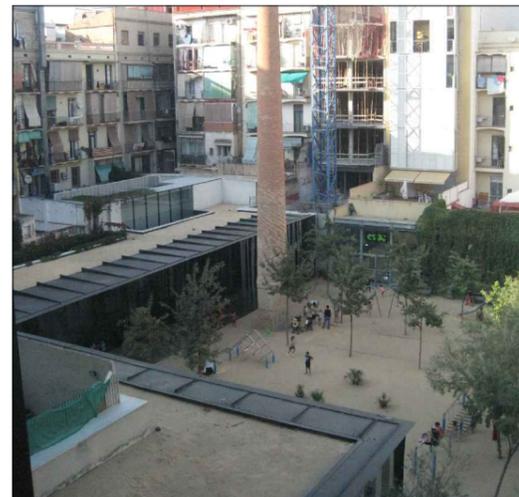
La consulta bibliográfica es fundamental a la hora de realizar un proyecto, ya que otras personas han respondido previamente a cuestiones similares a las que te tienes que enfrentar.

Estas son algunas de las obras que me han acompañado en la realización del trabajo, en algunos casos su influencia se percibe más que en otros, pero hay algo de todas ellas en el mismo.

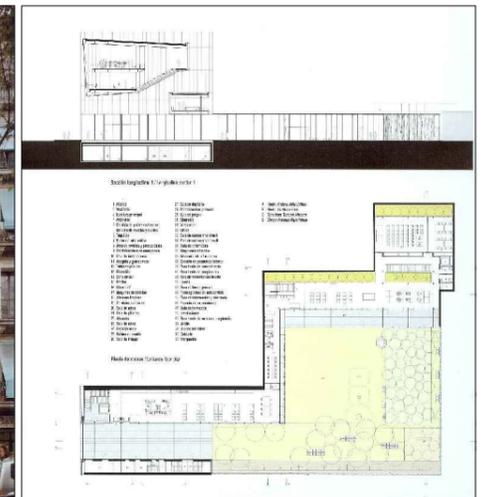
Se incluyen en la memoria porque facilitan la comprensión del mismo y la toma de decisiones.



Proyecto para el Nuevo Ayuntamiento de Almussafes. Almussafes, Valencia. Marta Orts y Carlos Trullenque

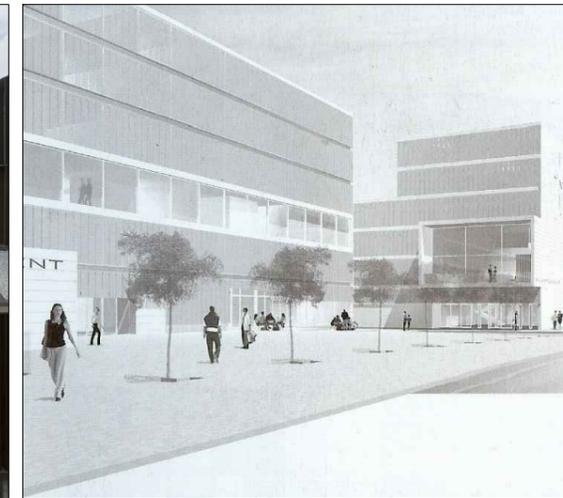
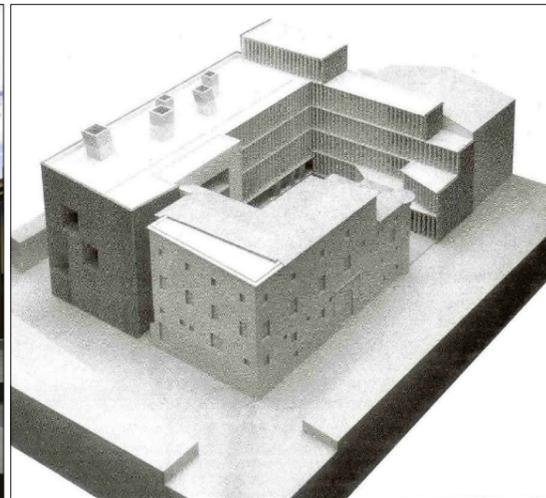


Biblioteca, Hogar de Jubilados y Espacio Interior de Manzana. Barcelona. RCR_2005-2007

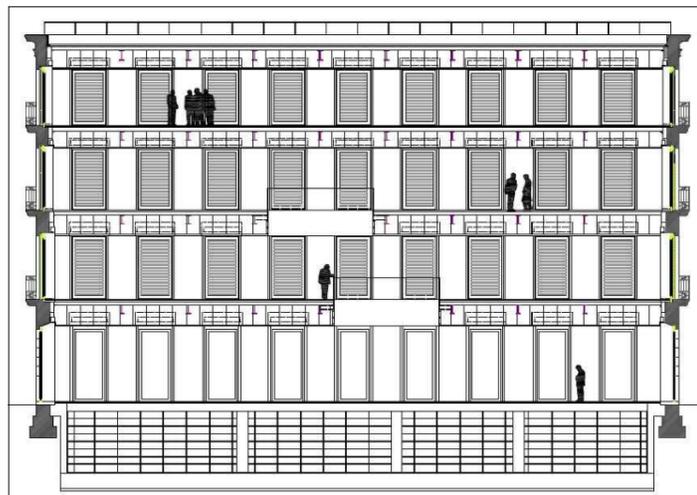
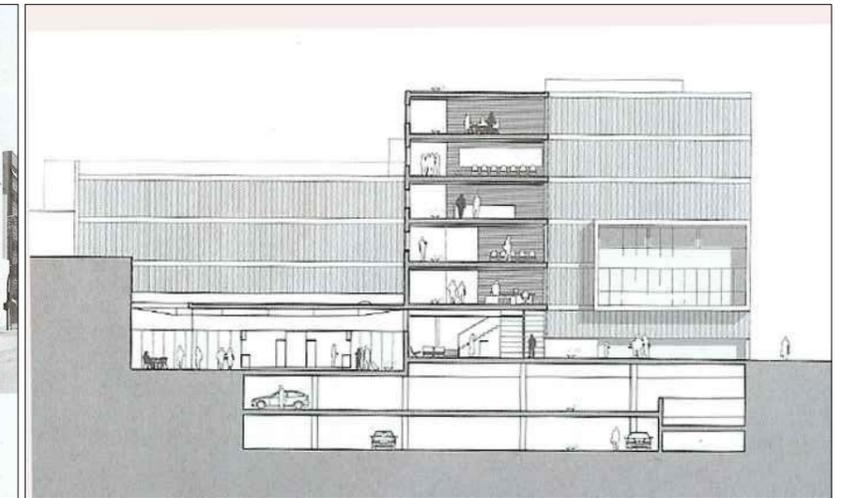




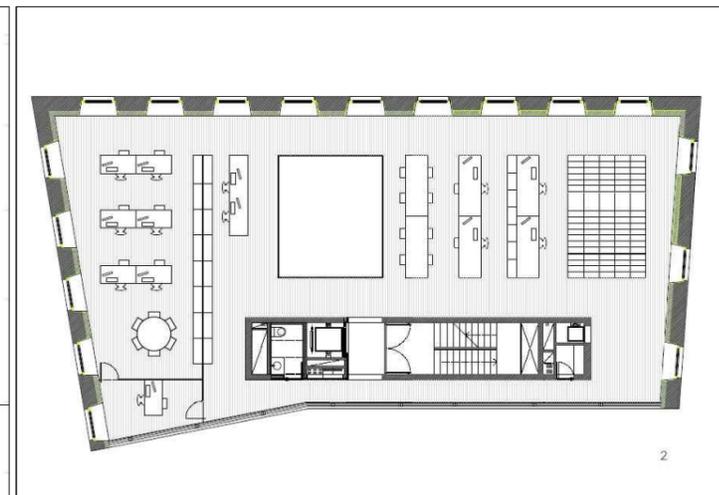
Museo Arqueológico de Alava. Vitoria. Francisco Mangado, 2007-2009



Proyecto para Casa Consistorial, Mercado de Abastos, Edificio Social Polivalente y Aparcamiento Subterráneo. Mutxamel, Alicante. Javier García-Solera

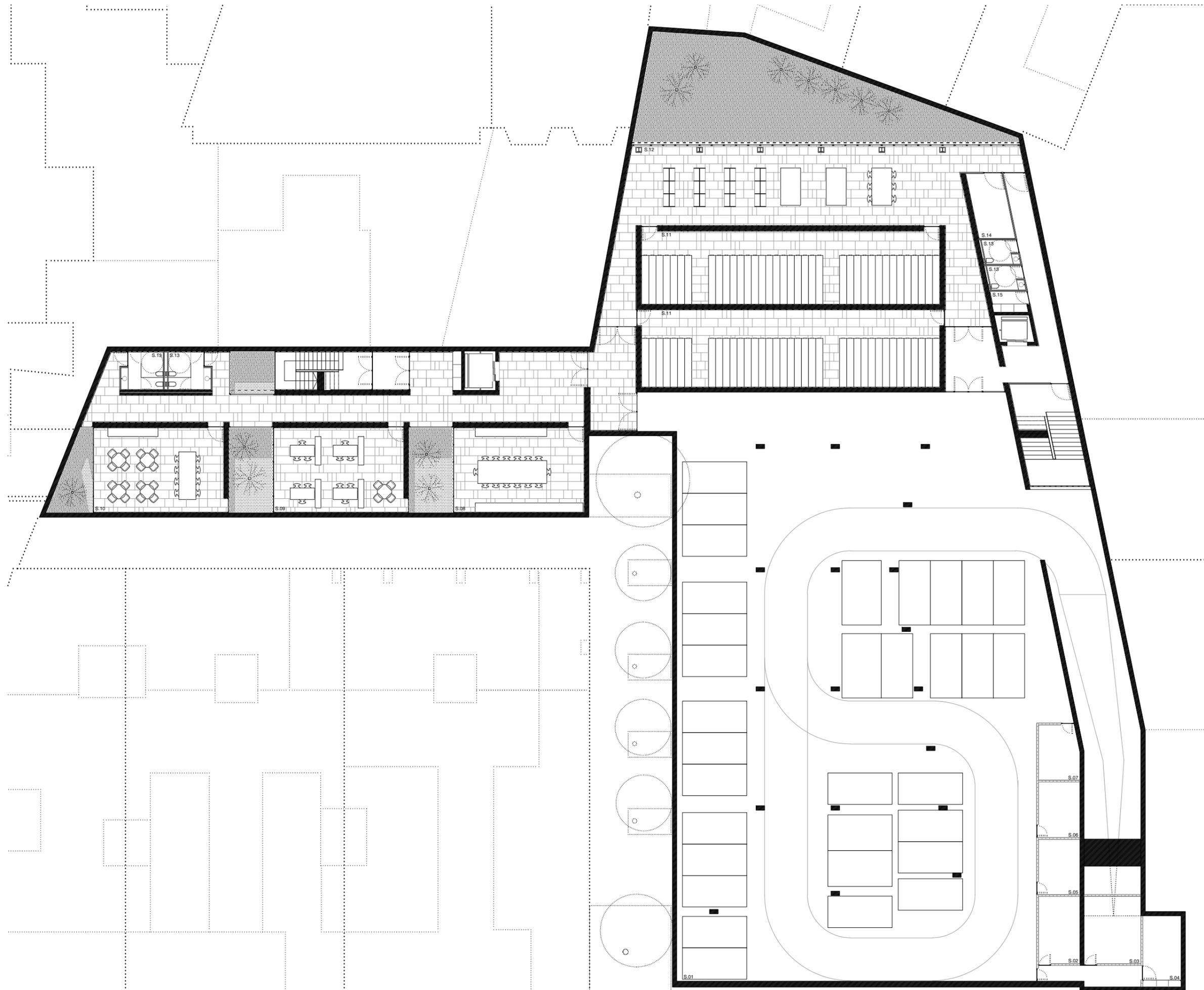


CTAA. Sede del Colegio de Arquitectos de Alicante. Marta Orts, Carlos Trullenque y Carla Sentieri, 2001-2005



MUSAC, Museo de Arte Contemporáneo de Castilla y León. León. Mansilla y Tuñón, 2001-2004

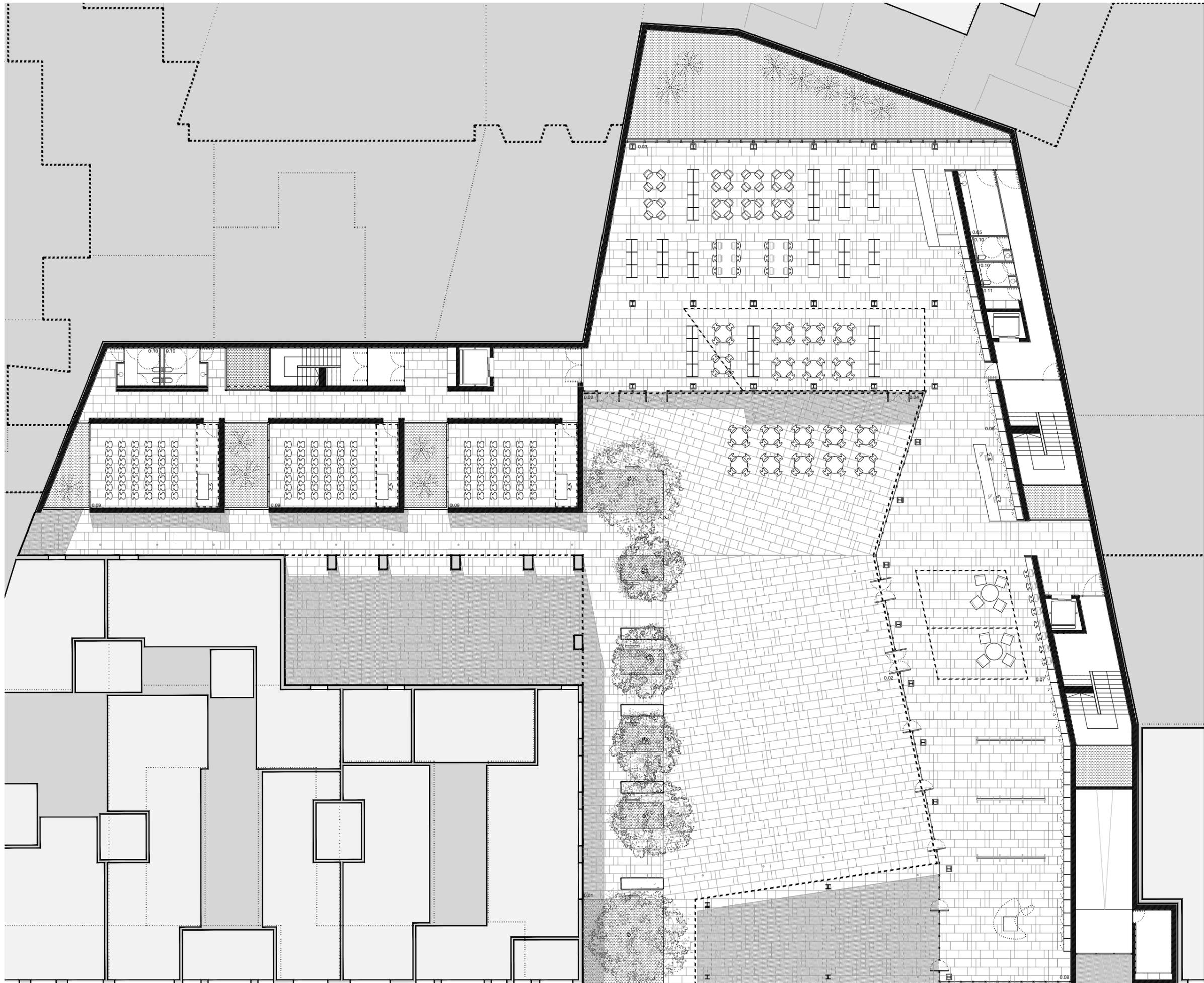




S.01 Aparcamiento_S.02 Cuadro eléctrico general CGBT_S.03 Almacén_S.04 Almacén_S.05 Grupo electrógeno_S.06 Depósito BIES_S.07 Infraestructuras telecomunicaciones_S.08 Administración: sala de reuniones_S.09 Administración: despachos_S.10 Administración: sala de descanso_S.11 Depósito_S.12 Sala de recepción y mantenimiento_S.13 Aseo_S.14 Almacén_S.15 Cuarto control dispositivos

PROYECTO:
planta sótano

ESC:1/250



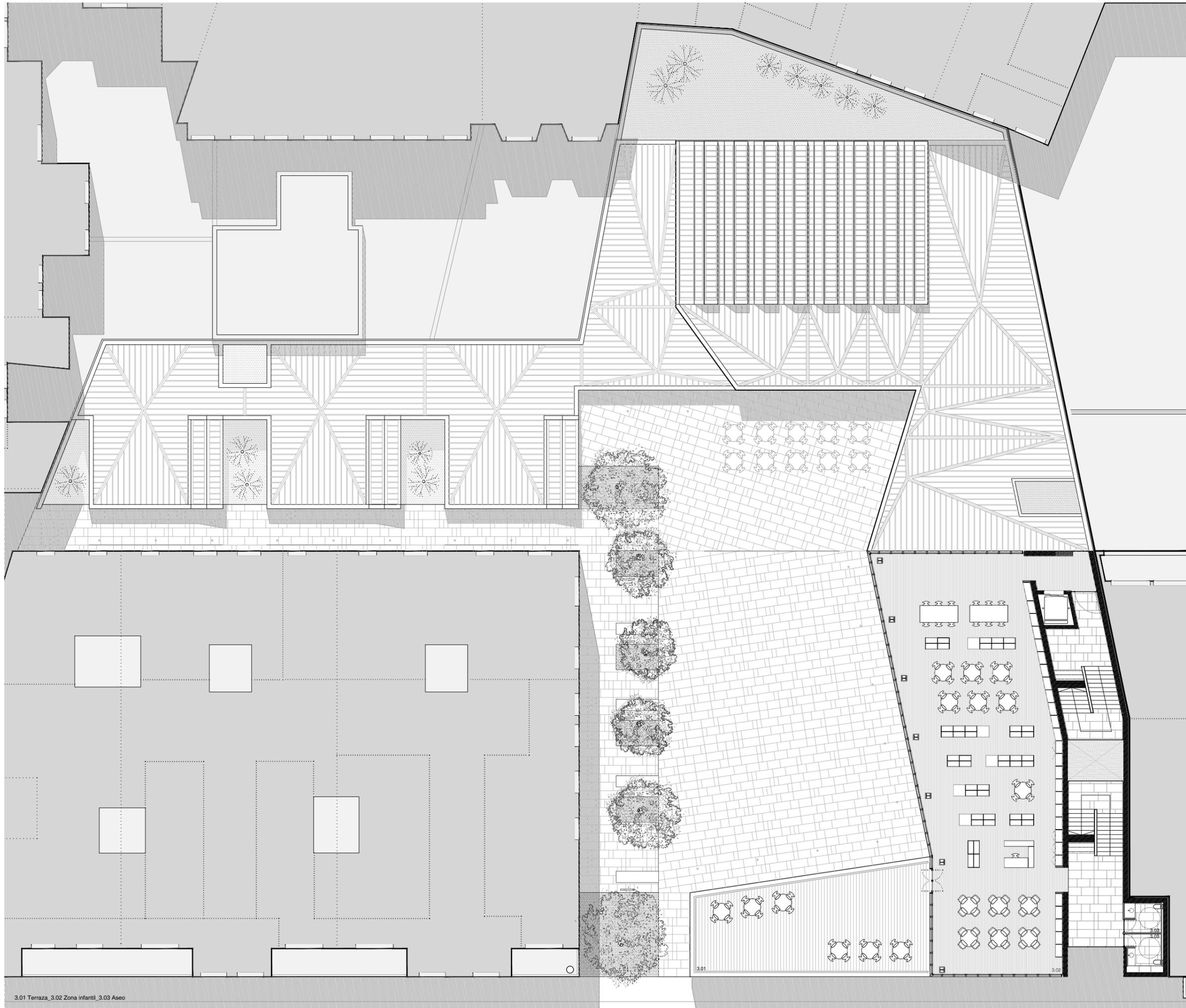
0.01 Plaza pública_0.02 Acceso_0.03 Cafetería y zona de juegos_0.04 Zona exterior cafetería_0.05 Cafetería: cocina_0.06 Recepción y taquillas_0.07 Zona de espera y rastreo por ordenador_0.08 Sala de exposiciones_0.09 Aula polivalente_0.10 Aseo_0.11 Cuarto control dispositivos

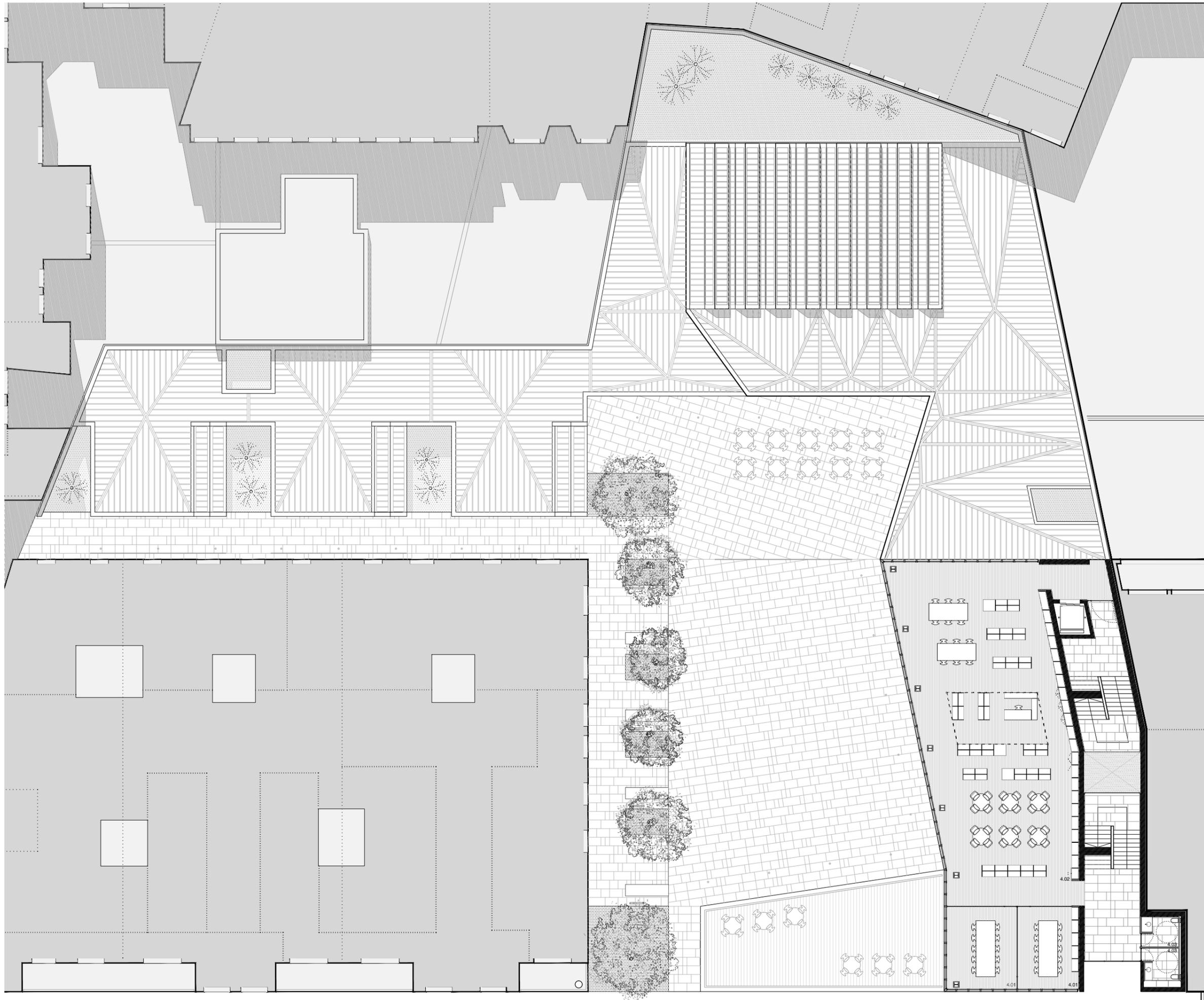
PROYECTO:
planta baja

ESC:1/250

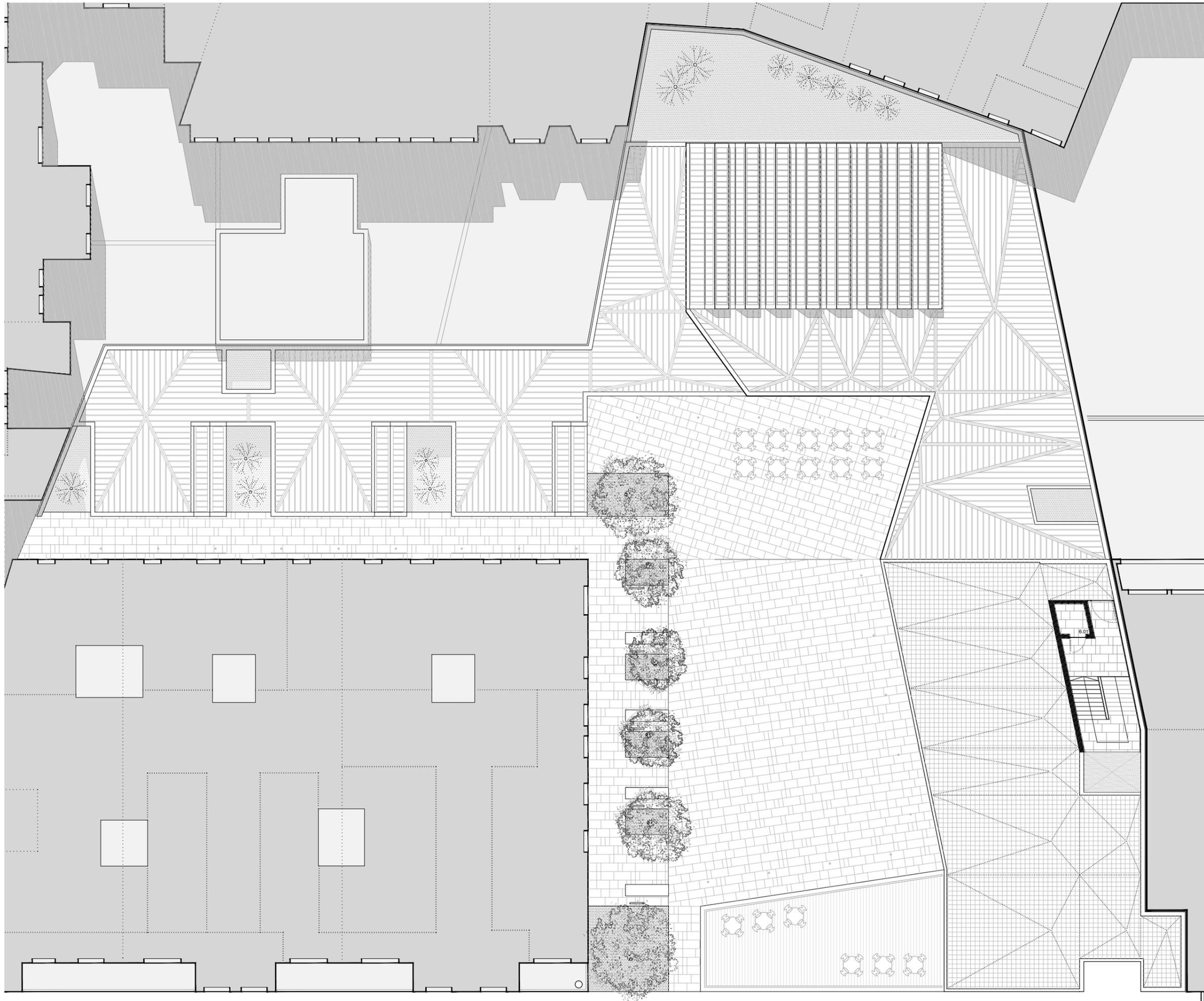


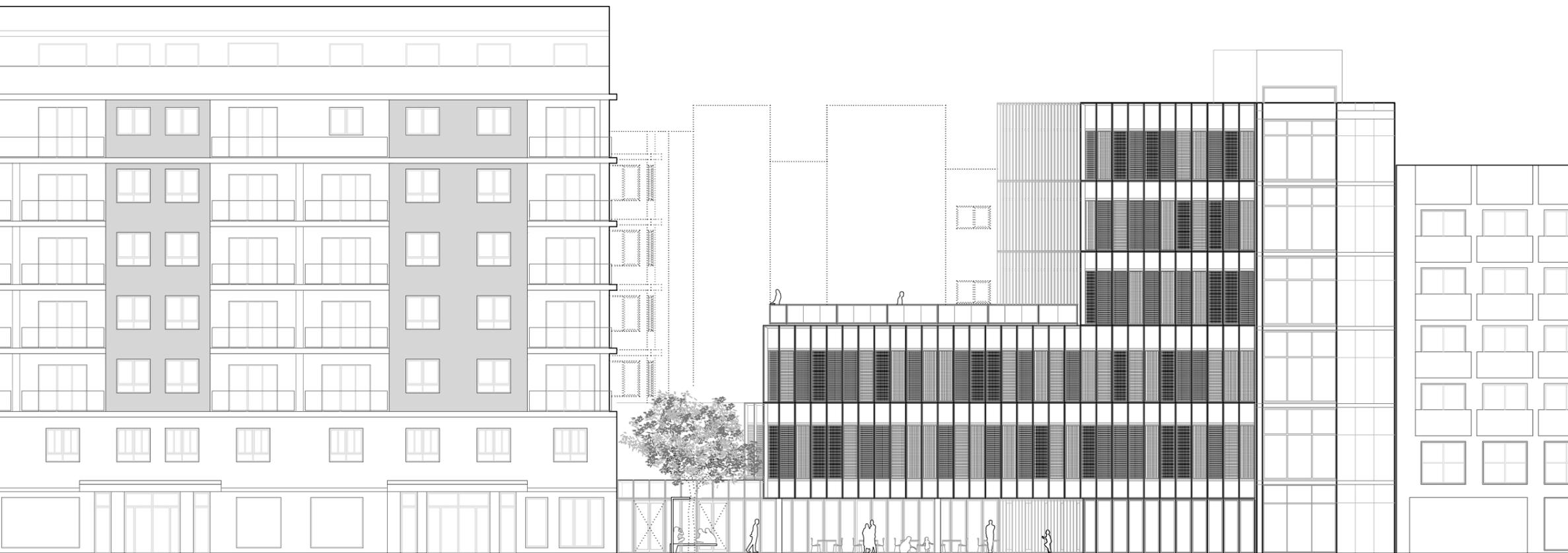








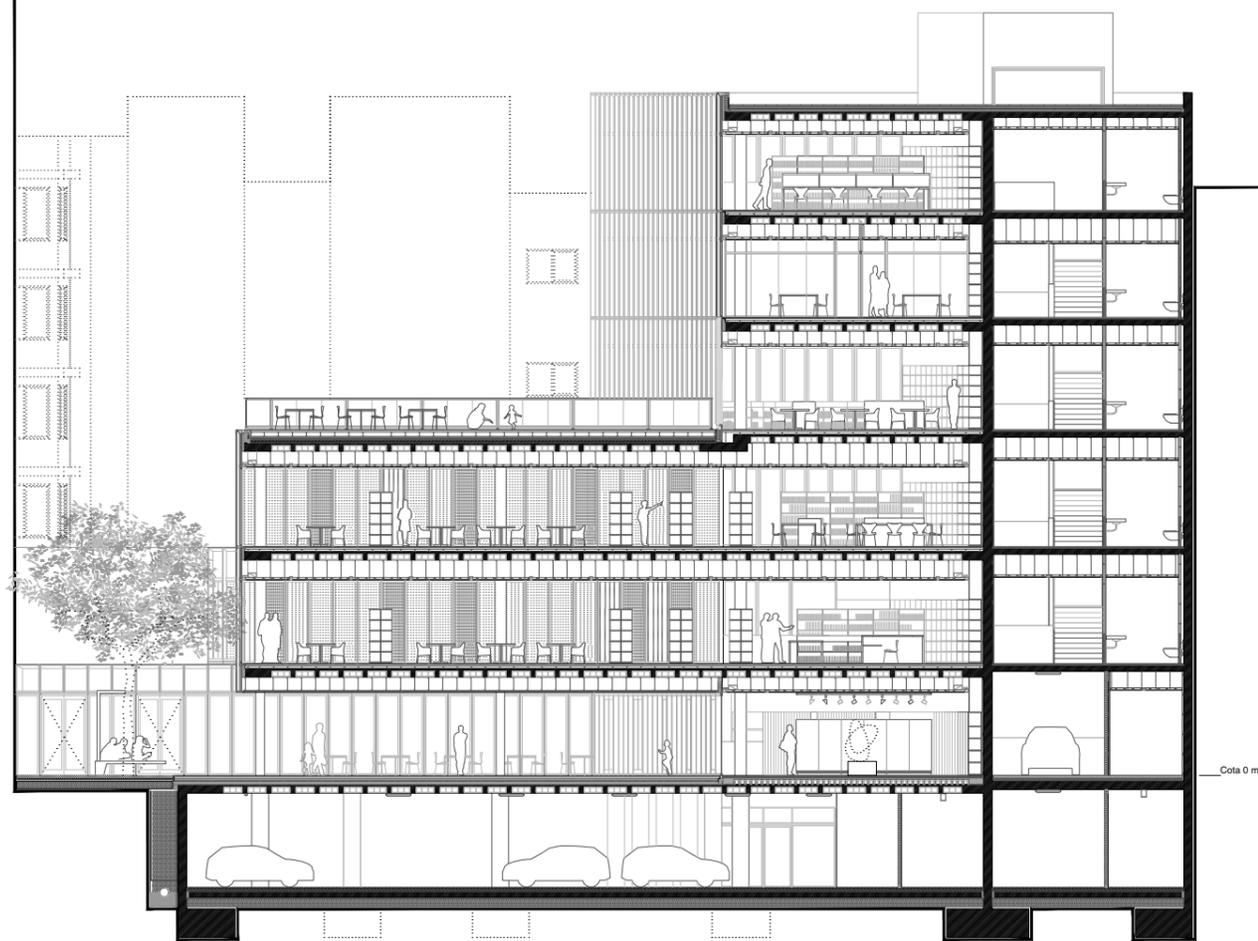




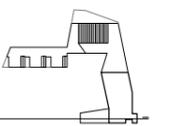
PROYECTO:
secciones



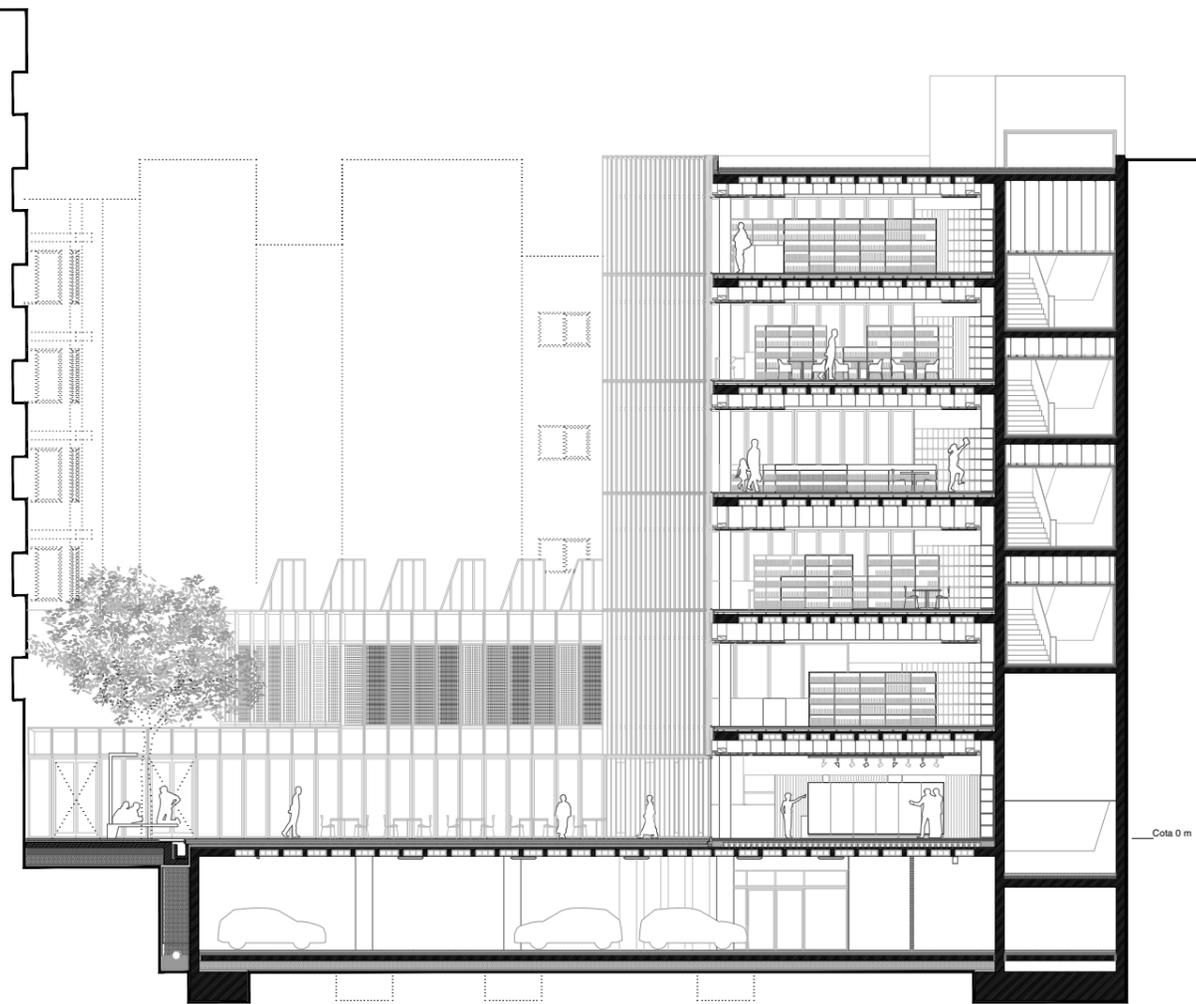
ESC:1/250



PROYECTO:
secciones



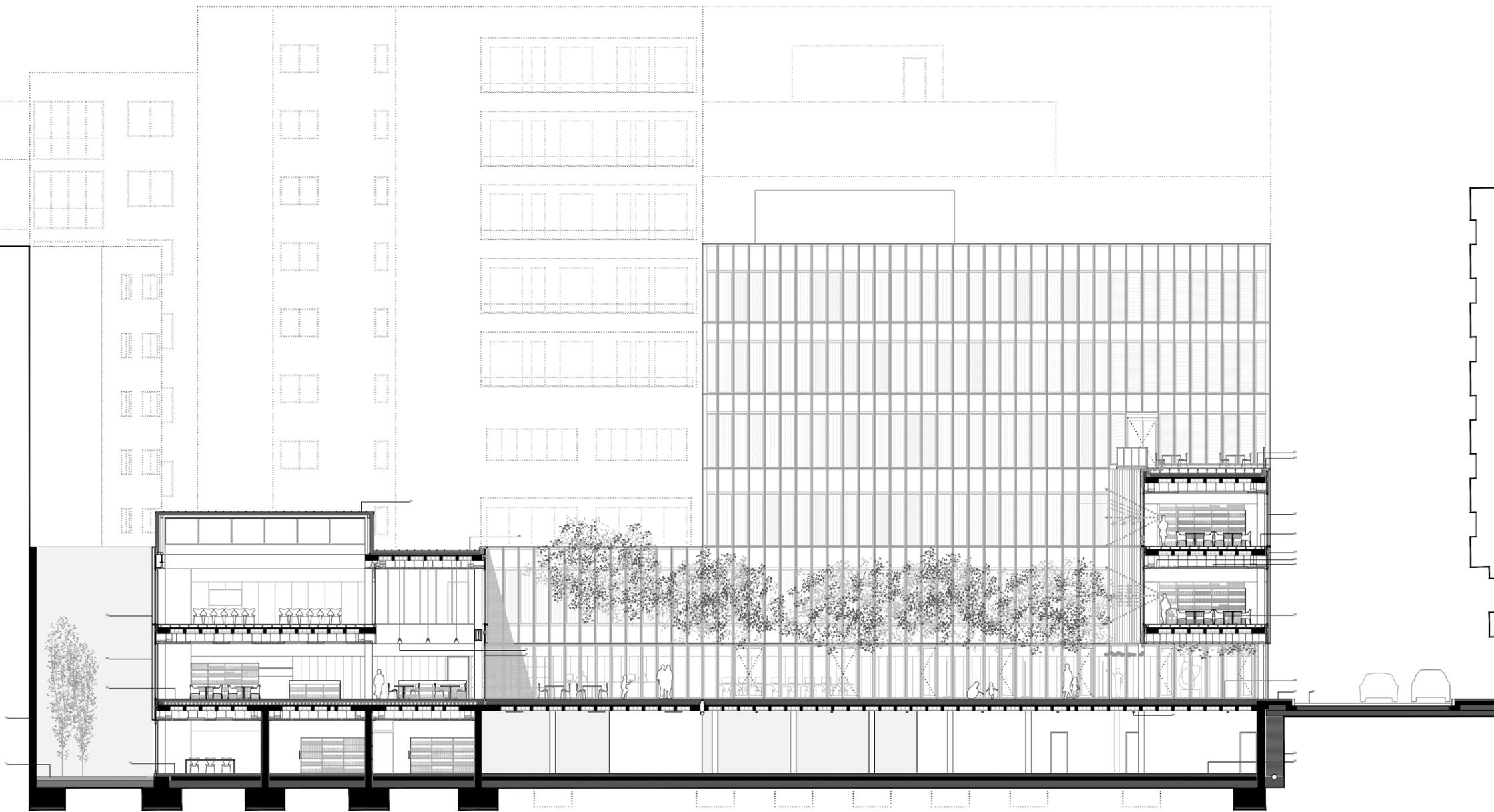
ESC:1/250



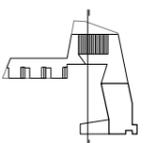
PROYECTO:
secciones



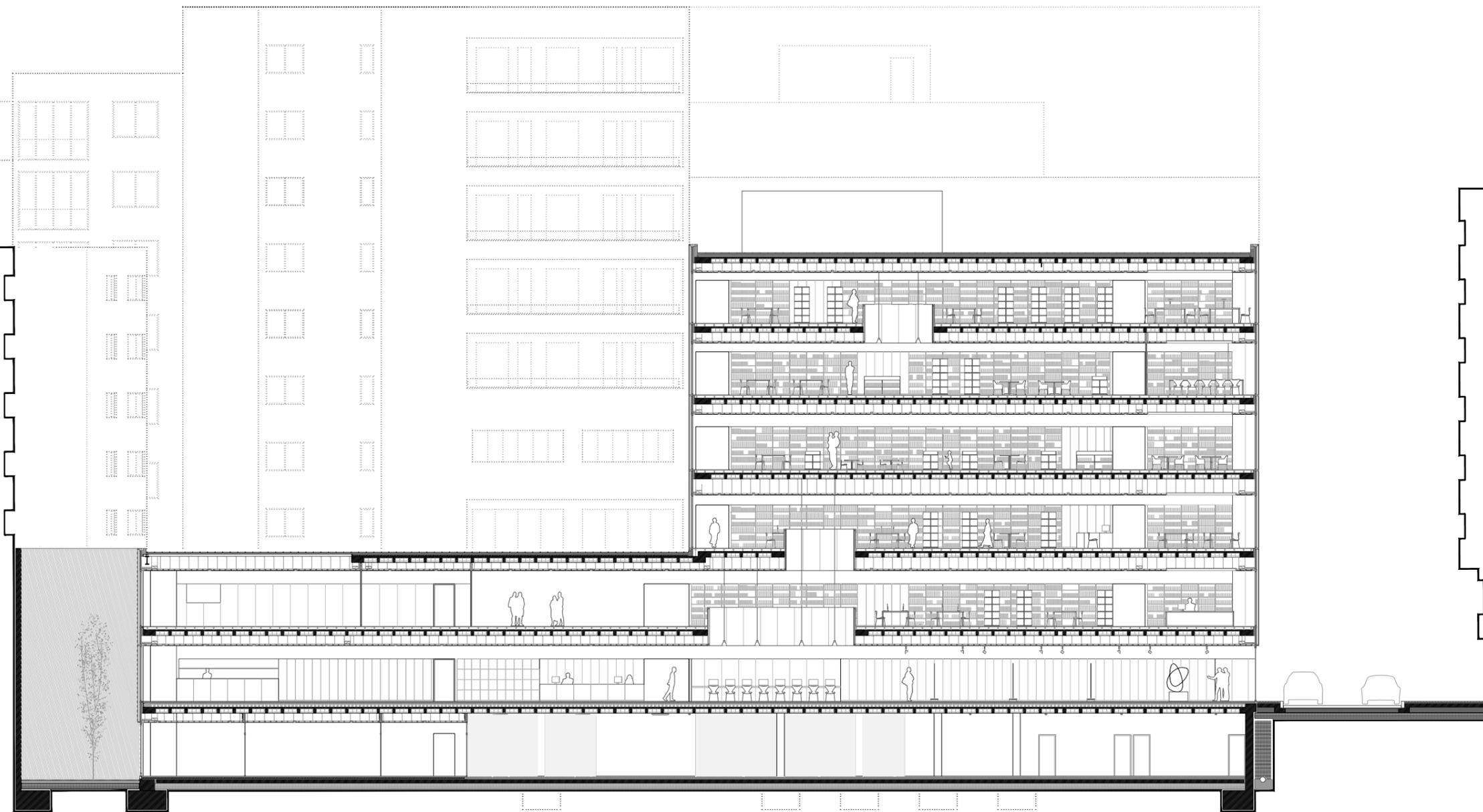
ESC:1/250



PROYECTO:
secciones



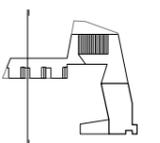
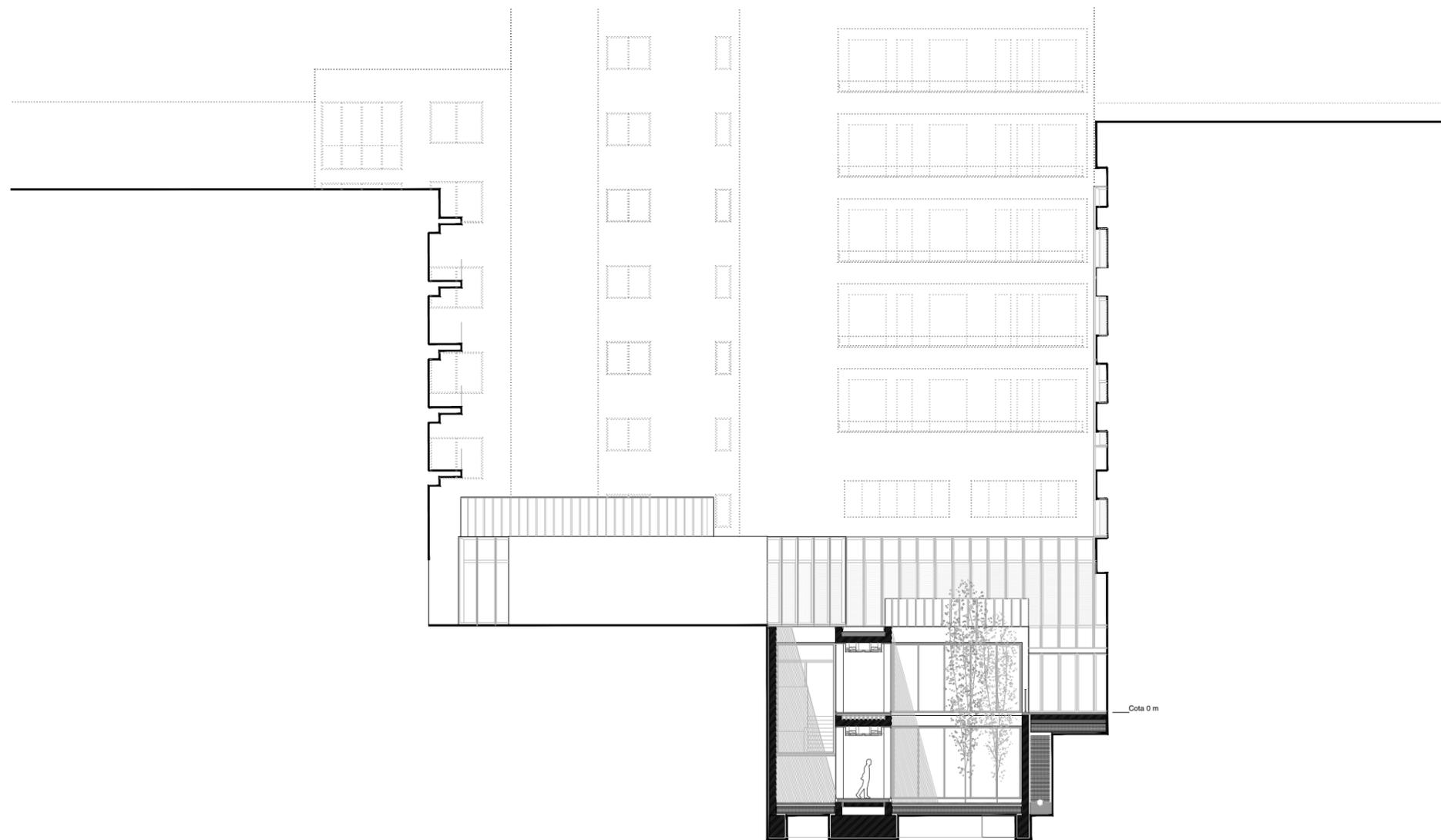
ESC:1/250

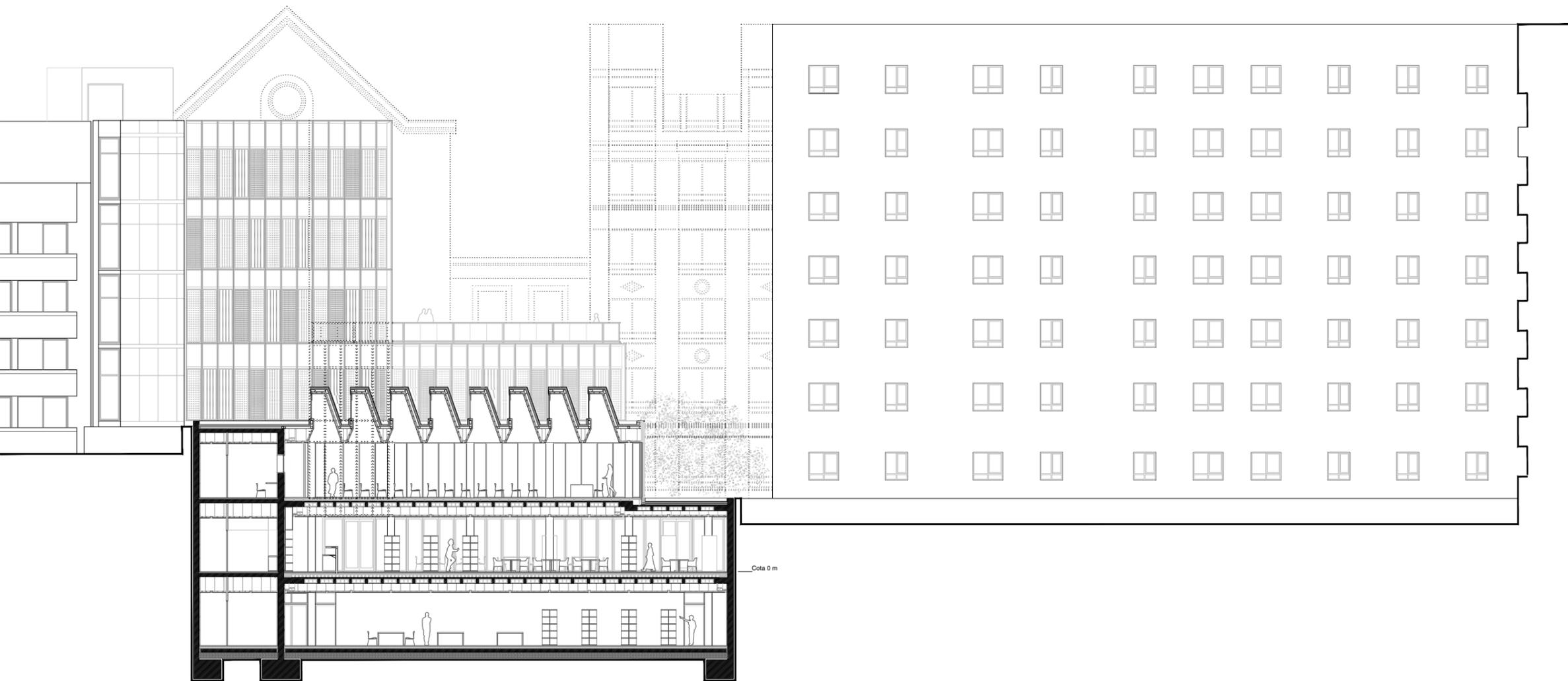


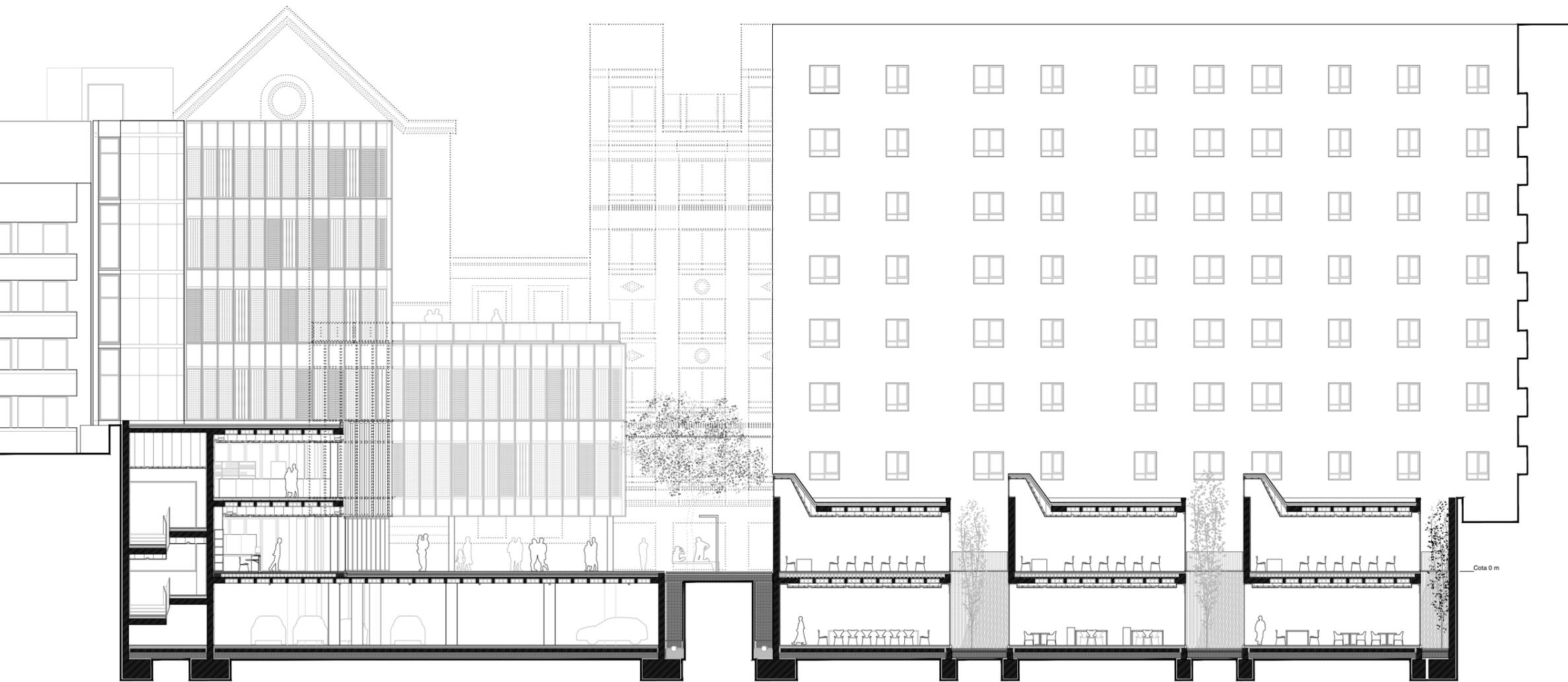
PROYECTO:
secciones



ESC:1/250



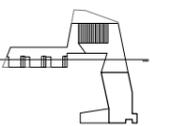




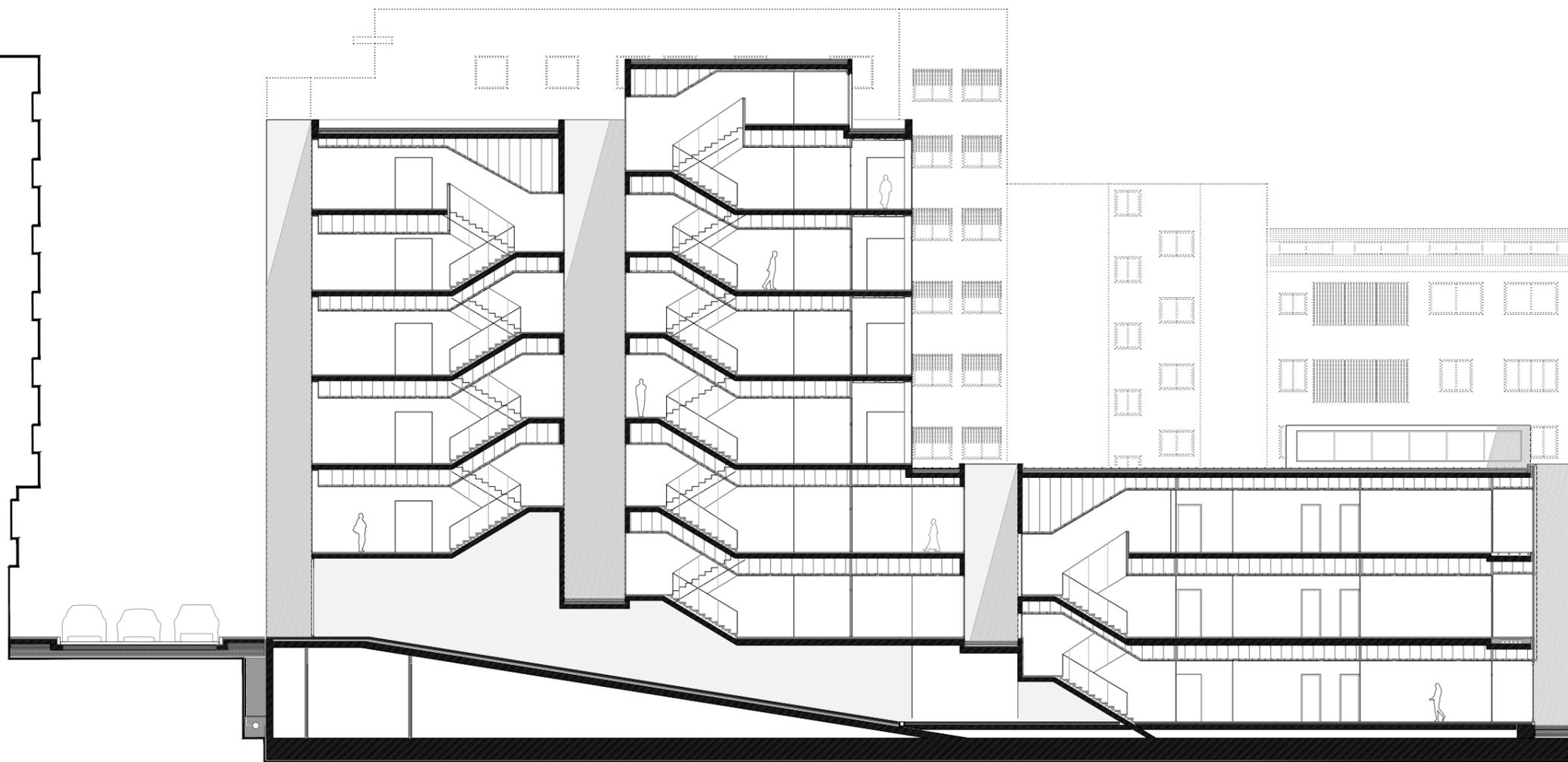
Cota 0 m



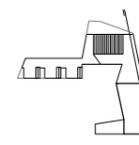
PROYECTO:
secciones



ESC:1/250



PROYECTO:
secciones



ESC:1/250

01. Cubierta invertida con acabado flotante

-Pavimento de tablas de madera de iroko de 120 mm de anchura y 25 mm de espesor claveteadas sobre rastreles de pino cuperizado, apoyados en soportes regulables.
-Fieltro geotextil
-Aislamiento rígido de 5 cm de espesor tipo Styrofoam
-Fieltro geotextil
-Lámina impermeable de PVC de 1,2 mm
-Capa de regularización con mortero de cemento y capa difusora del vapor
-Mortero de cemento para formación de pendiente
-Losa aligerada de hormigón armado e=30cm
-Falso techo knauf acústico descolgado

02. Parte opaca del muro cortina modular doble piel ventilado

-Interiormente por un panel sandwich aislante de 50 mm de espesor total, formado por chapa de acero galvanizado tipo Dx51 de 1mm de espesor al interior del edificio, panel aislante semi-rígido de lana de roca de alta densidad y de 44 mm de espesor adherido a ambas chapas del sandwich, y chapa exterior de aluminio de 5mm de espesor con acabado anodizado
-Exteriormente por una luna de control solar pirolítica tipo Sunergy-Clear de AGC-glass de 8 mm de espesor

03. Parte transparente del muro cortina modular doble piel ventilado

-Interiormente formado por una luna de 6 mm al exterior,cámara de 24 mm con persiana veneciana integrada de aluminio tipo Screen-Line y vidrio laminar 4+4 de baja emisividad tipo Stratobel Low-E 15.1 de AGC-glass al interior; y exteriormente por una luna de control solar pirolítica tipo Sunergy-Clear de AGC-glass de 8 mm de espesor

04. Remate del muro cortina

-Vidrio exterior: luna de control solar pirolítica tipo Sunergy-Clear de AGC-glass de 8 mm de espesor
-Parte interior formada por un panel aislante semi-rígido de lana de roca de alta densidad y de 44 mm de espesor adherido a ambas chapas del sandwich, y chapa exterior de aluminio de 5mm de espesor con acabado anodizado
-Murete formado por LH11, sobre el que se colocan tubulares cada cierto espacio para cerrar el muro cortina mediante una chapa perforada que permite la ventilación del mismo

05. Cubierta inferior, volumen fachada principal

-Tarima de madera de roble e=3 cm en tablas de 12 cm de ancho sobre subestructura de rastreles de pino sobre soportes regulables
-Canaletas y cajas de conexión de PVC bajo tarima para cableado de luz, voz y datos.
-Losa aligerada de hormigón armado e=30 cm
-Falso techo descolgado mediante varillas roscadas
-Aislamiento rígido de 5 cm de espesor tipo Styrofoam
-Lamas de aluminio prelacado de color gris plata de 0'6 mm de espesor y 135 mm de ancho, sujetas mediante rastreles de acero galvanizado

06. Pavimento exterior plaza sobre forjado

-Pavimento de cuarcita de exterior (natural), 3 cm, tomadas con mortero de cemento
-Mortero de agarre e=5cm
-Capa de lastrado e=10cm
-Fieltro geotextil
-Lámina impermeable de PVC de 1,2 mm
-Fieltro geotextil
-Capa de regularización y formación de pendientes e=10cm

-Losa aligerada de hormigón armado e=30 cm

07. Pavimento interior de planta baja

-Pavimento de cuarcita de interior (apomazado), 3 cm, tomadas con mortero de cemento con espesor suficiente para que puedan ir embebidas las canalizaciones que transportan luz, voz y datos
-Recrecido mediante cavitis
-Losa aligerada de hormigón armado e=30 cm
-Falso techo acústico knauf descolgado

08. Cubierta cafetería sobre doble altura

-Cubierta de chapa de cinc e=1,2 mm con pátina gris oscuro al titanio, colocada mediante junta alzada
-Membrana Delta VMZ
-Doble tablero DM hidrófugo de 22+22.
-Aislamiento rígido de 5 cm de espesor tipo Styrofoam.
-Barrera de vapor
-Hormigón para formación de pendientes e=8 cm
-Losa aligerada de hormigón armado e=30 cm.
-Falso techo knauf acústico descolgado

09. Cubierta sobre sala de usos multiples

-Cubierta de chapa de cinc de espesor 1,2 mm con pátina gris oscuro al titanio, colocada mediante junta alzada
-Membrana Delta VMZ
-Doble tablero DM hidrófugo de 22+22
-Aislamiento rígido de 5 cm de espesor tipo Styrofoam
-Barrera de vapor.
-Doble tablero DM hidrófugo de 22+22.
-Estructura formada por perfiles tubulares
-Falso techo knauf acustico descolgado

10. Muro de hormigón armado de 30 cm

11. Patios interiores

-Capa de gravas de 10 cm de espesor
-Malla antihierbas
-Zahorras compactadas
-Línea de explanada

12. Suelo planta sótano, interiores

-Pavimento de cuarcita de interior (apomazado), 3 cm, tomadas con mortero de cemento con espesor suficiente para que las canalizaciones que transportan luz, voz y datos vayan embebidas en él.
-Solera fratasada de hormigón armado e=20 cm
-Lámina de polietileno
-Encachado de grava de 20 cm de espesor
-Zapata de hormigón armado
-Hormigón de limpieza

13. Suelo planta sótano, aparcamiento

-Hormigón acabado mediante pulido y fratasado
-Solera de hormigón e=20 cm
-Lámina de polietileno
-Encachado de grava de 20 cm de espesor
-Zapata de hormigón armado
-Hormigón de limpieza

14. Suelo aceras exteriores

-Baldosas de hormigón
-Mortero de cemento e=5 cm
-Solera de hormigón e=20 cm
-Base granular
-Sub base granular
-Línea de explanada

15. Suelo vía de tránsito de vehículos

-Calzada
-Base granular
-Sub base granular
-Línea de explanada

16. Elemento horizontal plantas superiores

-Tarima de madera de roble e=3 cm en tablas de 12 cm de ancho sobre rastreles de pino de 50x50 mm recibidos con pasta de yeso (con relleno de hormigón ligero entre rastreles)
-Canaletas y cajas de conexión de PVC bajo tarima para cableado de luz, voz y datos.
-Losa aligerada de hormigón armado e=30 cm
-Falso techo knauf acústico descolgado

17. Partición interior, separación salas

lectura-núcleo de comunicación vertical
-Armario formado por tableros DM de 20 mm rechapados en madera de bambú.
-Revestimiento sobre llaves omega, mediante placas de pladur de 15 mm o tableros de DM rechapados con madera de bambú de 16 mm de espesor
-Muro de hormigón armado de 30 cm de espesor
-Trasdosado directo mediante llaves omega con placas de pladur de 15 mm de espesor

18. Separación vertical baños

-Tabique de pladur knauf 15/10/48/10/15 con placas hidrófugas para el interior de los baños

19. Cerramiento medianera

-Muro de hormigón armado de 30 cm de espesor
-Trasdosado directo mediante placas de pladur de 15 mm de espesor sobre llaves omega

20. Cubierta superior invertida transitable

-Capa de baldosas cerámicas e=2 cm
-Mortero de cemento para recibir las baldosas e=3 cm
-Fieltro geotextil
-Aislamiento térmico mediante poliestireno extruido e=5 cm
-Fieltro geotextil
-Lámina impermeable de PVC
-Fieltro geotextil
-Hormigón de pendientes e=8 cm (1 al 3%)
-Capa de barrera de vapor
-Falso techo knauf acústico descolgado

21. Cubierta superior sobre el núcleo

-Capa de protección, canto rodado de diámetro 16/32 mm con un espesor mínimo de 50 mm
-Fieltro geotextil
-Aislamiento térmico mediante poliestireno extruido, machiembrado en los cantos e=5 cm
-Fieltro geotextil
-Lámina impermeable de PVC
-Hormigón de pendiente e=8 cm
-Forjado de hormigón armado
-Falso techo knauf acústico descolgado

22. Cerramiento separación aulas-pasillo

-Revestimiento sobre llaves omega, mediante placas de pladur de 15 mm o tableros de DM rechapados con madera de bambú de 16 mm de espesor
-Muro de hormigón armado de 30 cm de espesor
-Trasdosado directo mediante llaves omega con placas de pladur de 15 mm de espesor

23. Suelo de la plaza sobre terreno natural

-Pavimento de cuarcita de exterior (natural), 3 cm
-Mortero de agarre e=5cm
-Solera de hormigón
-Base granular
-Sub base granular
-Línea de explanada

24. Contención del terreno

-Drenaje e impermeabilización de trasdós de muro
-Muro de contención de HA e=30cm

-Trasdosado directo mediante llaves omega con placas de pladur de 15 mm de espesor (en tramos interiores)

25. Suelo núcleos verticales

-Pavimento de cuarcita de interior (apomazado), 3 cm, tomadas con mortero de cemento
-Losa maciza de hormigón armado e=30cm
-Falso techo knauf acústico descolgado

26. Barandilla dobles alturas

-Subestructura metálica auxiliar interior revestida por ambos lados por un panelado DM de 16 mm de espesor rechapados en madera de bambú

27. Cerramiento de vidrio en planta baja

-Acristalamiento exterior 5+5/24(p)/4+4 formado por: luna exterior tipo Stratobel formada por un tipo Planibel Clear de 5 mm de espesor y un vidrio tipo Sunergy-Clear de 5mm, cámara de aire de 24mm de espesor (eventualmente con persiana veneciana integrada de aluminio tipo Screen-line, luna interior tipo Stratobel low-e G, formada por un vidrio de baja emisividad tipo Planibel G de 4 mm de espesor y otro tipo Planibel Clear de 4 mm de espesor

28. Cerramiento vidrio

-Carpintería Vitrocsa de aluminio anodizado color gris plata natural, y doble vidrio Stadip 6+6

29. Luminaria puntual interior

-Modelo Quintessence Redondo (casa Erco)

30. Luminaria lineal interior de largo variable

-Modelo IN60 (casa Iguzzini)

31. Luminaria colgante interior

-Modelo Berlino (casa Iguzzini)

32. Luminaria estancia puntual aparcamiento

-Modelo iroll (casa iguzzini)

33. Luminaria estancia longitudinal aparcamiento

-Modelo Tcw060 (casa Phillips)

34. Luminaria plaza

-Modelo Mikado Nano (casa technilum)

35. Luminaria empotrable en el suelo de la plaza

- Modelo Gap (casa O lamplighting)

36. Luminaria 1 railes sala exposiciones

-Modelo Pollux (casa Erco)

37. Luminaria 2 railes sala exposiciones

-Modelo Optec (casa Erco)

38. Arbolado 1 plaza

-Acacia dealbata mimosa

39. Arbolado 2 plaza

-Mejor Acacia de Constantinopla

40. Arbolado patios aulas y cafetería

-Chopo lombardo

A. Cerramiento = doble piel de vidrio+cámara de aire ventilable = "muro trombe" piel interior con persianas venecianas integradas para el control lumínico y del soleamiento

B. Circulaciones = colchón térmico y acústico

C. Verano - evacuación de aire por la coronación del cerramiento (escotillas automatizadas abiertas, según sectores)/ invierno - acumulación de calor en la cámara de aire del cerramiento mediante el cierre de escotillas automatizadas de la coronación de fachada

D. Verano - ventilación de la cámara de aire del cerramiento = disipación de EC (energía de convección)/ invierno - cámara de aire estanca, cerramiento sin ventilar = mejora de la inercia térmica de la fachada

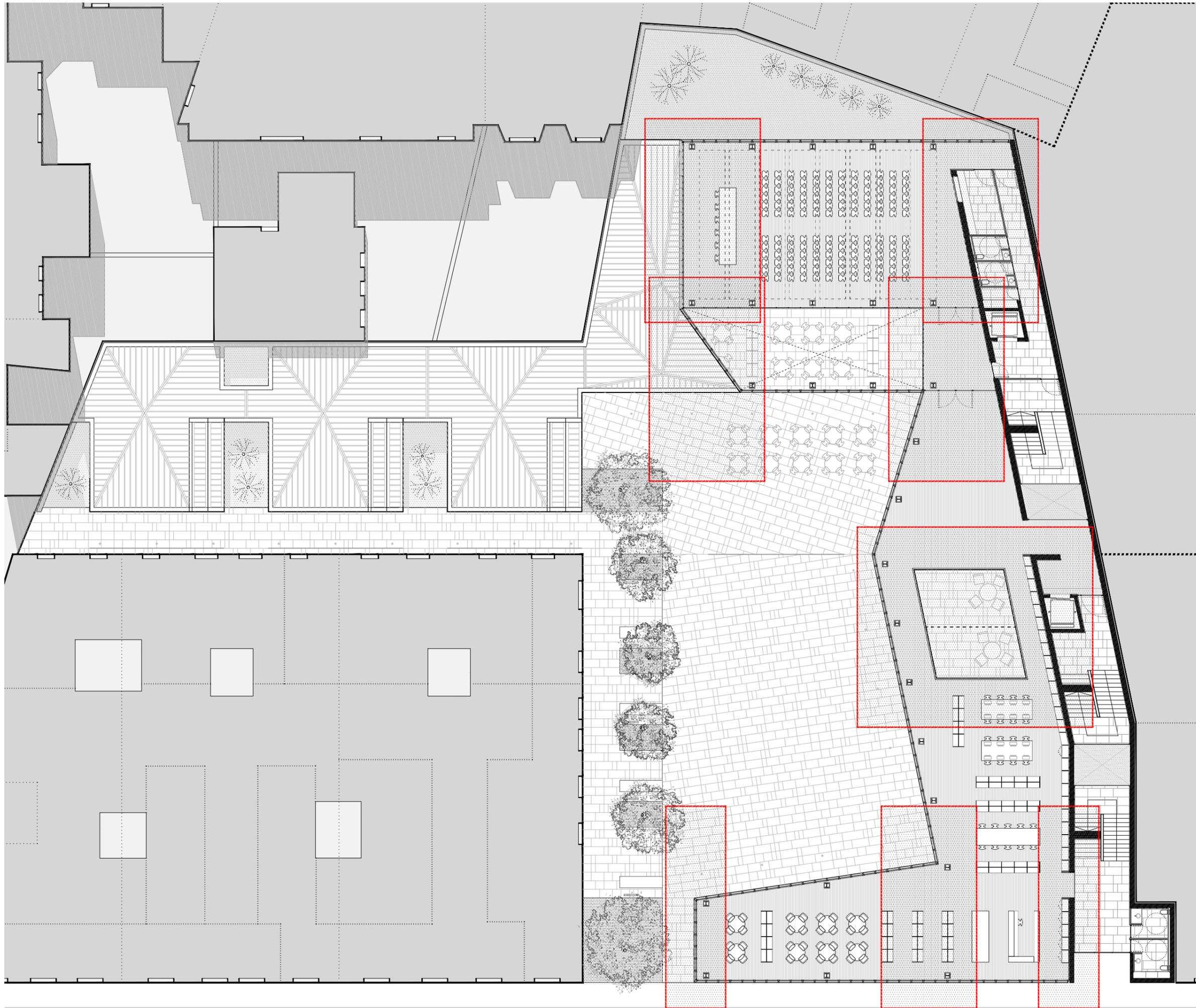
E. Verano entrada de aire por la parte inferior del cerramiento / invierno - cámara de aire estanca, cerramiento sin ventilar

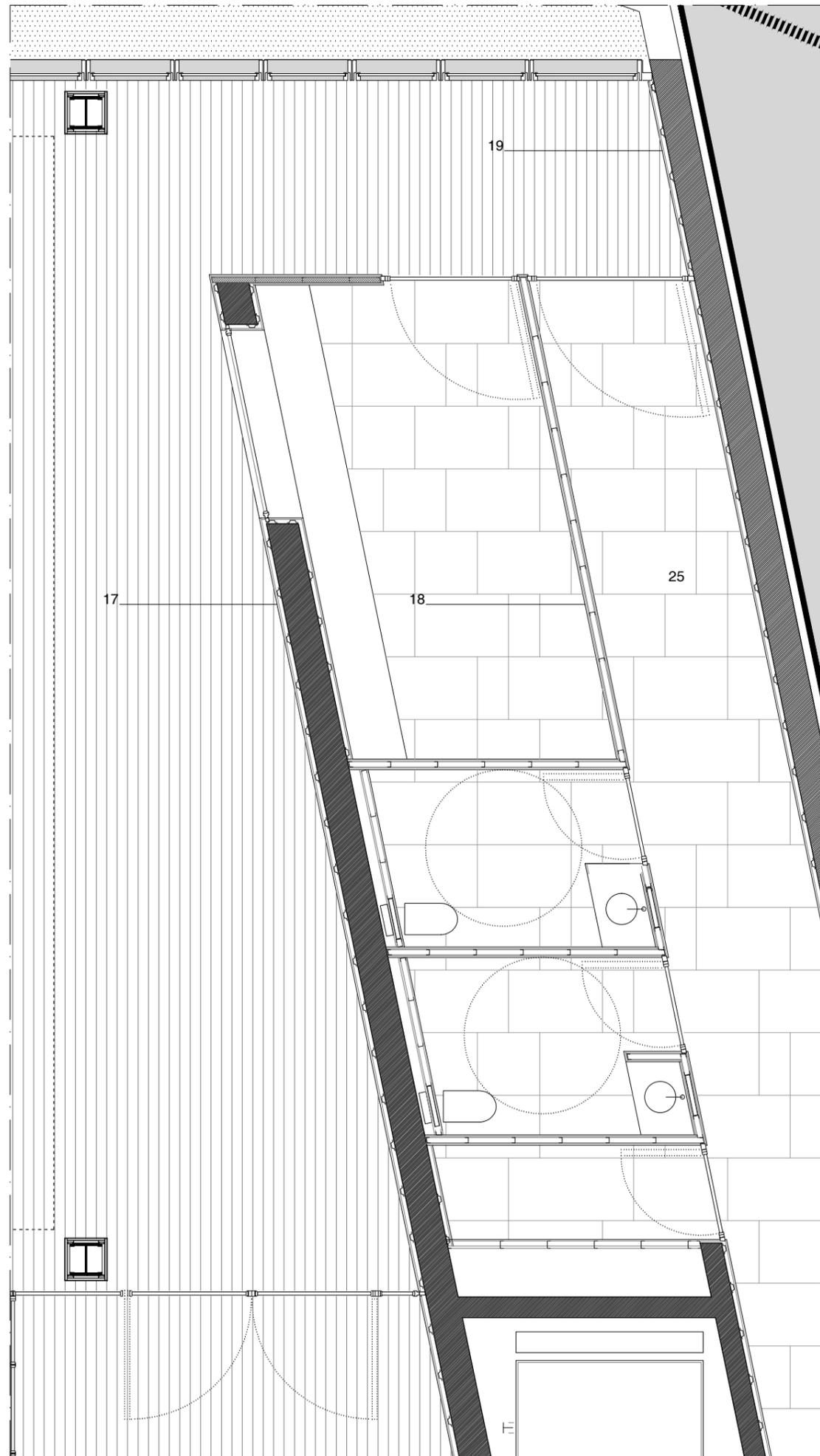
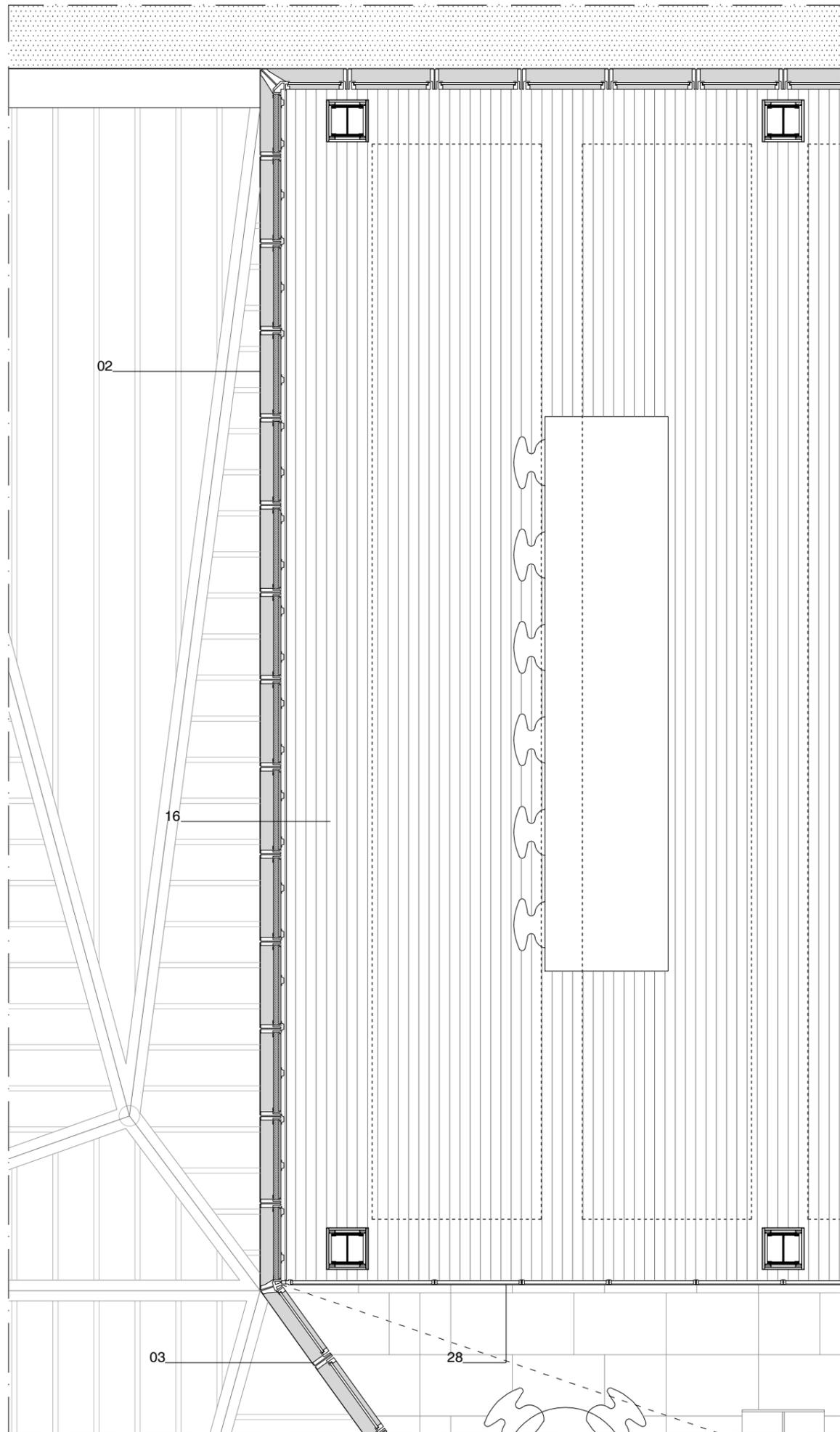
F. Invierno - EC energía de convección

G. Verano- 100% ER energía de radiación solar

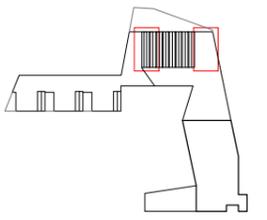
H. Persianas:
-verano - persianas semi-abiertas: 0%ER, visión parcial
-verano - persianas abiertas: ± 10% ER, visión total
-invierno - persianas abiertas: captación de ER + visión total

K. Verano: reflexión 100%ER

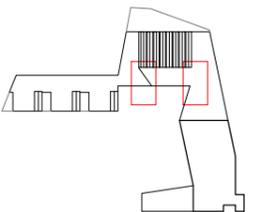
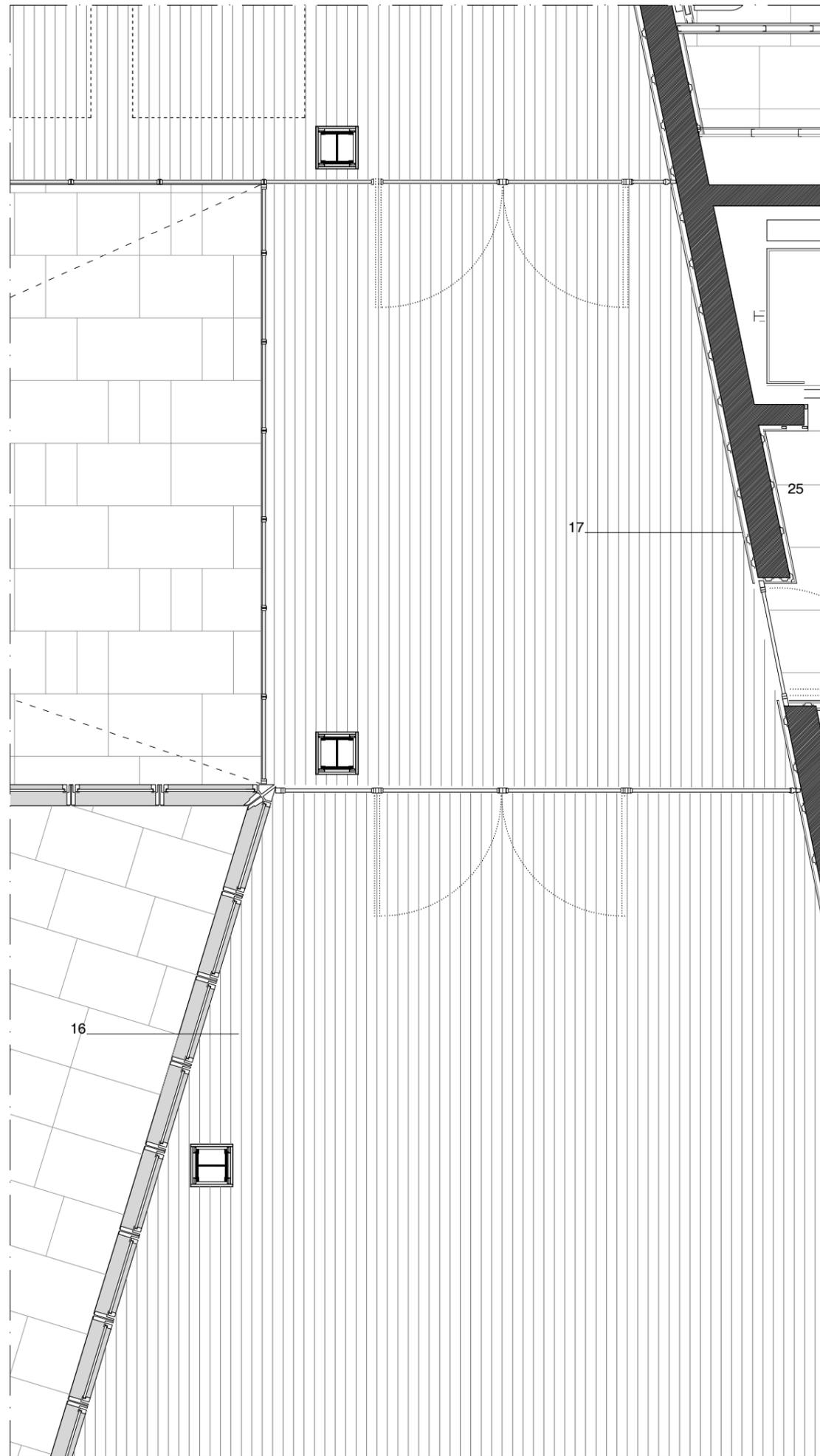
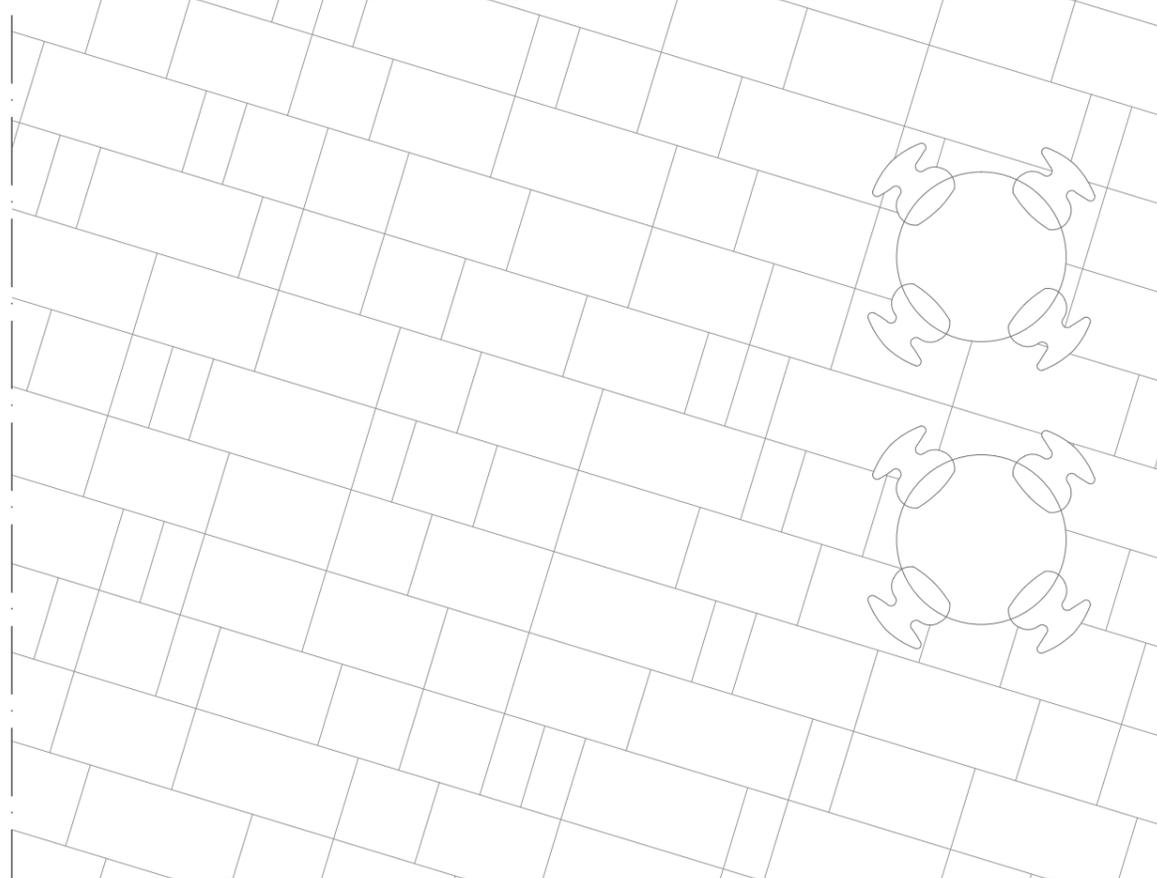
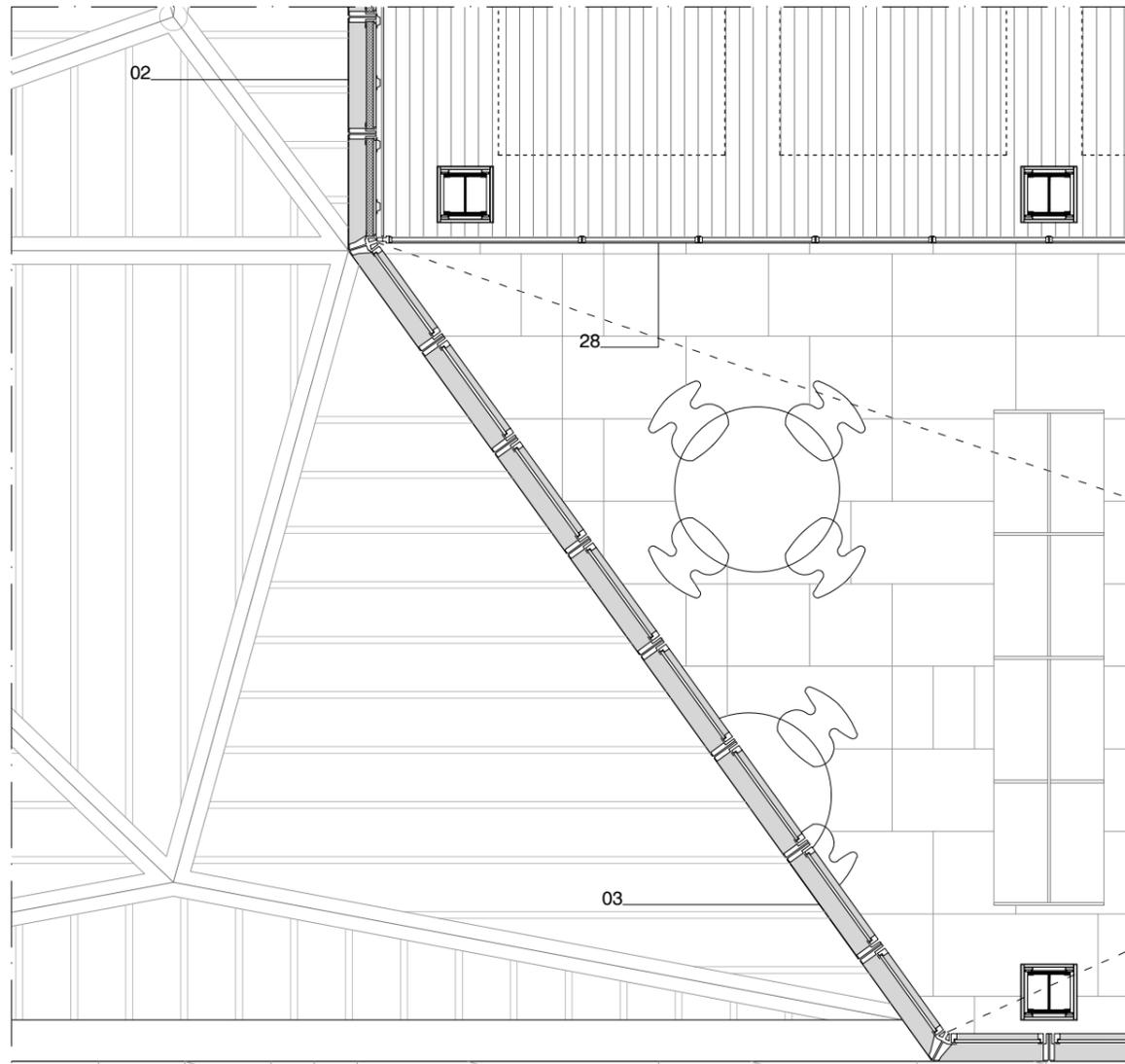


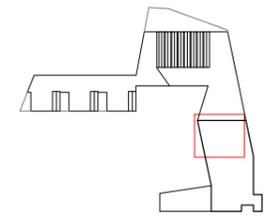
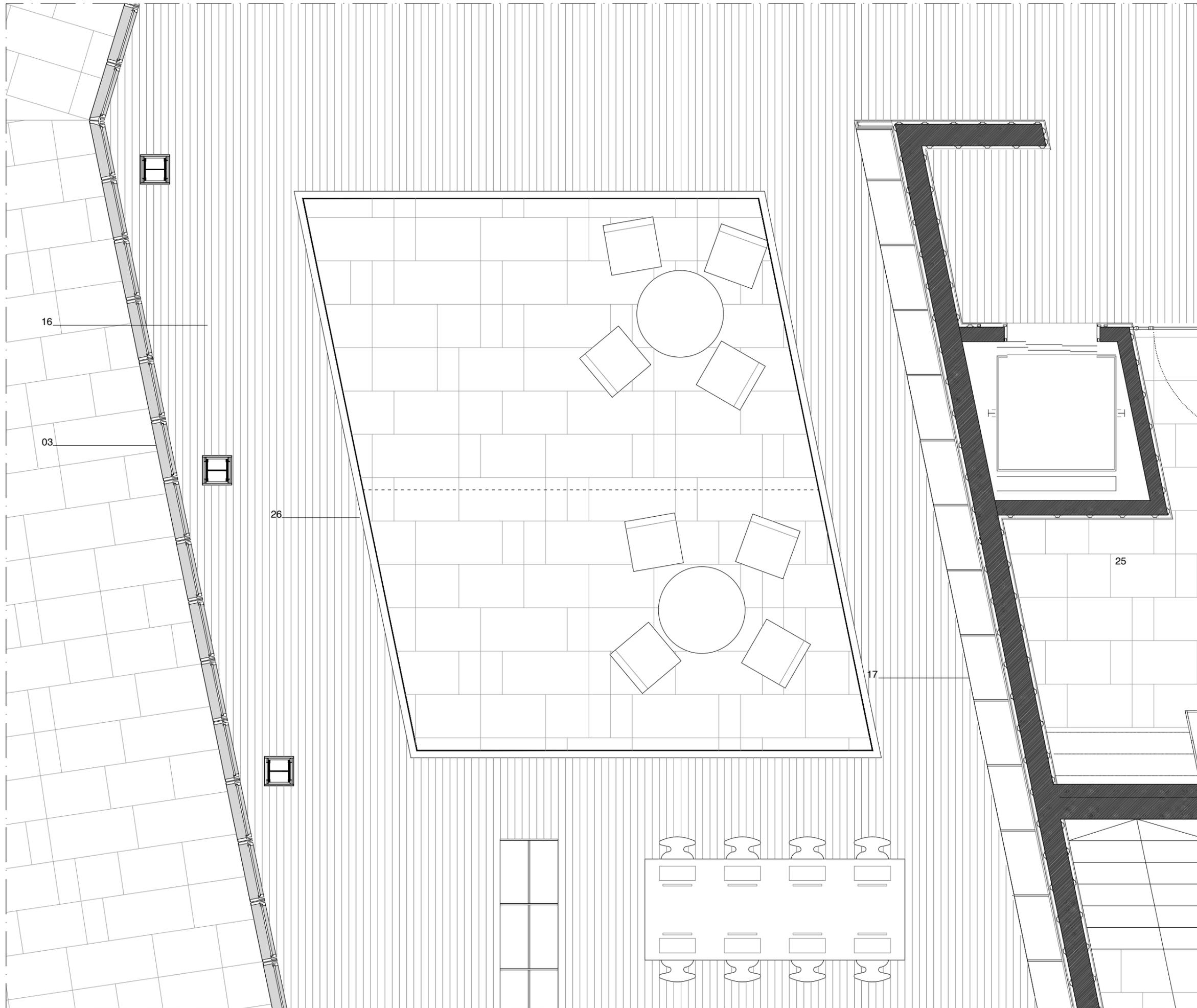


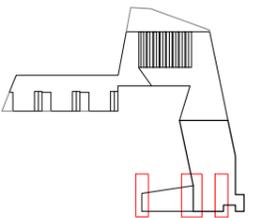
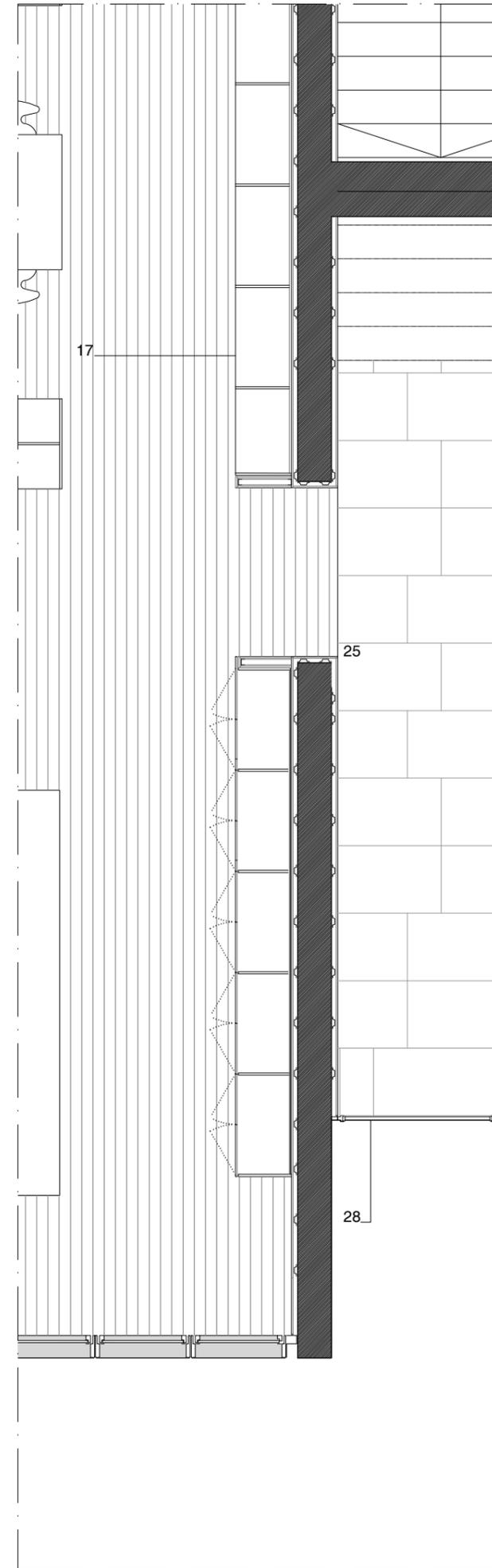
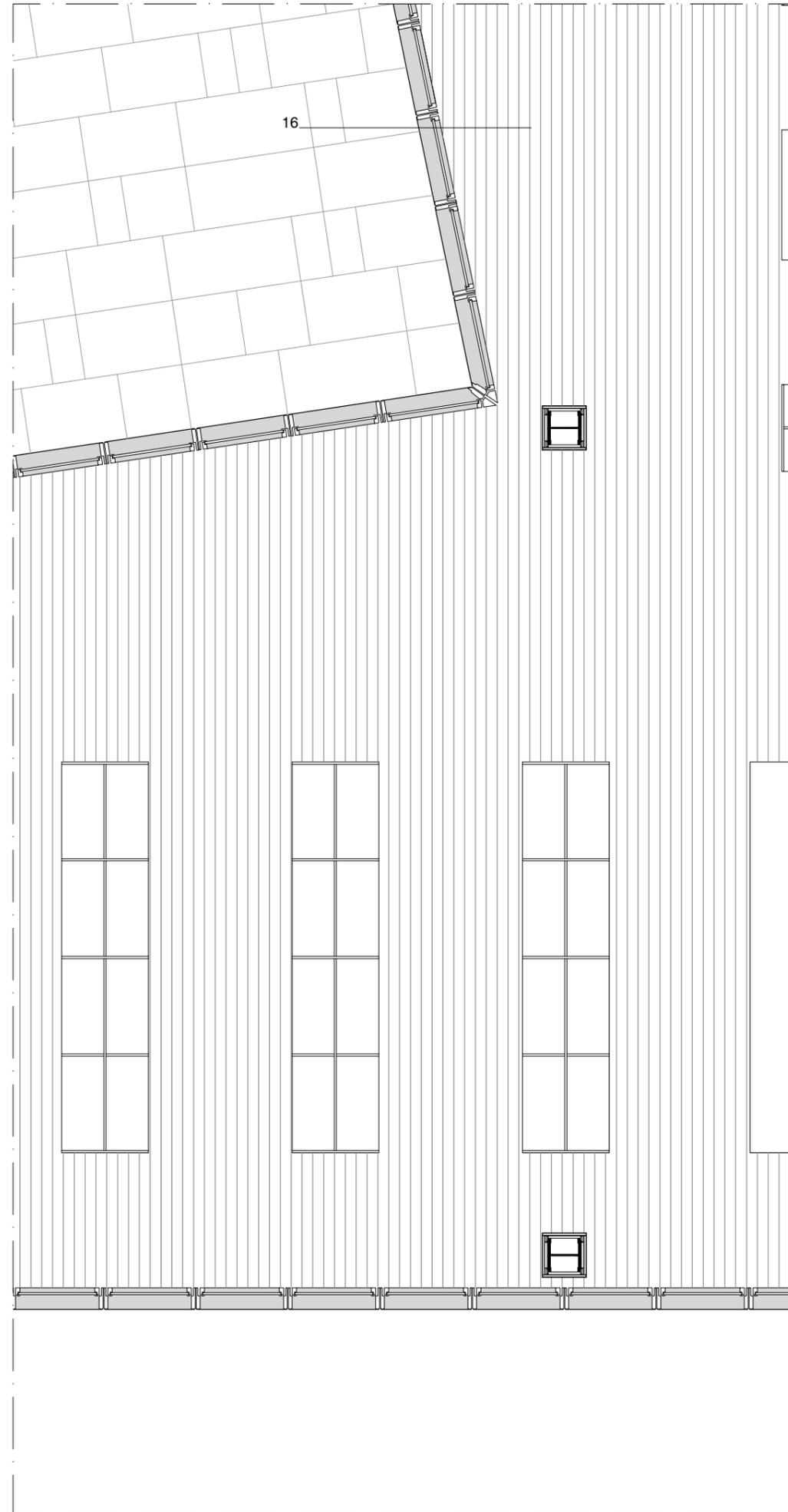
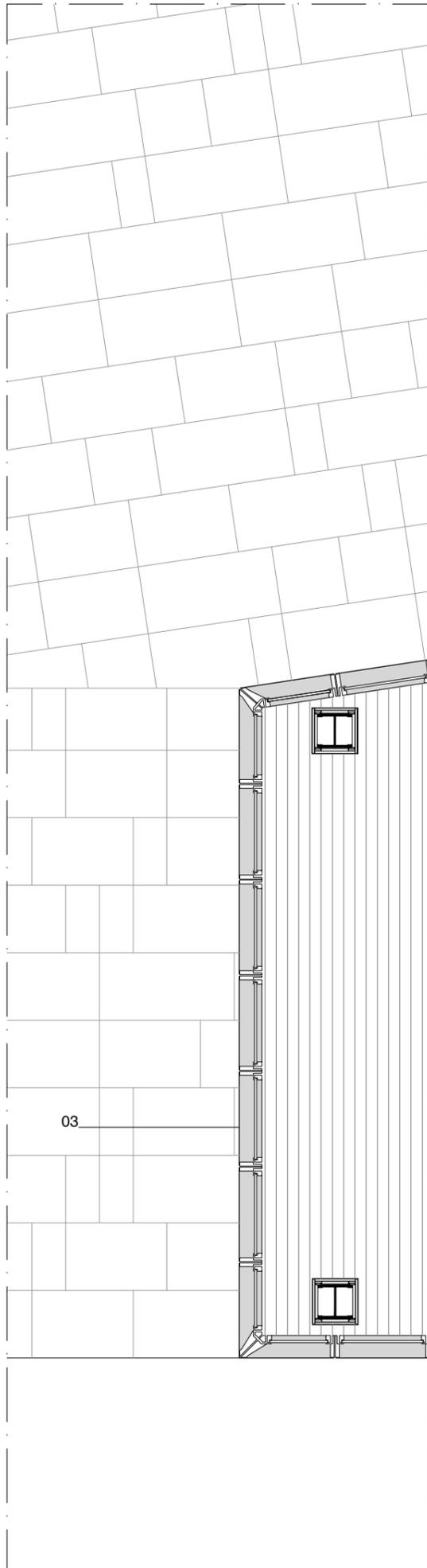
PROYECTO:
construcción_plantas

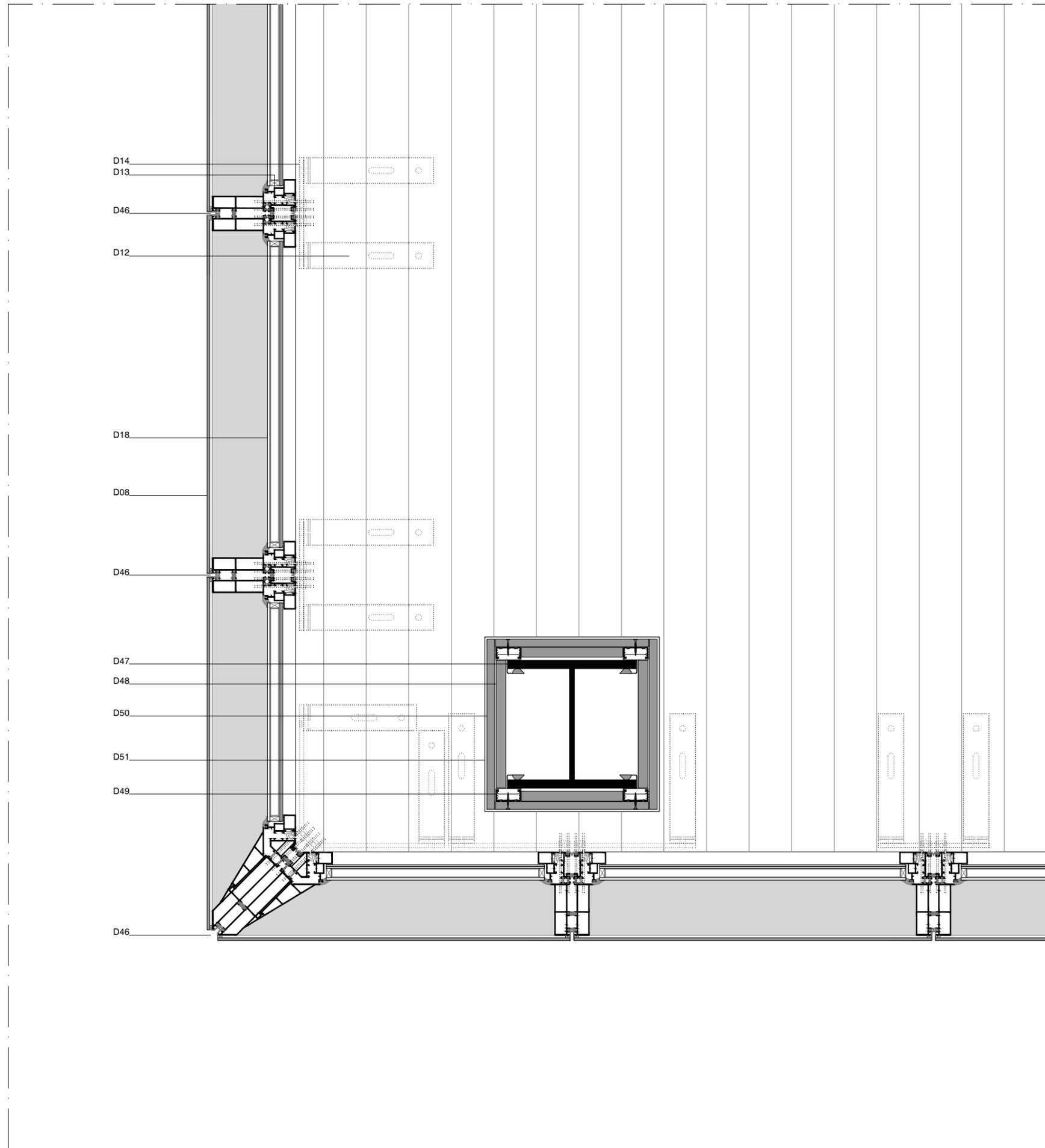


ESC:1/50





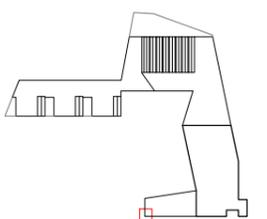


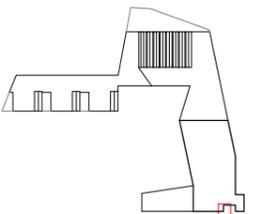
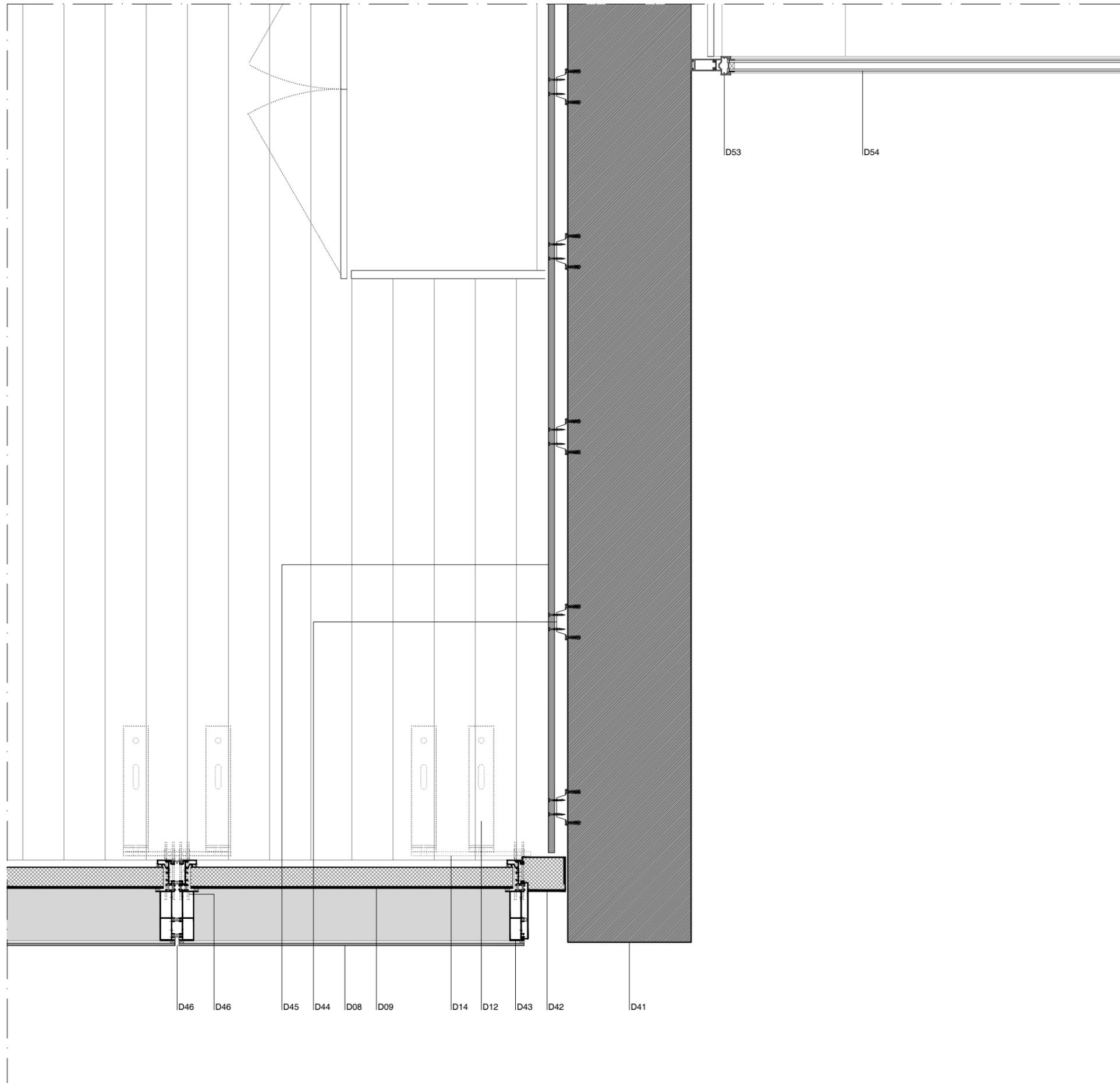


Leyenda detalle 1_10

- D1. Pletina de acero inoxidable 100x20 mm
- D2. Vidrio laminado Stadip e=10 mm
- D3. Pletina de acero inoxidable 120x20 mm
- D4. Tubo de acero 120x30x4 mm
- D5. Remate muro cortina, chapa de aluminio anodizado color gris plata
- D6. Carpintería superior muro cortina formado por perfiles extrusionados de aluminio anodizado color gris plata natural y unidos por medio de piezas de clipaje de poliamida de color negro y juntas de estanqueidad de EPDM
- D7. Chapa perforada de aluminio color gris plata natural
- D8. Luna de control solar pirofítica tipo Sunergy-Clear de AGC-glass de 8 mm de espesor
- D9. Panel sandwich aislante de 50mm de espesor total, formado por chapa de acero galvanizada tipo Dx51 de 1mm de espesor al interior del edificio, panel aislante semi-rígido de lana de roca de alta densidad y de 44mm de espesor adherido a ambas chapas del sandwich, y chapa exterior de aluminio de 5mm de espesor con acabado anodizado
- D10. Relleno entre el muro cortina y el forjado con lana de roca de alta densidad
- D11. Ladrillo hueco 11 cm
- D12. Perfil de acero L 200.16
- D13. Unión de los módulos del muro cortina a las pletinas de acero que se unen al forjado
- D14. Pletina de acero 80x10mm
- D15. Panel antifuego de fibras inorgánicas y silicato cálcico, fijado al forjado
- D16. Porexpan, junta de dilatación
- D17. Carpintería intermedia del módulo de muro cortina de doble piel ventilado *
- D18. Luna de 6 mm al exterior, cámara de 24 mm con persiana veneciana integrada de aluminio tipo Screen-Line y vidrio laminar 4+4 de baja emisividad tipo Stratobel Low-E 15.1 G de AGC-glass al interior
- D19. Falso techo acústico cleaneo Knauf
- D20. Pavimento de tablas de madera de iroko de 120 mm de anchura y 25 mm de espesor
- D21. Rastrel de madera de pino cuperizado 50x70mm
- D22. Tubo de acero #12x7x5mm
- D23. Filtro geotextil
- D24. Lámina impermeable de PVC de 1,2 mm
- D25. Aislamiento rígido tipo Styrofoam de 5 cm
- D26. Mortero de cemento para formación de pendientes
- D27. Porexpan e=4 cm
- D28. Losa aligerada de hormigón armado e=30 cm
- D29. Carpintería muro cortina de doble piel ventilado, unión de dos módulos *
- D30. Perfil de acero L100.8
- D31. Perfil de acero L90.9
- D32. Falso techo de lamas de aluminio prelacado de color gris de 0,6 mm de espesor y 135 mm de ancho, sujeto mediante rastreles de acero galvanizado descolgado con varillas roscadas, los rastreles además sostienen aislamiento rígido de 50 mm tipo Styrofoam
- D33. Baldosa de cuarcita de exterior (natural) 30mm
- D34. Baldosa de hormigón
- D35. Mortero de agarre e=50mm
- D36. Capa de lastrado e=100mm
- D37. Forjado de hormigón armado
- D38. Base granular
- D39. Sub base granular
- D40. Terreno drenante:gravas
- D41. Muro de hormigón armado
- D42. Terminación del muro cortina, chapas de aluminio anodizado color gris plata natural, relleno de lana de roca de alta densidad
- D43. Carpintería del módulo de terminación del muro cortina
- D44. Fijación knauf, Maestra Omega
- D45. Pladur e=15mm
- D46. Unión de módulos muro cortina doble piel en planta
- D47. Pilar de acero HEB 300
- D48. Tira de placa Knauf Fireboard e=25mm
- D49. Knauf Fireboard e=18mm
- D50. Enlucido acústico FUMI
- D51. Rejilla de aire acondicionado modelo DLR de Airflow

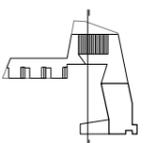
* Formado por perfiles extrusionados de aluminio anodizado color gris plata natural y unidos por medio de piezas de clipaje de poliamida de color negro y juntas de estanqueidad de EPDM



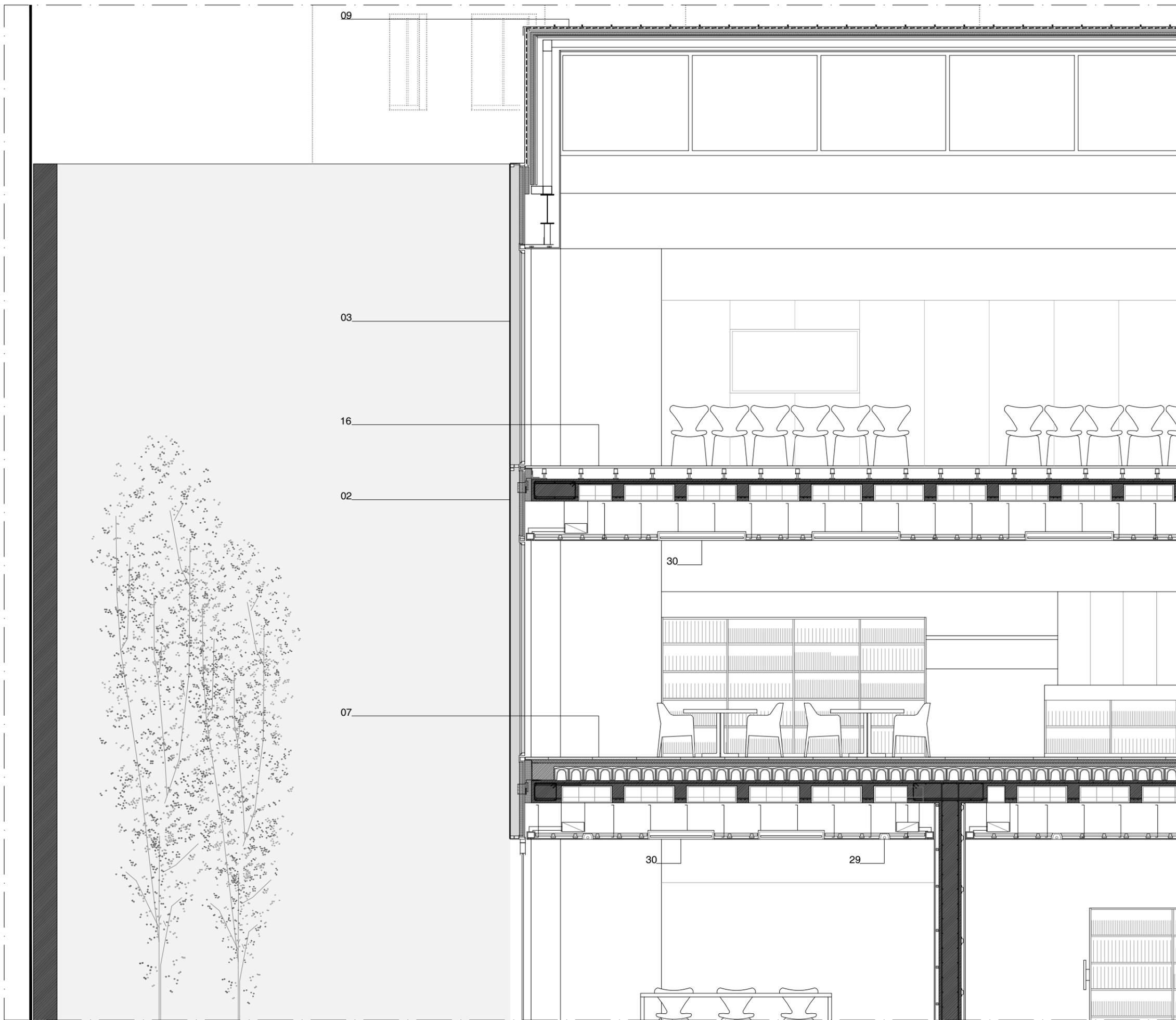




PROYECTO:
construcción_sección



ESC:1/250



09

03

16

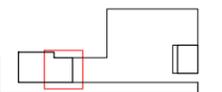
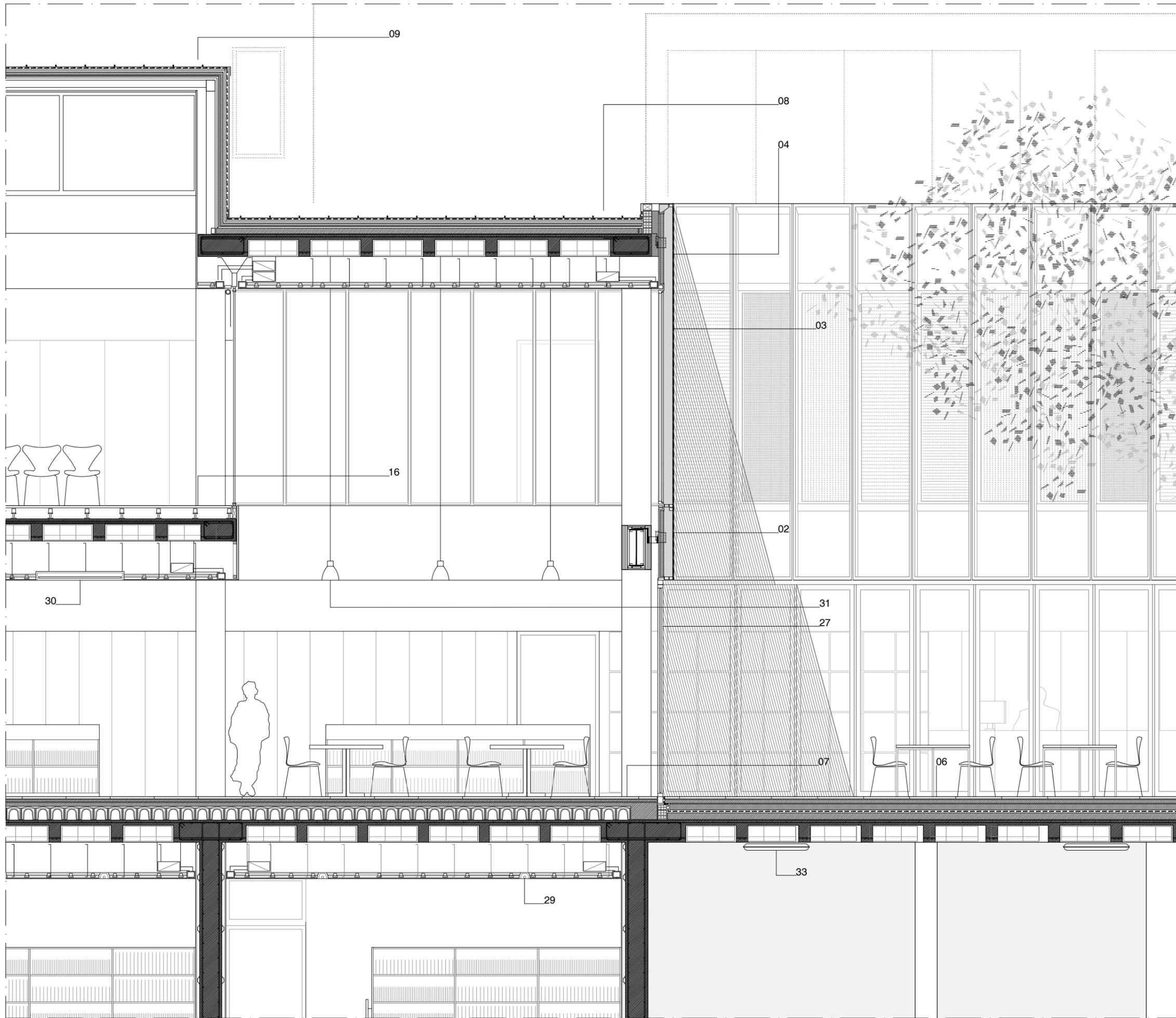
02

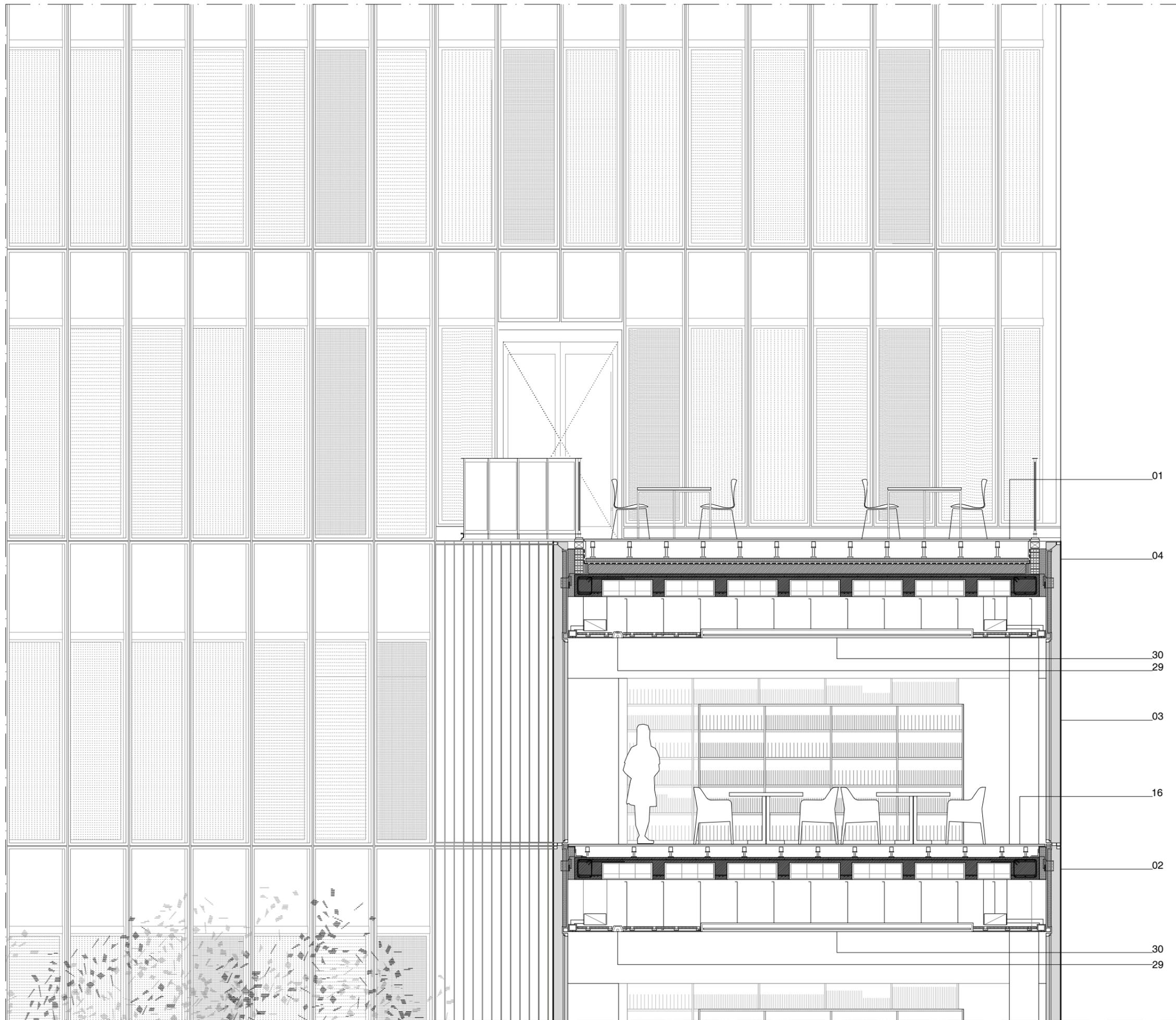
30

07

30

29





01

04

30

29

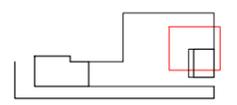
03

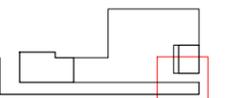
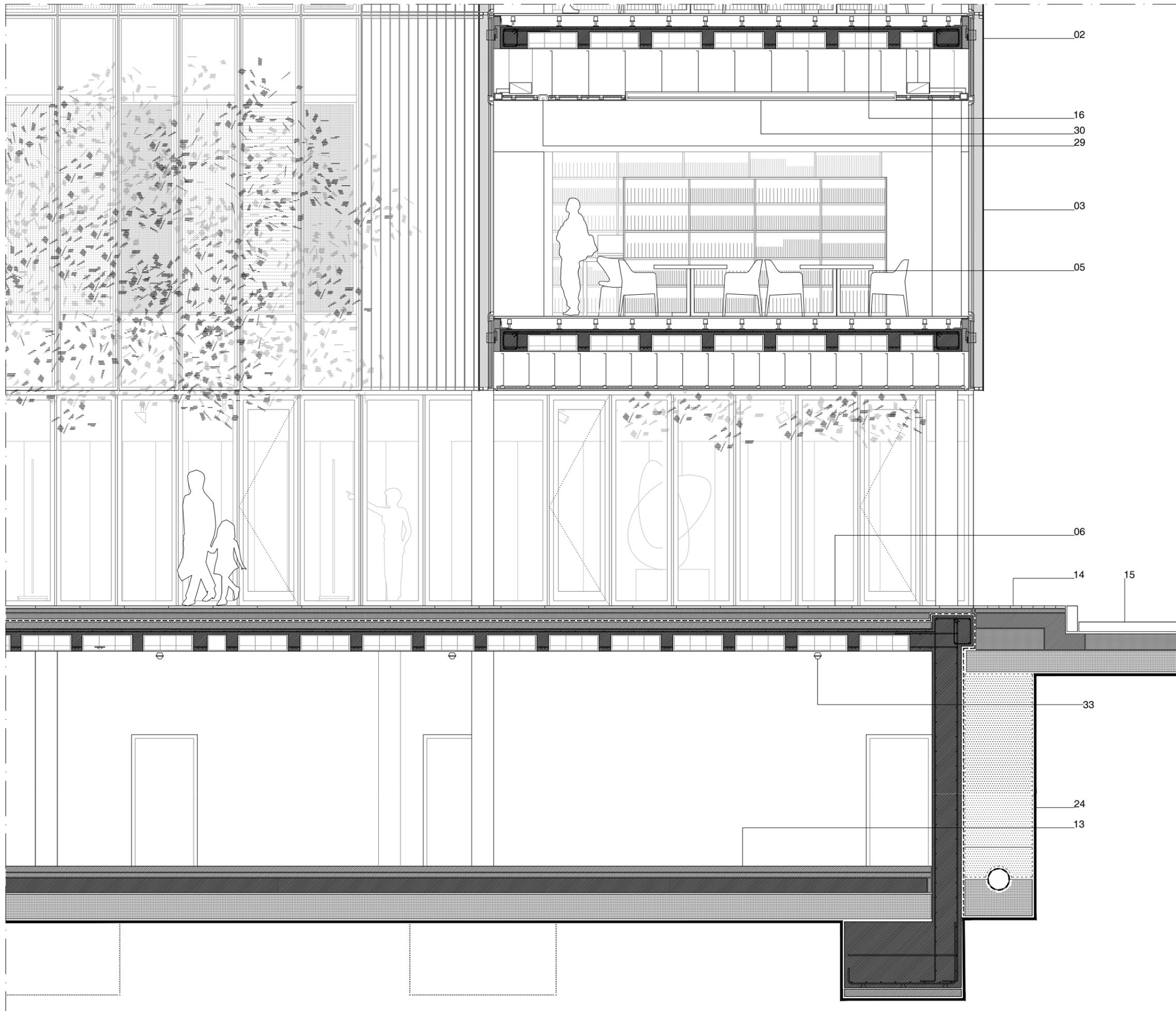
16

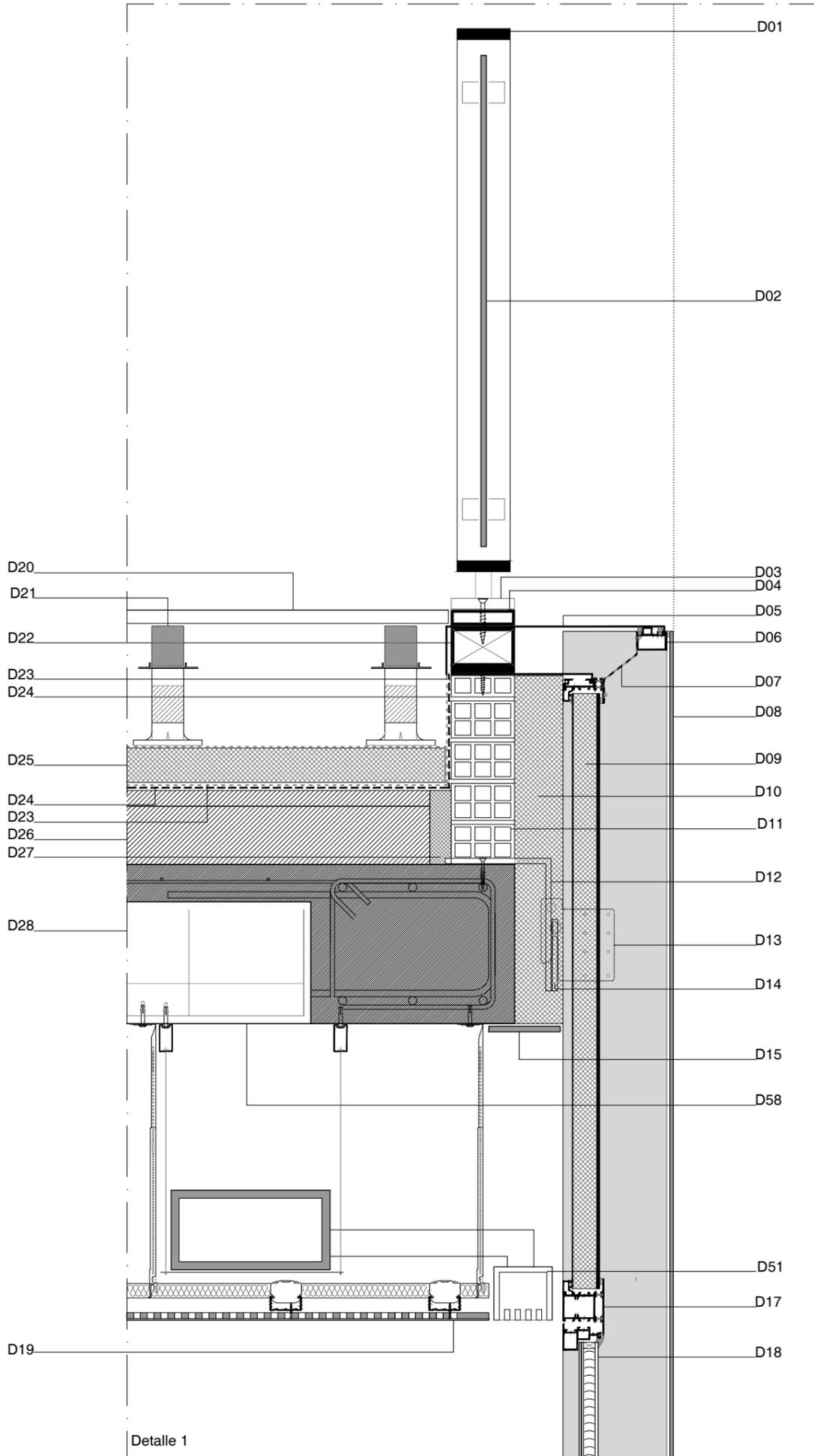
02

30

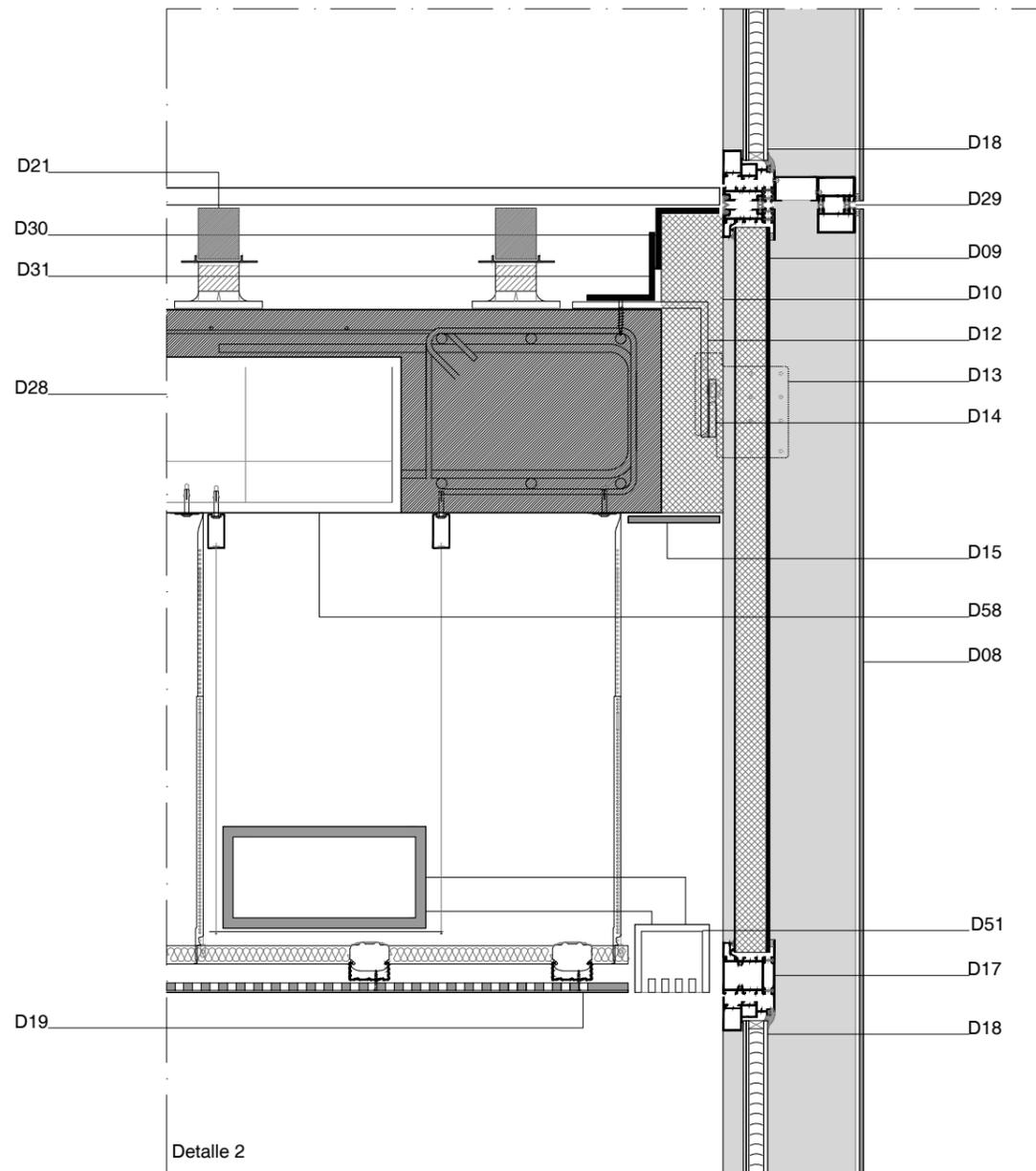
29







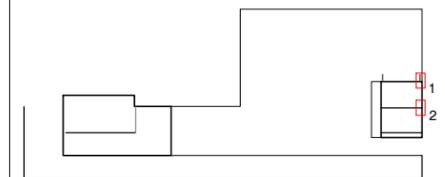
Detalle 1

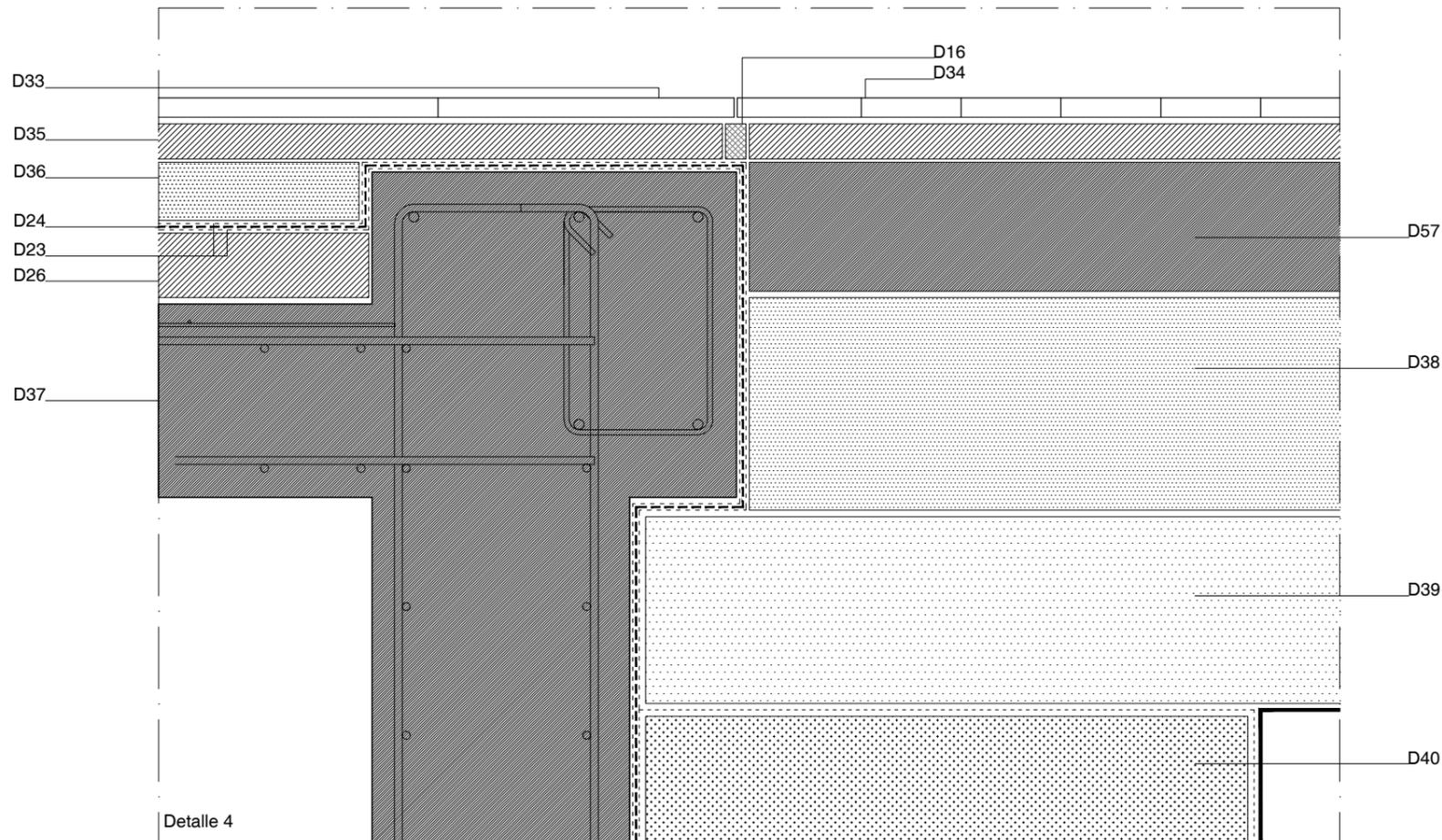
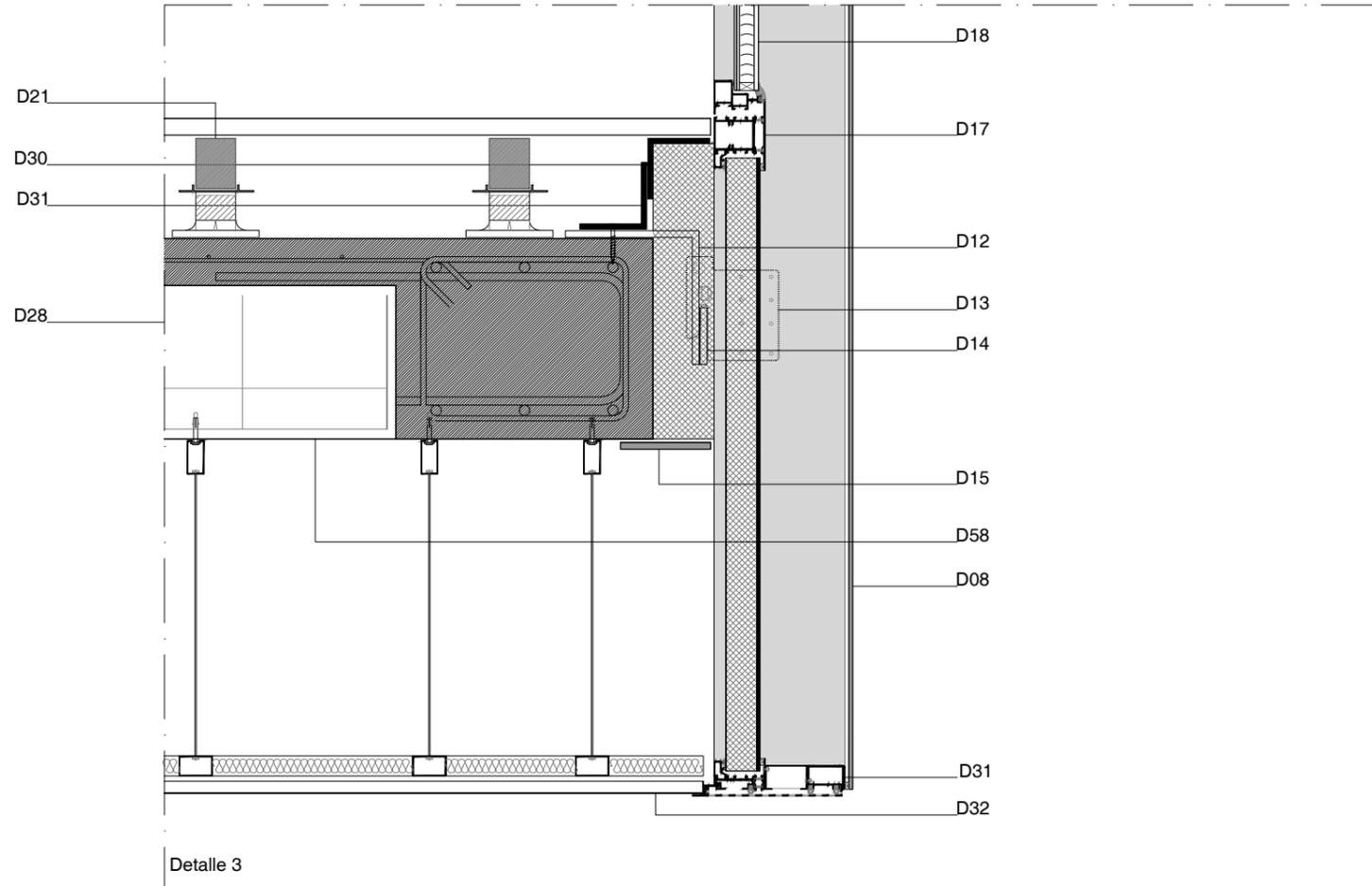


Detalle 2

Leyenda detalle 1_10

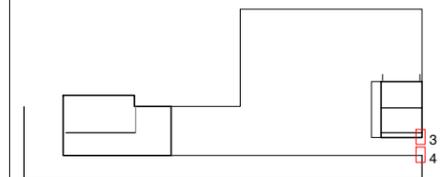
- D1. Pletina de acero inoxidable 100x20 mm
- D2. Vidrio laminado Stadiip e=10 mm
- D3. Pletina de acero inoxidable 120x20 mm
- D4. Tubo de acero 120x30x4 mm
- D5. Remate muro cortina, chapa de aluminio anodizado color gris plata
- D6. Carpintería superior muro cortina formado por perfiles extrusionados de aluminio anodizado color gris plata natural y unidos por medio de piezas de clipaje de poliamida de color negro y juntas de estanqueidad de EPDM
- D7. Chapa perforada de aluminio color gris plata natural
- D8. Luna de control solar pirolítica tipo Sunergy-Clear de AGC-glass de 8 mm de espesor
- D9. Panel sandwich aislante de 50mm de espesor total, formado por chapa de acero galvanizada tipo Dx51 de 1mm de espesor al interior del edificio, panel aislante semi-rígido de lana de roca de alta densidad y de 44mm de espesor adherido a ambas chapas del sandwich, y chapa exterior de aluminio de 5mm de espesor con acabado anodizado
- D10. Relleno entre el muro cortina y el forjado con lana de roca de alta densidad
- D11. Ladrillo hueco 11 cm
- D12. Perfil de acero L 200.16
- D13. Unión de los módulos del muro cortina a las pletinas de acero que se unen al forjado
- D14. Pletina de acero 80x10mm
- D15. Panel antifuego de fibras inorgánicas y silicato cálcico, fijado al forjado
- D16. Porexpan, junta de dilatación
- D17. Carpintería intermedia del módulo de muro cortina de doble piel ventilado *
- D18. Luna de 6 mm al exterior, cámara de 24 mm con persiana veneciana integrada de aluminio tipo Screen-Line y vidrio laminar 4+4 de baja emisividad tipo Stratobel Low-E 15.1 G de AGC-glass al interior
- D19. Falso techo acústico cleaneo Knauf
- D20. Pavimento de tablas de madera de iroko de 120 mm de anchura y 25 mm de espesor
- D21. Rastrel de madera de pino cuperizado 50x70mm
- D22. Tubo de acero #12x7x5mm
- D23. Filtro geotextil
- D24. Lámina impermeable de PVC de 1,2 mm
- D25. Aislamiento rígido tipo Styrofoam de 5 cm
- D26. Mortero de cemento para formación de pendientes
- D27. Porexpan e=4 cm
- D28. Losa aligerada de hormigón armado e=30 cm
- D29. Carpintería muro cortina de doble piel ventilado, unión de dos módulos *
- D30. Perfil de acero L100.8
- D31. Perfil de acero L90.9
- D32. Falso techo de lamas de aluminio prelacado de color gris de 0,6 mm de espesor y 135 mm de ancho, sujeto mediante rastreles de acero galvanizado descolgado con varillas roscadas, los rastreles además sostienen aislamiento rígido de 50 mm tipo Styrofoam
- D33. Baldosa de cuarcita de exterior (natural) 30mm
- D34. Baldosa de hormigón
- D35. Mortero de agarre e=50mm
- D36. Capa de lastrado e=100mm
- D37. Forjado de hormigón armado
- D38. Base granular
- D39. Sub base granular
- D40. Terreno drenante:gravas
- D41. Muro de hormigón armado
- D42. Terminación del muro cortina, chapas de aluminio anodizado color gris plata natural, relleno de lana de roca de alta densidad
- D43. Carpintería del módulo de terminación del muro cortina
- D44. Fijación knauf, Maestra Omega
- D45. Pladur e=15mm
- D46. Unión de módulos muro cortina doble piel en planta
- D47. Pilar de acero HEB 300
- D48. Tira de placa Knauf Fireboard e=25mm
- D49. Knauf Fireboard e=18mm
- D50. Enlucido acústico FUMI
- D51. Rejilla de aire acondicionado modelo DLR de Airflow
- D52. Tubo de drenaje
- D53. Lecho de arena
- D54. Hormigón de limpieza
- D55. Hormigón con acabado pulido y fratasado
- D56. Solera de hormigón
- D57. Encachado de gravas
- D58. Bovedilla de hormigón no recuperable





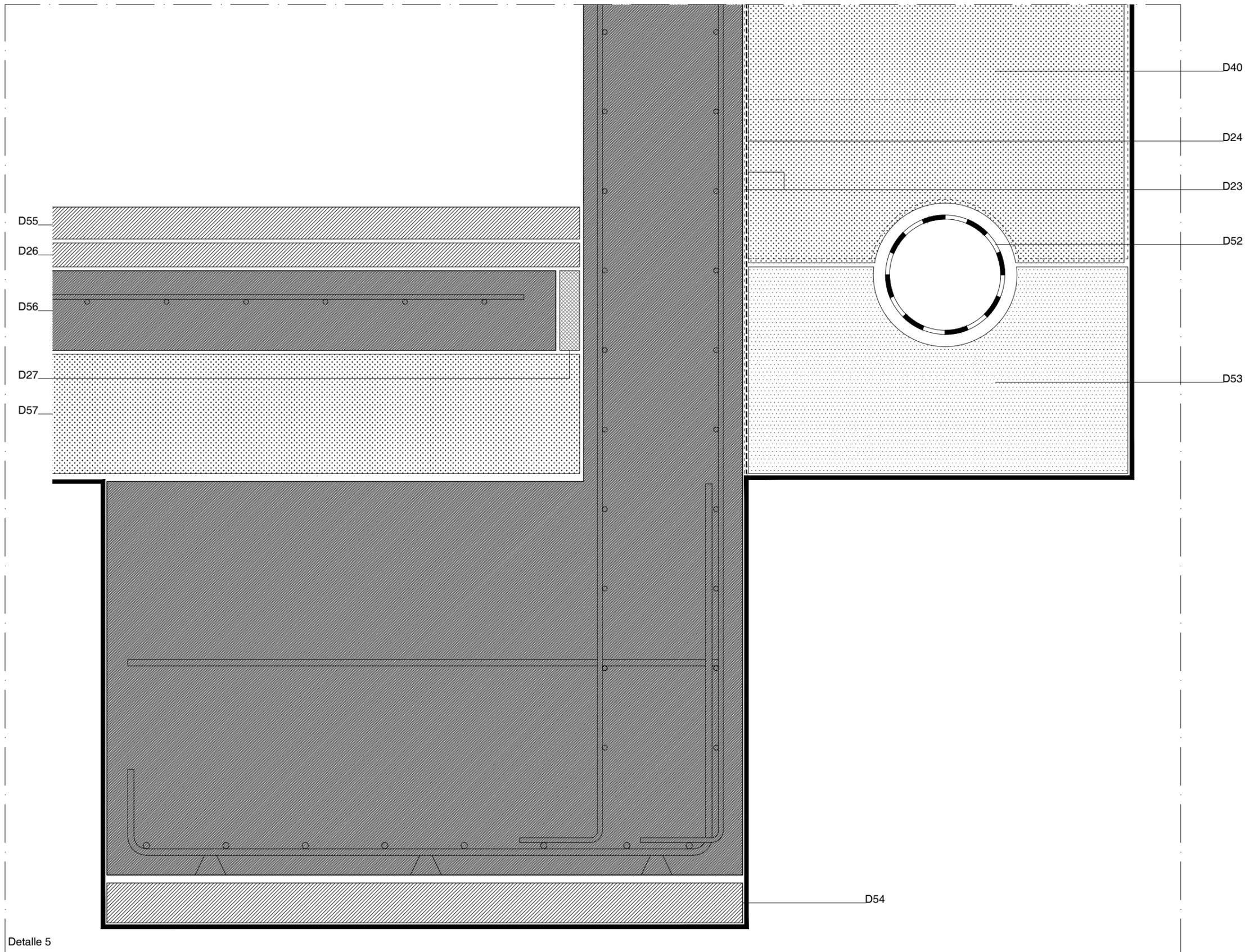
Leyenda detalle 1_10

- D1. Pletina de acero inoxidable 100x20 mm
 - D2. Vidrio laminado Stadip e=10 mm
 - D3. Pletina de acero inoxidable 120x20 mm
 - D4. Tubo de acero 120x30x4 mm
 - D5. Remate muro cortina, chapa de aluminio anodizado color gris plata
 - D6. Carpintería superior muro cortina formado por perfiles extrusionados de aluminio anodizado color gris plata natural y unidos por medio de piezas de clipaje de poliamida de color negro y juntas de estanqueidad de EPDM
 - D7. Chapa perforada de aluminio color gris plata natural
 - D8. Luna de control solar pirolítica tipo Sunergy-Clear de AGC-glass de 8 mm de espesor
 - D9. Panel sandwich aislante de 50mm de espesor total, formado por chapa de acero galvanizada tipo Dx51 de 1mm de espesor al interior del edificio, panel aislante semi-rígido de lana de roca de alta densidad y de 44mm de espesor adherido a ambas chapas del sandwich, y chapa exterior de aluminio de 5mm de espesor con acabado anodizado
 - D10. Relleno entre el muro cortina y el forjado con lana de roca de alta densidad
 - D11. Ladrillo hueco 11 cm
 - D12. Perfil de acero L 200.16
 - D13. Unión de los módulos del muro cortina a las pletinas de acero que se unen al forjado
 - D14. Pletina de acero 80x10mm
 - D15. Panel antifuego de fibras inorgánicas y silicato cálcico, fijado al forjado
 - D16. Porexpan, junta de dilatación
 - D17. Carpintería intermedia del módulo de muro cortina de doble piel ventilado *
 - D18. Luna de 6 mm al exterior, cámara de 24 mm con persiana veneciana integrada de aluminio tipo Screen-Line y vidrio laminar 4+4 de baja emisividad tipo Stratobel Low-E 15.1 G de AGC-glass al interior
 - D19. Falso techo acústico cleaneo Knauf
 - D20. Pavimento de tablas de madera de iroko de 120 mm de anchura y 25 mm de espesor
 - D21. Rastrel de madera de pino cuperizado 50x70mm
 - D22. Tubo de acero #12x7x5mm
 - D23. Filtro geotextil
 - D24. Lámina impermeable de PVC de 1,2 mm
 - D25. Aislamiento rígido tipo Styrofoam de 5 cm
 - D26. Mortero de cemento para formación de pendientes
 - D27. Porexpan e=4 cm
 - D28. Losa aligerada de hormigón armado e=30 cm
 - D29. Carpintería muro cortina de doble piel ventilado, unión de dos módulos *
 - D30. Perfil de acero L100.8
 - D31. Perfil de acero L90.9
 - D32. Falso techo de lamas de aluminio prelacado de color gris de 0,6 mm de espesor y 135 mm de ancho, sujeto mediante rastreles de acero galvanizado descolgado con varillas roscadas, los rastreles además sostienen aislamiento rígido de 50 mm tipo Styrofoam
 - D33. Baldosa de cuarcita de exterior (natural) 30mm
 - D34. Baldosa de hormigón
 - D35. Mortero de agarre e=50mm
 - D36. Capa de lastrado e=100mm
 - D37. Forjado de hormigón armado
 - D38. Base granular
 - D39. Sub base granular
 - D40. Terreno drenante:gravas
 - D41. Muro de hormigón armado
 - D42. Terminación del muro cortina, chapas de aluminio anodizado color gris plata natural, relleno de lana de roca de alta densidad
 - D43. Carpintería del módulo de terminación del muro cortina
 - D44. Fijación knauf, Maestra Omega
 - D45. Pladur e=15mm
 - D46. Unión de módulos muro cortina doble piel en planta
 - D47. Pilar de acero HEB 300
 - D48. Tira de placa Knauf Fireboard e=25mm
 - D49. Knauf Fireboard e=18mm
 - D50. Enlucido acústico FUMI
 - D51. Rejilla de aire acondicionado modelo DLR de Airflow
 - D52. Tubo de drenaje
 - D53. Lecho de arena
 - D54. Hormigón de limpieza
 - D55. Hormigón con acabado pulido y fratasado
 - D56. Solera de hormigón
 - D57. Encachado de gravas
 - D58. Bovedilla de hormigón no recuperable
- * Formado por perfiles extrusionados de aluminio anodizado color gris plata natural y unidos por medio de piezas de clipaje de poliamida de color negro y juntas de estanqueidad de EPDM

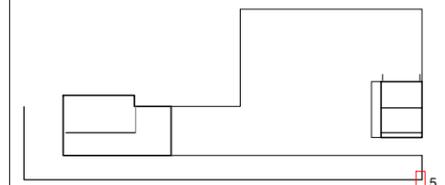


Leyenda detalle 1_10

- D1. Pletina de acero inoxidable 100x20 mm
 - D2. Vidrio laminado Stadip e=10 mm
 - D3. Pletina de acero inoxidable 120x20 mm
 - D4. Tubo de acero 120x30x4 mm
 - D5. Remate muro cortina, chapa de aluminio anodizado color gris plata
 - D6. Carpintería superior muro cortina formado por perfiles extrusionados de aluminio anodizado color gris plata natural y unidos por medio de piezas de clipaje de poliamida de color negro y juntas de estanqueidad de EPDM
 - D7. Chapa perforada de aluminio color gris plata natural
 - D8. Luna de control solar pirolítica tipo Sunergy-Clear de AGC-glass de 8 mm de espesor
 - D9. Panel sandwich aislante de 50mm de espesor total, formado por chapa de acero galvanizada tipo Dx51 de 1mm de espesor al interior del edificio, panel aislante semi-rígido de lana de roca de alta densidad y de 44mm de espesor adherido a ambas chapas del sandwich, y chapa exterior de aluminio de 5mm de espesor con acabado anodizado
 - D10. Relleno entre el muro cortina y el forjado con lana de roca de alta densidad
 - D11. Ladrillo hueco 11 cm
 - D12. Perfil de acero L 200.16
 - D13. Unión de los módulos del muro cortina a las pletinas de acero que se unen al forjado
 - D14. Pletina de acero 80x10mm
 - D15. Panel antifuego de fibras inorgánicas y silicato cálcico, fijado al forjado
 - D16. Porexpan, junta de dilatación
 - D17. Carpintería intermedia del módulo de muro cortina de doble piel ventilado *
 - D18. Luna de 6 mm al exterior, cámara de 24 mm con persiana veneciana integrada de aluminio tipo Screen-Line y vidrio laminar 4+4 de baja emisividad tipo Stratobel Low-E 15.1 G de AGC-glass al interior
 - D19. Falso techo acústico cleaneo Knauf
 - D20. Pavimento de tablas de madera de iroko de 120 mm de anchura y 25 mm de espesor
 - D21. Rastrel de madera de pino cuperizado 50x70mm
 - D22. Tubo de acero #12x7x5mm
 - D23. Filtro geotextil
 - D24. Lámina impermeable de PVC de 1,2 mm
 - D25. Aislamiento rígido tipo Styrofoam de 5 cm
 - D26. Mortero de cemento para formación de pendientes
 - D27. Porexpan e=4 cm
 - D28. Losa aligerada de hormigón armado e=30 cm
 - D29. Carpintería muro cortina de doble piel ventilado, unión de dos módulos *
 - D30. Perfil de acero L100.8
 - D31. Perfil de acero L90.9
 - D32. Falso techo de lamas de aluminio prelacado de color gris de 0,6 mm de espesor y 135 mm de ancho, sujeto mediante rastreles de acero galvanizado descolgado con varillas roscadas, los rastreles además sostienen aislamiento rígido de 50 mm tipo Styrofoam
 - D33. Baldosa de cuarcita de exterior (natural) 30mm
 - D34. Baldosa de hormigón
 - D35. Mortero de agarre e=50mm
 - D36. Capa de lastrado e=100mm
 - D37. Forjado de hormigón armado
 - D38. Base granular
 - D39. Sub base granular
 - D40. Terreno drenante:gravas
 - D41. Muro de hormigón armado
 - D42. Terminación del muro cortina, chapas de aluminio anodizado color gris plata natural, relleno de lana de roca de alta densidad
 - D43. Carpintería del módulo de terminación del muro cortina
 - D44. Fijación knauf, Maestra Omega
 - D45. Pladur e=15mm
 - D46. Unión de módulos muro cortina doble piel en planta
 - D47. Pilar de acero HEB 300
 - D48. Tira de placa Knauf Fireboard e=25mm
 - D49. Knauf Fireboard e=18mm
 - D50. Enlucido acústico FUMI
 - D51. Rejilla de aire acondicionado modelo DLR de Airflow
 - D52. Tubo de drenaje
 - D53. Lecho de arena
 - D54. Hormigón de limpieza
 - D55. Hormigón con acabado pulido y fratasado
 - D56. Solera de hormigón
 - D57. Encachado de gravas
 - D58. Bovedilla de hormigón no recuperable
- * Formado por perfiles extrusionados de aluminio anodizado color gris plata natural y unidos por medio de piezas de clipaje de poliamida de color negro y juntas de estanqueidad de EPDM



Detalle 5



1.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

1.1.- Sustentación del edificio y elementos de adecuación del terreno

1.1.1.- Movimiento de tierras

1.1.2.- Cimientos

1.2.- Sistema estructural

1.2.1.- Estructura vertical

1.2.2.- Estructura horizontal

1.2.3.- Arriostramiento horizontal

2.- CUMPLIMIENTO DEL CTE EN LO RELATIVO A LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL

2.1.- Cumplimiento del DB-SE: Bases de cálculo.

2.1.1.- SE-1. Resistencia y estabilidad.

2.1.2.- SE-2. Aptitud al servicio.

2.1.3.- Hipótesis de cálculo

2.1.3.A.- Combinación de hipótesis de cálculo.

2.1.3.B.- Coeficientes de seguridad.

2.2.- Cumplimiento del DB-SE-AE: Acciones en la edificación.

2.2.1.- Concargas

2.2.2.- Sobrecargas

2.2.3.- Acción del viento

2.2.4.- Acciones térmicas y reológicas

2.2.5.- Acciones sísmicas

2.2.6.- Situaciones:

2.3.- Cumplimiento del DB-SE-C: Cimientos.

2.3.1.- Cimentaciones directas.

2.3.2.- Elementos de contención

2.4.- Cumplimiento del DB-SE-A: Acero.

2.5.- Otras normativas

2.6.- Características de los materiales

2.6.1.- Hormigón

2.6.2.- Acero para armar

2.6.3.- Acero para los soportes y entramado para lucernarios

2.7.- Sistema de cálculo

2.7.1.- Modelización

3.- ANEXO DE CÁLCULO

3.1.- Justificación de la solución adoptada.

3.2.- Modelización

3.3.- Desplazamientos verticales

3.4.- Momentos de armado

3.4.1.- Forjado de techo de la planta sótano

3.4.2.- Forjado de techo de la planta baja

3.4.3.- Consecuencias

3.4.4.- Cálculo del armado

3.4.4.A.- Armado de los nervios (inferior):

3.4.4.B.- Resistencia a flexión de la losa del ábaco:

3.4.4.C.- Armado de las zonas singulares.

3.4.5.- Forjado de techo de la planta primera

3.4.6.- Forjado de techo de la planta segunda

3.4.7.- Forjado de techo de la planta tercera

3.4.8.- Forjado de techo de la planta cuarta

3.4.9.- Forjado de techo de la planta quinta

3.5.- Pilares

3.6.- Muros

4.- PLANOS

1.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen los sistemas constructivos descritos a continuación, se ha seguido lo establecido en el DB-SE-AE.

1.1.- Sustentación del edificio y elementos de adecuación del terreno

1.1.1.- Movimiento de tierras

Con la finalidad de poder realizar las tareas de replanteo, se procederá a la preparación del solar mediante las operaciones necesarias de desbrozado, limpieza, y explanación del terreno.

La excavación se realizará con medios mecánicos con traslado del material extraído a vertedero autorizado.

La situación típica del muro de sótano es colindado con otras propiedades o con la vía pública. En el caso de que en estas no existieran sótanos se realizara el muro excavando por bataches.

1.1.2.- Cimientos

Teniendo en cuenta las características del terreno se ha proyectado una cimentación a base de zapatas aisladas de hormigón armado bajo los pilares y zapatas corridas de hormigón armado bajo los muros de sótano. Las zapatas serán de 50 cm de canto. Existe alguna excepción que queda marcada en los planos. Se trata de la zapata bajo el pilar de la esquina interior que sustenta más plantas y que recibe más carga por este motivo y por tener mayor area. La anchura es variable y se indica en los planos correspondientes.

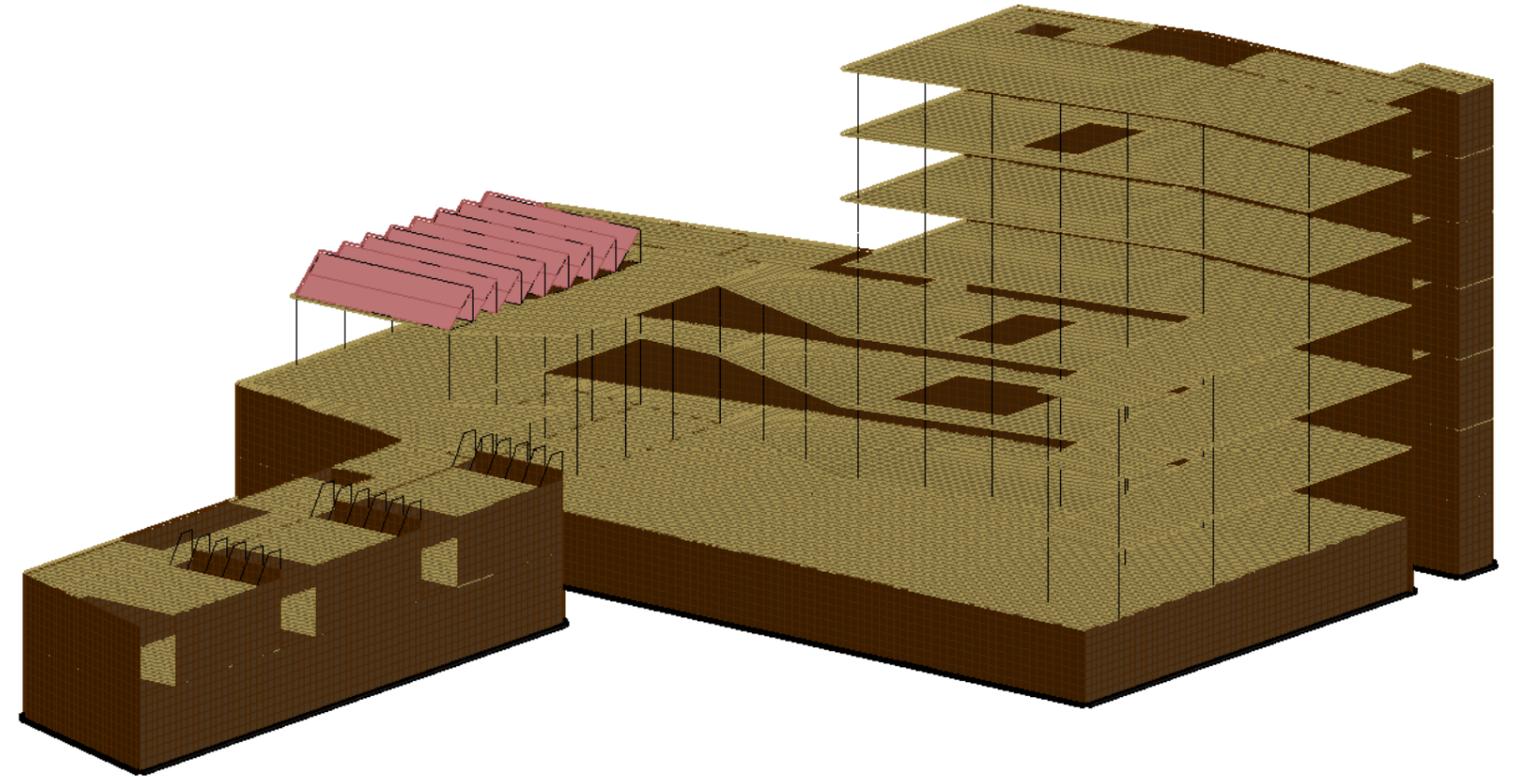
Los muros en contacto con el terreno serán flexorresistentes, de hormigón armado de 30 cm de espesor. La impermeabilización se realizará por el exterior, protegida por un geotextil. Se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante entre la capa de impermeabilización y el terreno, compuesta por una lámina gofrada y un geotextil para la retención del árido fino.

Se dispondrá en el arranque del muro un tubo drenante (protegido con continuidad de la capa filtrante anterior, que impida el arrastre de finos hacia el dren).

La solera del sótano será de 20 cm de canto, también de hormigón armado. Se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. Dada la inexistencia de nivel freático en la parcela, el borde se separa del muro de sótano y del resto de elementos por un elemento compresible. la junta entre ambos dispondrá de una banda elástica embebida en la masa de hormigón a ambos lados de dicha junta. Se practicarán las juntas necesarias según los planos mediante corte superficial cuando el hormigón esté en estado fresco.

En todos los elementos se empleará hormigón HA-30/B/20/IIa. Las dimensiones y armados figuran en los planos correspondientes.

La elección de estas tipologías, materializaciones y dimensiones se ha realizado en base a lo establecido en los documentos básicos DB-SE: Bases de cálculo, DB-SE-C:Cimientos y la Norma EHE-08 de Hormigón Estructural. Se ha tenido en cuenta, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de los cimientos, y la resistencia local y global del terreno; y dentro de las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el potencial deterioro de otras unidades constructivas.



ESTRUCTURA:

memoria constructiva

1.2.- Sistema estructural

1.2.1.- Estructura vertical

Se ha resuelto mediante pilares a base de perfiles de acero laminado S275JR de la serie HEB. Las dimensiones y orientaciones figuran en los planos correspondientes.

El núcleo de comunicación y servicios está constituido por muros de hormigón armado de 30 cm de espesor en dos direcciones, formando cajas, de cara a absorber las posibles acciones horizontales en varias direcciones de la manera más efectiva.

Los parámetros que se han tenido en cuenta son los determinados en los documentos básicos DB-SE: Bases de cálculo, DB-SI-6: Resistencia al fuego de la estructura y la Norma EHE-08 de Hormigón Estructural. Estos son:

- En relación con la capacidad portante: la resistencia estructural de todos los elementos, secciones y uniones, y la estabilidad global del edificio y sus partes.

- En relación con la aptitud al servicio: se ha tenido en cuenta el control de las deformaciones, las vibraciones y los potenciales daños o el deterioro que pudieran afectar a la imagen, durabilidad o funcionalidad de la obra.

Tanto en los muros como en los pilares se empleará hormigón HA-30/B/20/IIa. Las dimensiones y armados son las que se indican en los planos correspondientes.

Para los soportes metálicos del atrio de planta baja, se han utilizado perfiles de acero laminado S275JR. Las dimensiones y orientaciones figuran en los planos correspondientes.

1.2.2.- Estructura horizontal

La estructura horizontal, incluidas las cubiertas, y salvo la zona para resolver los lucernarios, está resuelta con forjados reticulares de hormigón armado y casetones perdidos. El canto de los forjados es variable, con una capa de compresión de 7 cm. Los nervios son de 14 cm de anchura con un intereje de 85 cm. En las zonas de los ábacos y los núcleos de servicios y comunicación vertical el forjado reticular se sustituye por una losa maciza de hormigón armado del mismo espesor que el canto total de los nervios.

La cubierta de la sala de usos múltiples se resuelve con estructura metálica para la formalización de los lucernarios. Se ha diseñado un sistema a base de perfiles huecos cuadrados de canto 100 mm y de espesor 5 mm de la siguiente manera:

-Vigas con esquema Vierendeel: De pilar a pilar, coincidiendo con la parte transparente de los lucernarios.

-Viga con esquema en sierra: en sentido perpendicular

Los cambios de nivel que se producen para poder colocar todas las capas de la solución de la cubierta se absorben con forjados a diferente nivel enlazados con vigas de canto uniendo pilares.

Los parámetros que se han tenido en cuenta son los determinados en los documentos básicos DB-SE: Bases de cálculo, DB-SI-6: Resistencia al fuego de la estructura y la Norma EHE-08 de Hormigón Estructural.

Estos son:

-En relación con la capacidad portante: la resistencia estructural de todos los elementos, secciones y uniones, y la estabilidad global del edificio y sus partes.

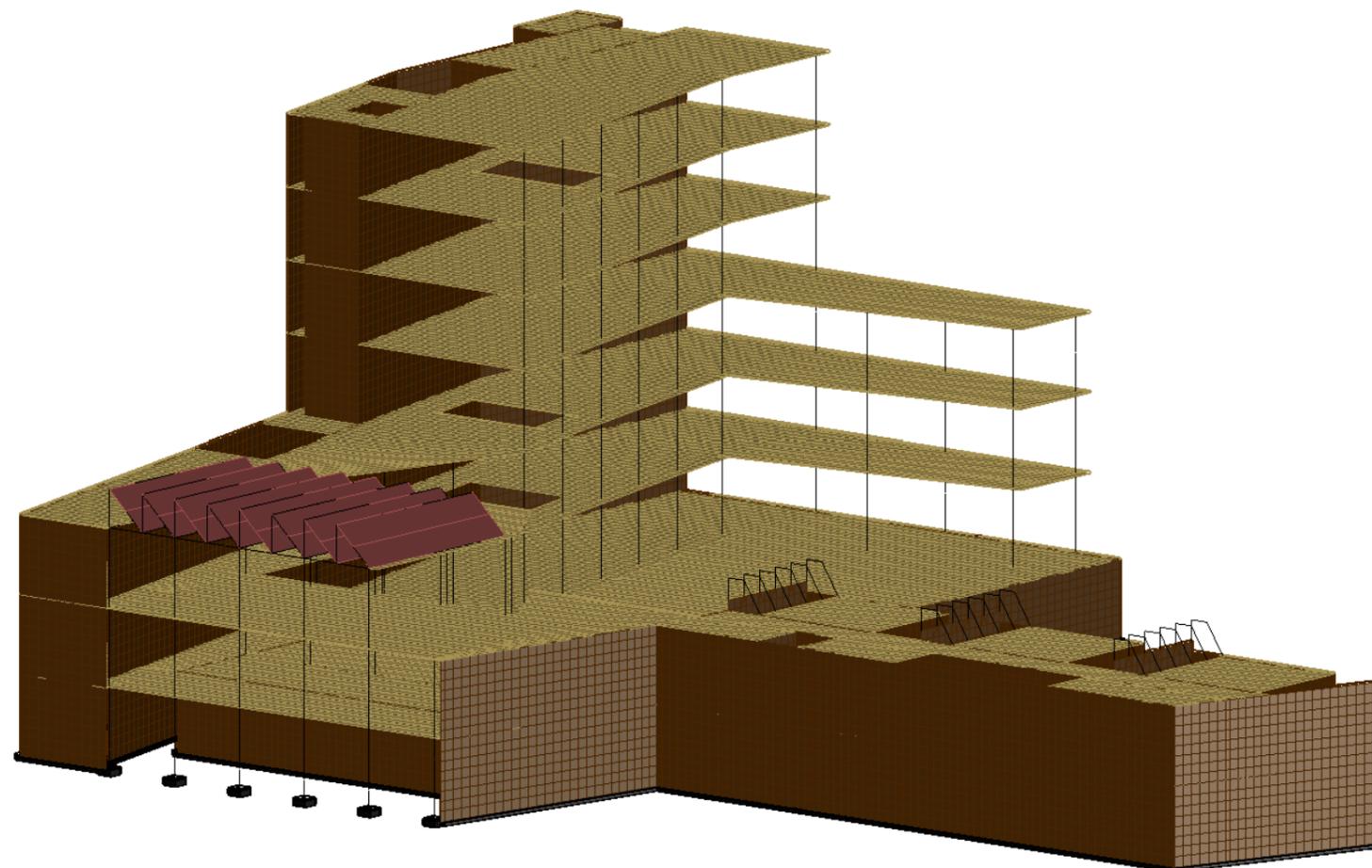
-En relación con la aptitud al servicio: se ha tenido en cuenta el control de las deformaciones, las vibraciones y los potenciales daños o el deterioro que pudieran afectar a la imagen, durabilidad o funcionalidad de la obra.

En todos los forjados reticulares, así como en las losas macizas, se empleará hormigón HA-30/B/20/IIa. Las dimensiones y armados son las que se indican en los planos correspondientes.

1.2.3.- Arriostramiento horizontal

El sistema de arriostramiento frente a esfuerzos horizontales se encuentra implícito en los sistemas estructurales descritos. El núcleo de comunicación y servicios formado por muros de hormigón en dos direcciones y losas macizas también de hormigón, se ha dimensionado con capacidad para absorber los esfuerzos horizontales.

El parámetro seguido es la estabilidad del conjunto frente a acciones horizontales, determinada por los documentos básicos DB-SE: Bases de cálculo, DB-SI-6: Resistencia al fuego de la estructura y la Norma EHE-08 de Hormigón Estructural.



ESTRUCTURA:

memoria constructiva

2.- CUMPLIMIENTO DEL CTE EN LO RELATIVO A LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL

A continuación se enumeran los documentos básicos del Código Técnico de la Edificación que son aplicables al presente proyecto y se justifica su cumplimiento.

La estructura se ha calculado según lo establecido en los siguientes Documentos básicos:

DB-SE: Bases de cálculo.

DB-SE-AE: Acciones en la edificación

DB-SE-C: Cimientos

DB-SE-A: Acero

Además se ha tenido en cuenta el DB-SI: Seguridad en caso de incendio, en su sección SI-6: Resistencia al fuego de la estructura y la normativa referente a la estructuras de hormigón estructural, la EHE-08.

2.1.- Cumplimiento del DB-SE: Bases de cálculo.

Tal y como se establece en el DB, la estructura se ha analizado y dimensionado tanto frente a Estados Límite Últimos como frente a Estados Límite de Servicio. De esta forma se garantiza que el edificio cumple con todos los requisitos estructurales para los que ha sido concebido, no solo a nivel de estabilidad y seguridad, sino también de confort de los usuarios, funcionamiento y apariencia de la construcción.

2.1.1.- SE-1. Resistencia y estabilidad.

Para asegurar el requisito básico de dotar de una resistencia y estabilidad adecuadas se ha calculado la estructura frente a Estados Límites Últimos que de ser superado suponen un riesgo para las personas ya sea porque el edificio queda fuera de servicio o porque se produce su colapso total o parcial.

Los Estados Límite Últimos que se han considerado de acuerdo con el DB-SE 3.2.1 son:

a) Los debidos a una pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) Los debidos a un fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo y agentes externos (corrosión, fatiga, etc.).

Las verificaciones de los ELU que se han realizado y que aseguran la capacidad portante de la estructura se establecen en el punto 4.2 del DB y son las siguientes:

1) Se ha comprobado que el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras ($E_{d,ds}$) es inferior al valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras ($E_{d,stab}$).

2) Se ha comprobado que para todas las situaciones de dimensionado pertinentes el valor de cálculo del efecto de las acciones (E_d) es inferior al valor de cálculo de la resistencia correspondiente (R_d).

2.1.2.- SE-2. Aptitud al servicio.

Para asegurar el requisito básico de dotar al edificio de una estructura que permita su buen uso, esta se ha calculado frente a Estado Límites de Servicio que son los que, en caso de ser superados, afectan al confort y bienestar de los usuarios o terceras personas, al buen funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los Estados Límite de Servicio que se han considerado de acuerdo con el DB-SE 3.2.2 son:

a) Las deformaciones (flechas, asentos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de usuarios o al funcionamiento de equipos e instalaciones.

b) Las vibraciones que causan una falta de confort de las personas, o que afectan a la funcionalidad de la obra.

c) Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Se ha comprobado que el comportamiento es el adecuado ya que para las situaciones de dimensionado pertinentes, el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido en el punto 4.3 del DB-SE.

2.1.3.- Hipótesis de cálculo

Las hipótesis que se han considerado para el cálculo de la estructura son las siguientes:

H1. Cargas gravitatorias

H2. Sobrecargas en los vanos impares

H3. Sobrecargas en los vanos pares

H4. Viento de Norte

H5. Viento de Este

H6. Viento de Sur

H7. Viento de Oeste

2.1.3.A.- Combinación de hipótesis de cálculo.

Para Estados Límites Últimos, según las distintas situaciones contempladas de proyecto, las combinaciones de acciones según el criterio que se define el CTE-DE-SE resultantes son:

$$\text{ELU 1: } 1,35 G_k + 1,5 Q_{\text{Sobrecarga de uso}} + 0,75 Q_{\text{Sobrecarga de nieve}}$$

$$\text{ELU 2: } 1,35 G_k + 1,05 Q_{\text{Sobrecarga de uso}} + 1,5 Q_{\text{Sobrecarga de nieve}}$$

Para Estados Límites de Servicio, según las distintas situaciones contempladas de proyecto, las combinaciones de acciones según el criterio que se define el CTE-DE-SE resultantes son:

$$\text{ELS 1 (Característica 1): } 1 G_k + 1 Q_{\text{Sobrecarga de uso}} + 0,5 Q_{\text{Sobrecarga de nieve}}$$

$$\text{ELS 2 (Característica 2): } 1 G_k + 0,7 Q_{\text{Sobrecarga de uso}} + 0 Q_{\text{Sobrecarga de nieve}}$$

$$\text{ELS 1 (Frecuente 1): } 1 G_k + 0,5 Q_{\text{Sobrecarga de uso}} + 0 Q_{\text{Sobrecarga de nieve}}$$

$$\text{ELS 1 (Frecuente 2): } 1 G_k + 0,3 Q_{\text{Sobrecarga de uso}} + 0,2 Q_{\text{Sobrecarga de nieve}}$$

$$\text{ELS 1 (Cuasi Permanente 1): } 1 G_k + 0,3 Q_{\text{Sobrecarga de uso}} + 0 Q_{\text{Sobrecarga de nieve}}$$

Para el cálculo de la cimentación las combinaciones resultantes son:

$$\text{CIM 1: } 1 \times G_k + 1 Q_{\text{Sobrecarga de uso}} + 0,5 Q_{\text{Sobrecarga de nieve}}$$

$$\text{CIM 2: } 1 \times G_k + 0,7 Q_{\text{Sobrecarga de uso}} + 1 Q_{\text{Sobrecarga de nieve}}$$

ESTRUCTURA:

cumplimiento del cte

2.1.3.B.- Coeficientes de seguridad.

A la hora de establecer los coeficientes de seguridad adoptados en el cálculo se han tenido en cuenta , además de los que establece el DB-SE, los especificados en la norma EHE.

-Relativo a las acciones:

Coeficiente de mayoración de acciones permanentes: 1,5

Coeficiente de mayoración de acciones variables: 1,6

-Relativo a los materiales:

Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón: 1,5

Coeficiente de minoración de la resistencia del acero: 1,15

2.2.- Cumplimiento del DB-SE-AE: Acciones en la edificación.

Según los valores que marca el DB-SE-AE se han obtenido los estados de cargas de las tablas siguientes.

Por lo que respecta a la sobrecarga de nieve, al encontrarse el edificio a una altitud menor de 200 m. sobre el nivel del mar, se prevé una sobrecarga de nieve de 0,2 KN/m²

2.2.1.- Concargas

A continuación se indican los valores de carga superficial adoptados para los diferentes elementos constructivos.

Se han calculado también las cargas lineales resultantes del peso de los diferentes tipos de cerramiento existentes.

CARGAS PERMANENTES SUPERFICIALES

PESO PROPIO FORJADOS	(KN/m2)	ACABADOS SUPERIORES	(KN/m2)	ACABADOS INFERIORES	(KN/m2)
Forjado reticular e=25 cm	3,53	Baldosa cuarcita natural e=3 cm	1,1	Falso techo	0,5
Forjado reticular e=30 cm	4,1	Tarima de madera e=3 cm	0,5	Estructura Vista	0
Forjado reticular e=35 cm	4,7	Baldosa cuarcita + cavitis	3,1		
Solera e=20 cm	5	Hormigón pulido	1,25		
Estructura de perfiles tubulares	0,05	Plaza	3,5		
		Cubierta acabado flotante	2		
		Cubierta chapa pesada	1,8		
		Cubierta chapa ligera	1		
		Cubierta baldosa cerámica	2,5		
		Cubierta acabado grava	2,5		

CARGAS PERMANENTES LINEALES

PARTICIONES-CERRAMIENTOS										
PLANTA	PS	PB	P1	P2	P3	P3 (terrace)	P4	P5	P6	
H (m)	-	3,00	4,00	4,00	3,95	1,35	3,95	3,95	1,50	
H (m) opaco	0,00	0,00	1,10	1,10	1,05	1,35	1,05	1,05	1,50	
H(m) transparente	0,00	0,00	2,90	2,90	2,90	0,00	2,90	2,90	0,00	
COMPOSICIÓN	PESO (KN/m2)	PESO (KN/m)								
Opaco muro cortina (sandwich + vidrio 8 mm)	0,65	-	-	0,72	0,72	0,68	0,88	0,68	0,68	0,98
Transparente muro cortina (int 6/24(p)/4+4, ext 8)	0,58	-	-	1,68	1,68	1,68	0,00	1,68	1,68	0,00
Cerramiento vidrio PB 5+5/24(p)/4+4	0,48	-	1,44	-	-	-	-	-	-	-

2.2.2.- Sobrecargas

A continuación se indican los valores adoptados.

CARGAS VARIABLES

USO	(KN/m2)	OTRAS	(KN/m2)
Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros	2	Nieve	0,2
Zona de almacenamiento	4		
Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas	5		
Zonas de mesas y sillas – Aulas	3		
Zonas administrativas – oficinas biblioteca	2		
Zona biblioteca	5		
Mantenimiento cubierta	1		

ESTRUCTURA:

cumplimiento del cte

2.2.3.- Acción del viento

El cálculo de los esfuerzos provocados por la acción del viento se ha realizado conforme a lo descrito en el punto 3.3 del DB-SE-AE, donde se establece que la acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

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

siendo:

q_b es la presión dinámica del viento, depende la ubicación del edificio.

De acuerdo con la Figura D.1 del anejo D, Valencia se encuentra en la zona A por lo que le corresponde una presión dinámica

$$q_b = 0,42 \text{ KN/m}^2.$$

c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción.

De acuerdo con la tabla 3.4, para un grado de aspereza IV correspondiente a una zona urbana en general, industrial o forestal, y una altura de 24 metros, correspondiente a la parte más alta del edificio, el coeficiente de exposición es

$$c_e = 2,4$$

c_p es el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.

De acuerdo con lo establecido en el punto 3.3.4, el coeficiente eólico de las fachadas puede calcularse en función de la esbeltez del edificio en los planos X e Y del mismo. Teniendo en cuenta la geometría del edificio, se ha dividido éste en cinco volúmenes distintos en función de la altura y de las dimensiones en planta y se han calculado las presiones en cada una de las fachadas. En la siguiente tabla se muestran las esbelteces de cada parte en los planos en los que existe acción del viento y los coeficientes eólicos de presión y succión que les corresponden.

COEFICIENTES DE PRESIÓN ESTÁTICA EN FACHADAS

Volumen	Dirección	Esbeltez	Cp	Cs
1 H= 4,00	X	0,12	0,7	-0,3
	Y	0,34	0,7	-0,36
2 H= 8,60	X	-	-	-
	Y	0,48	0,7	-0,39
3 H=8,60	X	0,57	0,73	-0,4
	Y	-	-	-
4 H=24,00	X	1,6	0,8	-0,52
	Y	0,8	0,8	-0,42
5 H=12,20	X	0,36	0,7	-0,34
	Y	1,7	0,8	-0,53

Se ha calculado también el coeficiente eólico de la cubierta de la última planta. Para ello se ha empleado el procedimiento indicado en el punto D.3 del anejo D. El cálculo se ha realizado para los dos direcciones X e Y. Las dimensiones de la cubierta pueden asemejarse a un rectángulo de 15x30 metros y no existe parapeto. Siguiendo la tabla D.4 Cubiertas Planas de dicho anejo, se han calculado las superficies de las zonas F,G,H,I de la cubierta y a partir de ellas los coeficientes correspondientes. Los resultados se muestran en la siguiente tabla en la que se destacan los más desfavorables que se han utilizado posteriormente para el cálculo de la presión estática.

COEFICIENTES DE PRESIÓN ESTÁTICA EN CUBIERTA

	Zona	Área	Cp	Cs
X	F	22,5	-	-1,8
	G	45	-	-1,2
	H	360	-	-0,7
	I	0	0,2	-0,2
Y	F	5,63	-	-1,97
	G	11,25	-	-1,2
	H	90	-	-0,7
	I	337,5	0,2	-0,2

Una vez obtenidos estos datos y mediante la fórmula anteriormente expuesta se ha procedido al cálculo de la presión estática. Los resultado se muestran en las siguientes tablas:

PRESIÓN ESTÁTICA EN FACHADAS

Volumen	Dirección	qb	ce	Cp	qp	Cs	qs
1 H= 4,00	X	0,42	1,33	0,7	0,391	-0,3	-0,168
	Y	0,42	1,33	0,7	0,391	-0,36	-0,201
2 H= 8,60	X	-	-	-	-	-	-
	Y	0,42	1,66	0,7	0,488	-0,39	-0,272
3 H=8,60	X	0,42	1,66	0,73	0,509	-0,4	-0,279
	Y	-	-	-	-	-	-
4 H=24	X	0,42	2,4	0,8	0,806	-0,52	-0,524
	Y	0,42	2,4	0,8	0,806	-0,42	-0,423
5 H=12,20	X	0,42	1,91	0,7	0,562	-0,34	-0,273
	Y	0,42	1,91	0,8	0,642	-0,53	-0,425

ESTRUCTURA:
cumplimiento del cte

PRESIÓN ESTÁTICA EN CUBIERTA

	qb	ce	Cp	qp	Cs	qs
X	0,42	2,4	0,2	0,202	-1,8	-1,814
Y	0,42	2,4	0,2	0,202	-1,97	-1,986

Los valores de q y q_s en KN/m^2 corresponden a las cargas que se han considerado para tener en cuenta la acción del viento sobre el edificio.

2.2.4.- Acciones térmicas y reológicas

Dado el carácter académico de este trabajo, aunque se ha estudiado la necesidad de disponer juntas de dilatación o tener en cuenta las acciones por la variación dimensional de la estructura se decide no tenerlo en cuenta a la hora de abordar el cálculo, por simplificarlo, de cara a resolver la totalidad del proyecto dentro de un tiempo y posibilidades acotadas.

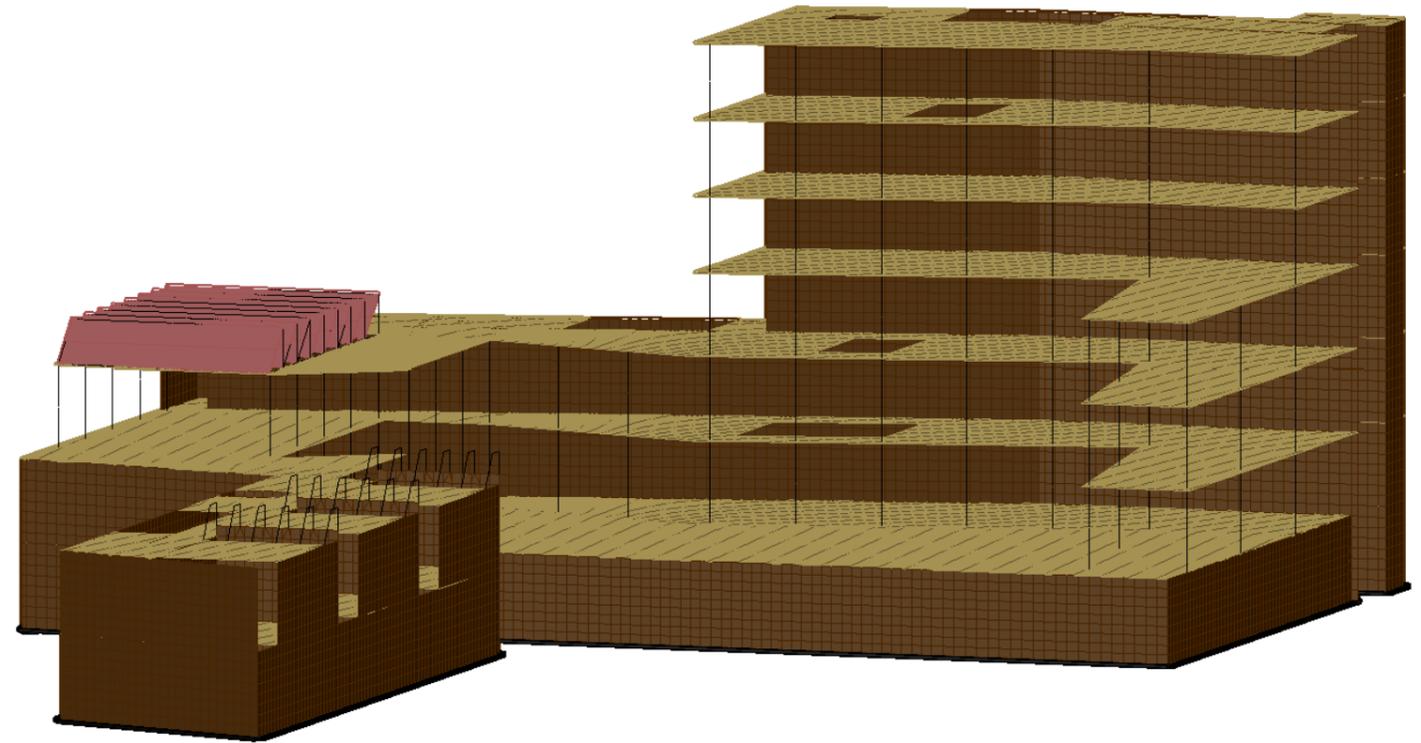
2.2.5.- Acciones sísmicas

Dado el carácter académico de este trabajo, aunque se ha valorado la importancia del edificio se decide no tenerlo en cuenta a la hora de abordar el cálculo, por simplificarlo, de cara a resolver la totalidad del proyecto dentro de un tiempo y posibilidades acotadas. No obstante sí que se ha tenido en cuenta a la hora del planteamiento constructivo de la cimentación.

2.2.6.- Situaciones:

Tras el análisis del apartado anterior se han definido las situaciones previsibles en el edificio del proyecto que pueden afectar a la estructura. Se describen en la tabla de la página siguiente.

Una vez definidas las hipótesis en cada zona se han modelizado en el programa informático de manera que este pueda realizar una simulación para las diferentes combinaciones antes expuestas.



ESTRUCTURA:

cumplimiento del cte

SITUACIONES TIPO												
	FORJADO		ACABADO SUPERIOR		ACABADO INFERIOR		TABICUERÍA		SOBRECARGA	TOTAL PERMANENTES	PERMANENTES +PP	TOTAL VARIABLES
SÓTANO												
TIPO S1	Solera e=20 cm	5	Baldosa cuarcita natural e=3 cm	1,1	Estructura Vista	0	1	Zonas administrativas – oficinas biblioteca	2	2,1	7,1	2
TIPO S2	Solera e=20 cm	5	Baldosa cuarcita natural e=3 cm	1,1	Estructura Vista	0	1	Zona de almacenamiento	4	2,1	7,1	4
TIPO S3	Solera e=20 cm	5	Hormigón pulido	1,25	Estructura Vista	0	0	Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros	2	1,25	6,25	2
NÚCLEO SERVICIO												
TIPO N1	Forjado reticular e=35 cm	4,7	Baldosa cuarcita natural e=3 cm	1,1	Falso techo	0,5	1	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas	5	2,6	7,3	5
TIPO N2	Forjado reticular e=25 cm	3,53	Baldosa cuarcita natural e=3 cm	1,1	Falso techo	0,5	1	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas	5	2,6	6,13	5
ZONA PÚBLICA												
TIPO P1	Forjado reticular e=35 cm	4,7	Baldosa cuarcita + cavitis	3,1	Estructura Vista	0	0	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas	5	3,1	7,8	5
TIPO P2	Forjado reticular e=35 cm	4,7	Baldosa cuarcita + cavitis	3,1	Falso techo	0,5	0	Zonas de mesas y sillas – Aulas	3	3,6	8,3	3
TIPO P3	Forjado reticular e=30 cm	4,1	Tarima de madera e=3 cm	0,5	Falso techo	0,5	0	Zonas de mesas y sillas – Aulas	3	1	5,1	3
TIPO P5	Forjado reticular e=30 cm	4,1	Tarima de madera e=3 cm	0,5	Falso techo	0,5	0	Zona biblioteca	5	1	5,1	5
TIPO P6	Forjado reticular e=25 cm	3,53	Tarima de madera e=3 cm	0,5	Falso techo	0,5	0	Zona biblioteca	5	1	4,53	5
CUBIERTAS												
TIPO C1	Forjado reticular e=35 cm	4,7	Plaza	3,5	Estructura Vista	0	0	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas	5	3,5	8,2	5
TIPO C2	Forjado reticular e=30 cm	4,1	Cubierta acabado flotante	2	Falso techo	0,5	0	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas	5	2,5	6,6	5
TIPO C3	Forjado reticular e=30 cm	4,1	Cubierta chapa pesada	1,8	Falso techo	0,5	0	Mantenimiento cubierta	1	2,3	6,4	1
TIPO C4	Estructura de perfiles tubulares	0,05	Cubierta chapa ligera	1	Falso techo	0,5	0	Mantenimiento cubierta	1	1,5	1,55	1
TIPO C5	Forjado reticular e=25 cm	3,53	Cubierta baldosa cerámica	2,5	Falso techo	0,5	0	Mantenimiento cubierta	1	3	6,53	1
TIPO C6	Forjado reticular e=25 cm	3,53	Cubierta acabado grava	2,5	Falso techo	0,5	0	Mantenimiento cubierta	1	3	6,53	1

ESTRUCTURA:
cumplimiento del cte

2.3.- Cumplimiento del DB-SE-C: Cimientos.

Se ha comprobado la capacidad portante de la cimentación dimensionándola frente a ELU asociados al colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de los cimientos. Los ELU considerados, tal y como se indica en el DB han sido:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco, u otros indicados en los capítulos correspondientes;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural;
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones que se han realizado y que aseguran la capacidad portante de los cimientos son las siguientes:

1.- En la comprobación de estabilidad, el equilibrio del cimiento (estabilidad al vuelco, estabilidad al hundimiento) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que se cumple la condición $E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$, siendo $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras y $E_{d,stab}$ el valor de cálculo de las acciones estabilizadoras.

2.- En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que se cumple la condición $E_d \leq R_d$, siendo E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones y R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

3.- En la comprobación de resistencia del cimiento como elemento estructural, se ha verificado que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y el terreno sobre los cimientos no supera el valor de cálculo de la resistencia de los mismos.

Por otra parte, se ha comprobado el comportamiento de los cimientos en relación a la aptitud al servicio dimensionándolos frente a los ELS asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. Los ELS considerados, tal y como se indica en el DB han sido los relativos a:

- a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

1.- Las verificaciones que se han realizado y que aseguran la aptitud al servicio de los cimientos son las siguientes:

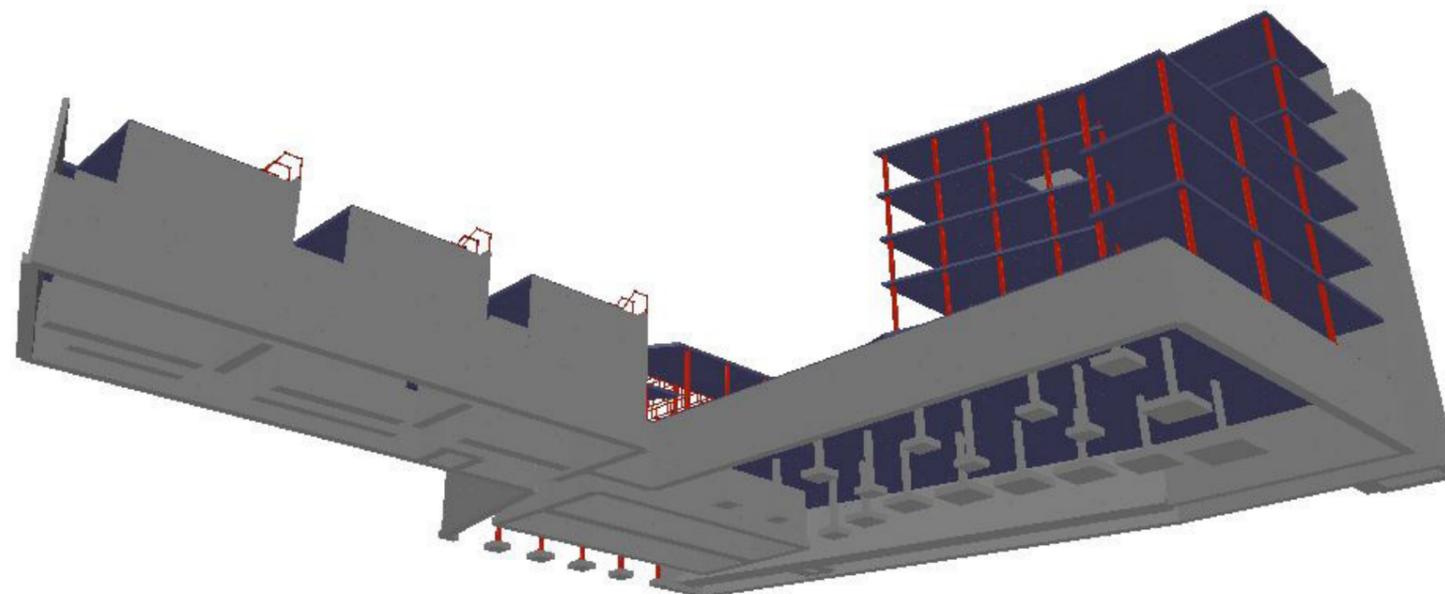
2.- El comportamiento adecuado del cimiento se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, mediante el cumplimiento de la condición $E_{ser} \leq C_{lim}$, siendo E_{ser} el efecto de las acciones y C_{lim} el valor límite para dicho efecto.

Los diferentes tipos de cimientos requieren además una serie de comprobaciones y criterios de verificación relacionados con los materiales y procedimientos de construcción empleados

2.3.1.- Cimentaciones directas.

En el caso de las cimentaciones directas, se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible en relación a las cargas que producirían el agotamiento a resistencia del terrenos para cualquier mecanismo de rotura es el adecuado.

De acuerdo con lo establecido en el DB, se han considerado los siguientes ELU:



ESTRUCTURA:

cumplimiento del cte

- a) hundimiento
- b) deslizamiento
- c) vuelco
- d) estabilidad global
- e) capacidad estructural del cimiento.

En cada caso se han verificado las comprobaciones generales expuestas anteriormente.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por éstas, den lugar a deformaciones del terreno que se traduzcan en asentos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resulten excesivos y que no originen una pérdida de funcionalidad produciendo fisuras, grietas u otros daños.

De acuerdo con lo establecido en el DB, se han considerado los ELS siguientes:

- a) los movimientos del terreno serán admisibles para el edificio a construir;
- b) los movimientos inducidos en el entorno no afectarán a los edificios colindantes.

En cada caso se han verificado las comprobaciones generales expuestas anteriormente y las comprobaciones adicionales que indica el DB-SE-C.

2.3.2.- Elementos de contención

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los siguientes ELU:

- a) estabilidad;
- b) capacidad estructural;
- c) fallo combinado del terreno y del elemento estructural.

Para cada uno de ellos se han verificado las comprobaciones generales expuestas anteriormente.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los ELS siguientes:

a) movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que puedan causar el colapso o afectar a la apariencia o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios próximos;

b) infiltración de agua no admisible a través o por debajo del elemento de contención;

c) afección a la situación del agua freática en el entorno con repercusión sobre edificios o bienes próximos o sobre la propia obra.

Para cada uno de ellos se han verificado las comprobaciones generales expuestas anteriormente.

Las diferentes tipologías requieren además las siguientes comprobaciones y criterios de verificación. En el caso de los muros, la comprobación de estabilidad se ha hecho en la situación pésima para todas y cada una de las fases de su construcción, verificando las comprobaciones generales para los siguientes estados límite:

- a) estabilidad global;
- b) hundimiento;
- c) deslizamiento;
- d) vuelco;
- e) capacidad estructural del muro.

2.4.- Cumplimiento del DB-SE-A: Acero.

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB-SE 3.2:

- a) La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos).
- b) La aptitud para el servicio (estados límite de servicio).

En la comprobación frente a ELU se han analizado y verificado ordenadamente la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones de acuerdo con la exigencia básica SE-1, considerando los estados límite de estabilidad y resistencia del DB-SE 4.2.

La resistencia de las secciones se ha comprobado frente a tracción, cortante, compresión, flexión, torsión, flexión compuesta sin cortante, flexión y cortante, flexión con axil y cortante, cortante con torsión, y flexión con torsión.

La resistencia de las barras se ha comprobado frente a tracción, compresión, flexión, flexión con tracción, y flexión con compresión.

Aunque en el caso de las uniones, se deberían de haber comprobado las resistencias de los elementos que componen cada unión de acuerdo con el SE-A 8.6 correspondiente a uniones soldadas y en relación a la capacidad de rotación se han seguido las consideraciones del SE-A 8.7. Dado el carácter académico de este trabajo y por recomendación se decide no calcular ninguna unión para centrarse en otros aspectos.

La comprobación frente a ELS se ha analizado y verificado de acuerdo con la exigencia básica SE-2, considerando los estados y valores límite establecidos en el DB-SE 4.3.

2.5.- Otras normativas

Además de lo establecido en el CTE, se han tenido en cuenta las especificaciones de las siguientes normativas:

NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

EHE-08. Instrucción de hormigón estructural.

Características resistentes de los materiales.

2.6.- Características de los materiales

2.6.1.- Hormigón

El hormigón a emplear en los cimientos, muros resistentes, forjados reticulares, losas y demás elementos estructurales será del tipo HA-30/B/20/IIa, es decir, que deberá alcanzar a los 28 días una resistencia característica de 30 N/mm².

Sus características serán:

Cemento base: CEM II 42,5 UNE 80301:96

Consistencia: Blanda. Asiento en cono de Abrams 6-9 cm

Relación agua/cemento: < 0,60

Tamaño máximo de árido: 20 mm

Recubrimiento nominal mínimo: 50 mm

El hormigón empleado será de central, no se empleará ningún otro tipo de aditivo sin expresa autorización de la Dirección Facultativa.

ESTRUCTURA:
cumplimiento del cte

El hormigón de los elementos estructurales que deban quedar vistos se dosificará con un árido de diámetro pequeño y se suministrará más fluido. Se pondrá especial atención en su vibrado. El encofrado de estos elementos se realizará mediante placas metálicas de superficie lisa impregnadas de sustancias desencofrantes que no alteren la coloración propia del hormigón. Se tendrá especial cuidado en su desencofrado.

2.6.2.- Acero para armar

El acero empleado para el armado del hormigón será del tipo B-500SD, con un límite elástico no inferior a 500 N/mm².

2.6.3.- Acero para los soportes y entramado para lucernarios

El acero empleado en los perfiles y sus elementos de unión a la estructura de hormigón serán del tipo S-275JR presentando un límite elástico de 275 N/mm².

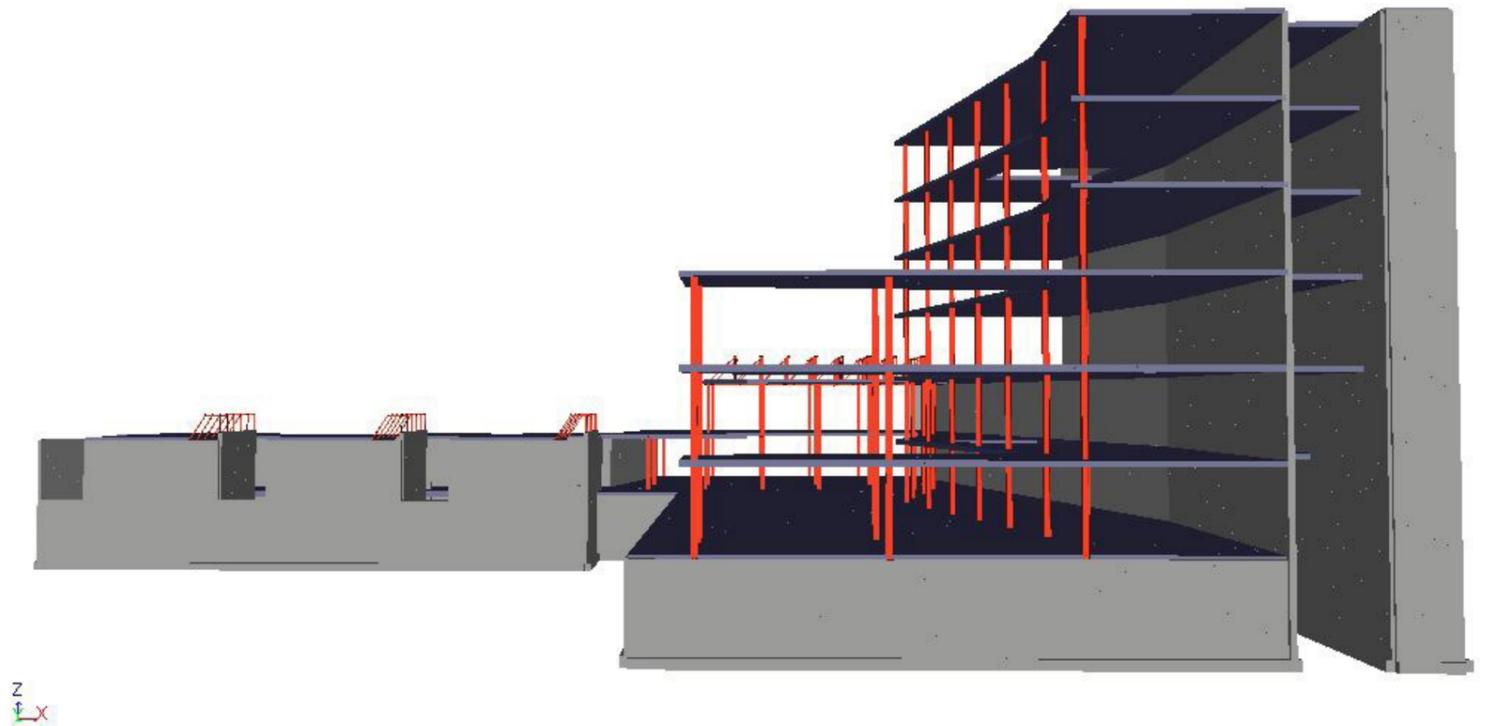
2.7.- Sistema de cálculo

El método de cálculo utilizado para la estructura que se proyecta se fundamenta en la hipótesis de comportamiento elástico y lineal del material utilizado (lo que en el caso de estructuras de hormigón, a pesar de ser éste un material de comportamiento no lineal, está justificado con base en la imposición de coeficientes de seguridad, tanto a cargas como al material, que conducen a que el escalón de carga en el que realmente se sitúan las cargas de servicio, corresponda a un tramo casi lineal de la gráfica tensión-deformación del hormigón) y en la proporcionalidad entre cargas aplicadas y movimientos originados por dichas cargas.

Estas hipótesis permiten la aplicación del principio de superposición y generan un sistema de ecuaciones lineales simultáneas cuya resolución proporciona los movimientos de todos los nudos de la estructura y, a partir de ellos, la obtención de las leyes de esfuerzos en cualquier barra y reacciones en cualquier apoyo de la estructura.

El programa que se ha utilizado maneja la estructura en su totalidad como un volumen unitario en el que todos sus elementos – los elementos principales como vigas y pilares, los secundarios como brochales, zunchos de atado, o nervios de encadenado de viguetas e incluso elementos especiales como pantallas contra viento y losas continuas o nervadas de cimentación entre otros - colaboran entre sí a la resistencia y estabilidad de la estructura como un todo. Se trata, por tanto, de un análisis en 3D, que está basado en el método matricial de rigideces, y que utiliza realmente 6 grados de libertad por nudo e independientemente, si hiciera falta conforme a la modelización, también 6 grados de libertad por cada extremo de barra de la estructura. Se permiten, por tanto, todo tipo de desconexiones entre nudo y extremo de barra, incluyéndose entre ellas desconexiones totales (liberaciones completas de movimientos o rotura completa de compatibilidad de movimientos entre nudo y extremo de barra) o parciales (conexiones parciales o semirrígidas de cualquier tipo, sean longitudinales o angulares, o rotura parcial de compatibilidad de movimientos entre nudo y extremo de barra).

La modelización de los elementos planos se resuelve y calcula sus esfuerzos por el método de los elementos finitos. Se parte de un mallado que define la estructura a la que luego se pueden aplicar cargas en cualquiera de sus ejes principales. Mediante un análisis tridimensional completo se obtienen los desplazamientos de todos los nudos que configuran la malla espacial así formada para poder obtener los esfuerzos asociados. De las leyes de esfuerzos posteriormente de manera manual se pueden obtener las cuantías de armado necesarias.



ESTRUCTURA:

cumplimiento del cte

El programa permite el tratamiento de elementos de hormigón o de elementos de acero, independiente-mente o coexistiendo, mediante la asignación de propiedades paramétricas a partir de una amplia tipología de secciones de uno u otro material o incluso de sección arbitraria por introducción directa de sus parámetros fundamentales de área, inercias, módulo de torsión y factores de cortante ante la posibilidad de considerar la importancia o no de las flechas ocasionadas por este tipo de sollicitación (en vigas de gran canto, o ménsulas cortas, por ejemplo) frente a las habituales de flexión. La coordinación de todas las barras de la estructura permite la determinación de los seis diagramas de esfuerzos que corresponden al espacio: axiles, cortantes Y, cortantes Z, flectores Y y flectores Z, siempre referidos a los ejes locales de cada barra X, Y, Z, coincidiendo siempre el eje X con su directriz. Al mismo tiempo, el programa admite la orientación arbitraria en el espacio de cualquier barra, definiéndose previamente su rotación propia, con respecto a su eje local X, si es diferente de 0 grados (este es el ángulo de rotación propia que toma el programa por defecto para cualquier barra de la estructura).

Admite estados arbitrarios de carga sobre cualquier barra, tanto definidas en ejes locales de barra como en ejes globales de la estructura y adicionalmente un número indefinido de cargas de todas las tipologías por cada barra que se encuentra sometida a acciones.

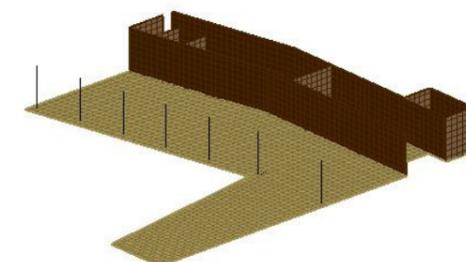
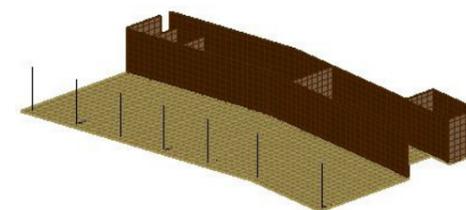
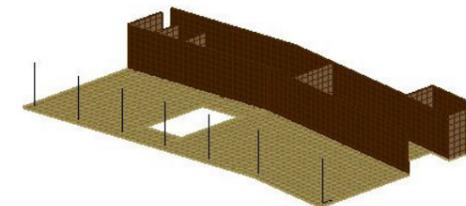
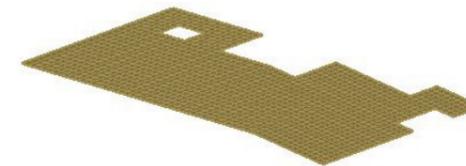
Las combinaciones de hipótesis son también ilimitadas. Para definir las, el programa va abriendo, a petición del usuario, nuevas hipótesis que pueden ser básicas (pesos propios y concargas, sobrecargas de uso, sobrecargas de nieve, sobrecargas de viento, sismo, etc.) o combinadas de éstas en cualquier orden y número. Se permiten coeficientes de mayoración de cargas globales o parciales mediante la opción de <incremento>, en más o en menos, de un grupo predeterminado de cargas seleccionado por el usuario de entre todas las cargas presentes en un momento dado de la entrada de cargas. También pueden introducirse cargas y momentos directamente aplicados sobre los nudos.

Se contempla la posibilidad de apoyos elásticos, tanto de flexión-torsión como de axil-cortante para simular la interacción suelo-estructura. En este sentido, el programa permite la modelización de muros de sótano y losas de cimentación de canto constante o variable integradas con el conjunto total de la superestructura y resultando de un análisis conjunto de estas características una estimación apropiada de asentamientos y rotaciones en cimentación para controlar los movimientos de conjunto de todo el edificio en una aproximación más cercana a la realidad del comportamiento estructural. Marginalmente, cualquier nudo de apoyo de la estructura es modelizable, como los extremos de las barras, con coeficientes de desconexión cualesquiera entre infinito (empotramiento perfecto) y cero (desconexión total y esfuerzo asociado nulo).

La salida de resultados se produce de forma totalmente gráfica (opcionalmente también se puede solicitar un listado -que puede ser selectivo de una zona localizada de la estructura- tanto de movimientos de nudo como de esfuerzos de extremo de barra o puntos intermedios de las mismas) representándose deformadas amplificadas a escala relativa a la unidad definida por el usuario, de zonas específicas de la estructura o de la estructura completa si se desea. De igual forma se visualizan las leyes de esfuerzos (axiles, cortantes Y o Z, torsiones, momentos Y o Z) de cualquier zona o volumen de la estructura definida por el usuario, y obtener información numérica de los valores tanto de esfuerzos como de deformación y giros de cualquier barra de la estructura, controlándose de esta forma numéricamente todas aquellas barras que visualmente resulten significativas por apreciación o preverse las posibilidades de sollicitaciones o flechas importantes.

2.7.1.- Modelización

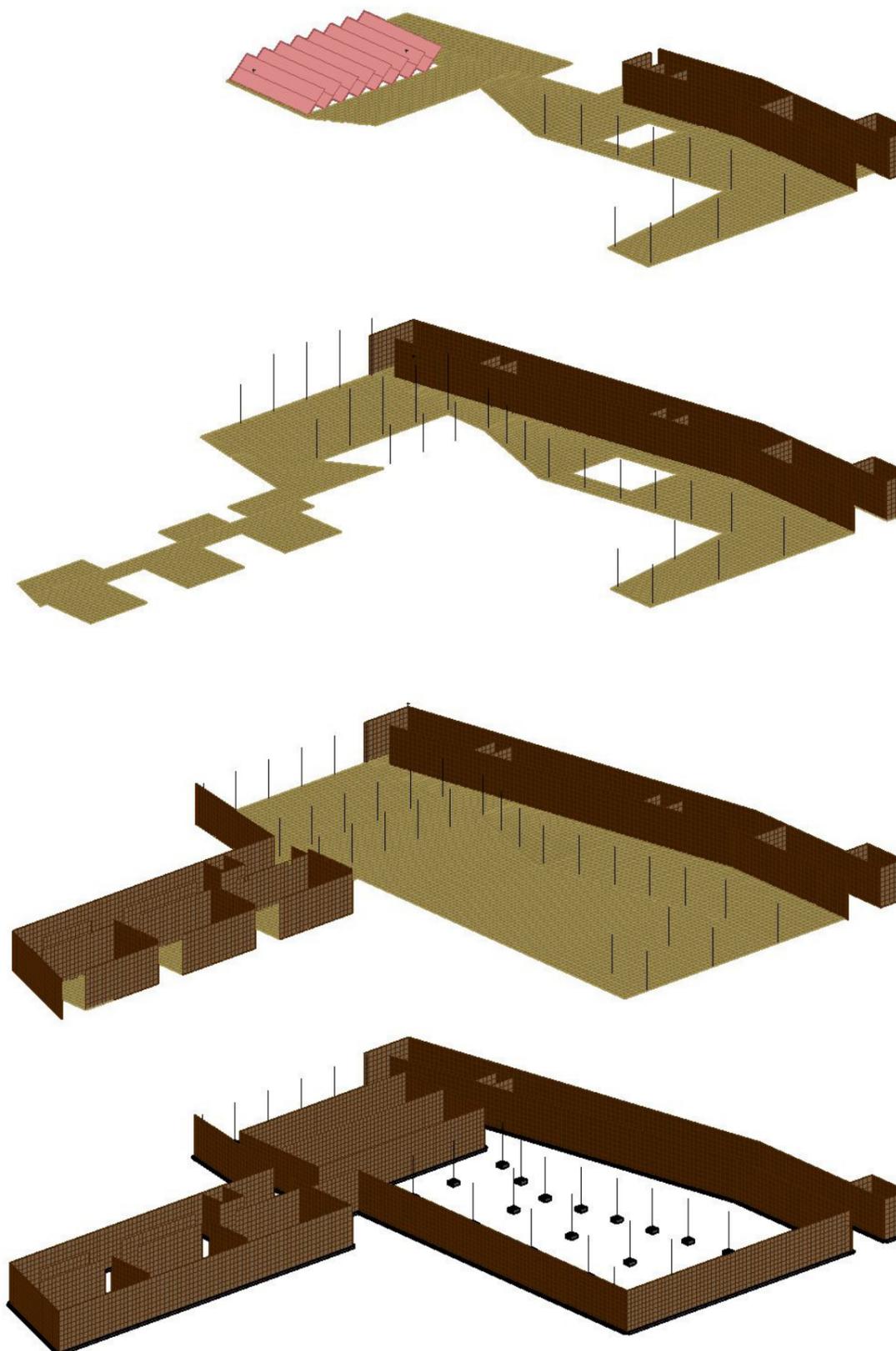
Dadas las características del programa los elementos lineales (pilares o vigas) se han modelizado como barras a las que se aplican sus características geométricas y de resistencia según el material.



ESTRUCTURA:
cumplimiento del cte

Para los elementos planos (forjados) se ha definido una superficie en forma de malla creada a base de elementos finitos como se ha explicado antes. La geometría tiene sustancialmente la misma área en proyección horizontal que la estructura que se proyecta situada en su punto medio. Para representar la rigidez del forjado acorde a su comportamiento según su sistema constructivo se ha modelizado una losa maciza de un espesor menor tal que sea equivalente con la rigidez del elemento aligerado que se ha proyectado. Las características del material son iguales a las del hormigón que se quiere disponer excepto en el peso. Los autores del programa Architrave proporcionan materiales predefinidos y tablas de espesores equivalentes.

En el anexo de cálculo se ven los resultados obtenidos.



ESTRUCTURA:
cumplimiento del cte

3.- ANEXO DE CÁLCULO

3.1.- Justificación de la solución adoptada.

La estructura del edificio se realiza principalmente de hormigón armado vertido in-situ, como ya se ha descrito anteriormente, se utilizará para los forjados y muros. En este último caso, el hormigón vertido nos permite adaptarnos a las medianeras irregulares. Además se utilizan perfiles metálicos en los pilares y para crear los entramados que sustentarán los lucernarios

En el proyecto se distinguen funcionalmente tres esquemas. Por un lado, un volumen ciego que constituye el núcleo de comunicaciones y servicios, por otro lado, el volumen que constituye la propia biblioteca, abierto y sin tabiques y por último un ala de espacios más cerrados para aulas. Estructuralmente esta diferenciación también se manifiesta. La biblioteca se resuelve con una estructura puntual de pilares metálicos en la fachada que recae a la plaza formando una línea quebrada. Al otro lado del vano se sitúa la estructura muraria que encierra la zona de servicios. Funcionalmente apartado, existe otro volumen que formaliza las aulas dejando aberturas en el forjado para patios desde los que captar luz y cerrándose a la plaza interior en mayor medida.

Prefijando un módulo de intereje y siendo estrictos con su cumplimiento se quiere facilitar la ejecución de los forjados. Sin embargo, en el núcleo esta retícula se pierde debido a la geometría de la parcela y se resuelve con muros de hormigón armado de 20 cm de espesor en dos direcciones, lo cual nos permitirá rigidizar la estructura frente a esfuerzos horizontales.

Mayoritariamente, la estructura sigue una retícula de luces de 4,55 m y 4,16 m en la dirección longitudinal y una luz variable dado su forma poligonal en la dirección transversal.

Dado que contamos con luces pequeñas en una dirección y aun siendo la relación a/b , siendo a y b las dimensiones que definen la distancia entre pilares, mayor de 1.5, se decide emplear para la resolución de la estructura horizontal un forjado bidireccional reticular de hormigón armado in-situ con casetones no recuperables, el cual también es idóneo para soportar las cargas mayores a las que puede estar sometida una biblioteca. En los diagramas posteriores veremos que su comportamiento es el esperado para este tipo de estructuras y que aún siendo en la zona más longitudinal predominantes los esfuerzos en una dirección, esta tipología estructural nos ha ayudado a poder abrir huecos en el forjado y poder reducir cantos donde los paños de forjado se hacían interiores y de dimensiones mayores.

Este sistema sólo se modifica en la resolución de los núcleos donde se empleará losa maciza de hormigón armado. Para poder disponer todas las capas a añadir en los espacios exteriores quedando enrasadas con el acabado del interior, se decide rebajar la cota del forjado en estas zonas, haciéndose este cambio coincidir con líneas de pilares en las que se situarán vigas de canto que abarquen los dos espesores aportando la rigidez transversal suficiente.

3.2.- Modelización

Las peculiaridades de la estructura, más allá de lo expuesto en apartados anteriores para el modelo que se ha creado son:

Se ha definido una retícula. Para ello, a las partes aligeradas se le han dado las propiedades de una losa aligerada como se ha razonado en el capítulo. Es decir se modeliza un elemento discretizado plano a eje del forjado real con las mismas características que un hormigón convencional pero con un peso y canto equivalentes para asegurar el comportamiento que se requiere.

Los vértices de los elementos finitos coinciden, incluso en los cambios de plano, de manera que el programa entiende que es un empotramiento.

Estos elementos finitos se han modelizado como trapecios. De esta forma se han podido absorber las diferencias de dimensión en la luz de la estructura. Cada elemento finito es sensiblemente similar a sus contiguos si bien se van reduciendo o ampliando de tamaño según las necesidades. Además para poder tener tamaños similares en su totalidad que aseguren una buena discretización para que el programa pueda crear la matriz de rigideces que permita describir el comportamiento, existen módulos de transición en los que se utilizan elementos finitos triángulo como transición entre dos filas con números diferentes de elementos finitos trapecio. Asegurando así que todos los vértices quedan unidos a los vértices de sus contiguos y nos aseguramos que el programa entiende que se trata de un empotramiento.

ESTRUCTURA:

anexo de cálculo

3.3.- Desplazamientos verticales

Se ha comprobado que en ningún punto de la estructura se supere una flecha que puede ocasionar molestias o problemas constructivos en el futuro. Dada la inexistencia de tabiques la flecha que se puede alcanzar es algo menos restrictiva que si estos existieran. Se ha comprobado pues que el desplazamiento vertical del forjado sea menor de L/300. Además, debido al método de cálculo empleado, los valores que ofrece el programa son, según como establece el CTE, totales en el sentido de que evalúa la flecha como suma de las dos direcciones.

Para las luces más grandes en cada zona existentes en el proyecto la flecha máxima que se establece como límite es (también se calcula la flecha más restrictiva aunque en este caso no sea de aplicación):

Luz: 11.000 cm	Limitación: L/300	$11.000/300 = 3,67$ cm
	Limitación: L/500	$11.000/500 = 2,20$ cm
Luz: 10.400 cm	Limitación: L/300	$10.400/300 = 3,4$ cm
	Limitación: L/500	$10.400/500 = 2,08$ cm
Aulas:		
Luz: 6.000 cm	Limitación: L/300	$6.000/300 = 2,26$ cm
	Limitación: L/500	$6.000/500 = 1,36$ cm
Techo de planta sótano		

Sala de Exposiciones

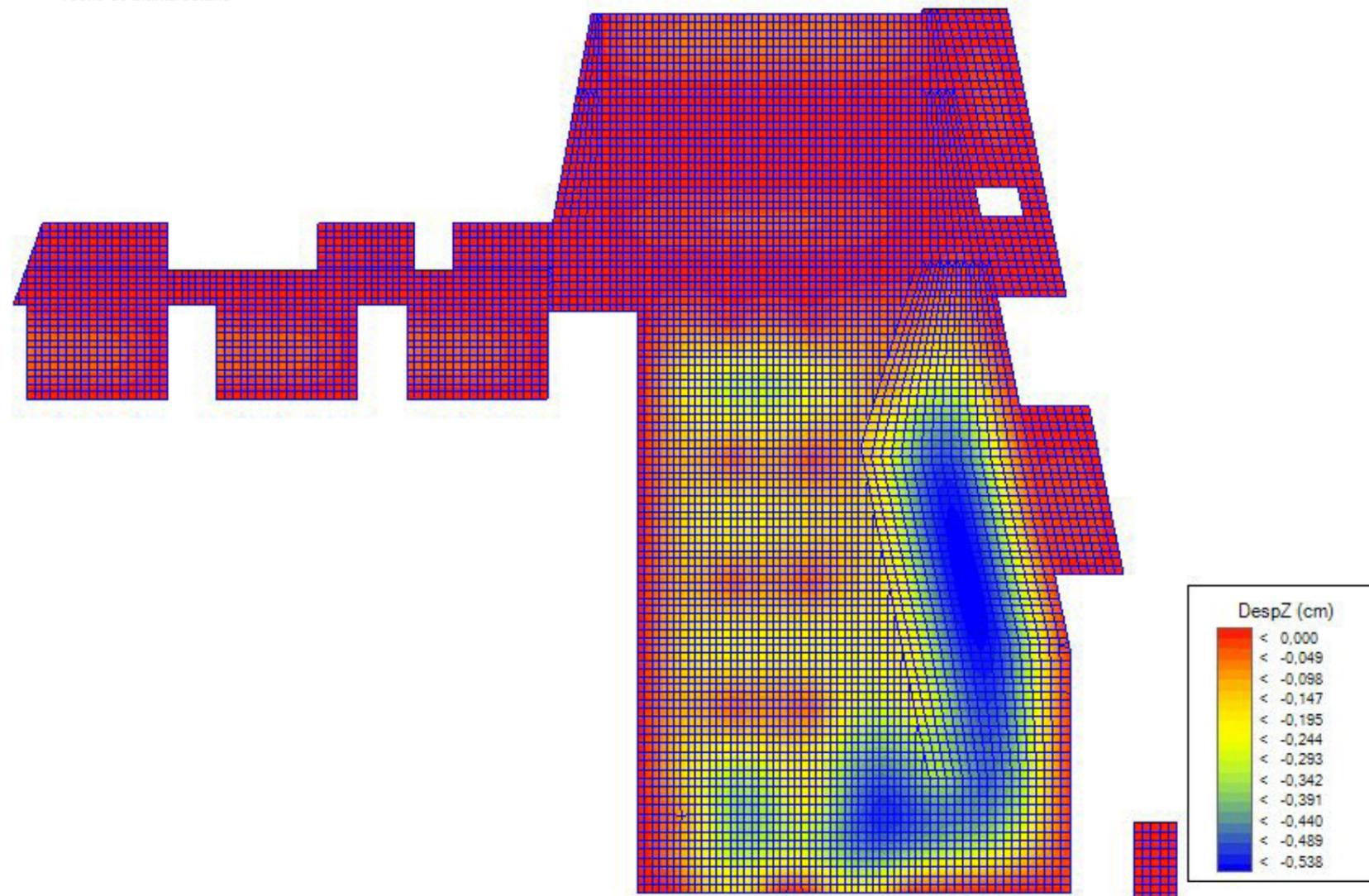
Luz: 8.500 cm Limitación: L/300 $8.500/300 = 2,83$ cm

Limitación: L/500 $8.500/500 = 1,70$ cm

Valores que nunca se alcanzan.

Además, utilizamos estos resultados, en la fase temprana del proyecto para, en la medida de lo posible, poder ajustar la disposición de los soportes de la estructura para asegurar una eficiencia del forjado lo mayor posible. Recordemos que en este tipo de forjados bidireccionales la relación entre los lados de las luces en los dos sentidos es crucial, por lo que si a través de la evaluación de las flechas se puede ver que los mayores descensos forman una zonas sensiblemente circulares frente a zonas longitudinales será que el forjado esta trabajando bidireccionalmente. Esto se ha tenido en cuenta, pero como en este caso la mayoría de porticos virtuales son de un vano, el efecto beneficioso de este tipo de forjado tendrá lugar cuando se encuentran paños de forjado en perpendicular o en la zona de aulas dado que la estructura es muraria cerrando espacios por los cuatro lados. El forjado en cambio a sido idóneo para poder resolver la fachada quebrada que da forma al interior de la manzana. Todo esto se ha sopesado para intentar dar solución con un sistema estructural lo más coherente posible.

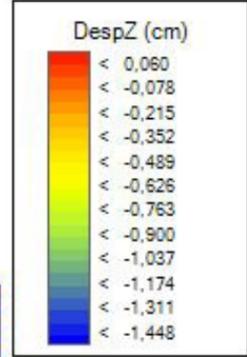
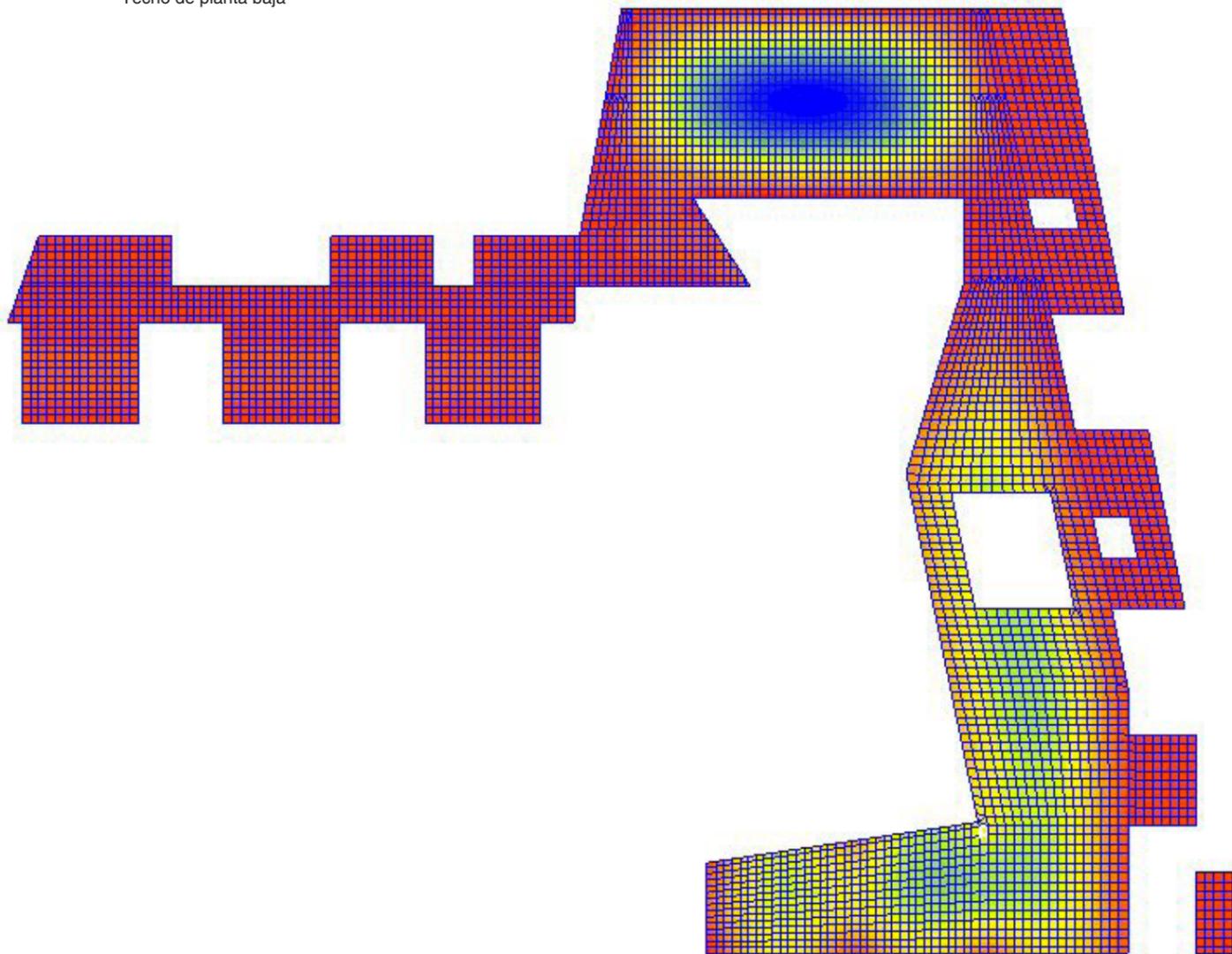
En todo caso todo esto se tendrá que comprobar con los valores de los momentos que se detallarán más adelante.



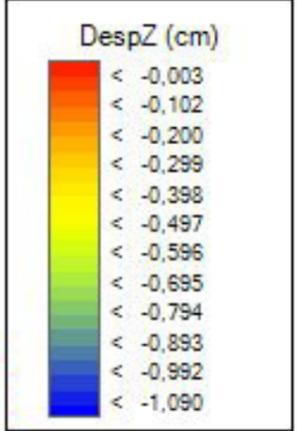
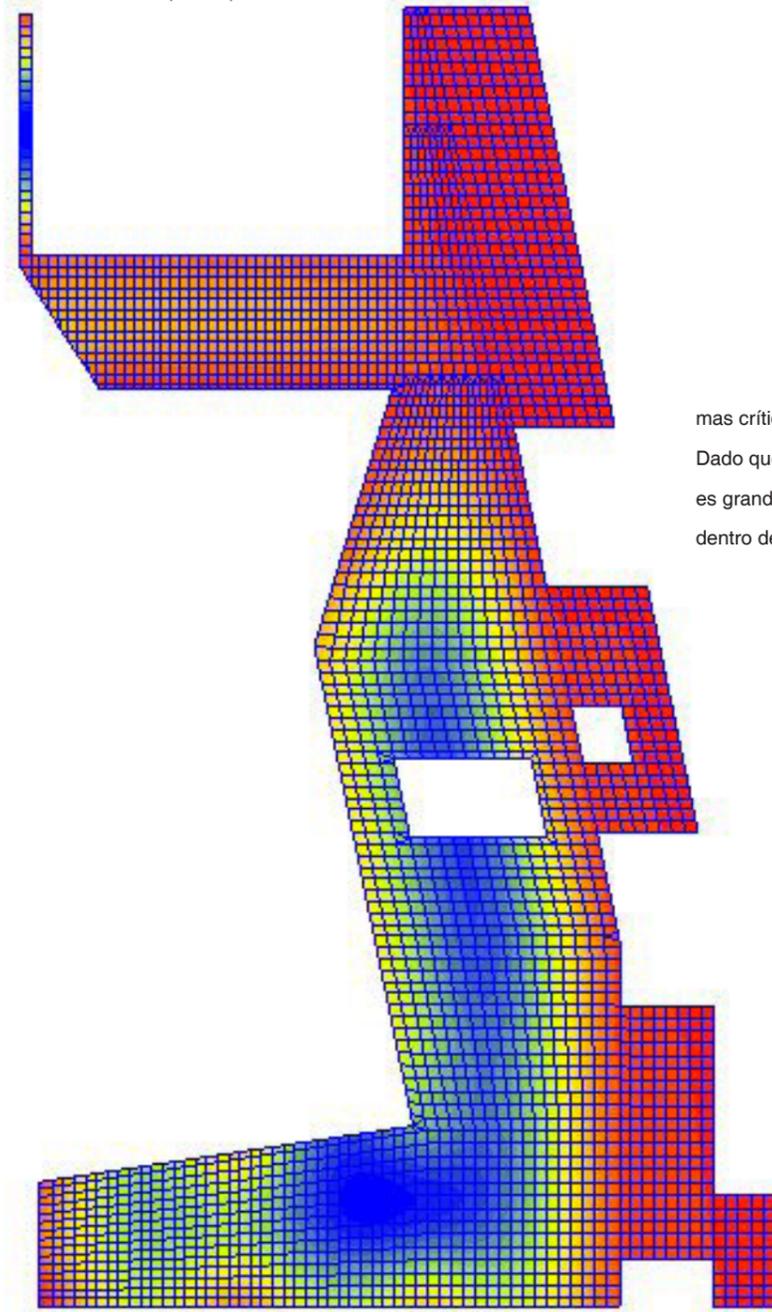
Se puede ver como cuando el forjado tiene continuidad los desplazamientos son menores que en otras plantas. Aun así cuando la luz es importante y descompensada con sus vanos más cercanos el cálculo sí que da desplazamientos más fuertes. El modelo se está comportando según lo esperado.

ESTRUCTURA:
anexo de cálculo

Techo de planta baja



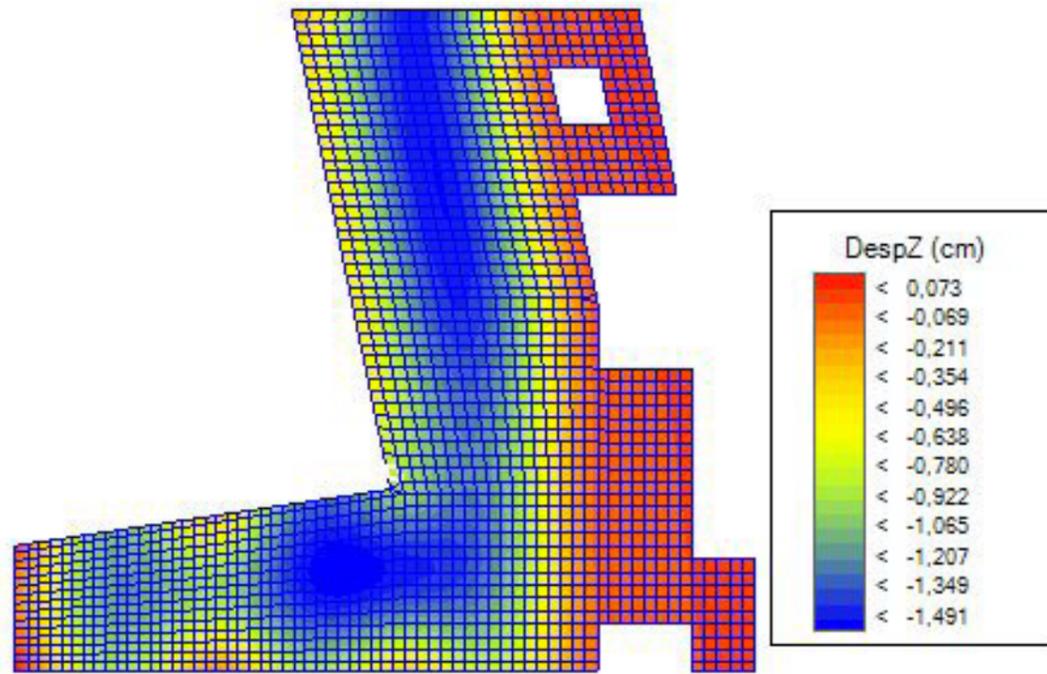
Techo de planta primera



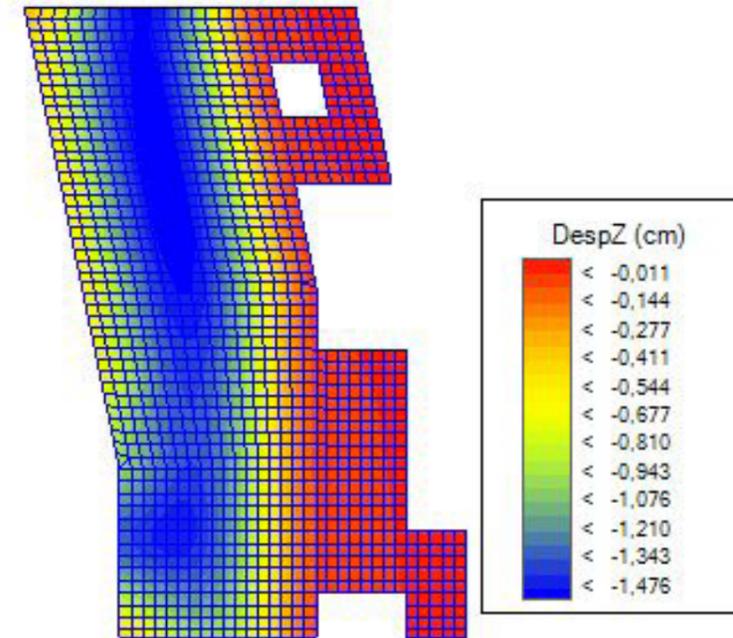
El techo de planta baja, es el caso mas crítico del proyecto en cuando a flecha. Dado que el espacio que se pretende cubrir es grande. Aun así se ve que la flecha esta dentro de los limites aceptables.

ESTRUCTURA:
anexo de cálculo

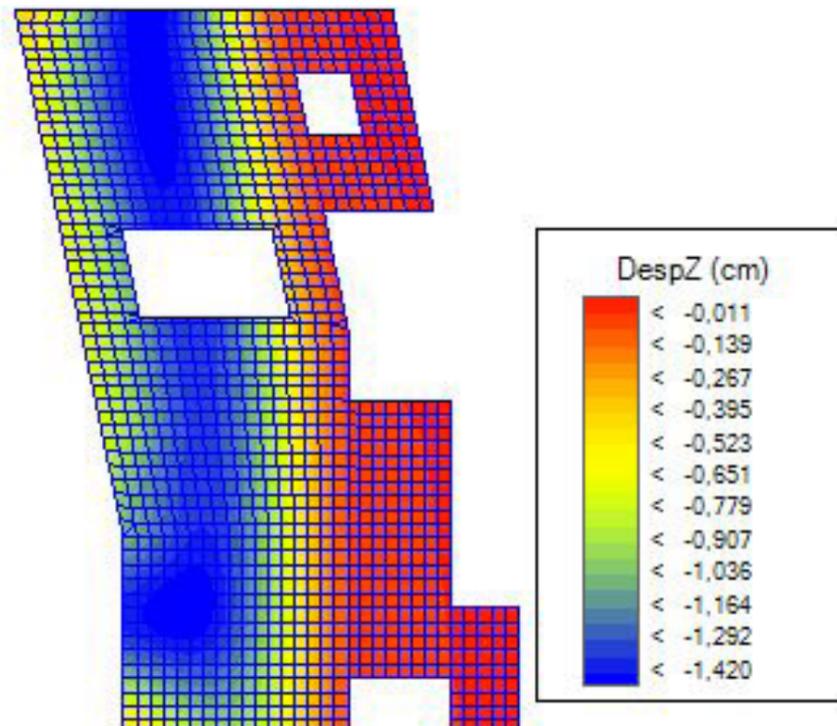
Techo de planta segunda



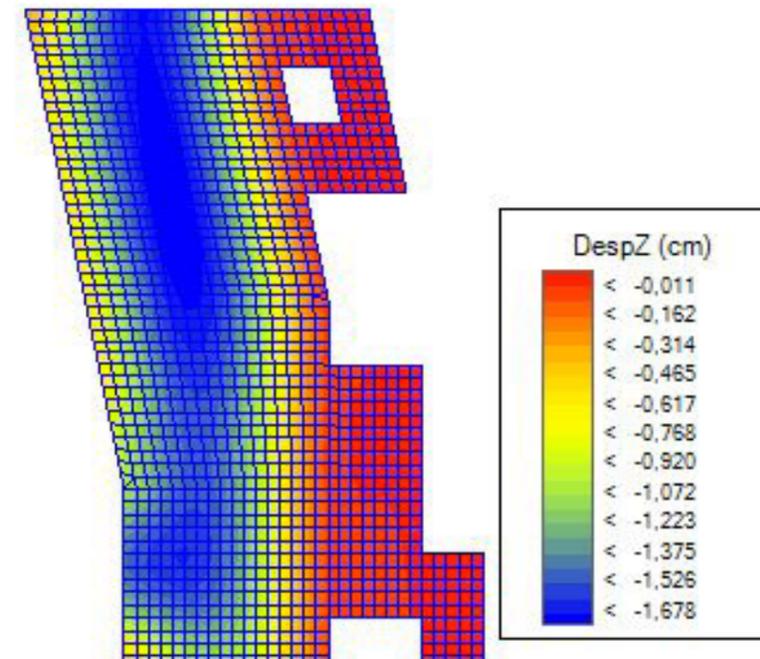
Techo de planta tercera



Techo de planta cuarta



Techo de planta quinta.

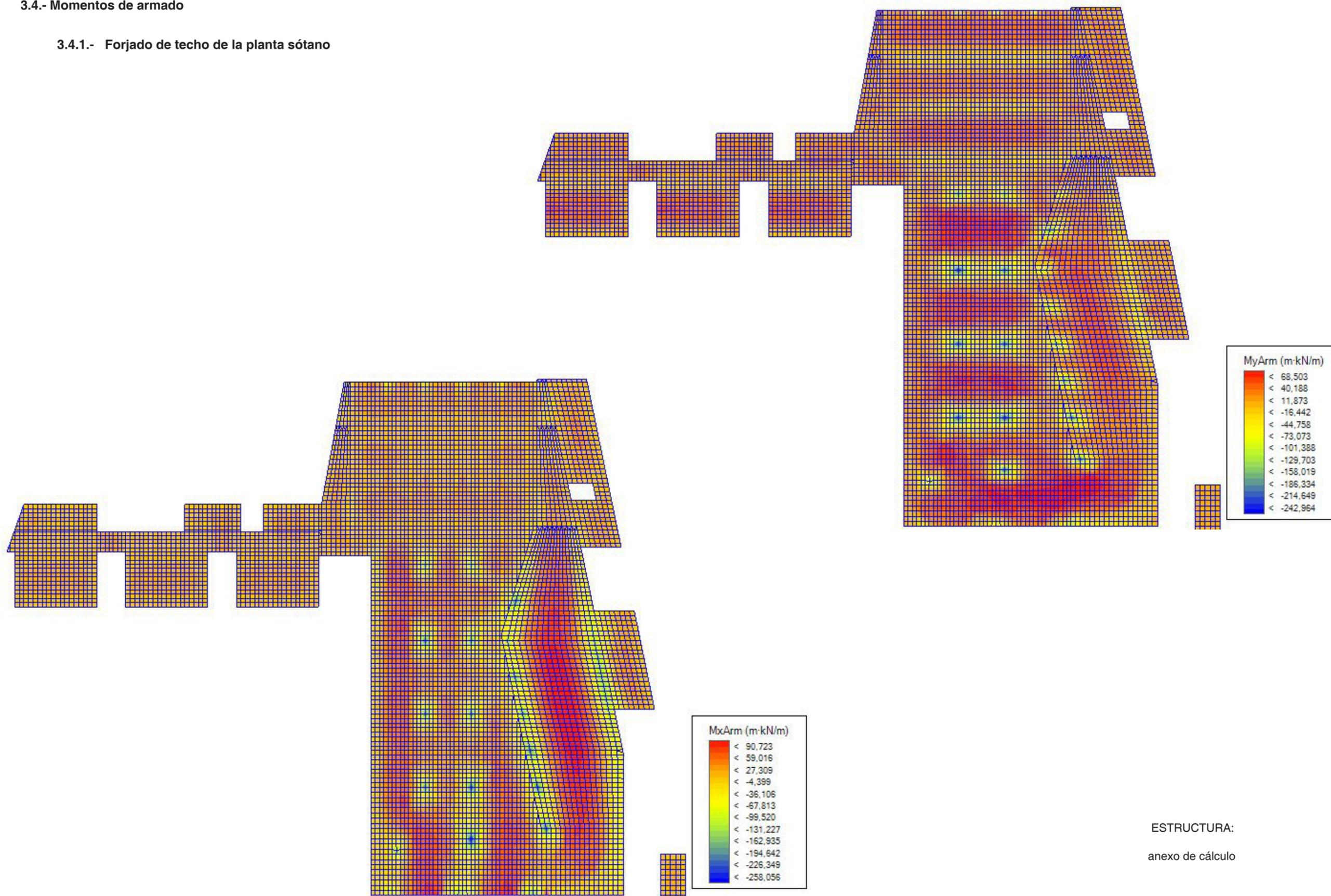


Como en este caso la mayoría de pórticos virtuales son de un vano, el efecto beneficioso de este tipo de forjado si tiene más continuidad no se ha explotado. Sin embargo, el forjado en cambio ha sido idóneo para poder resolver la fachada quebrada que da forma al interior de la manzana. Todo esto se ha sopesado para intentar dar solución con un sistema estructural lo más coherente posible.

ESTRUCTURA:
anexo de cálculo

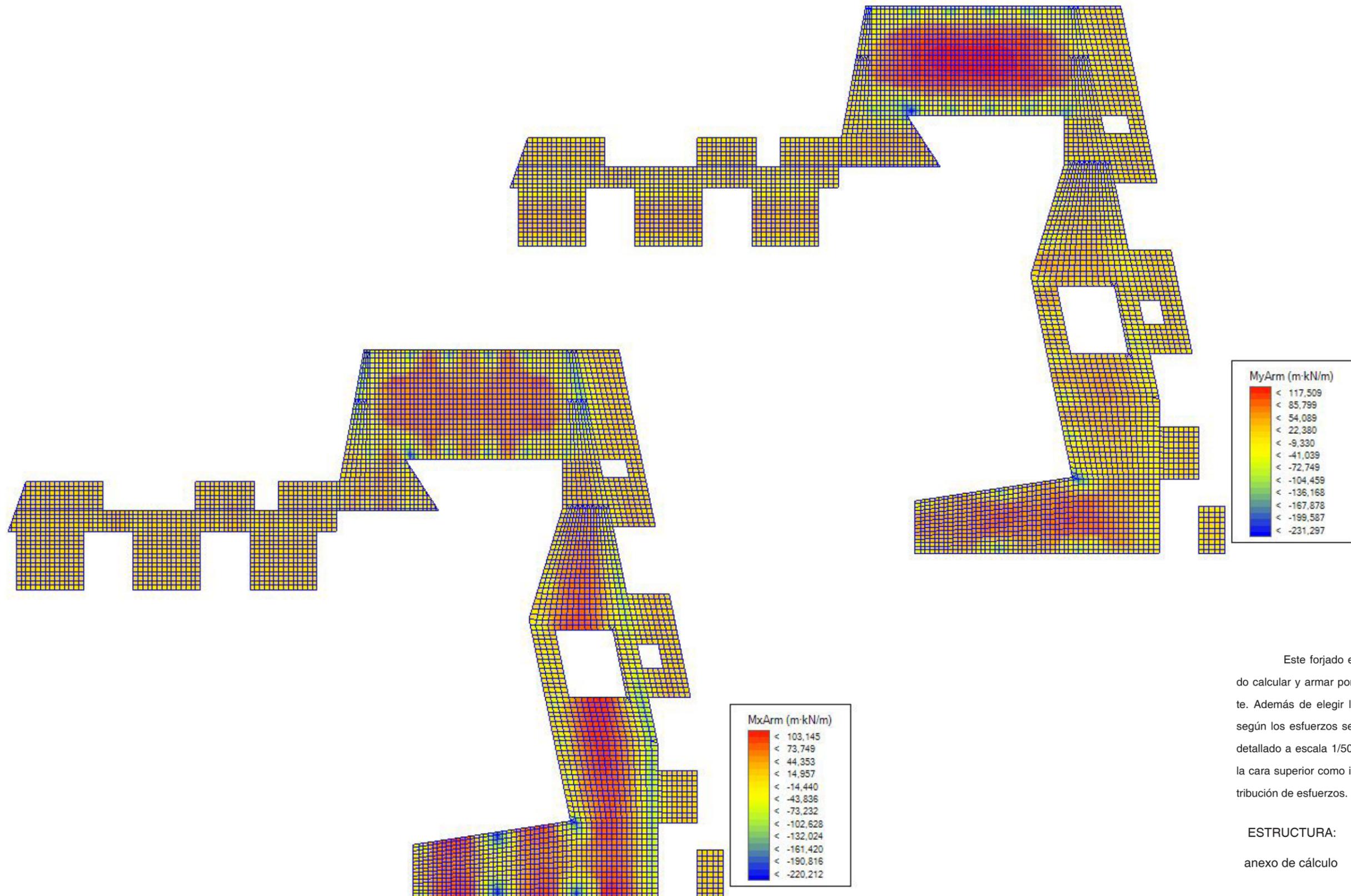
3.4.- Momentos de armado

3.4.1.- Forjado de techo de la planta sótano



ESTRUCTURA:
anexo de cálculo

3.4.2.- Forjado de techo de la planta baja



Este forjado es el que se ha decidido calcular y armar por ser el más interesante. Además de elegir la cantidad de armado según los esfuerzos se ha realizado el plano detallado a escala 1/50 de la ferralla tanto en la cara superior como inferior acorde a la distribución de esfuerzos.

ESTRUCTURA:
anexo de cálculo

3.4.3.- Consecuencias

Los resultados que se obtienen al proceder por el método de los elementos finitos pueden conducir a error si no se leen correctamente. Lo primero que cabe señalar es que los resultados aparecen en KNm por metro, esto quiero decir que los esfuerzos que nos ofrece el programa que no alcanzan un metro de anchura tendrán que ser evaluados para darles solución específicamente según su situación, relación con el pilar, divergencias entre la realidad de la estructura y el modelo, etc. En los cálculos expuestos a continuación se explica que valores se han adoptado para el armado.

Cabe destacar, como ya se ha avanzado antes, que ha existido un trabajo importante para conseguir que la idea del proyecto y su estructura vayan parejas. Se ha evaluado diferentes soluciones estructurales decidiendo apostar por la que se esta explicando en esta memoria por la eficiencia en relación al peso propio y la carga que es capaz de soportar. Además el sistema reticular nos permite adaptarse a las diferentes luces y esfuerzos modificando el armado de los nervios e incluso a la diferente situación de los pilares por los quiebros de la fachada.

Si bien la estructura tiene una componente direccional fuerte dado la distribución de los espacios, se ha decido seguir empleando un sistema sin vigas. Entre otros motivos:

- Facilitaba la abertura de huecos de grandes dimensiones entre las diferentes plantas.
- Permite su adaptación a la geometría quebrada.
- Los esfuerzos, dado que también existen volúmenes que surgen en diferentes direcciones desde la sala longitudinal, quedan más distribuidos, que si se hubiera optado por un sistema puramente unidireccional.

Se decide calcular y hacer el plano de armado de la planta de techo de planta baja al ser la más interesante al contar con grandes huecos y estar presentes todos los diferentes volúmenes que componen el proyecto.

3.4.4.- Cálculo del armado

Para el armado de los forjados nos hemos ayudado de las tablas de cálculo que facilita el manual del programa informático utilizado: Architrave.

En la medida de lo posible se tratará de simplificar la geometría y unificar el diámetro de las barras para facilitar su posterior ejecución.

El material prescrito es hormigón HA-30 y acero B-500SD.

3.4.4.A.- Armado de los nervios (inferior):

En la zona del salón de actos. existe alguna zona que requiere especial atención;

En el eje de las X;

El mayor momento de sollicitación positiva es de 76,2 KNm/m. Según la tabla:

$$2\varnothing 20 = 86,13 \text{ KNm} > 76,2 \text{ KNm}.$$

En la planta dada la diferencia de luces existen fuertes diferencias entre zonas. Por ello se decide emplear otro armado para las zonas menos solicitadas, en este caso $2\varnothing 16 = 55,75 \text{ KNm}$.

Se utilizará el armado no solo atendiendo a la capacidad estructural ajustada al esfuerzo sino también teniendo en cuenta la facilidad a la hora de su construcción para evitar posibles errores.

En el eje de las Y;

Se da una casuística similar dado que la diferencia de luces es mayor. El mayor momento de sollicitación positiva es de 102,98 KNm. que solamente se da en la luz mayor que corresponde al salón de actos. Se intentará utilizar las barras ya empleadas en la otra dirección, o con la suficiente diferencia para evitar errores, por ello, según la tabla:

$$2\varnothing 25 = 131,88,00 \text{ KNm} > 102,98 \text{ KNm}$$

Se opta por crear un segundo escalón de armado y tipología de armado para el resto de la cafetería y el volumen que cierra el patio sobre la entrada, por tener un momento claramente diferenciado que el resto del edificio. Según la tabla, se dispondrá $2\varnothing 20 = 86,13 \text{ KNm}$.

En el resto del edificio, el volumen longitudinal, la máxima sollicitación es de 15,77 KNm, por lo que solo será necesario, según la tabla:

$$2\varnothing 12 = 31,75 \text{ KNm} > 15,77 \text{ KNm}.$$

Armado de refuerzo de negativos (superior):

En el plano están grafiados los refuerzos en las zonas traccionadas. De manera general, los mayores esfuerzos quedan incluidos dentro de los ábacos, por lo que se estudiará a continuación. Para el resto de casos vuelve a ver una amplia diferencia por lo que se decide disponer dos tipos de refuerzo.

El mayor momento de sollicitación positiva es de 72,01 KNm/m (eje X) y 71.43 KNm/m (eje Y). Según la tabla:

$$2\varnothing 20 = 73.38 \text{ KNm} > 71,43 \text{ KNm}.$$

De manera general;

El mayor momento de sollicitación positiva es de 31,59 KNm/m (eje X) y 27,83 KNm/m (eje Y). Según la tabla:

$$2\varnothing 12 = 29,5 \text{ KNm}.$$

3.4.4.B.- Resistencia a flexión de la losa del ábaco:

Se calculará a modo de ejemplo y por ser uno de los más representativos el ábaco de la planta que se ha calculado anteriormente del pilar 10.

El armado será simétrico para asegurar su fácil ejecución, por lo que se tomará como sollicitación el mayor de los momentos exteriores al perímetro del pilar en cualquiera de las dos direcciones. Siendo así:

Empezamos por calcular la cuantía mínima de acero necesaria:

$$2.6 \times 0,3 \times 0,002 \text{ (si fuera Acero B400S)} = 0,00156 \text{ m}^2$$

Tanteamos cuantas barras son necesarias. Área de la barra de $\varnothing 12$:

$$\pi \times 0,006^2 = 0,000113097 \text{ m}^2$$

$$0,00156 / 0,000113097 = 13.79 \text{ ud. a repartir entre las dos caras}$$

Además, el esfuerzo de la flexión al que esta sometido, tomando el mayor de los posibles, es de 71,02, según la tabla:

Para un canto de 30 cm y barras de $\varnothing 12$ de acero B500S = 74,70 KNm.

Se decide poner barras de $\varnothing 12$ cada 15 cm en ambas direcciones tanto de armado superior como inferior.

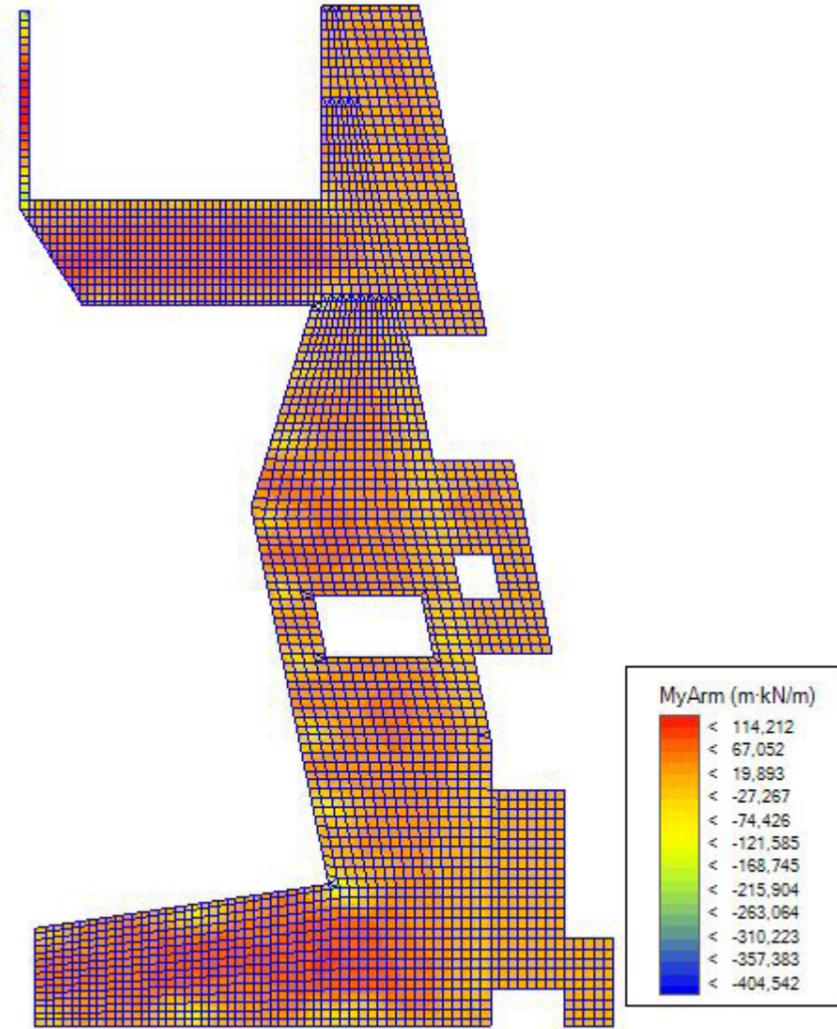
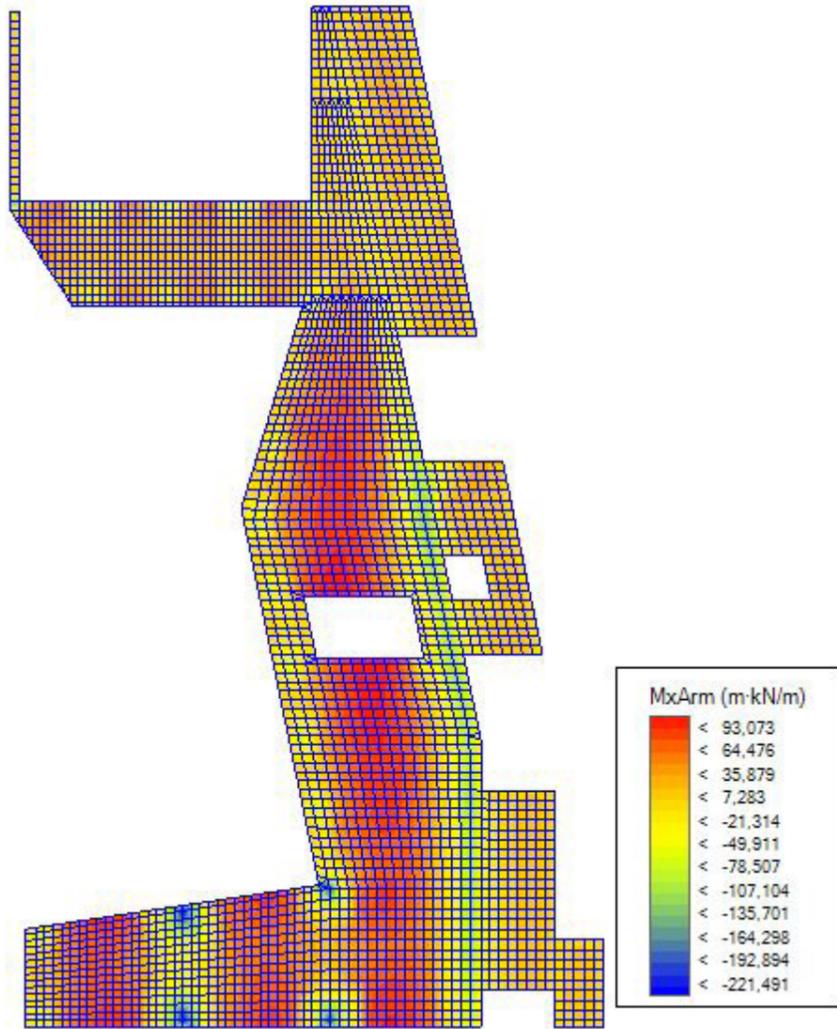
3.4.4.C.- Armado de las zonas singulares.

Existen algunas zonas del forjado donde se necesita de algún refuerzo ya sea de cara a repartir los esfuerzos entre una zona mayor, de cara a mejorar el comportamiento posterior buscando un empotramiento mayor por la disposición del armado, etc. o incluso para crear una especie de brochal en la zona de los patios. Para todas estas zonas la disposición de las armaduras y su tamaño queda definida directamente en el plano correspondiente.

ESTRUCTURA:

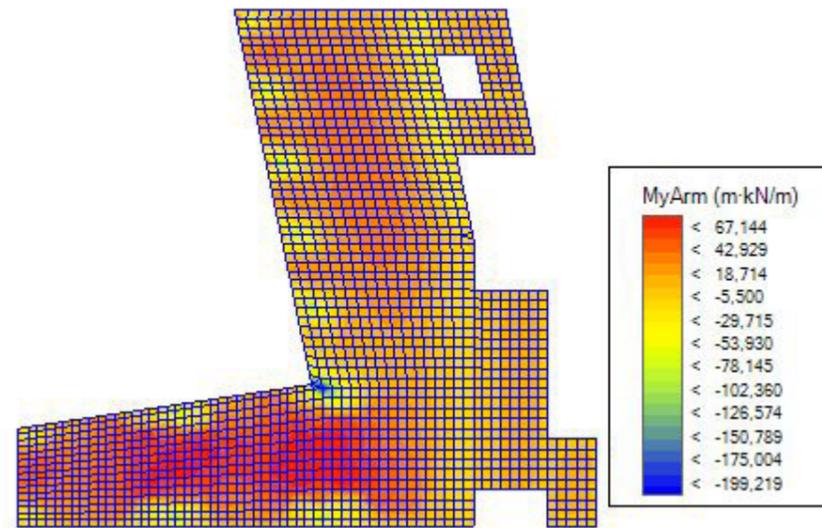
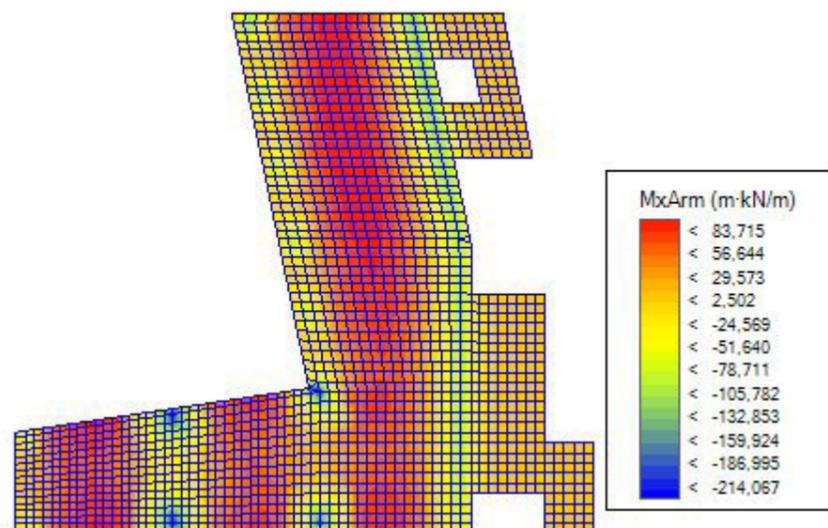
Cuando existen huecos para el paso de instalaciones, ascensores, etc. se reforzará el borde, en caso de que no exista faja en esa zona, con una barra en ambas caras de $\varnothing 16$ según se grafió en el plano anexo de cálculo

3.4.5.- Forjado de techo de la planta primera

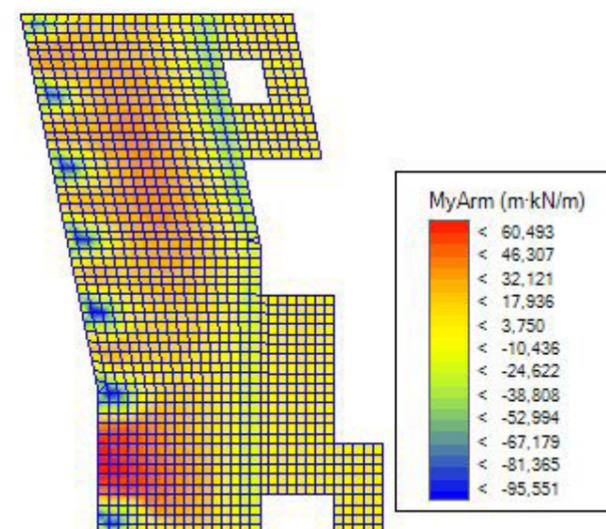
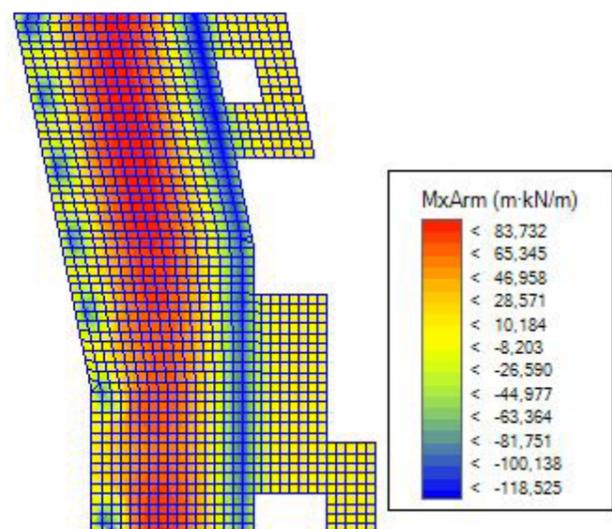


ESTRUCTURA:
anexo de cálculo

3.4.6.- Forjado de techo de la planta segunda

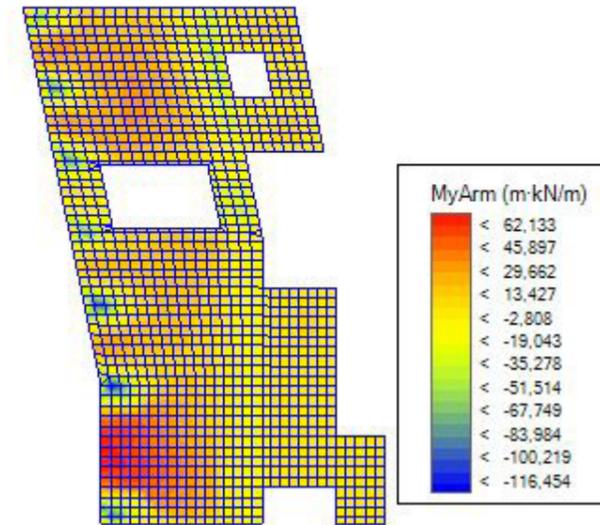
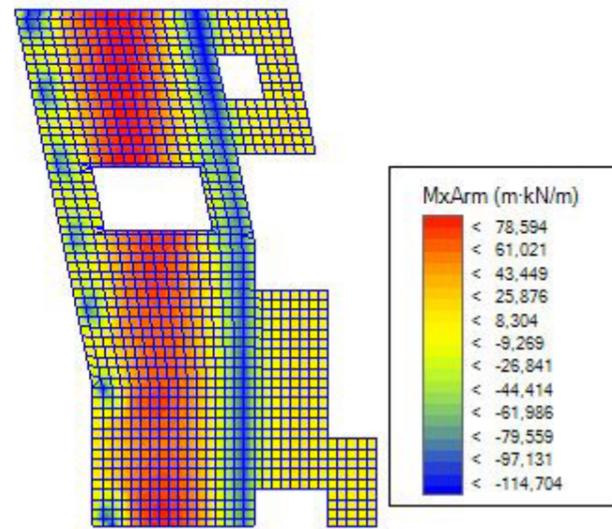


3.4.7.- Forjado de techo de la planta tercera

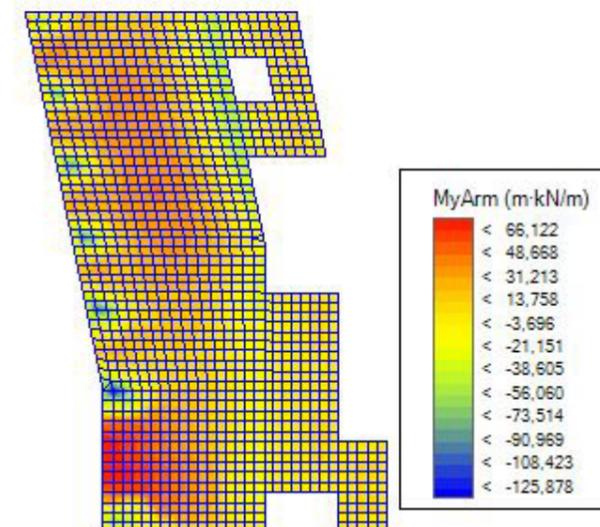
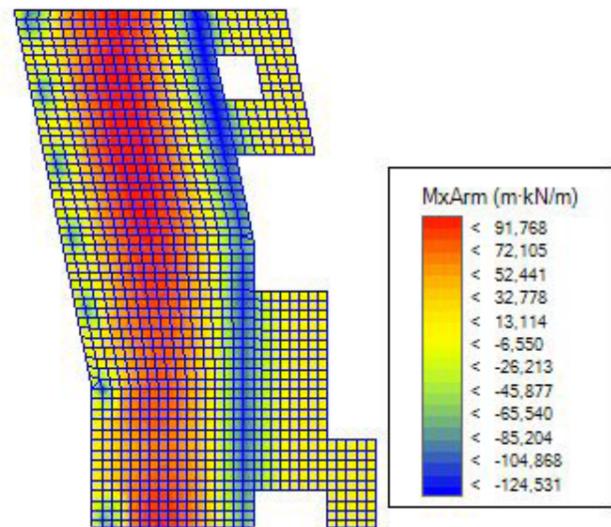


ESTRUCTURA:
anexo de cálculo

3.4.8.- Forjado de techo de la planta cuarta



3.4.9.- Forjado de techo de la planta quinta



ESTRUCTURA:
anexo de cálculo

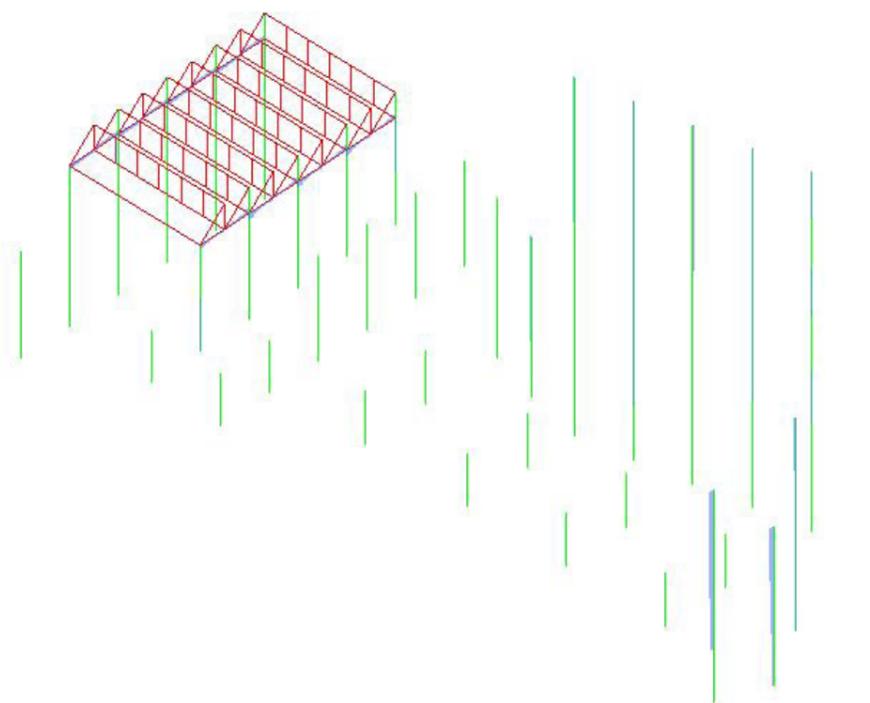
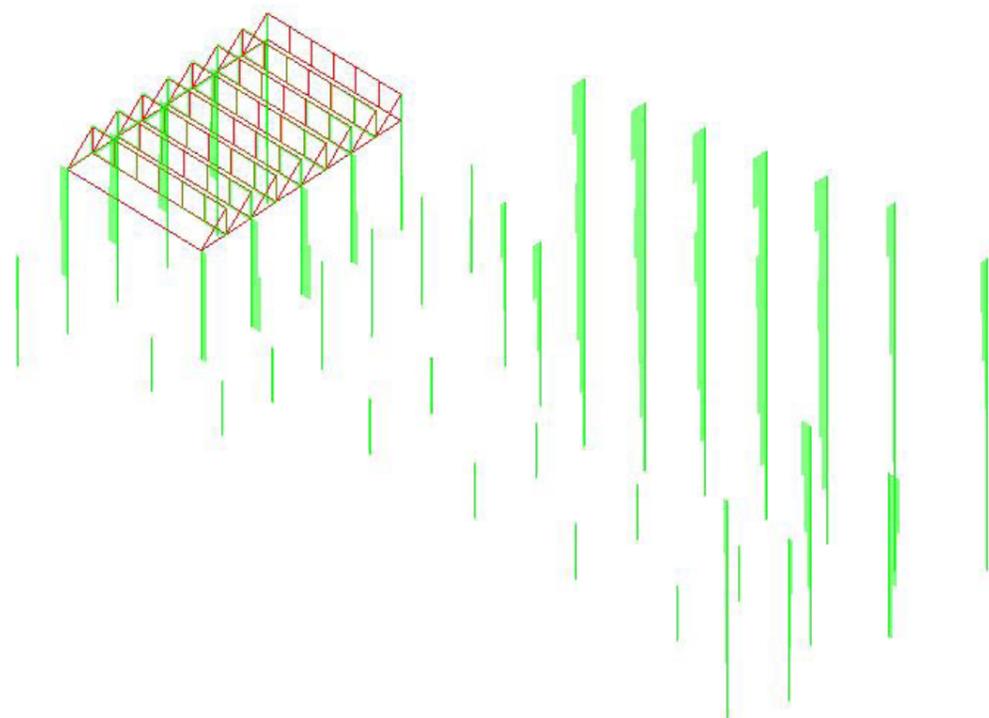
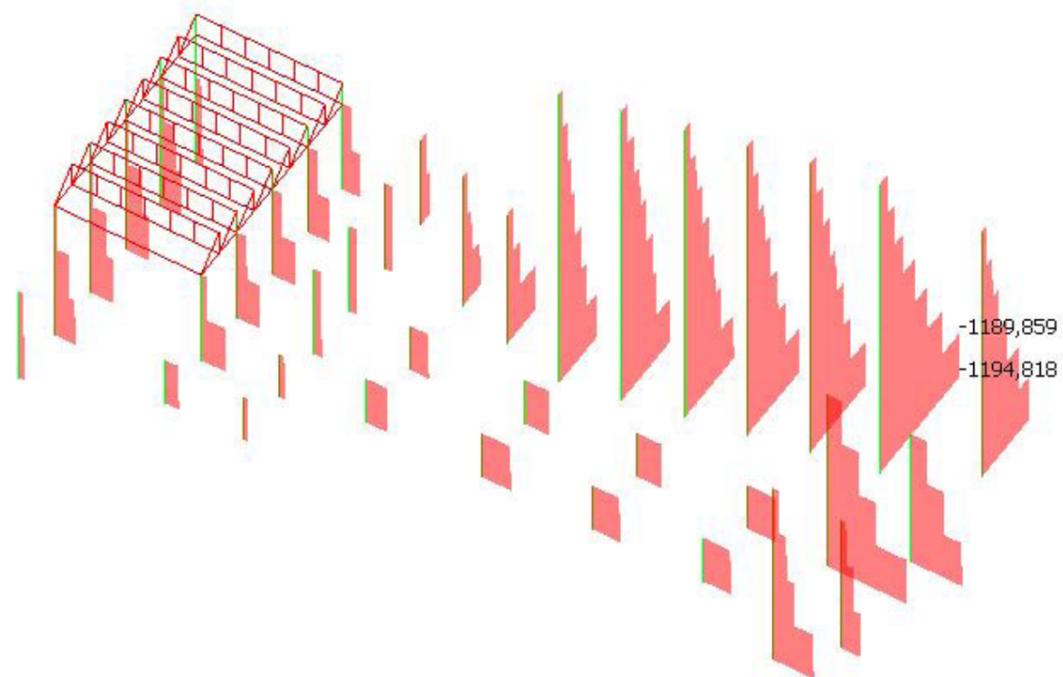
3.5.- Pilares

Dado que la mayoría de pilares son de borde, la existencia muchas veces de un solo vano hacía previsible que los pilares se encontraran solicitados a momento flector.

Ha habido un trabajo de simulación en el programa informático Architrave para ver como se comportaba la estructura en aquellos casos en los que el pilar no tenía un plano de flexión preponderante.

Como era de esperar el modelo se comporta de esta manera ofreciendo valores más altos en los pilares de borde. Esta situación, como ya se ha visto en los momentos del forjado, hace que para la zona de cafetería y salón de actos, donde además un patio hace que los pilares no queden unidos y sean de doble altura otros, los esfuerzos sean mayores por la mayor flexión que se produce.

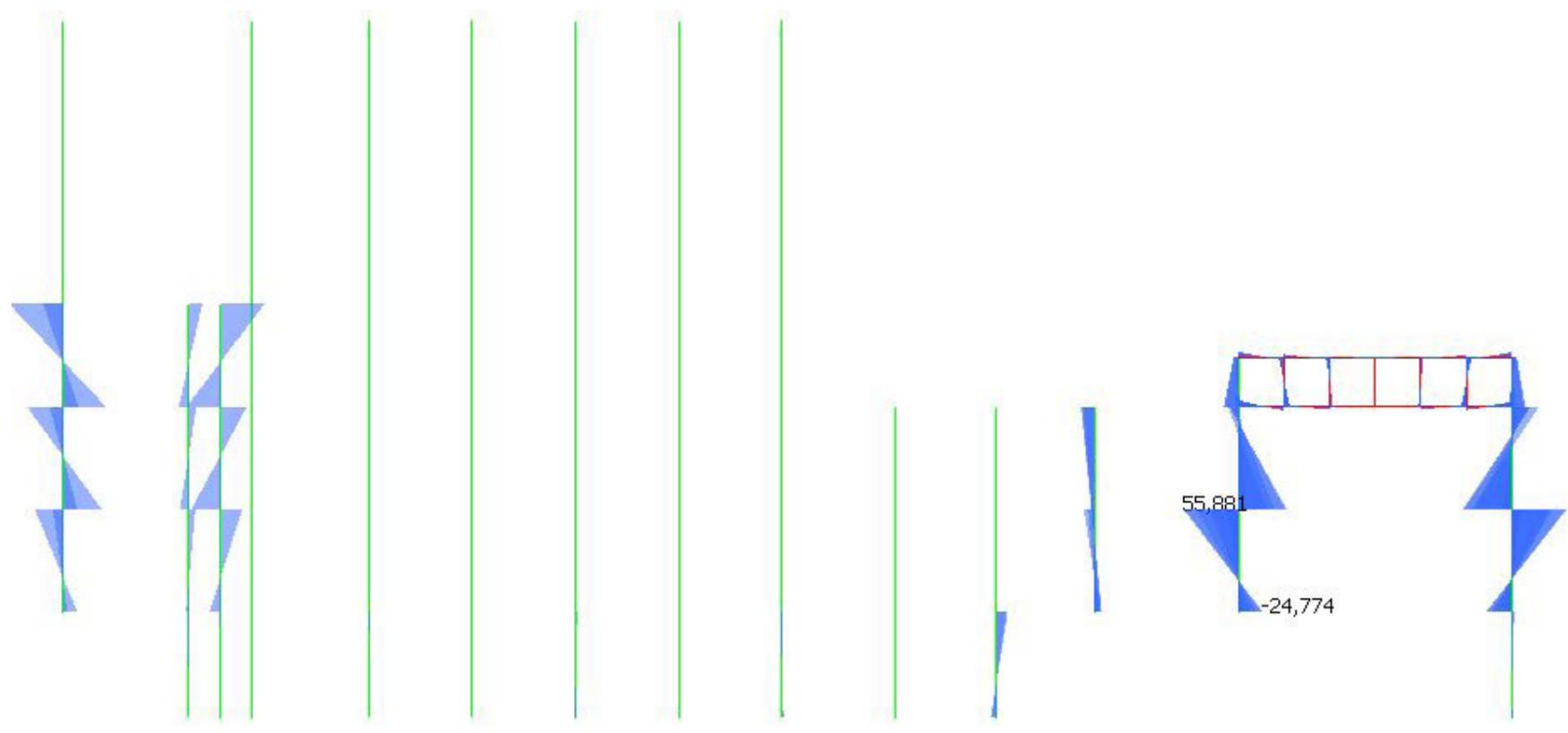
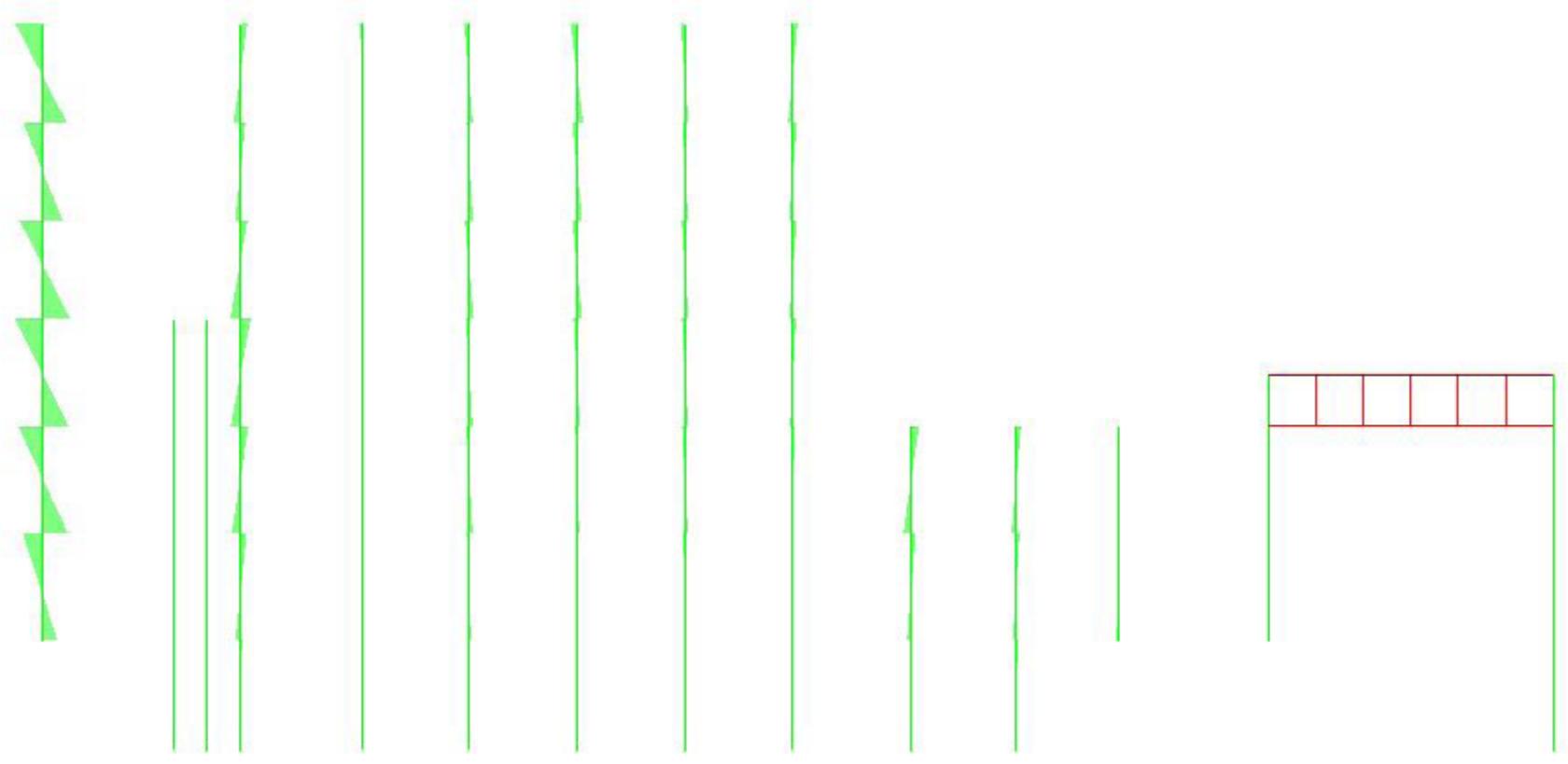
La numeración y características geométricas de los pilares se pueden ver en el plano del cuadro de pilares, al final del apartado de planos.



Los axiles no son elevados aunque si a tener en cuenta dado que al ser una biblioteca con una sobrecarga de uso elevada.

Los cortantes nos han servido para poder decidir correctamente la orientación del pilar en función del giro producido por el forjado que le transmite momento.

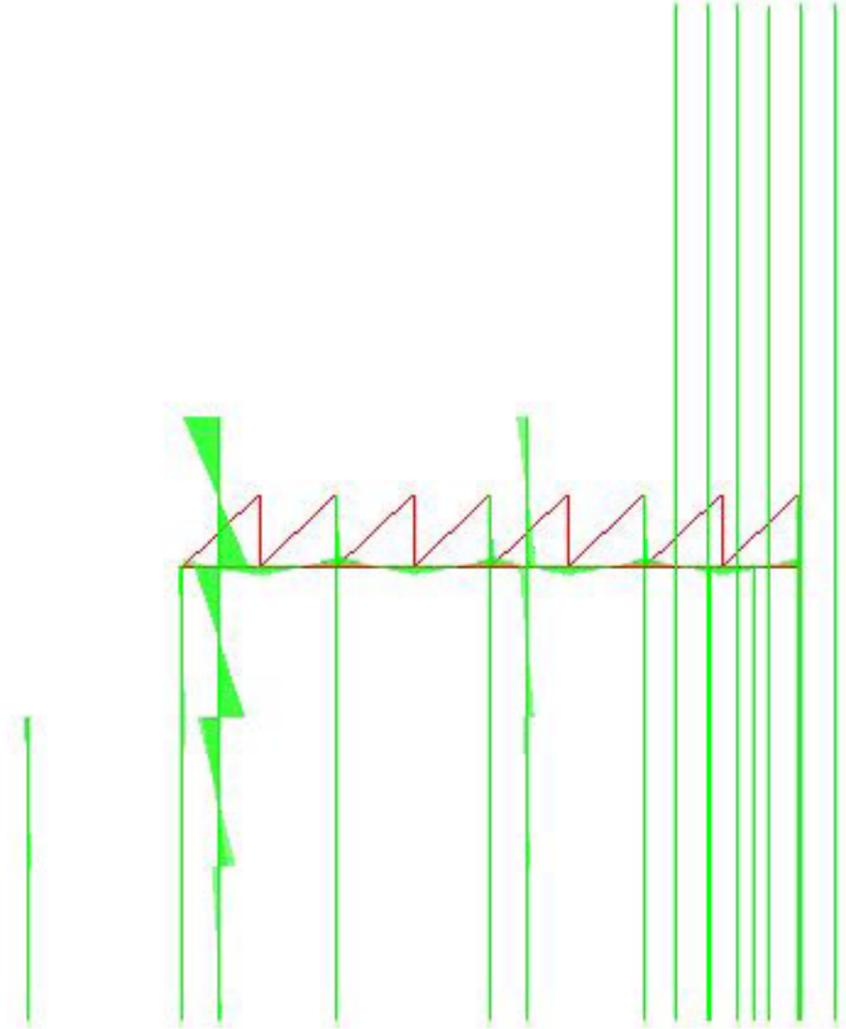
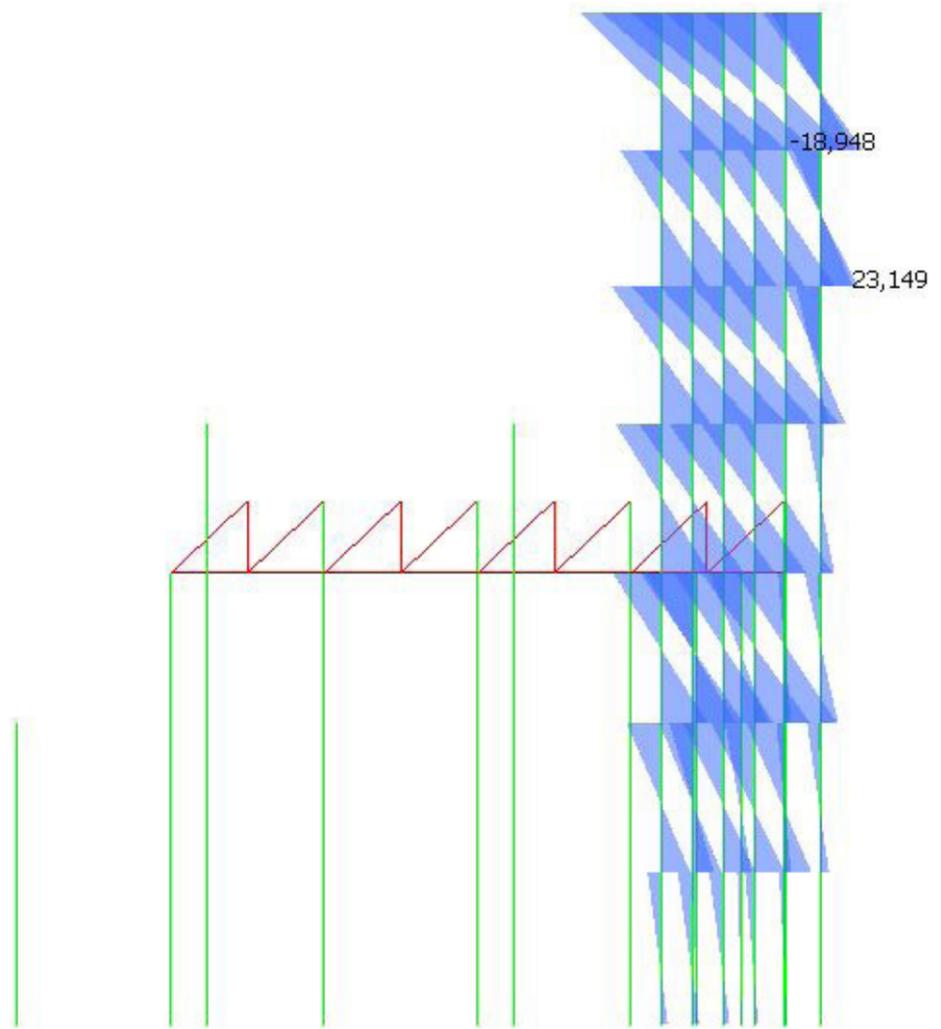
ESTRUCTURA:
anexo de cálculo



Se puede ver, como ya se ha explicado anteriormente que, dado que la mayoría son vanos aislados, los momentos que se crean son elevados.

En el caso de la imagen inferior se puede ver como se comporta una viga Vierendeel. Al no ser triangulada las barras no solo tienen esfuerzo axial si no que también tienen esfuerzo de flexión. Dado el tiempo y el carácter académico de este trabajo se ha decidido no calcularlo en detalle, pero sí que se ha tenido en cuenta a la hora de predimensionar las barras que formarán en entramado para crear las aberturas del lucernario.

ESTRUCTURA:
anexo de cálculo



ESTRUCTURA:
anexo de cálculo

3.6.- Muros

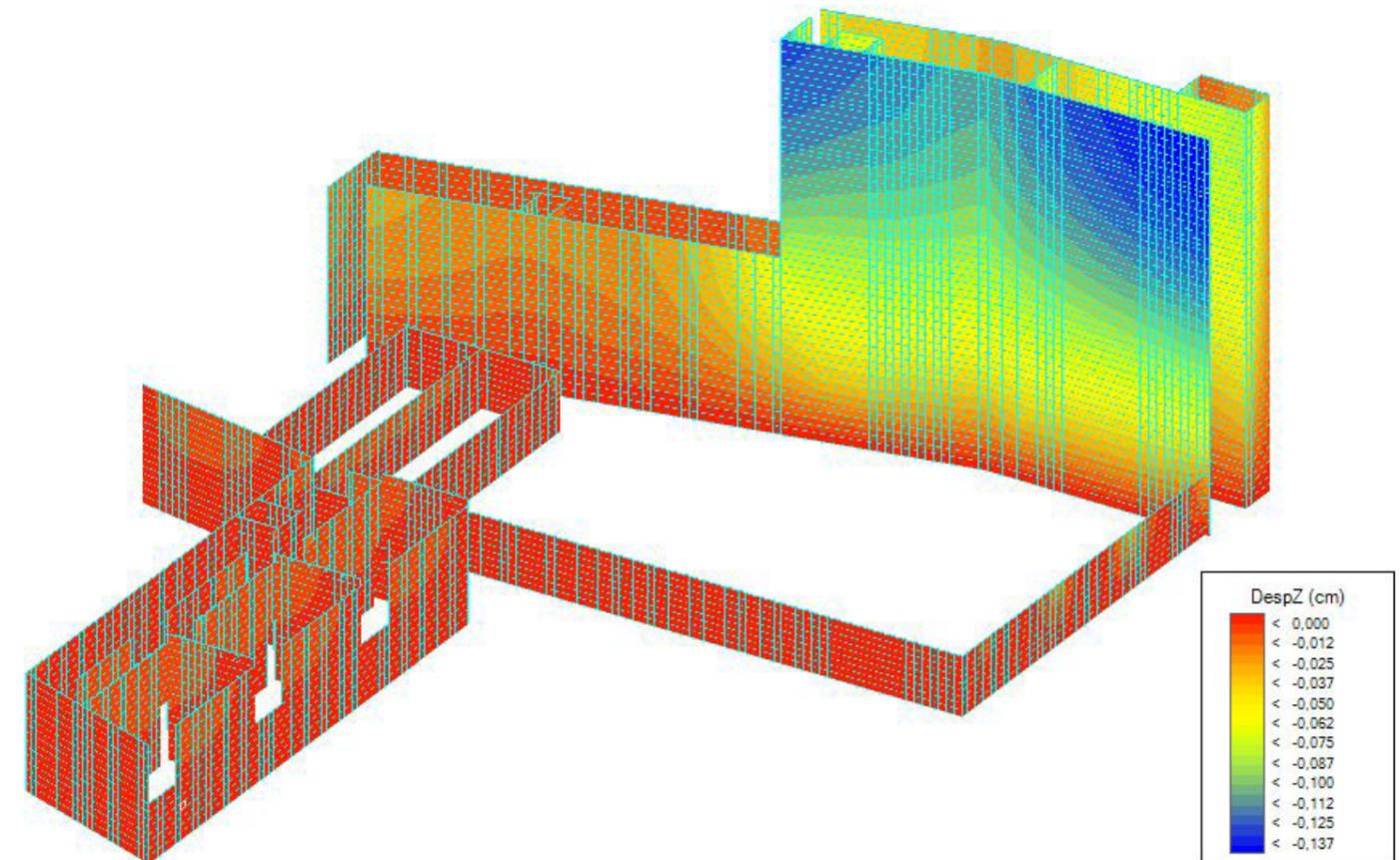
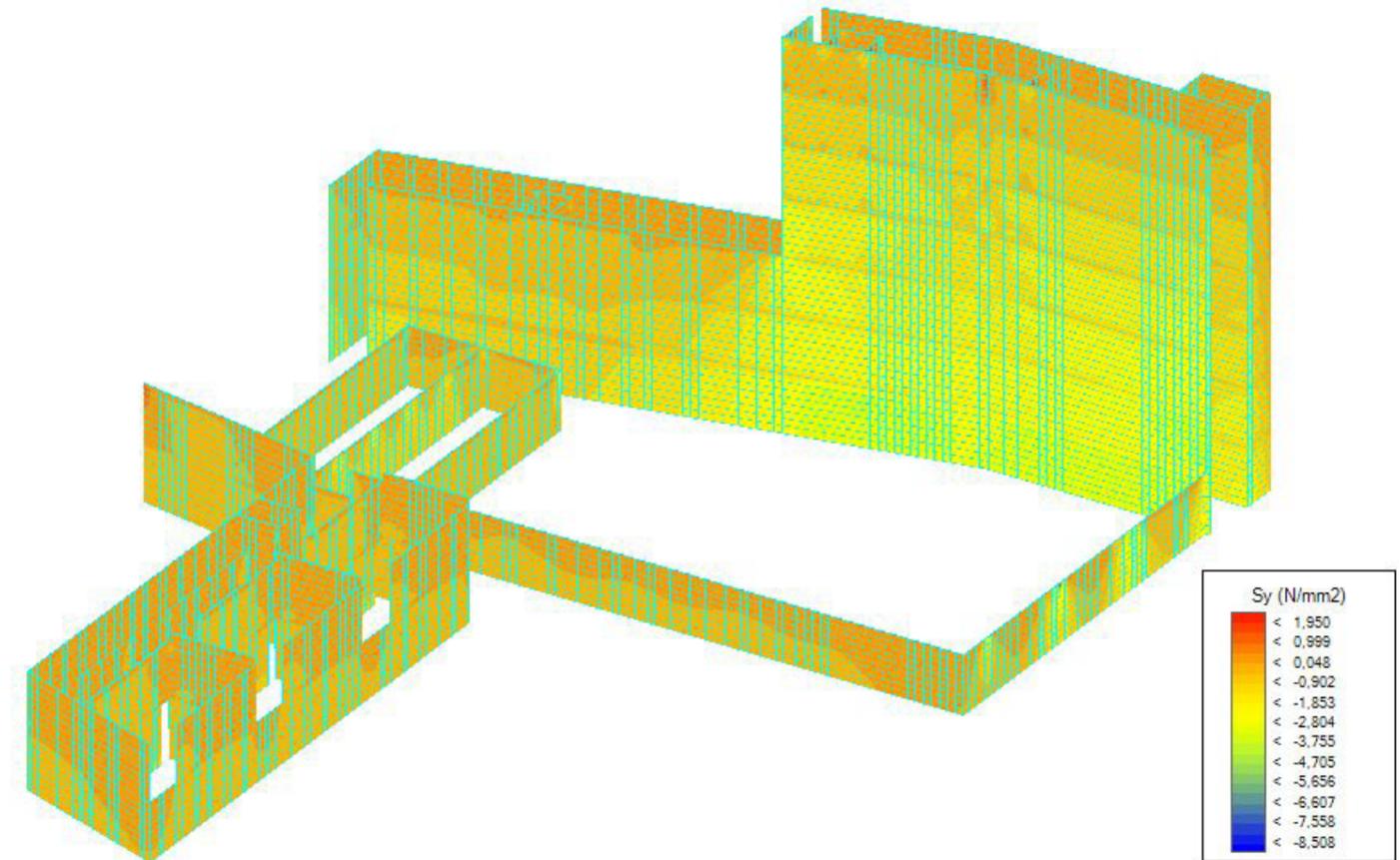
Dada la disposición en planta formando cajas y el tamaño resultante de los núcleos, los muros no presentan ninguna singularidad. Las tensiones que se alcanzan son relativamente bajas (como se puede ver en la imagen de abajo a la izquierda) y muy alejadas de la tensión máxima de cálculo admisible para un espesor de 30 cm con las características del HA-30.

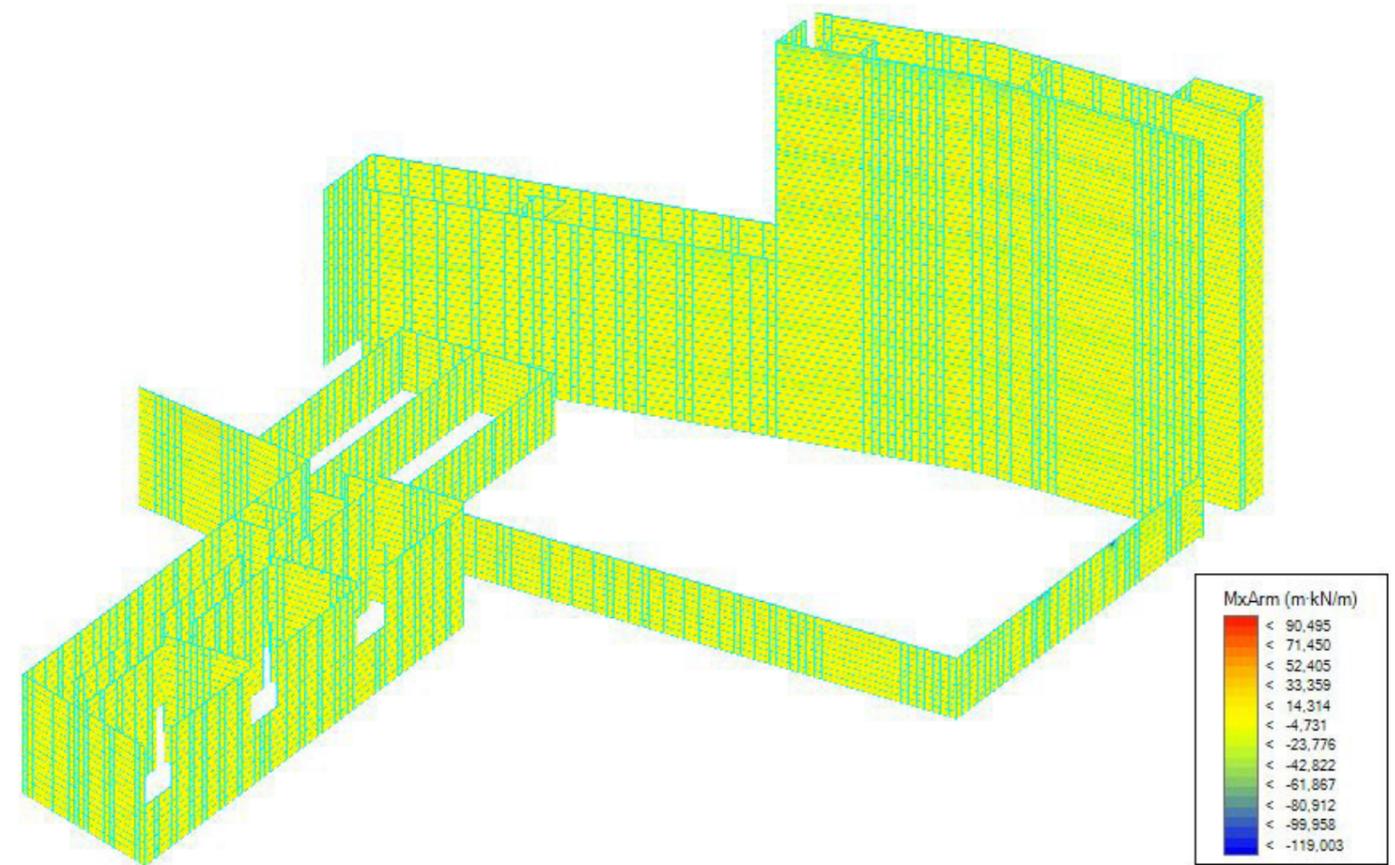
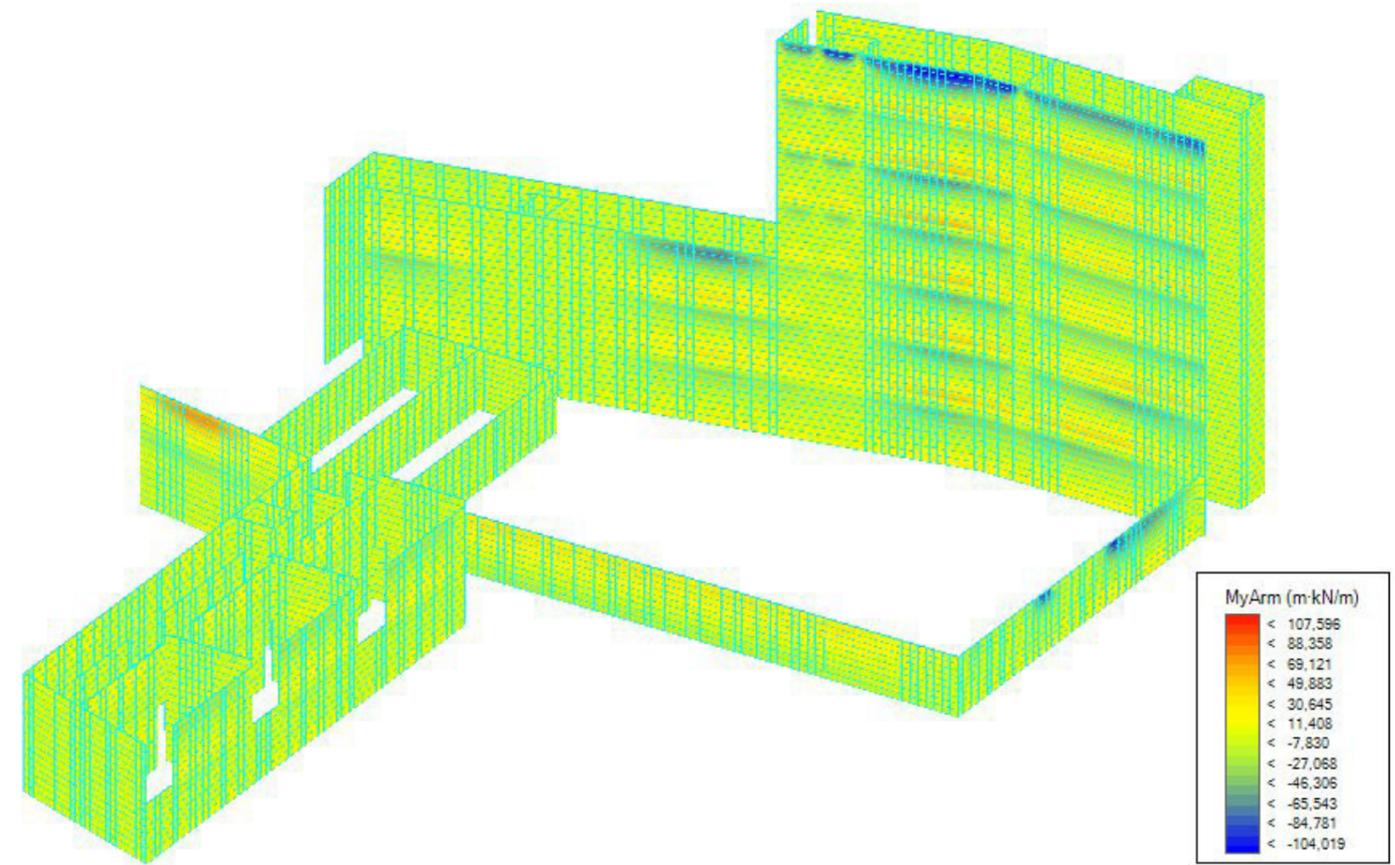
Analizando algún caso singular, como el caso de la coronación del muro medianero en el bloque de la cafetería y el salón de actos, dado que sostiene un forjado de mayor luz, se aprecia un desplazamiento horizontal superior y un momento algo mayor por el movimiento que le provoca la flexión del forjado, sin que tenga mayor importancia. Incluso se puede apreciar que parece que en esa zona, fruto de la flexión del forjado llega a descargar un poco esa zona de muro y tiene menor tensión de membrana.

También se puede ver alguna otra singularidad como donde acomete un pilar. Tanto como por el axis puntual que provoca y se puede ver como se reparte hasta disiparse la sobrecarga o el momento que tiene que absorber al venir del pilar de borde.

Para el resto de situaciones su armado no necesita apenas de cálculo porque sólo con la cuantía mínima ya sería suficiente en la mayoría de los casos.

En la imagen de abajo a la derecha se puede ver que los desplazamientos son de escaso valor. Los resultados que arroja el programa de cálculo eran de esperar por lo que parece que la modelización es correcta.





4.- PLANOS

Se adjuntan a continuación los planos de estructura de los forjados y el cuadro de pilares. De cara a completar este trabajo se ha decidido representar el esquema estructural de todas las plantas, con el despiece del casetón, de manera que el proyecto pudiera explicar el diálogo y el trabajo de sincronización entre la estructura y los espacios que forma.

Además se han realizado los planos de ejecución de la planta con mayor complejidad estructural, que se grafía en los planos de armado inferior y superior a escala 1/50.

ESTRUCTURA:

planos

Fontanería

Distribución_ Tanto las bajantes pluviales como residuales circularán verticalmente por los huecos verticales principales que están ubicados cercanos a los baños. Para llevar el agua de lluvia hasta estos puntos, se consigue mediante tuberías por el falso techo.

Se trata de un sistema separativo, por un lado las aguas residuales se recogen en el sótano y se conecta a la red principal; por otro lado el agua de lluvia, se recoge en sótano y se lleva a un acumulador, esta agua luego podrá ser utilizada como agua sanitaria.

Se calcula el número de bajantes necesarias de acuerdo a la tabla facilitada por el CTE.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta	
Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S ≥ 500	1 cada 150 m ²

1. Cubierta transitable a nivel de calle_1265m²:

1265/150=8,43

Se necesitan 9 sumideros

2. Cubierta del cuerpo de las aulas_489m²:

200<489<500

Se necesitan 4 sumideros

3. Cubierta sobre la cafetería y salón de actos (parte plana)_368m²:

200<368<500

Se necesitan 4 sumideros

4. Cubierta sobre la cafetería y salón de actos (un lucernario)_37,79 m²:

37,79<100

Se necesitan 2 sumideros

5. Cubierta de la terraza transitable_122m²:

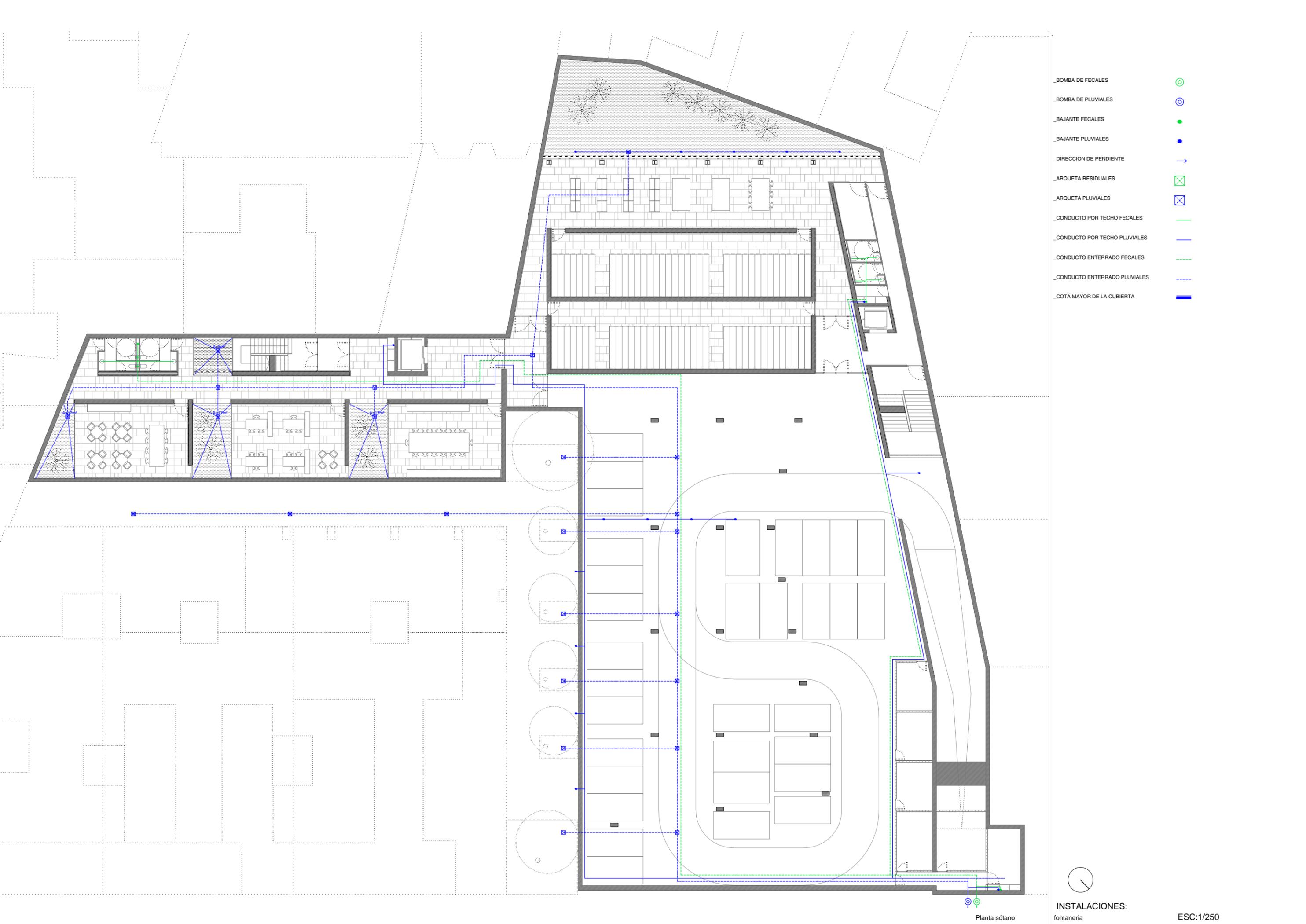
100<122<200

Se necesitan 3 sumideros

6. Cubierta bloque elevado de fachada_400m²:

200<400<500





- BOMBA DE FECALES ⊙
- BOMBA DE PLUVIALES ⊙
- BAJANTE FECALES ●
- BAJANTE PLUVIALES ●
- DIRECCION DE PENDIENTE →
- ARQUETA RESIDUALES ⊠
- ARQUETA PLUVIALES ⊠
- CONDUCTO POR TECHO FECALES —
- CONDUCTO POR TECHO PLUVIALES —
- CONDUCTO ENTERRADO FECALES - - -
- CONDUCTO ENTERRADO PLUVIALES - - -
- COTA MAYOR DE LA CUBIERTA ▬

Planta sótano



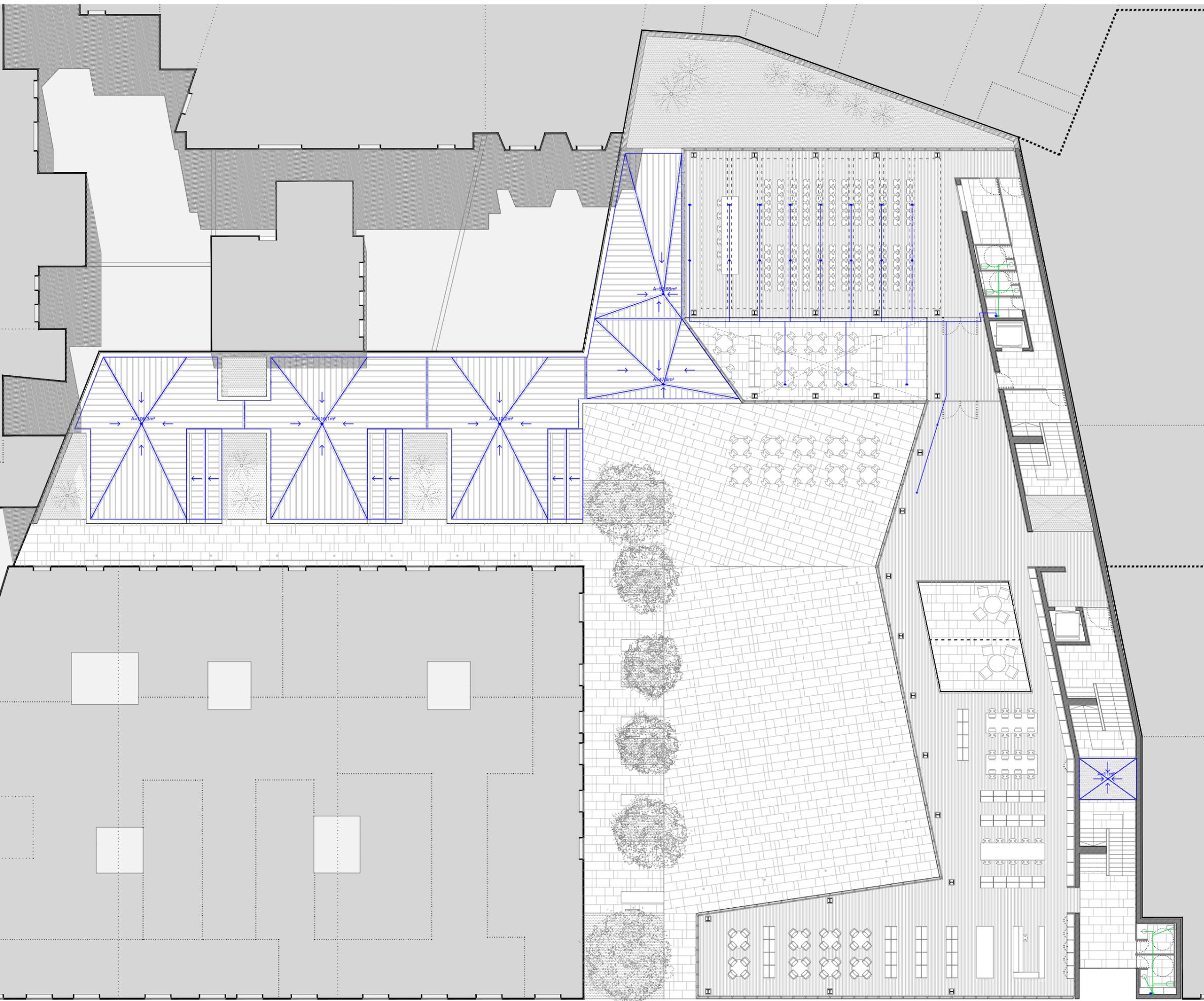
INSTALACIONES:
fontanería

ESC:1/250



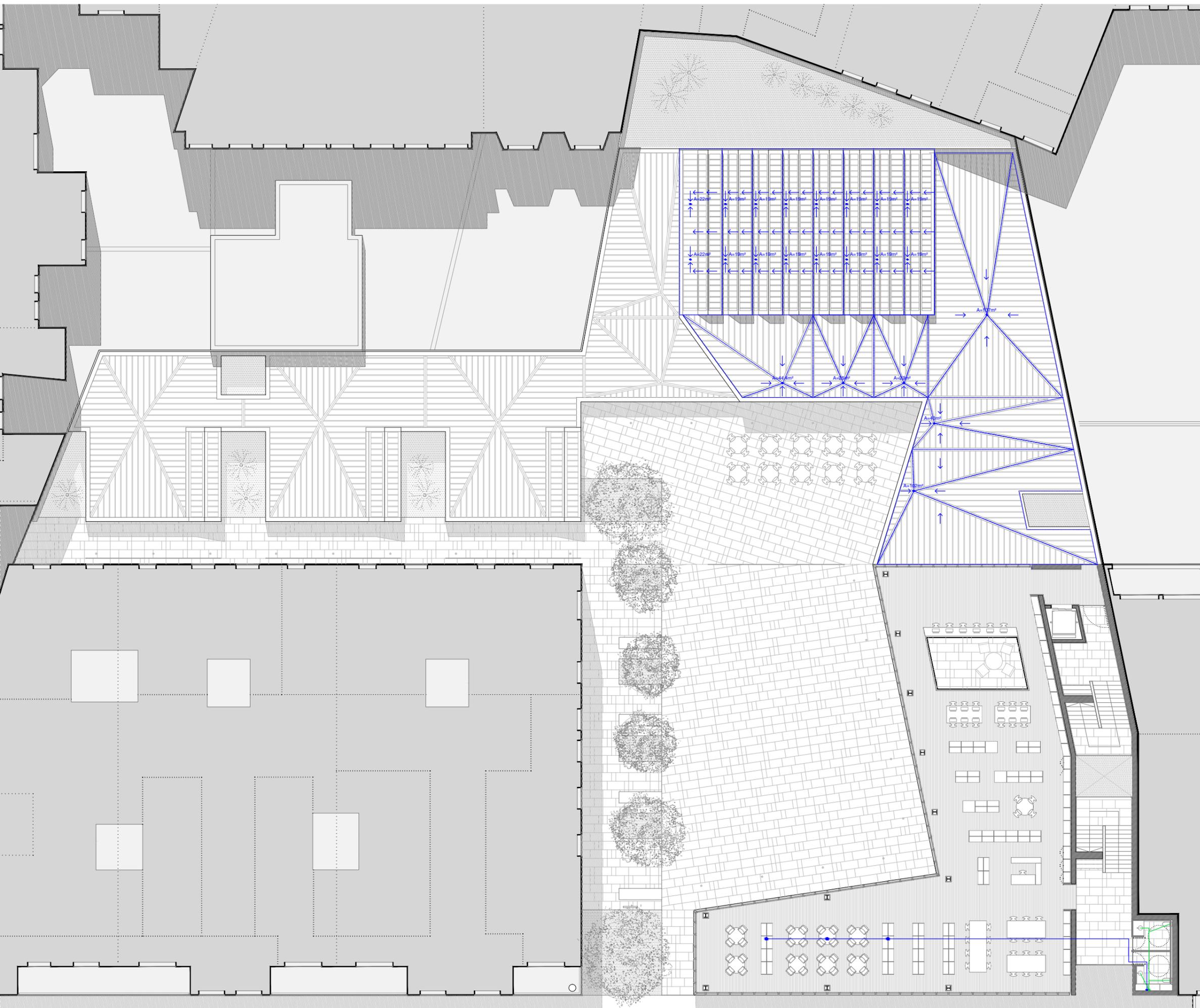
- BOMBA DE FECALES ⊙
- BOMBA DE PLUVIALES ⊙
- BAJANTE FECALES ●
- BAJANTE PLUVIALES ●
- DIRECCION DE PENDIENTE →
- ARQUETA RESIDUALES ⊠
- ARQUETA PLUVIALES ⊠
- CONDUCTO POR TECHO FECALES —
- CONDUCTO POR TECHO PLUVIALES —
- CONDUCTO ENTERRADO FECALES - - -
- CONDUCTO ENTERRADO PLUVIALES - - -
- COTA MAYOR DE LA CUBIERTA █





- BOMBA DE FECALES ⊙
- BOMBA DE PLUVIALES ⊙
- BAJANTE FECALES ●
- BAJANTE PLUVIALES ●
- DIRECCION DE PENDIENTE →
- ARQUETA RESIDUALES ⊠
- ARQUETA PLUVIALES ⊠
- CONDUCTO POR TECHO FECALES —
- CONDUCTO POR TECHO PLUVIALES —
- CONDUCTO ENTERRADO FECALES - - -
- CONDUCTO ENTERRADO PLUVIALES - - -
- COTA MAYOR DE LA CUBIERTA █

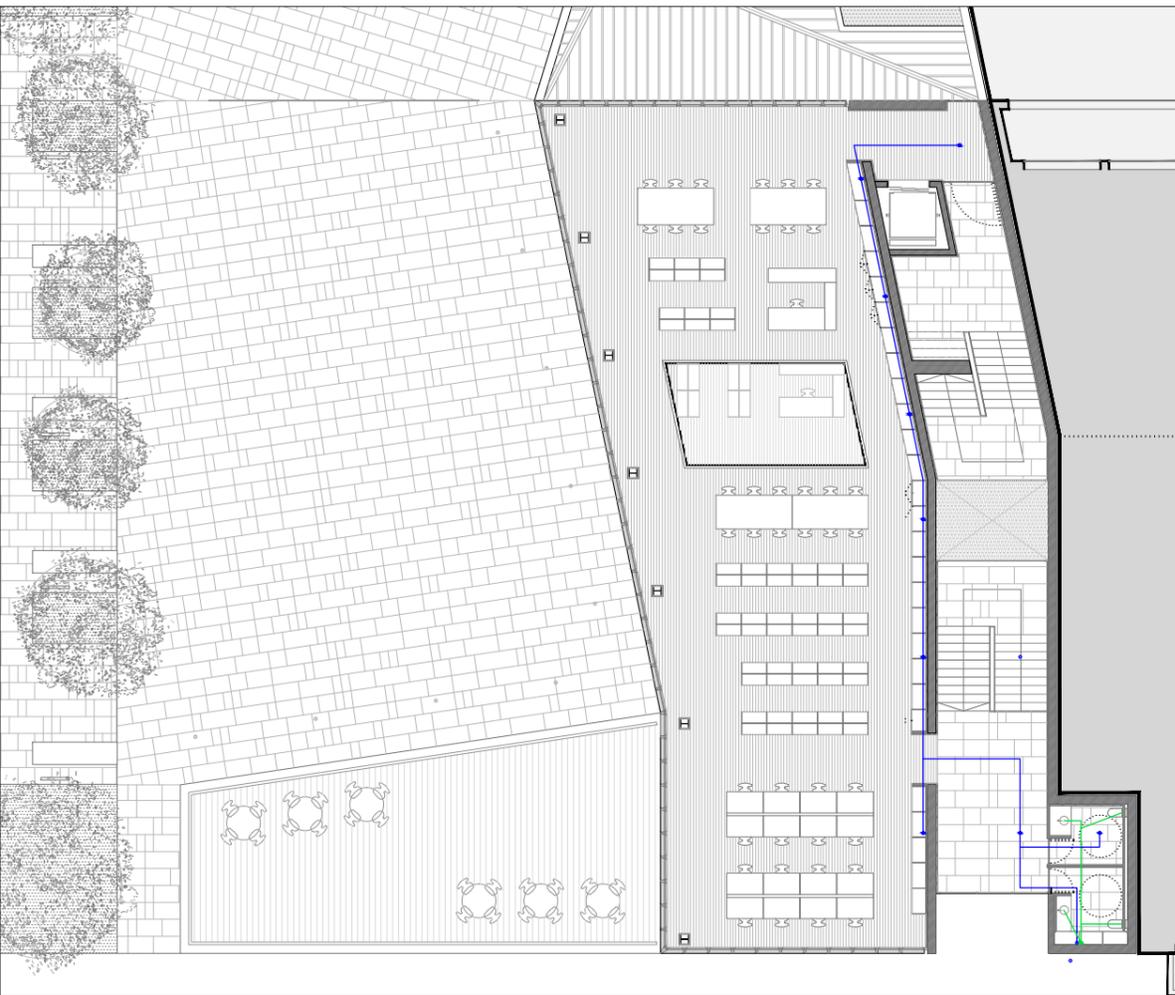




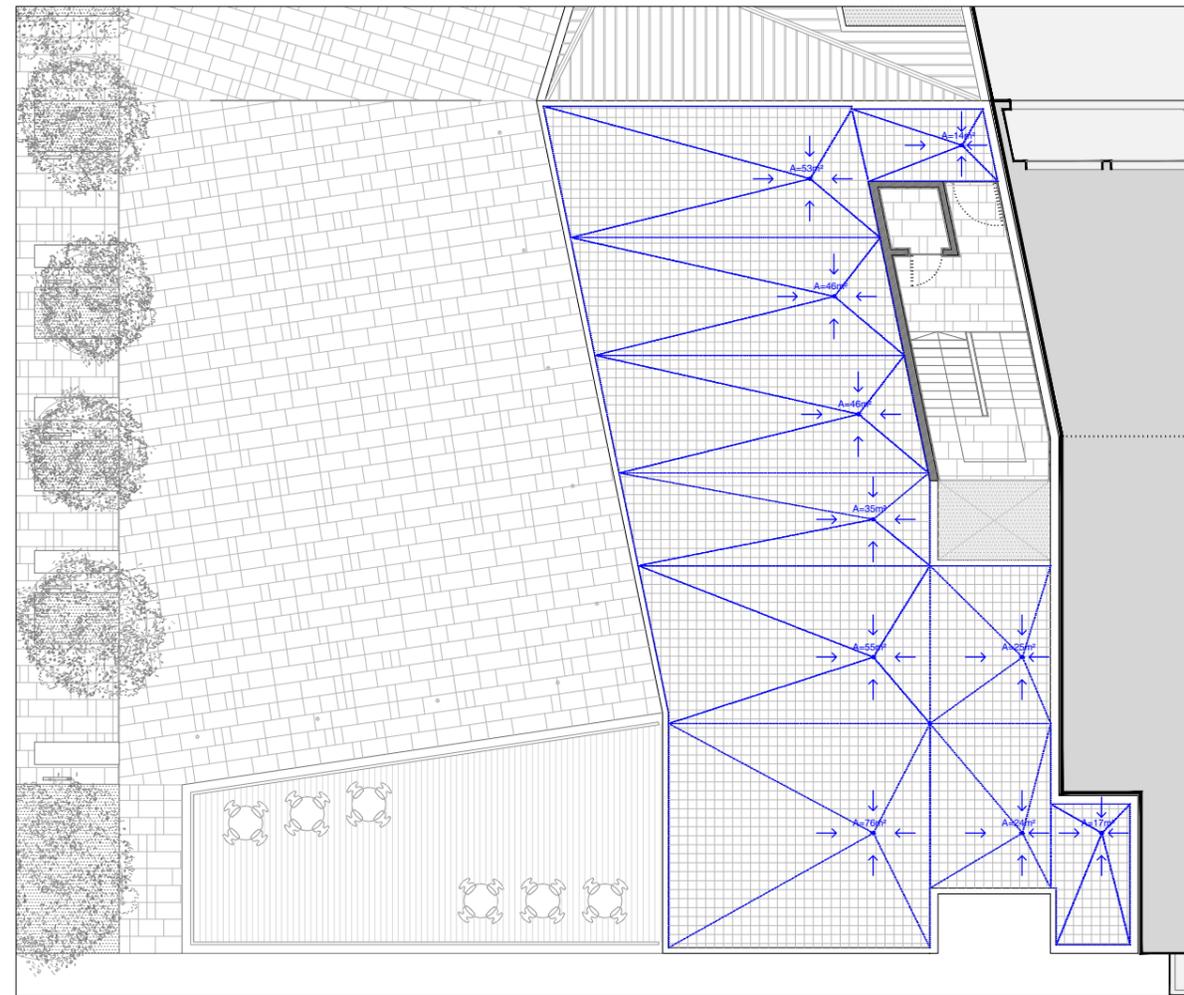
- BOMBA DE FECALES ⊙
- BOMBA DE PLUVIALES ⊙
- BAJANTE FECALES ●
- BAJANTE PLUVIALES ●
- DIRECCION DE PENDIENTE →
- ARQUETA RESIDUALES ⊠
- ARQUETA PLUVIALES ⊠
- CONDUCTO POR TECHO FECALES —
- CONDUCTO POR TECHO PLUVIALES —
- CONDUCTO ENTERRADO FECALES - - -
- CONDUCTO ENTERRADO PLUVIALES - - -
- COTA MAYOR DE LA CUBIERTA █



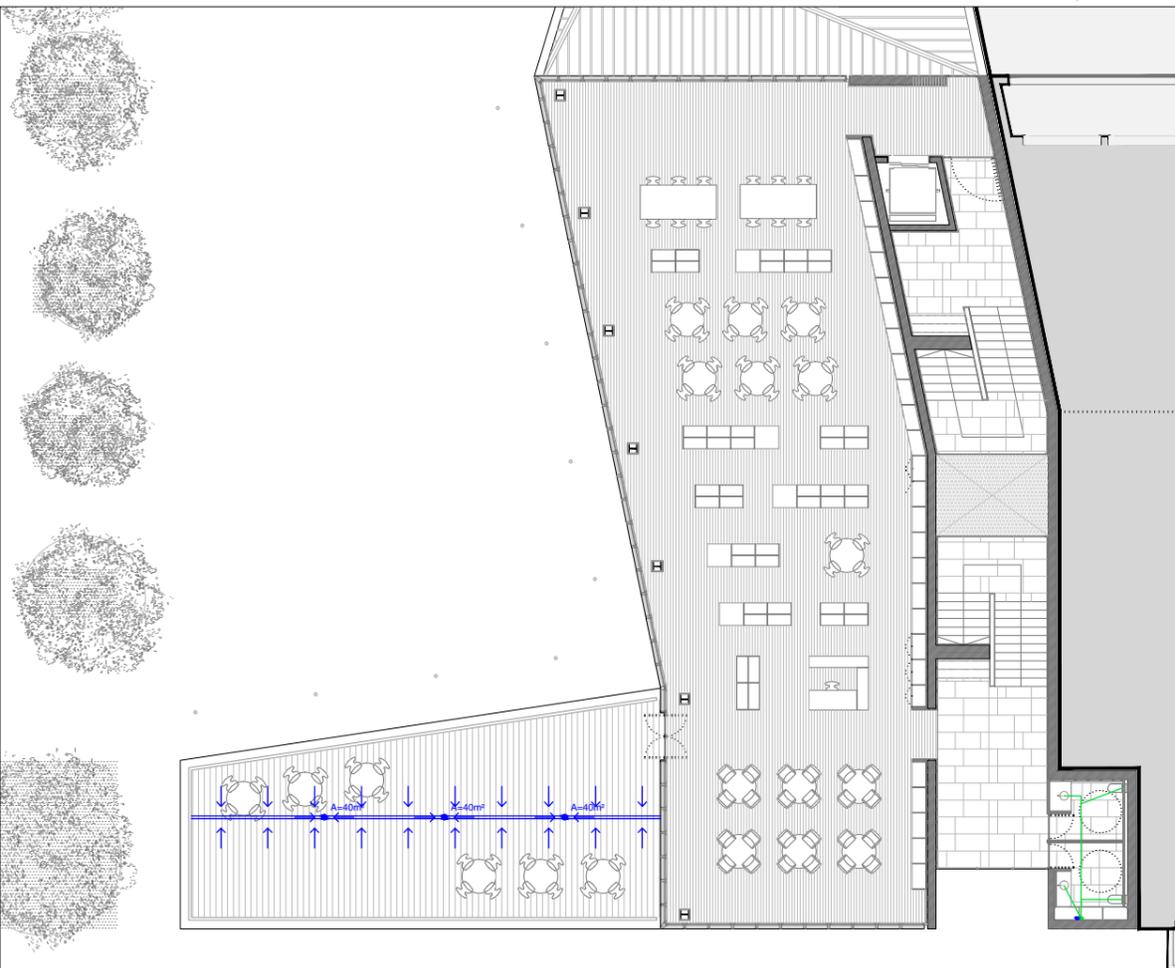
INSTALACIONES:
fontanería



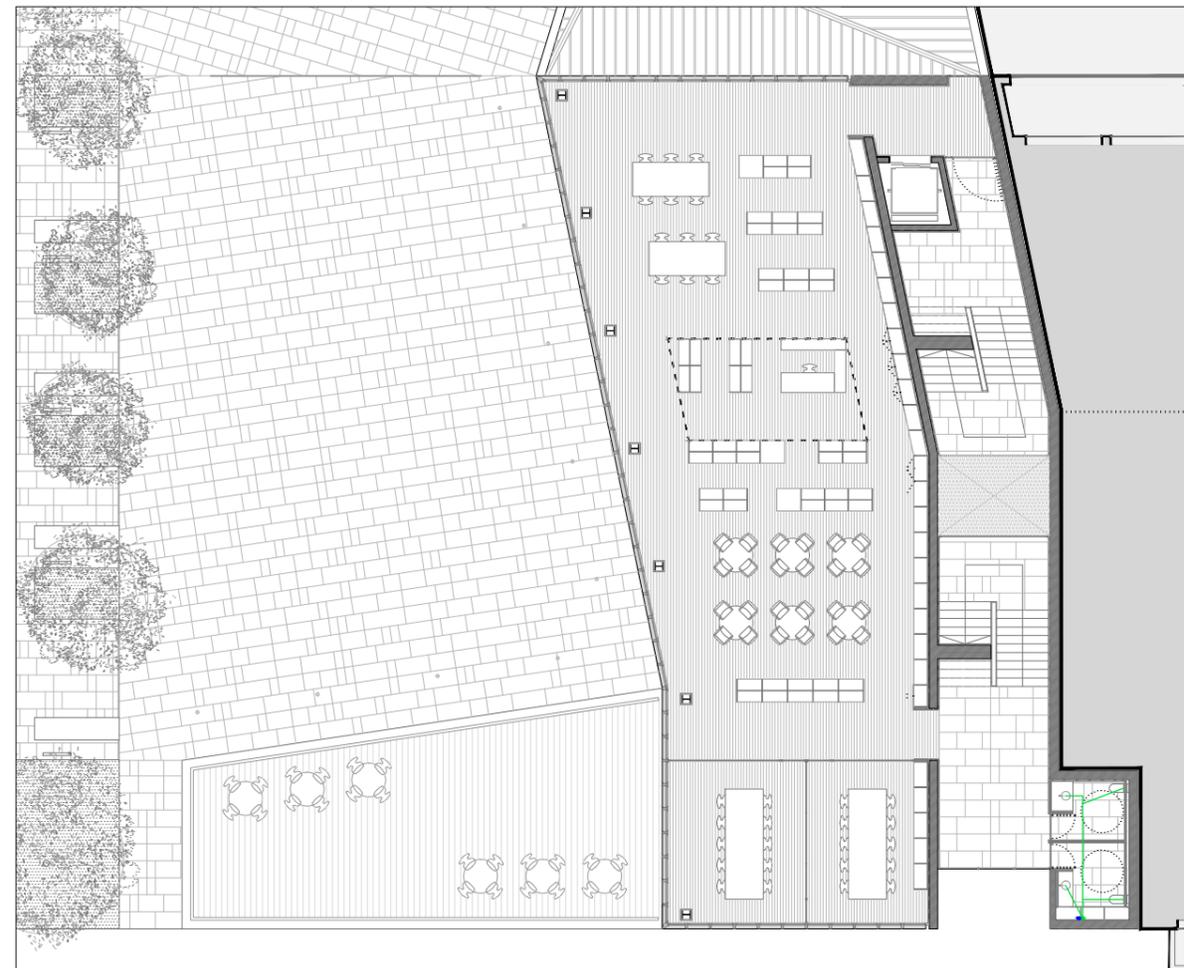
Planta quinta



Planta cubierta



Planta tercera



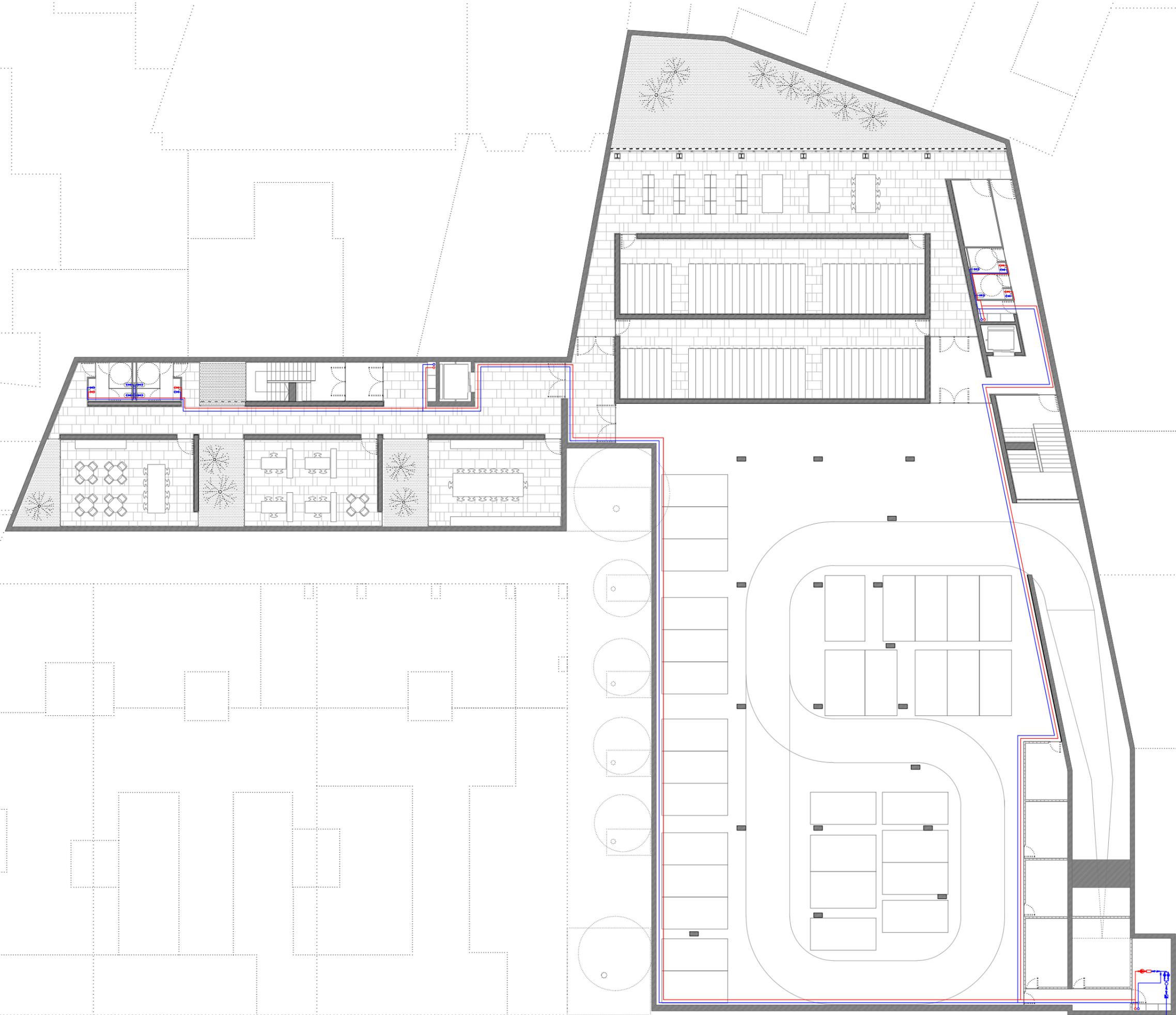
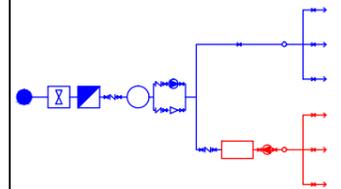
Planta cuarta

- BOMBA DE FECALES
- BOMBA DE PLUVIALES
- BAJANTE FECALES
- BAJANTE PLUVIALES
- DIRECCION DE PENDIENTE
- ARQUETA RESIDUALES
- ARQUETA PLUVIALES
- CONDUCTO POR TECHO FECALES
- CONDUCTO POR TECHO PLUVIALES
- CONDUCTO ENTERRADO FECALES
- CONDUCTO ENTERRADO PLUVIALES
- COTA MAYOR DE LA CUBIERTA



SE TOMA COMO ACOMETIDA PARA TODAS LAS INSTALACIONES LA CALLE ISABEL LA CATÓLICA DIRECTAMENTE AL SÓTANO. EL CUARTO DE INSTALACIONES ESTARÁ VENTILADO DE MANERA FORZADA.
 SE DISPONE UN GRUPO DE PRESIÓN PARA ASEGURAR EL SUMINISTRO AL PUNTO MAS ALEJADO Y UN ACUMULADOR ALIMENTADO TANTO POR LA RED COMO POR AGUAS PLUVIALES.
 EN CUANTO AL TRAZADO, SE LLEVA EL AGUA POR FALSO TECHO A TRES PUNTOS DIFERENTES CERCANOS A LOS BAÑOS EN PLANTA SÓTANO, A TRAVÉS DE LOS CUALES EL AGUA ASCENDERÁ VERTICALMENTE Y SE REPARTIRÁ HORIZONTALMENTE EN CADA PLANTA POR TABIQUE Y FALSO TECHO

- RED GENERAL ●
- LLAVE DE REGISTRO ⊠
- CONTADOR ▣
- GRUPO ACUMULADOR ○
- GRUPO DE PRESION ⊞
- CALDERA DE GAS PARA ACS □
- LLAVE DE PASO AGUA FRIA ⋈
- LLAVE DE PASO AGUA CALIENTE ⋈
- CONDUCTO AGUA FRIA —
- CONDUCTO AGUA CALIENTE —
- TOMA AGUA FRIA ➔
- TOMA AGUA CALIENTE ➔



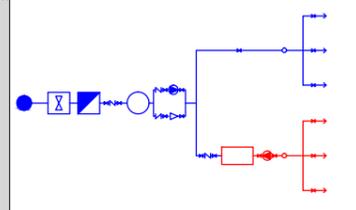
Planta sótano





SE TOMA COMO ACOMETIDA PARA TODAS LAS INSTALACIONES LA CALLE ISABEL LA CATÓLICA DIRECTAMENTE AL SÓTANO. EL CUARTO DE INSTALACIONES ESTARÁ VENTILADO DE MANERA FORZADA.
 SE DISPONE UN GRUPO DE PRESIÓN PARA ASEGURAR EL SUMINISTRO AL PUNTO MAS ALEJADO Y UN ACUMULADOR ALIMENTADO TANTO POR LA RED COMO POR AGUAS PLUVIALES.
 EN CUANTO AL TRAZADO, SE LLEVA EL AGUA POR FALSO TECHO A TRES PUNTOS DIFERENTES CERCANOS A LOS BAÑOS EN PLANTA SÓTANO, A TRAVÉS DE LOS CUALES EL AGUA ASCENDERÁ VERTICALMENTE Y SE REPARTIRÁ HORIZONTALMENTE EN CADA PLANTA POR TABIQUE Y FALSO TECHO

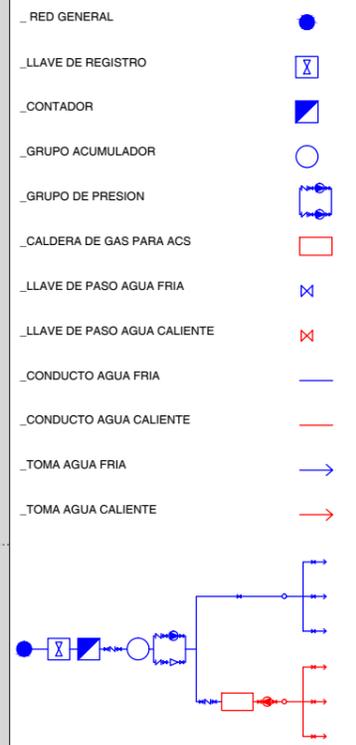
- RED GENERAL
- LLAVE DE REGISTRO
- CONTADOR
- GRUPO ACUMULADOR
- GRUPO DE PRESION
- CALDERA DE GAS PARA ACS
- LLAVE DE PASO AGUA FRIA
- LLAVE DE PASO AGUA CALIENTE
- CONDUCTO AGUA FRIA
- CONDUCTO AGUA CALIENTE
- TOMA AGUA FRIA
- TOMA AGUA CALIENTE



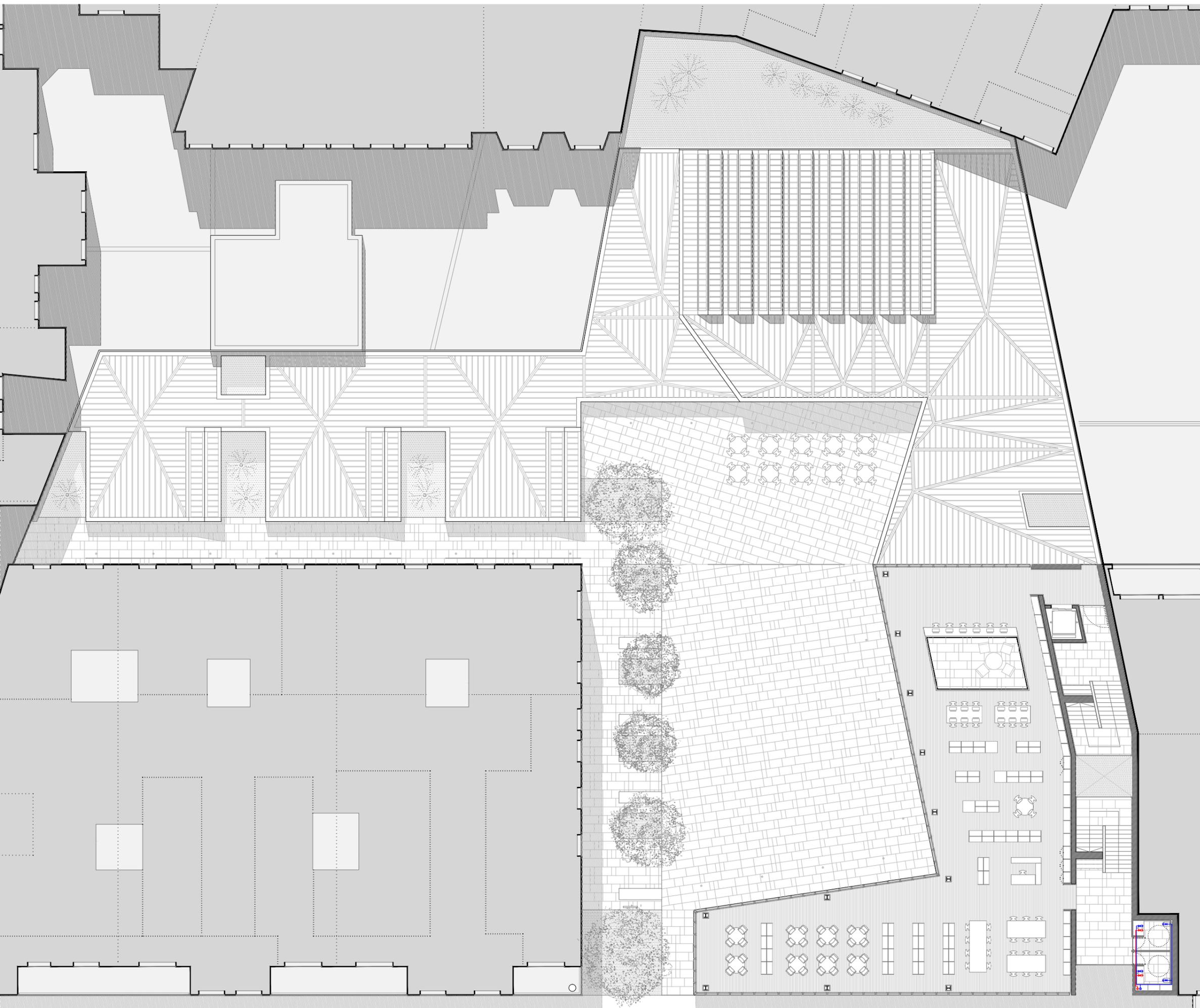
INSTALACIONES:
 agua fría y agua caliente



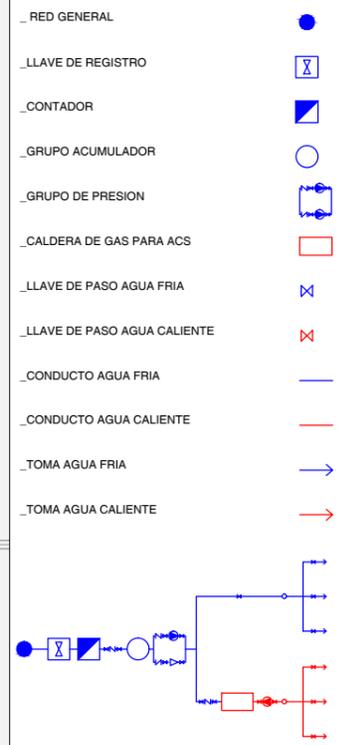
SE TOMA COMO ACOMETIDA PARA TODAS LAS INSTALACIONES LA CALLE ISABEL LA CATÓLICA DIRECTAMENTE AL SÓTANO. EL CUARTO DE INSTALACIONES ESTARÁ VENTILADO DE MANERA FORZADA.
 SE DISPONE UN GRUPO DE PRESIÓN PARA ASEGURAR EL SUMINISTRO AL PUNTO MAS ALEJADO Y UN ACUMULADOR ALIMENTADO TANTO POR LA RED COMO POR AGUAS PLUVIALES.
 EN CUANTO AL TRAZADO, SE LLEVA EL AGUA POR FALSO TECHO A TRES PUNTOS DIFERENTES CERCANOS A LOS BAÑOS EN PLANTA SÓTANO, A TRAVÉS DE LOS CUALES EL AGUA ASCENDERÁ VERTICALMENTE Y SE REPARTIRÁ HORIZONTALMENTE EN CADA PLANTA POR TABIQUE Y FALSO TECHO

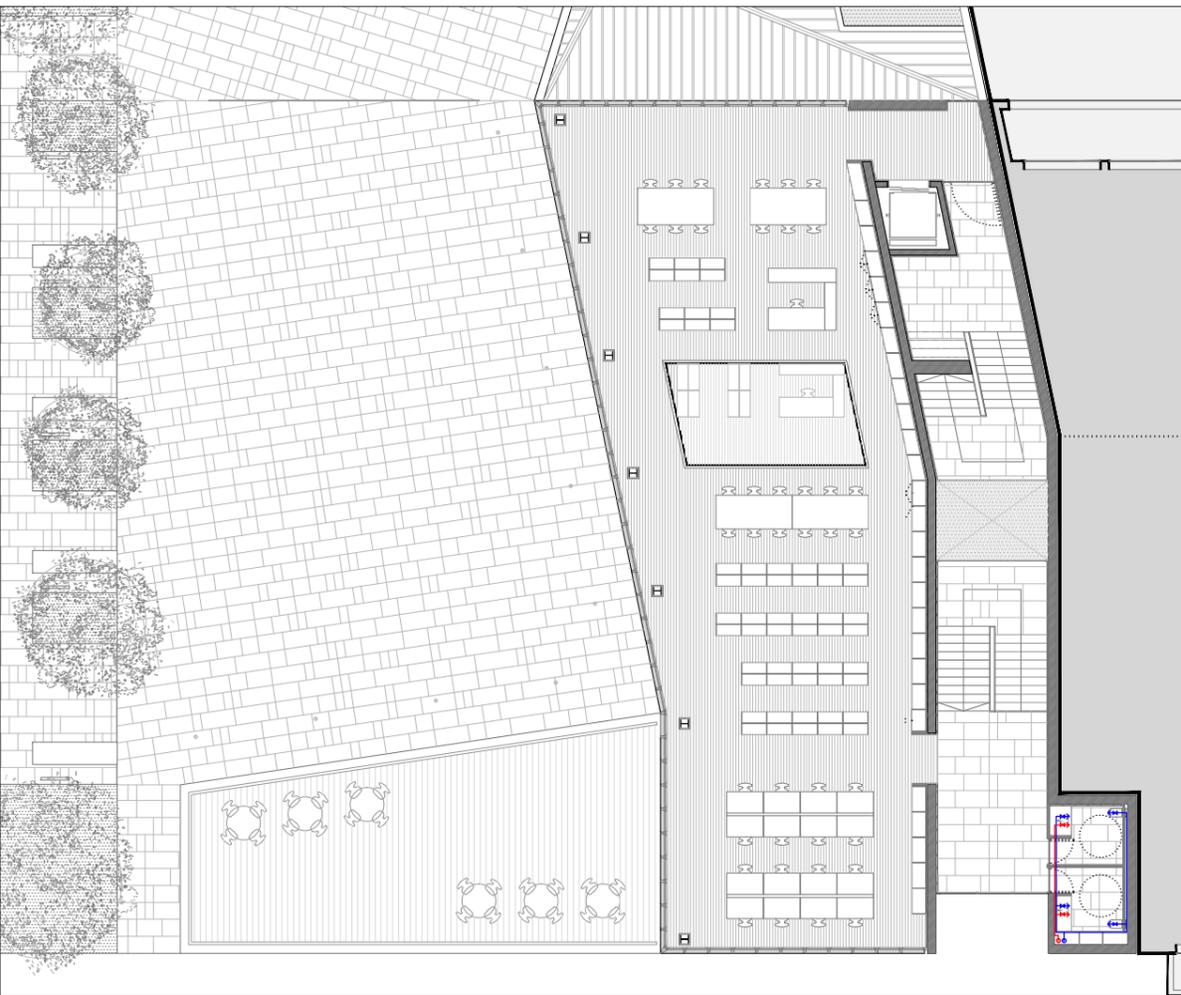


INSTALACIONES:
 agua fría y agua caliente

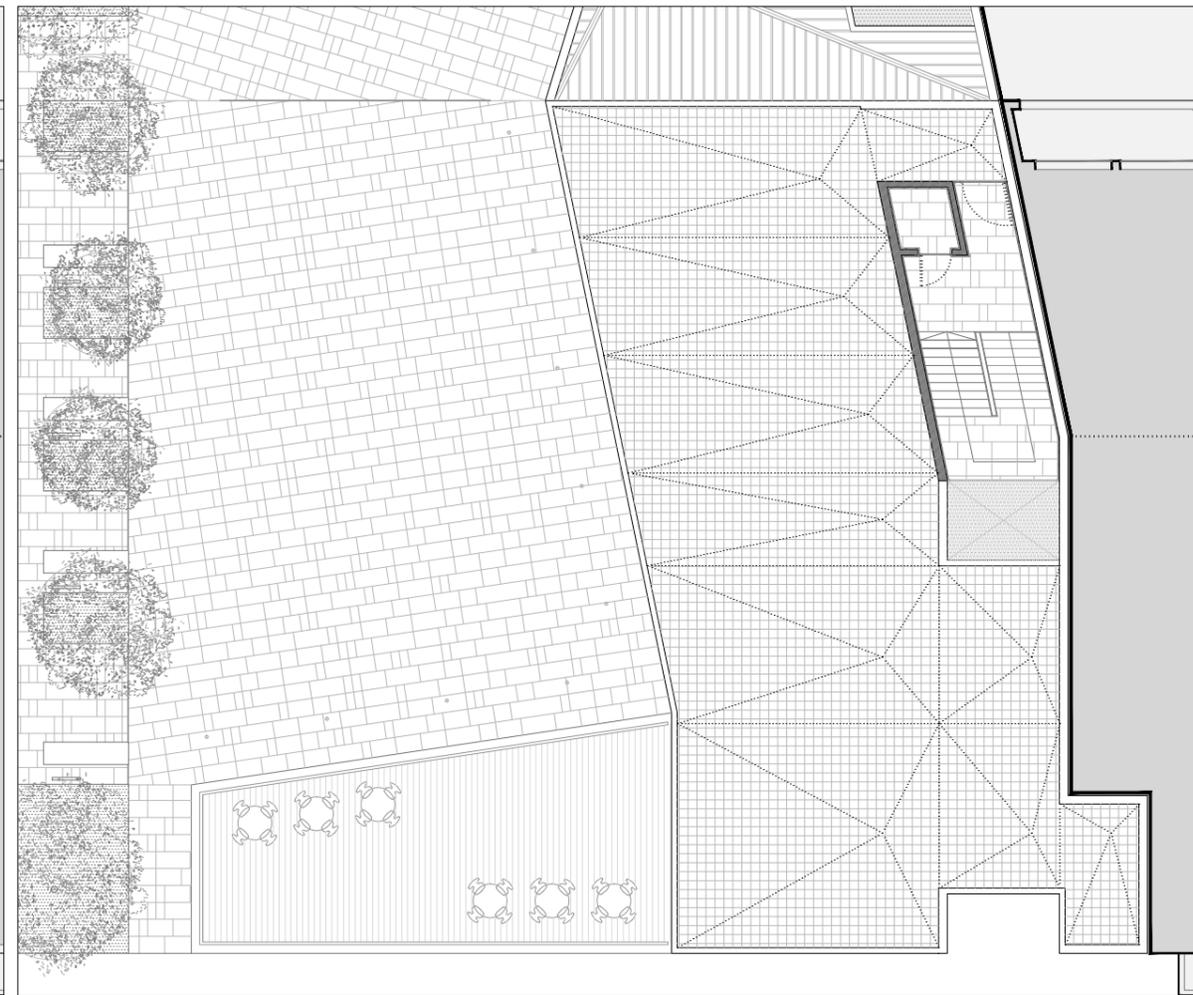


SE TOMA COMO ACOMETIDA PARA TODAS LAS INSTALACIONES LA CALLE ISABEL LA CATÓLICA DIRECTAMENTE AL SÓTANO. EL CUARTO DE INSTALACIONES ESTARÁ VENTILADO DE MANERA FORZADA.
 SE DISPONE UN GRUPO DE PRESIÓN PARA ASEGURAR EL SUMINISTRO AL PUNTO MAS ALEJADO Y UN ACUMULADOR ALIMENTADO TANTO POR LA RED COMO POR AGUAS PLUVIALES.
 EN CUANTO AL TRAZADO, SE LLEVA EL AGUA POR FALSO TECHO A TRES PUNTOS DIFERENTES CERCANOS A LOS BAÑOS EN PLANTA SÓTANO, A TRAVÉS DE LOS CUALES EL AGUA ASCENDERÁ VERTICALMENTE Y SE REPARTIRÁ HORIZONTALMENTE EN CADA PLANTA POR TABIQUE Y FALSO TECHO





Planta quinta



Planta cubierta

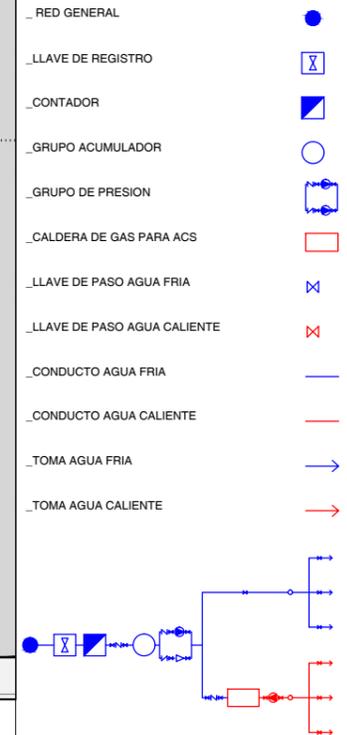


Planta tercera



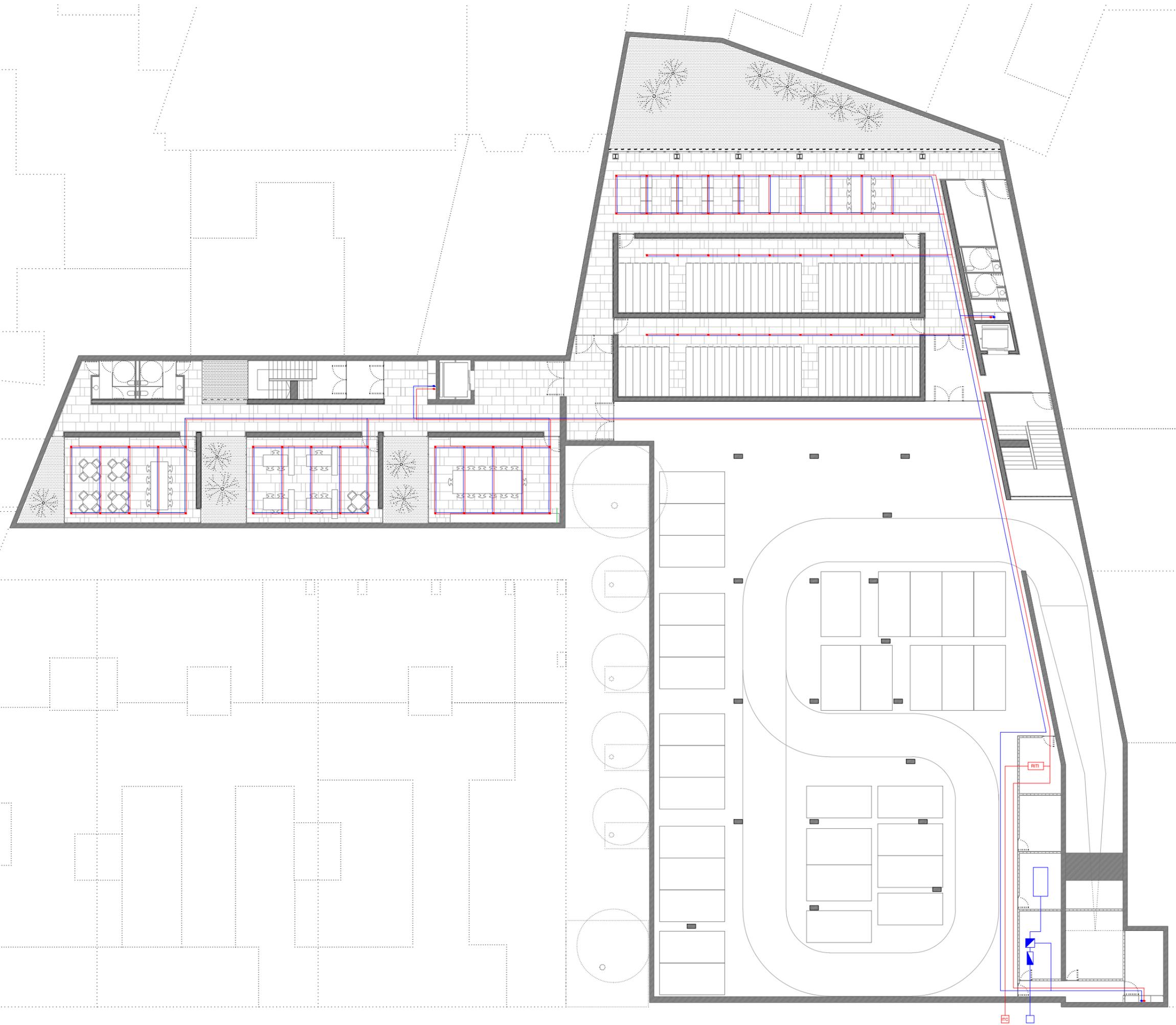
Planta cuarta

SE TOMA COMO ACOMETIDA PARA TODAS LAS INSTALACIONES LA CALLE ISABEL LA CATÓLICA DIRECTAMENTE AL SÓTANO. EL CUARTO DE INSTALACIONES ESTARÁ VENTILADO DE MANERA FORZADA.
 SE DISPONE UN GRUPO DE PRESIÓN PARA ASEGURAR EL SUMINISTRO AL PUNTO MAS ALEJADO Y UN ACUMULADOR ALIMENTADO TANTO POR LA RED COMO POR AGUAS PLUVIALES.
 EN CUANTO AL TRAZADO, SE LLEVA EL AGUA POR FALSO TECHO A TRES PUNTOS DIFERENTES CERCANOS A LOS BAÑOS EN PLANTA SÓTANO, A TRAVÉS DE LOS CUALES EL AGUA ASCENDERÁ VERTICALMENTE Y SE REPARTIRÁ HORIZONTALMENTE EN CADA PLANTA POR TABIQUE Y FALSO TECHO



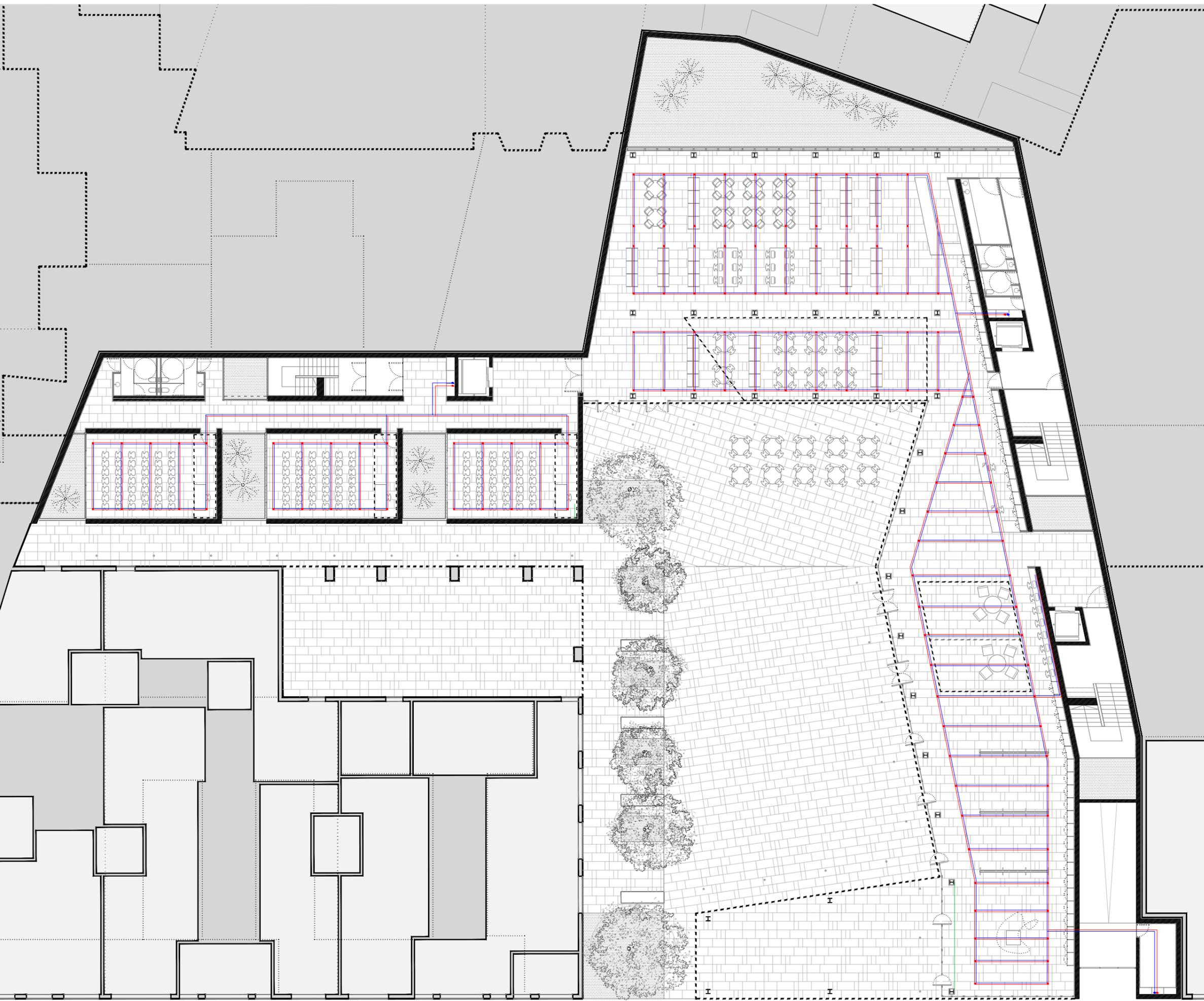
LA CIRCULACIÓN DEL CABLEADO ELÉCTRICO Y DE TELECOMUNICACIONES DESDE QUE SALE DEL CGBT Y DEL RITI EN EL SÓTANO, SE DISTRIBUYE A TRES HUECOS VERTICALES QUE LLEVARÁN EL CABLEADO A LAS DIFERENTES PLANTAS.
 LA DISTRIBUCIÓN EN CADA PLANTA SE REALIZA POR DEBAJO DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL SISTEMA TDM

- RED GENERAL TC
- LLAVE DE REGISTRO ▶
- CONTADOR ▶
- CONDUCTO TELECO SUELO —
- CONDUCTO ELECTRICO SUELO —
- CONDUCTO TELECO TECHO - - -
- CONDUCTO ELECTRICO TECHO - - -
- PUNTO DE SALIDA •



Planta sótano

INSTALACIONES:
red electrica y teleco

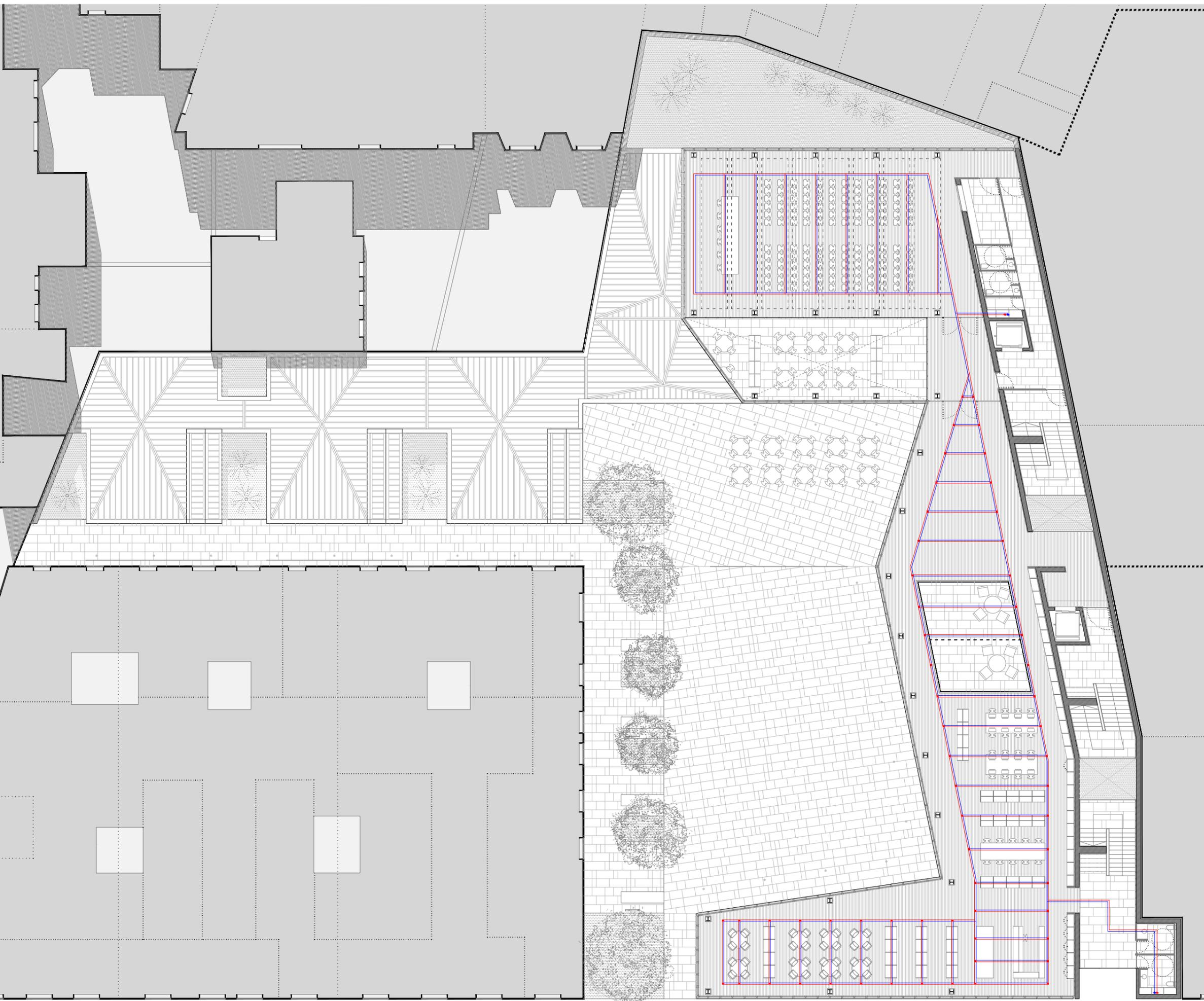


LA CIRCULACIÓN DEL CABLEADO ELÉCTRICO Y DE TELECOMUNICACIONES DESDE QUE SALE DEL CGBT Y DEL RITI EN EL SÓTANO, SE DISTRIBUYE A TRES HUECOS VERTICALES QUE LLEVARÁN EL CABLEADO A LAS DIFERENTES PLANTAS.
 LA DISTRIBUCIÓN EN CADA PLANTA SE REALIZA POR DEBAJO DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL SISTEMA TDM

- RED GENERAL ■
- LLAVE DE REGISTRO ■
- CONTADOR ■
- CONDUCTO TELECO SUELO —
- CONDUCTO ELECTRICO SUELO —
- CONDUCTO TELECO TECHO - - -
- CONDUCTO ELECTRICO TECHO - - -
- PUNTO DE SALIDA ●



INSTALACIONES:
red electrica y teleco



LA CIRCULACIÓN DEL CABLEADO ELÉCTRICO Y DE TELECOMUNICACIONES DESDE QUE SALE DEL CGBT Y DEL RITI EN EL SÓTANO, SE DISTRIBUYE A TRES HUECOS VERTICALES QUE LLEVARÁN EL CABLEADO A LAS DIFERENTES PLANTAS.
 LA DISTRIBUCIÓN EN CADA PLANTA SE REALIZA POR DEBAJO DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL SISTEMA TDM

- RED GENERAL ITC
- LLAVE DE REGISTRO ■
- CONTADOR ■
- CONDUCTO TELECO SUELO —
- CONDUCTO ELECTRICO SUELO —
- CONDUCTO TELECO TECHO - - -
- CONDUCTO ELECTRICO TECHO - - -
- PUNTO DE SALIDA ●



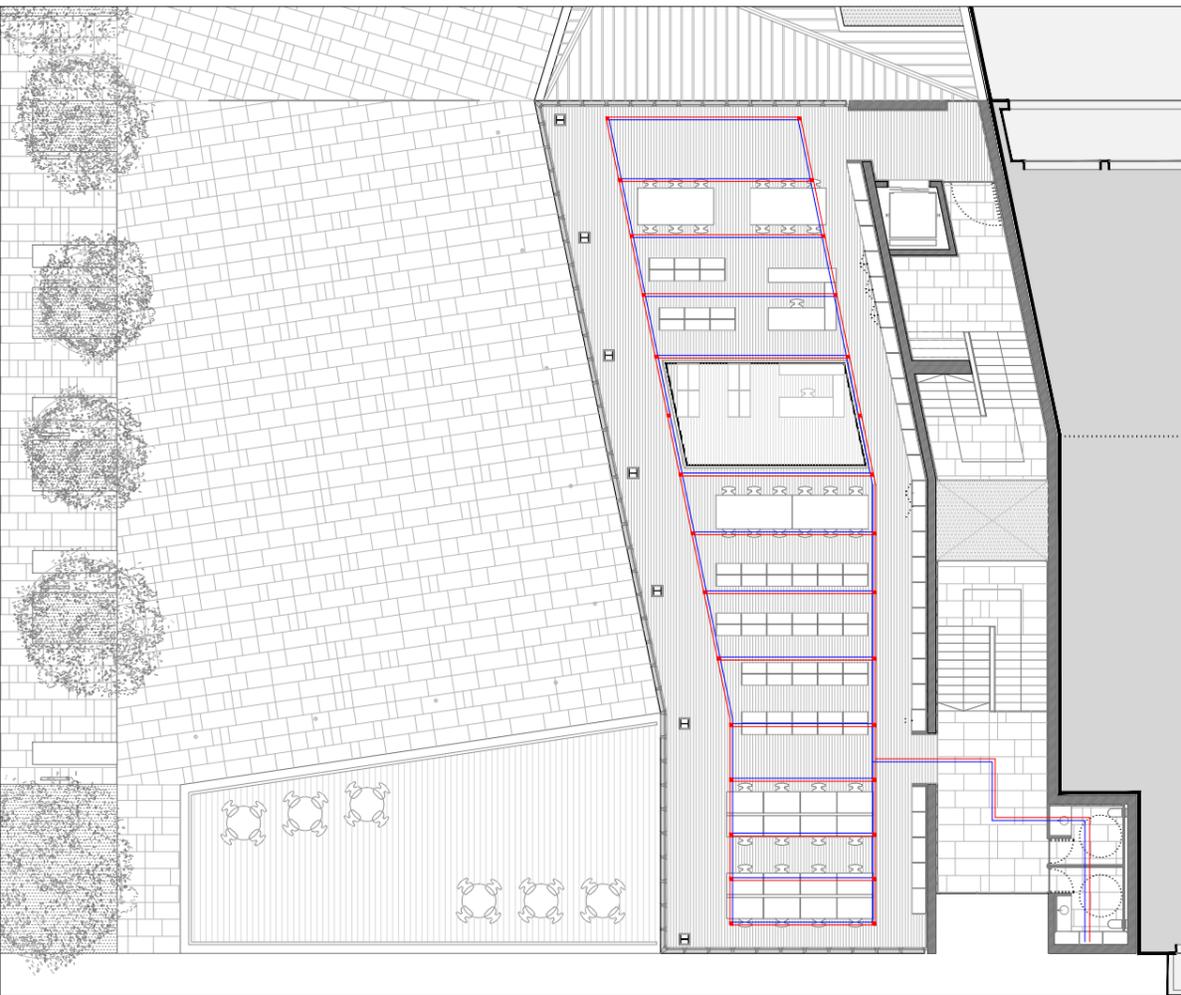


LA CIRCULACIÓN DEL CABLEADO ELÉCTRICO Y DE TELECOMUNICACIONES DESDE QUE SALE DEL CGBT Y DEL RITI EN EL SÓTANO, SE DISTRIBUYE A TRES HUECOS VERTICALES QUE LLEVARÁN EL CABLEADO A LAS DIFERENTES PLANTAS.
 LA DISTRIBUCIÓN EN CADA PLANTA SE REALIZA POR DEBAJO DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL SISTEMA TDM

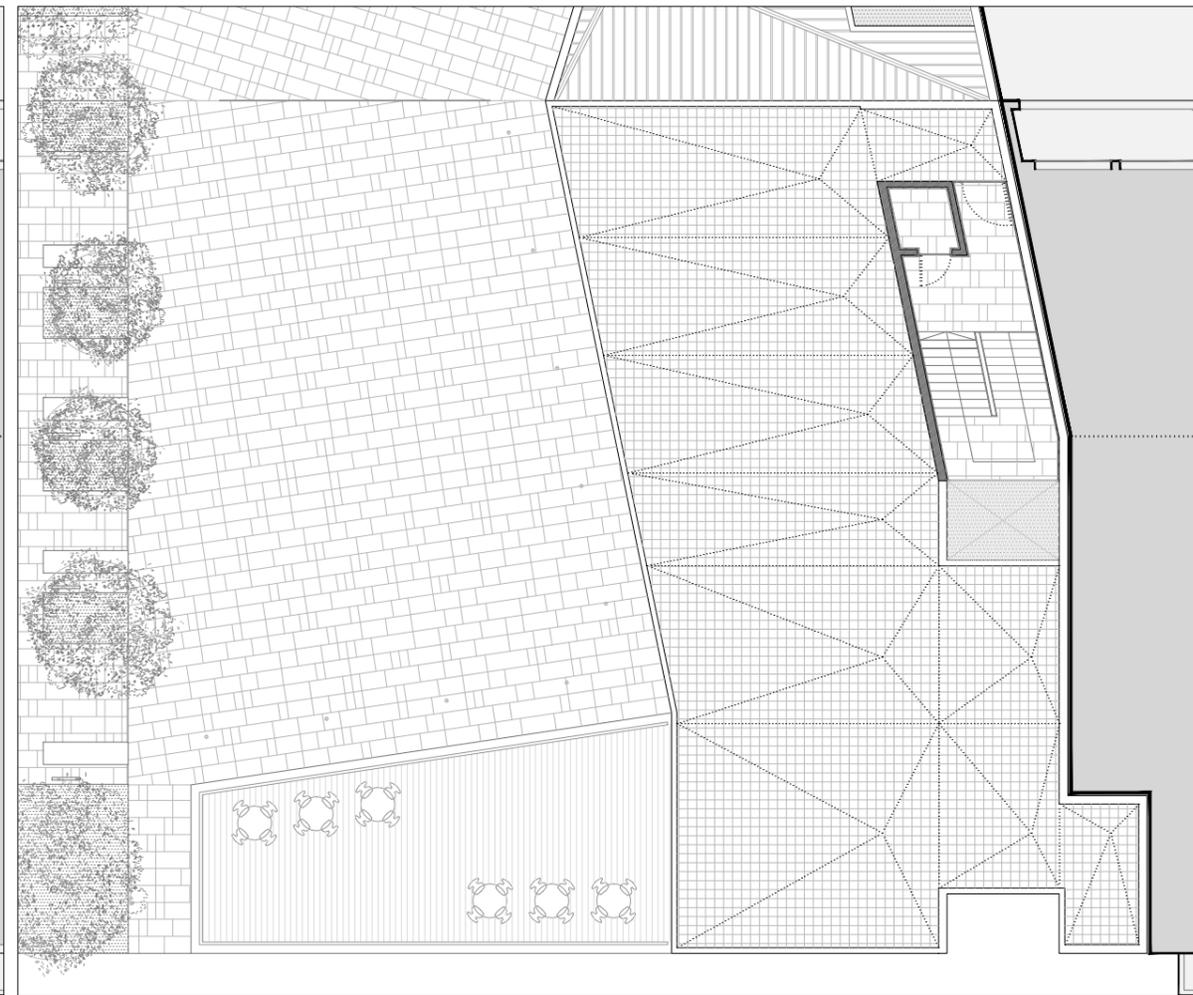
- RED GENERAL ITC
- LLAVE DE REGISTRO ■
- CONTADOR ■
- CONDUCTO TELECO SUELO —
- CONDUCTO ELECTRICO SUELO —
- CONDUCTO TELECO TECHO - - -
- CONDUCTO ELECTRICO TECHO - - -
- PUNTO DE SALIDA ●



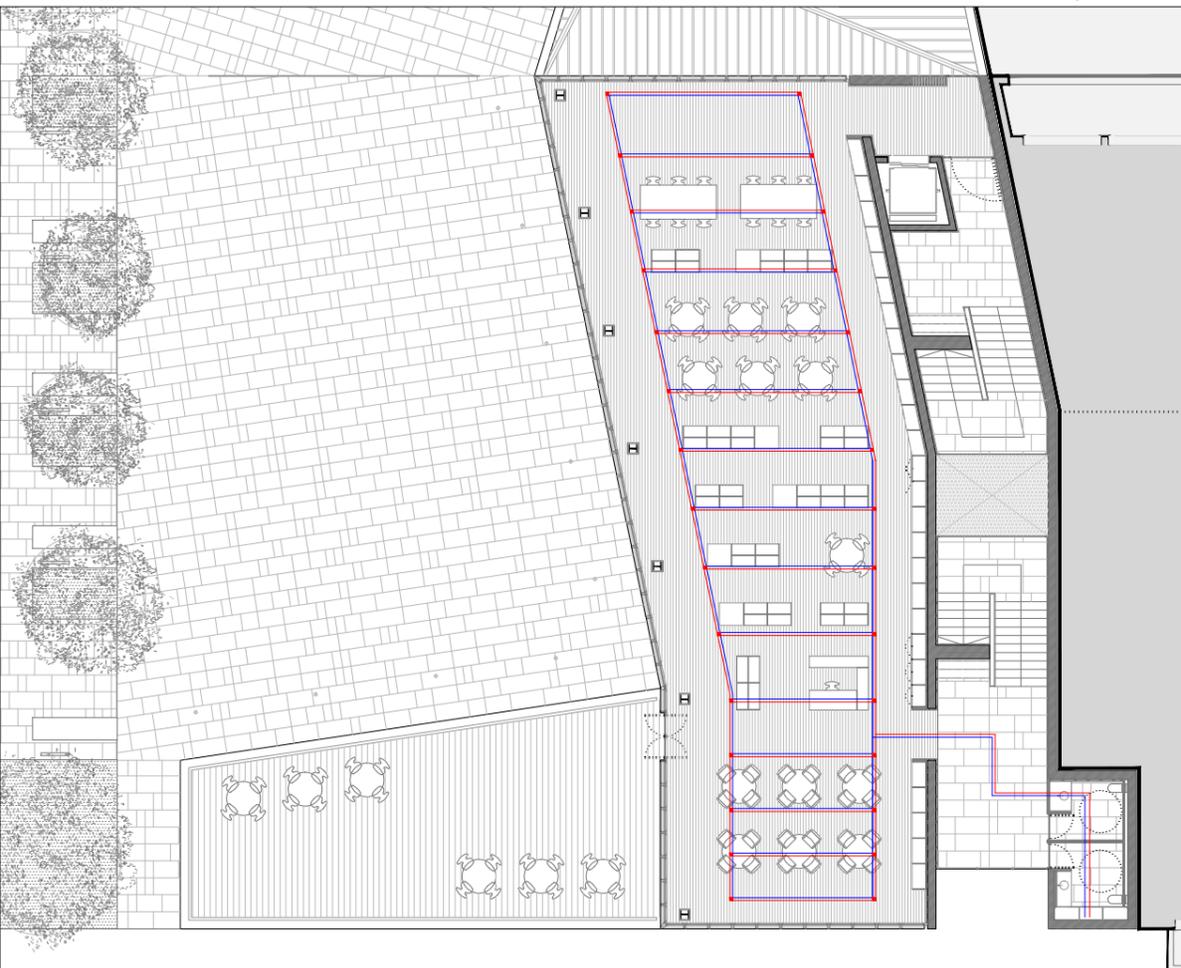
INSTALACIONES:
red electrica y teleco



Planta quinta



Planta cubierta



Planta tercera



Planta cuarta

LA CIRCULACIÓN DEL CABLEADO ELÉCTRICO Y DE TELECOMUNICACIONES DESDE QUE SALE DEL CGBT Y DEL RITI EN EL SÓTANO, SE DISTRIBUYE A TRES HUECOS VERTICALES QUE LLEVARÁN EL CABLEADO A LAS DIFERENTES PLANTAS.

LA DISTRIBUCIÓN EN CADA PLANTA SE REALIZA POR DEBAJO DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL SISTEMA TDM

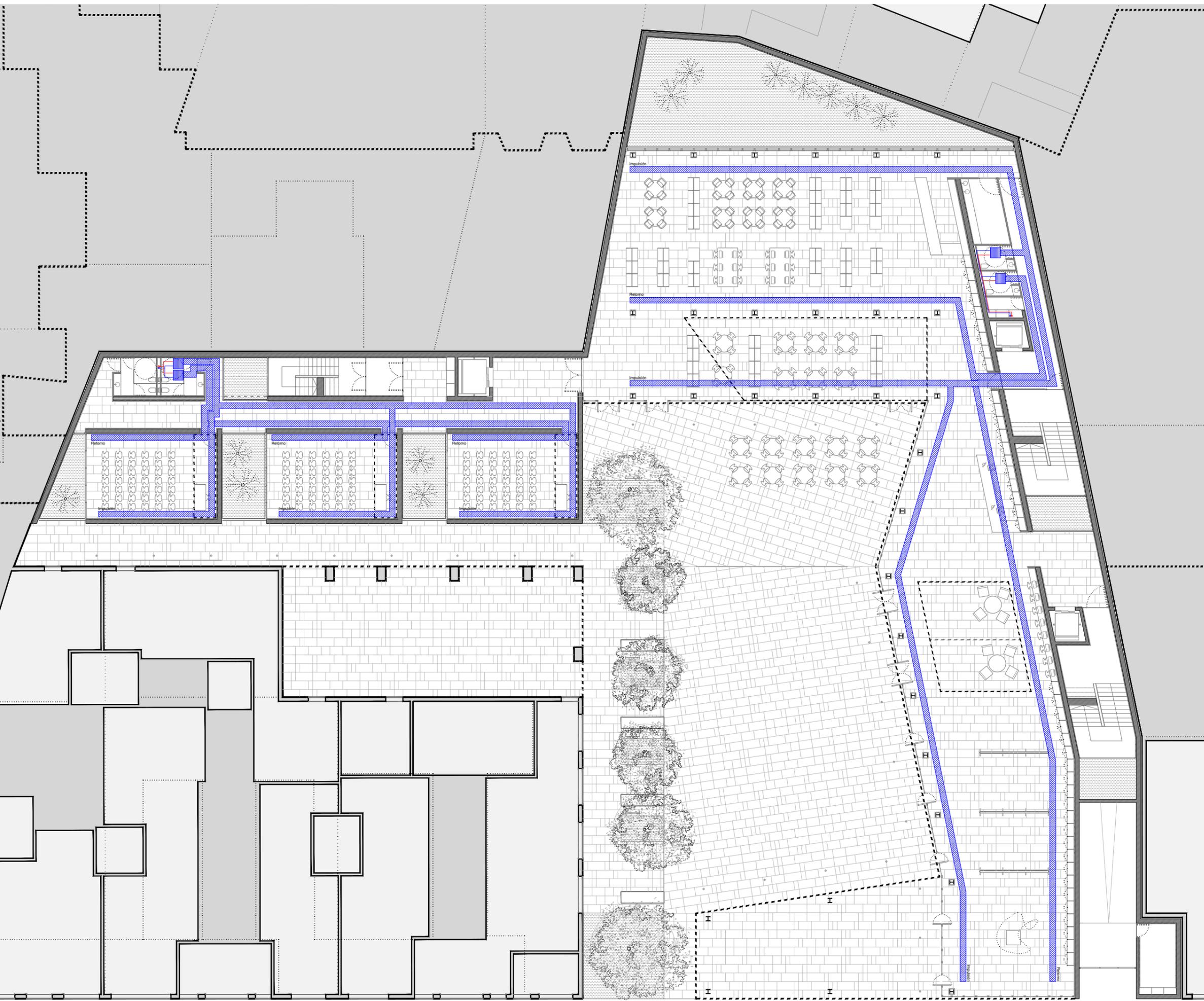
- RED GENERAL 
- LLAVE DE REGISTRO 
- CONTADOR 
- CONDUCTO TELECO SUELO 
- CONDUCTO ELECTRICO SUELO 
- CONDUCTO TELECO TECHO 
- CONDUCTO ELECTRICO TECHO 
- PUNTO DE SALIDA 



SISTEMAS CON BOMBAS DE CALOR CON CONDUCTOS, A RAZÓN DE DOS POR BAÑO: UNIDADES EXTERIORES EN CUBIERTA Y UNIDADES INTERIORES EN FALSOS TECHOS REGISTRABLES EN LOS ASEOS. IMPULSIÓN DEL AIRE EN LOS ESPACIOS CERCANOS A LA FACHADA Y RETORNO EN LOS ESPACIOS INTERIORES. SE UTILIZAN DIFUSORES LINEALES CON PLENUM DE CHAPA Y CONEXIÓN AL CONDUCTO PRINCIPAL DE FIBRA MEDIANTE TUBO FLEXIBLE

- MAQUINA DE AIRE DE ZONA (EN FALSO TECHO) 
- CONDUCTO DE MÁQUINA REFRIGERACIÓN DE CUBIERTA, (POR FALSO TECHO) 
- CONDUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO OCULTO, SALIDA Y RETORNO 
- SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA 



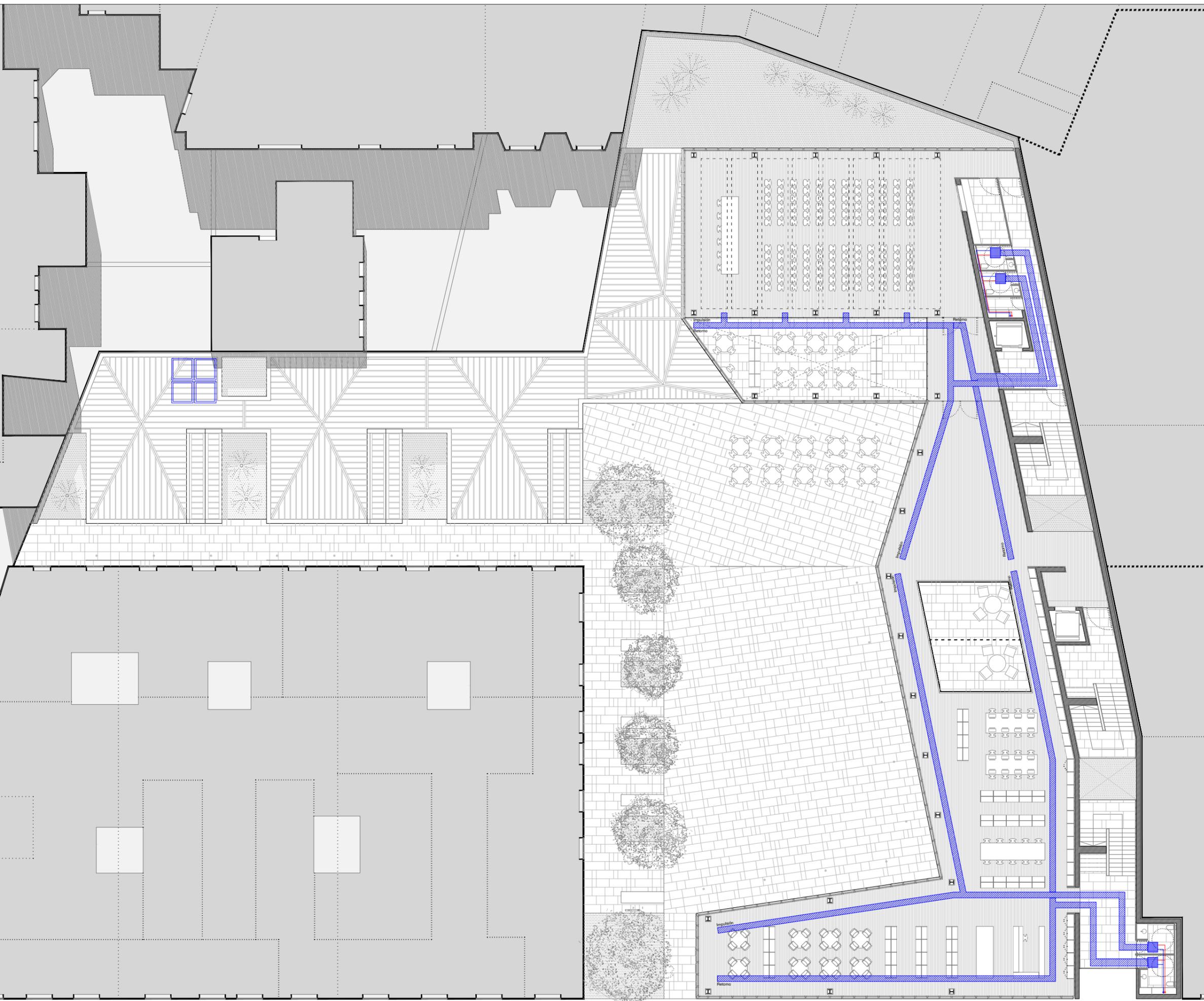


SISTEMAS CON BOMBAS DE CALOR CON CONDUCTOS, A RAZÓN DE DOS POR BAÑO: UNIDADES EXTERIORES EN CUBIERTA Y UNIDADES INTERIORES EN FALSOS TECHOS REGISTRABLES EN LOS ASESOS. IMPULSIÓN DEL AIRE EN LOS ESPACIOS CERCANOS A LA FACHADA Y RETORNO EN LOS ESPACIOS INTERIORES. SE UTILIZAN DIFUSORES LINEALES CON PLENUM DE CHAPA Y CONEXIÓN AL CONDUCTO PRINCIPAL DE FIBRE MEDIANTE TUBO FLEXIBLE

- MAQUINA DE AIRE DE ZONA (EN FALSO TECHO) ■
- CONDUCTO DE MÁQUINA REFRIGERACIÓN DE CUBIERTA, (POR FALSO TECHO) —
- CONDUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO OCULTO, SALIDA Y RETORNO —
- SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA —



INSTALACIONES:
climatización

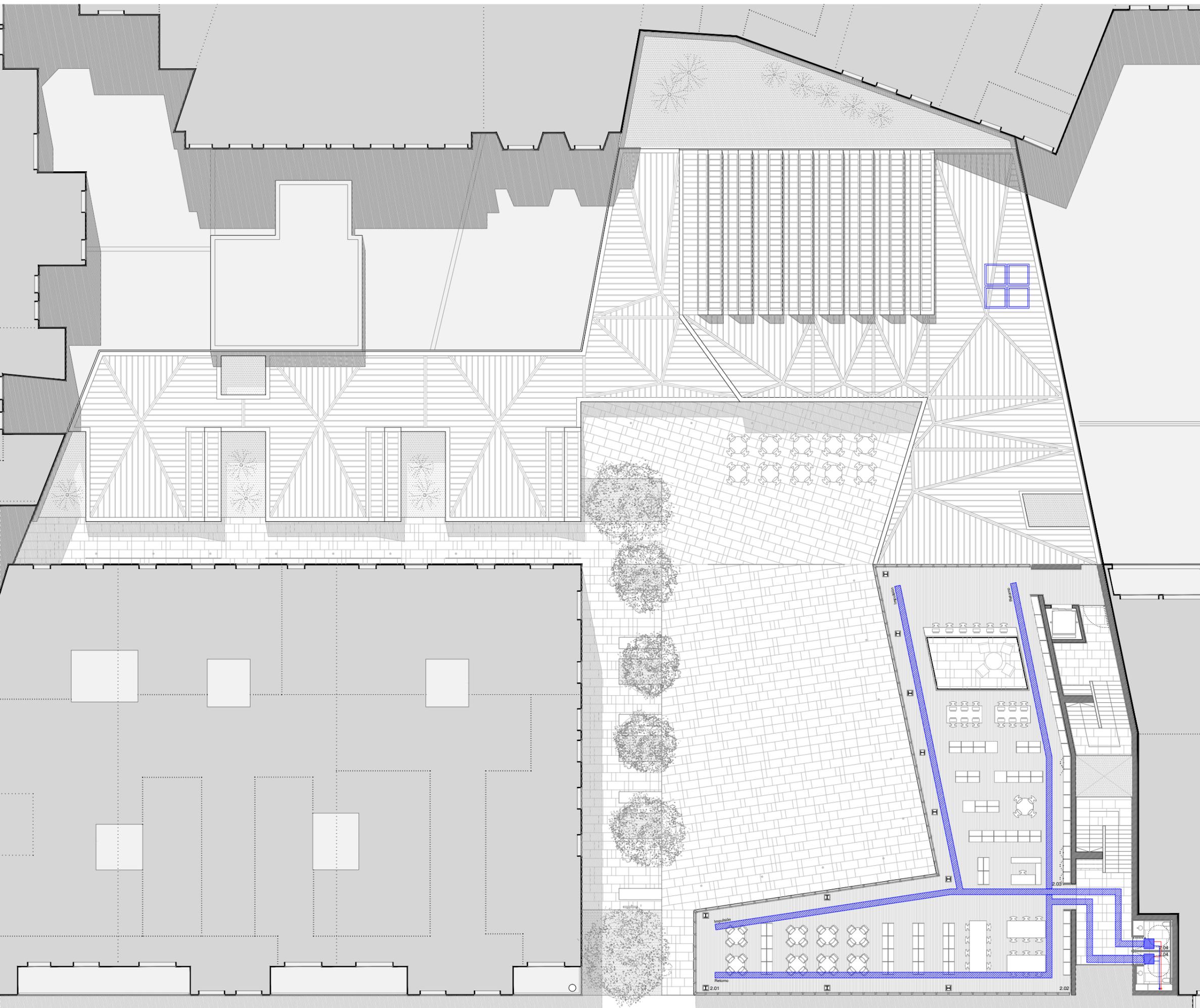


SISTEMAS CON BOMBAS DE CALOR CON CONDUCTOS, A RAZÓN DE DOS POR BAÑO: UNIDADES EXTERIORES EN CUBIERTA Y UNIDADES INTERIORES EN FALSOS TECHOS REGISTRABLES EN LOS ASEOS. IMPULSIÓN DEL AIRE EN LOS ESPACIOS CERCANOS A LA FACHADA Y RETORNO EN LOS ESPACIOS INTERIORES. SE UTILIZAN DIFUSORES LINEALES CON PLENUM DE CHAPA Y CONEXIÓN AL CONDUCTO PRINCIPAL DE FIBRA MEDIANTE TUBO FLEXIBLE

- MAQUINA DE AIRE DE ZONA (EN FALSO TECHO) ■
- CONDUCTO DE MÁQUINA REFRIGERACIÓN DE CUBIERTA, (POR FALSO TECHO) —
- CONDUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO OCULTO, SALIDA Y RETORNO —
- SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA —



INSTALACIONES:
climatización

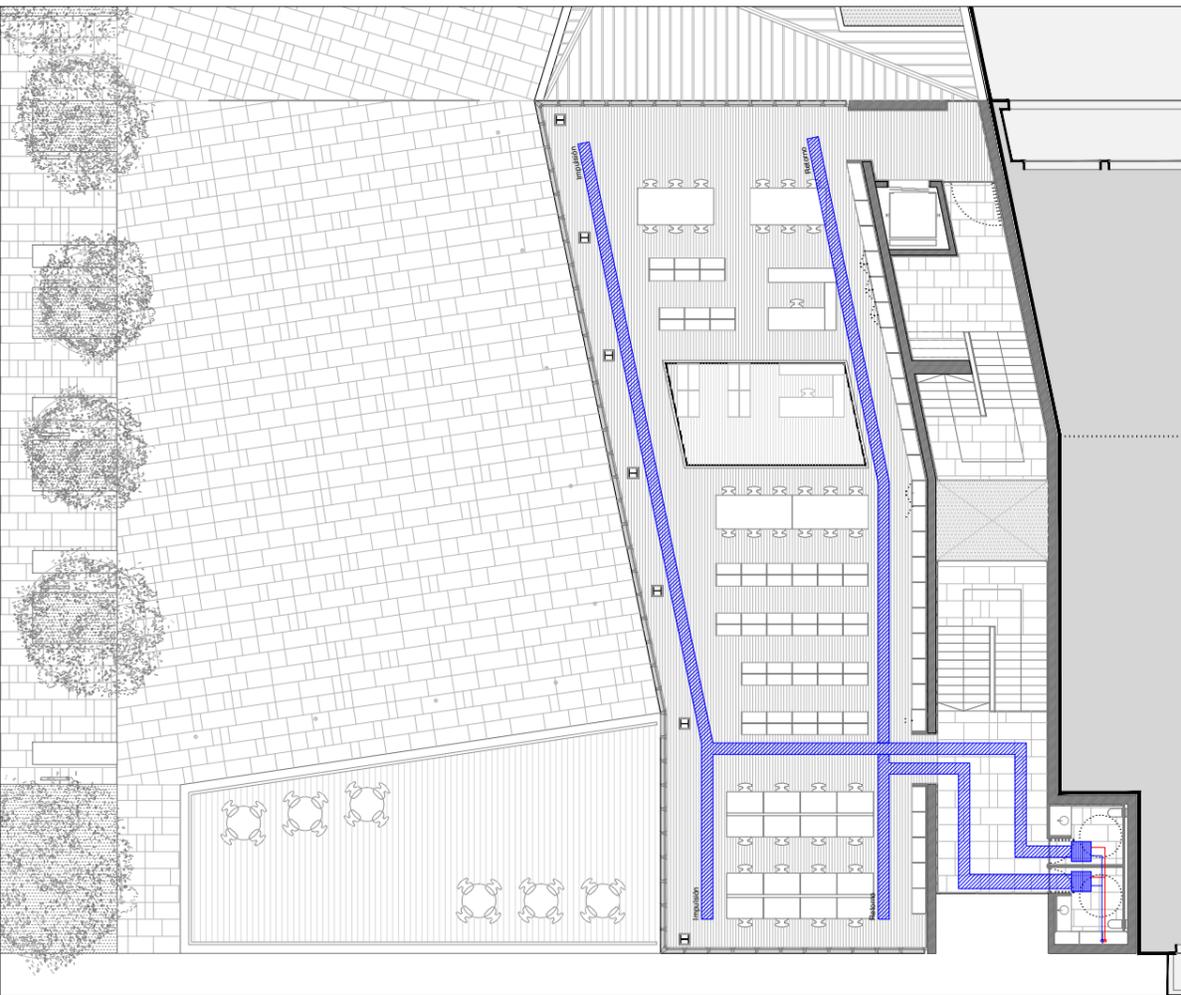


SISTEMAS CON BOMBAS DE CALOR CON CONDUCTOS, A RAZÓN DE DOS POR BAÑO: UNIDADES EXTERIORES EN CUBIERTA Y UNIDADES INTERIORES EN FALSOS TECHOS REGISTRABLES EN LOS ASEOS. IMPULSIÓN DEL AIRE EN LOS ESPACIOS CERCANOS A LA FACHADA Y RETORNO EN LOS ESPACIOS INTERIORES. SE UTILIZAN DIFUSORES LINEALES CON PLENUM DE CHAPA Y CONEXIÓN AL CONDUCTO PRINCIPAL DE FIBRE MEDIANTE TUBO FLEXIBLE

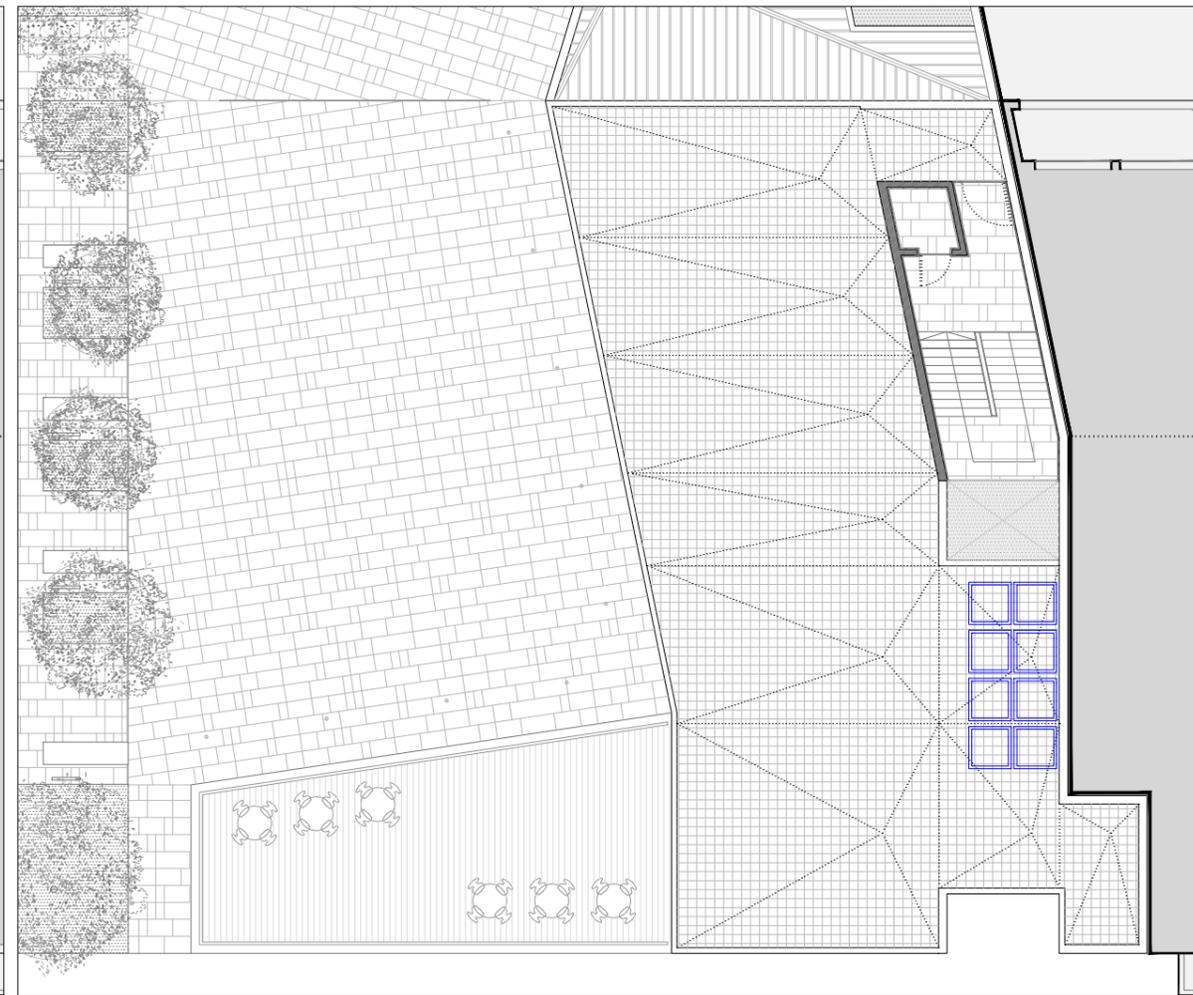
- MAQUINA DE AIRE DE ZONA (EN FALSO TECHO) ■
- CONDUCTO DE MÁQUINA REFRIGERACIÓN DE CUBIERTA, (POR FALSO TECHO) —
- CONDUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO OCULTO, SALIDA Y RETORNO —
- SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA □



INSTALACIONES:
climatización



Planta quinta



Planta cubierta



Planta tercera



Planta cuarta

SISTEMAS CON BOMBAS DE CALOR CON CONDUCTOS, A RAZÓN DE DOS POR BAÑO: UNIDADES EXTERIORES EN CUBIERTA Y UNIDADES INTERIORES EN FALSOS TECHOS REGISTRABLES EN LOS ASESOS. IMPULSIÓN DEL AIRE EN LOS ESPACIOS CERCANOS A LA FACHADA Y RETORNO EN LOS ESPACIOS INTERIORES. SE UTILIZAN DIFUSORES LINEALES CON PLENUM DE CHAPA Y CONEXIÓN AL CONDUCTO PRINCIPAL DE FIBRA MEDIANTE TUBO FLEXIBLE

MAQUINA DE AIRE DE ZONA (EN FALSO TECHO)



CONDUCTO DE MÁQUINA REFRIGERACIÓN DE CUBIERTA, (POR FALSO TECHO)

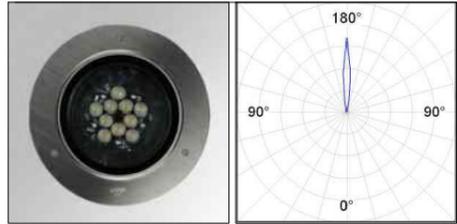


CONDUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO OCULTO, SALIDA Y RETORNO



SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA

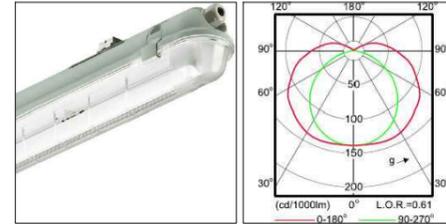
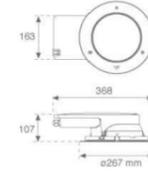




Modelo:
Casa comercial:
Descripción:

Gap
Lamplighting
Luminaria de exterior empotrable a suelo o techo. Fabricada en inyección de aluminio lacado en color negro, cristal templado y aro exterior de acero inoxidable AISI 304. Utilizada en espacios exteriores para marcar los recorridos

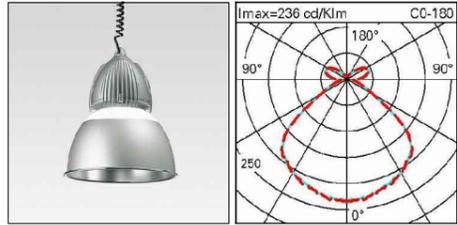
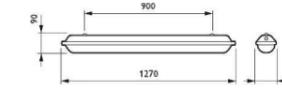
Medidas:



Modelo:
Casa comercial:
Descripción:

TCW060
Phillips
Luminaria estanca compacta y económica. Con un grado de protección IP65 y funciona exclusivamente con un equipo electrónico; con un bajo consumo que resulta competitivo en ambientes con polvo y humedad

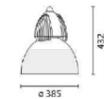
Medidas:



Modelo:
Casa comercial:
Descripción:

Berlino
Iguzzini
Luminaria para interiores, destinada al uso de lámpara halógena QT32 de 150W y de 250W, A65 de 150W. Caja portacomponentes en aluminio vaciado a presión, formada por casquete y brida de cierre, provistos de aletas de refrigeración y asegurados con n°2 cables de acero anticáida para favorecer las tareas de mantenimiento. Utilizada en los espacios interiores de doble altura

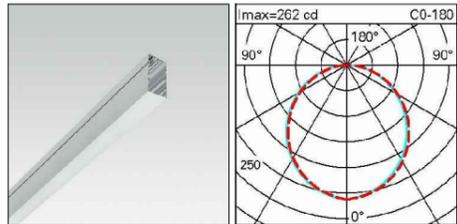
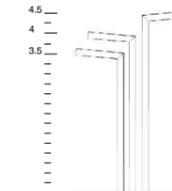
Medidas:



Modelo:
Casa comercial:
Descripción:

Mikado Nano
Technilum
Luminaria de exterior empotrable a suelo o techo. Fabricada en inyección de aluminio lacado en color negro, cristal templado y aro exterior de acero inoxidable AISI 304. Utilizada en espacios exteriores para marcar los recorridos

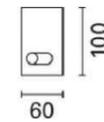
Medidas:



Modelo:
Casa comercial:
Descripción:

IN60
Iguzzini
Perfiles de aluminio extruido, completados con juntas directas. Versión minimal. Luminaria lineal para interiores de longitud variable

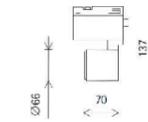
Medidas:



Modelo:
Casa comercial:
Descripción:

Pollux
Erco
Cuerpo y brazo de fundición de aluminio, pintura en polvo. Orientable 0°-90°. Brazo en el transadapter girable 360°. Conducto interior de cables. Módulo de LEDs de alta potencia sobre circuito impreso de núcleo metálico. Luminaria utilizada en la sala de exposiciones instalada en los carriles

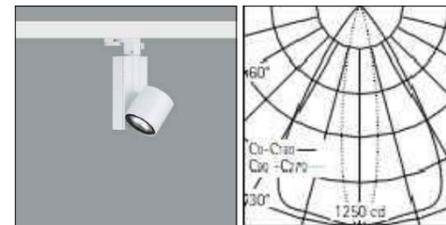
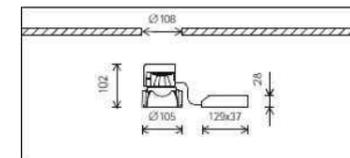
Medidas:



Modelo:
Casa comercial:
Descripción:

Quintessence redondo
Erco
Luminaria de interior empotrable en el techo redonda. Con tecnología Darklight para evitar deslumbramientos. Se utilizan en interior en las zonas de circulación

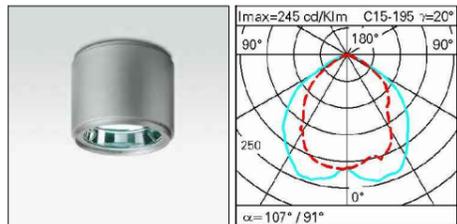
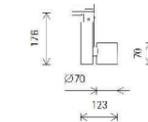
Medidas:



Modelo:
Casa comercial:
Descripción:

Optec
Erco
Cabezal cilíndrico de fundición de aluminio, pintura en polvo. Orientable 270°. Cuerpo de material sintético, girable 360° en el adaptador DALI. Módulo de LEDs de alta potencia sobre circuito impreso de núcleo metálico. Luminaria utilizada en la sala de exposiciones instalada en los carriles

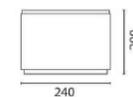
Medidas:

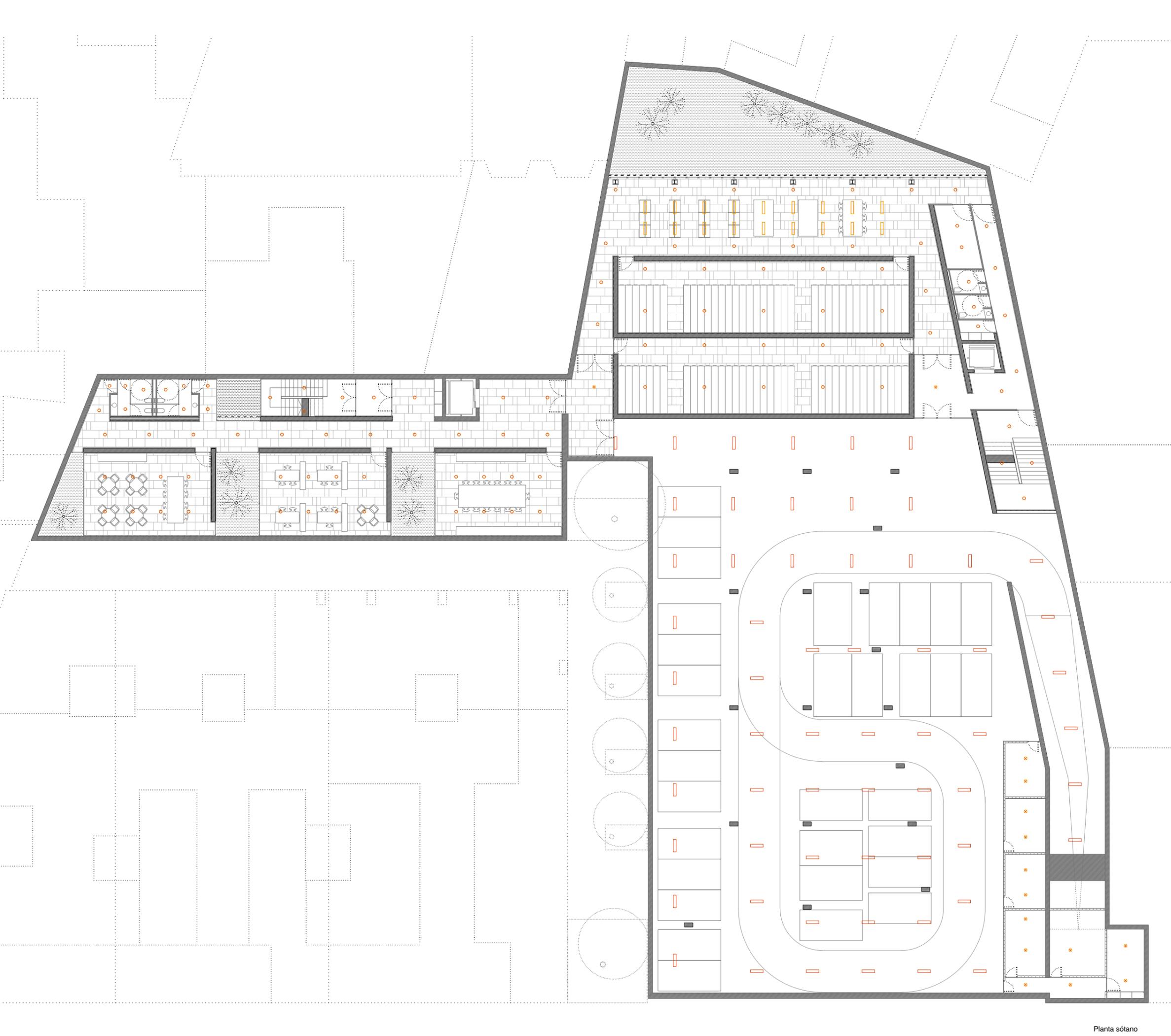


Modelo:
Casa comercial:
Descripción:

Iroll
Iguzzini
Luminaria para aplicación de techo equipada con óptica para iluminación general, destinada al uso de lámparas fluorescentes compactas 2x26W TC-T EL, alimentadas con cableado electrónico. Placa portacomponentes en aluminio fundición a presión, reflector en aluminio. Luminarias utilizadas en aparcamiento

Medidas:

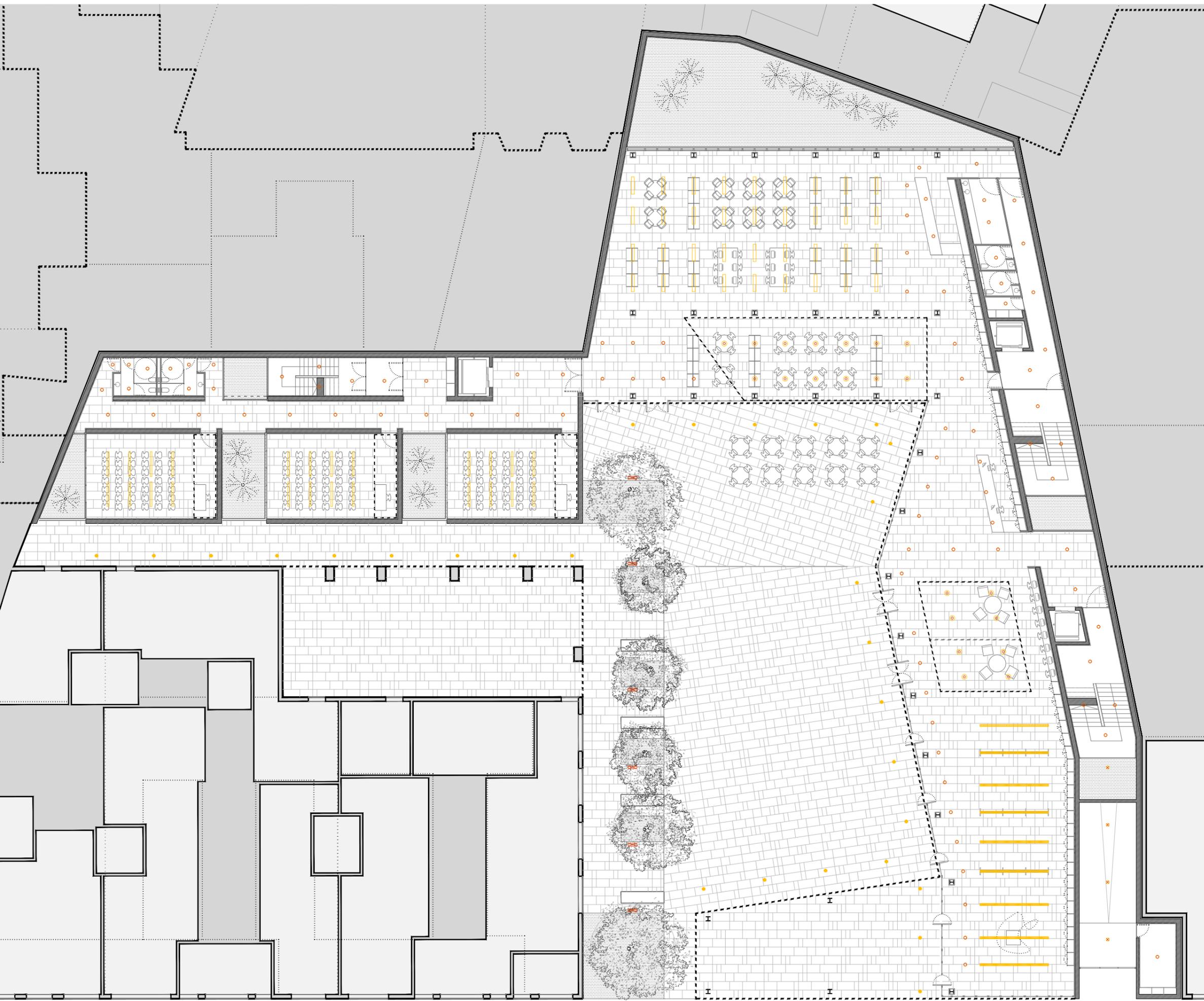




- LUMINARIA EMPOTRADA EN SUELO
MODELO: GAP
CASA: LAMPLIGHTING
- LUMINARIA COLGANTE
MODELO: BERLINO
CASA: IGUZZINI
- LUMINARIA LINEAL
MODELO: IN60
CASA: IGUZZINI
- LUMINARIA PUNTUAL
MODELO: QUINTESSENCE REDONDO
CASA: ERCO
- LUMINARIA ESTANCA PUNTUAL
MODELO: IROLL
CASA: IGUZZINI
- LUMINARIA ESTANCA LINEAL
MODELO: TCW060
CASA: PHILLIPS
- LUMINARIA DE EXTERIOR
MODELO: MIKADO NANO
CASA: TECHNILUM
- CARRILES CON LUMINARIAS
MODELO1: POLLUX
MODELO2: OPTEC
CASA: ERCO



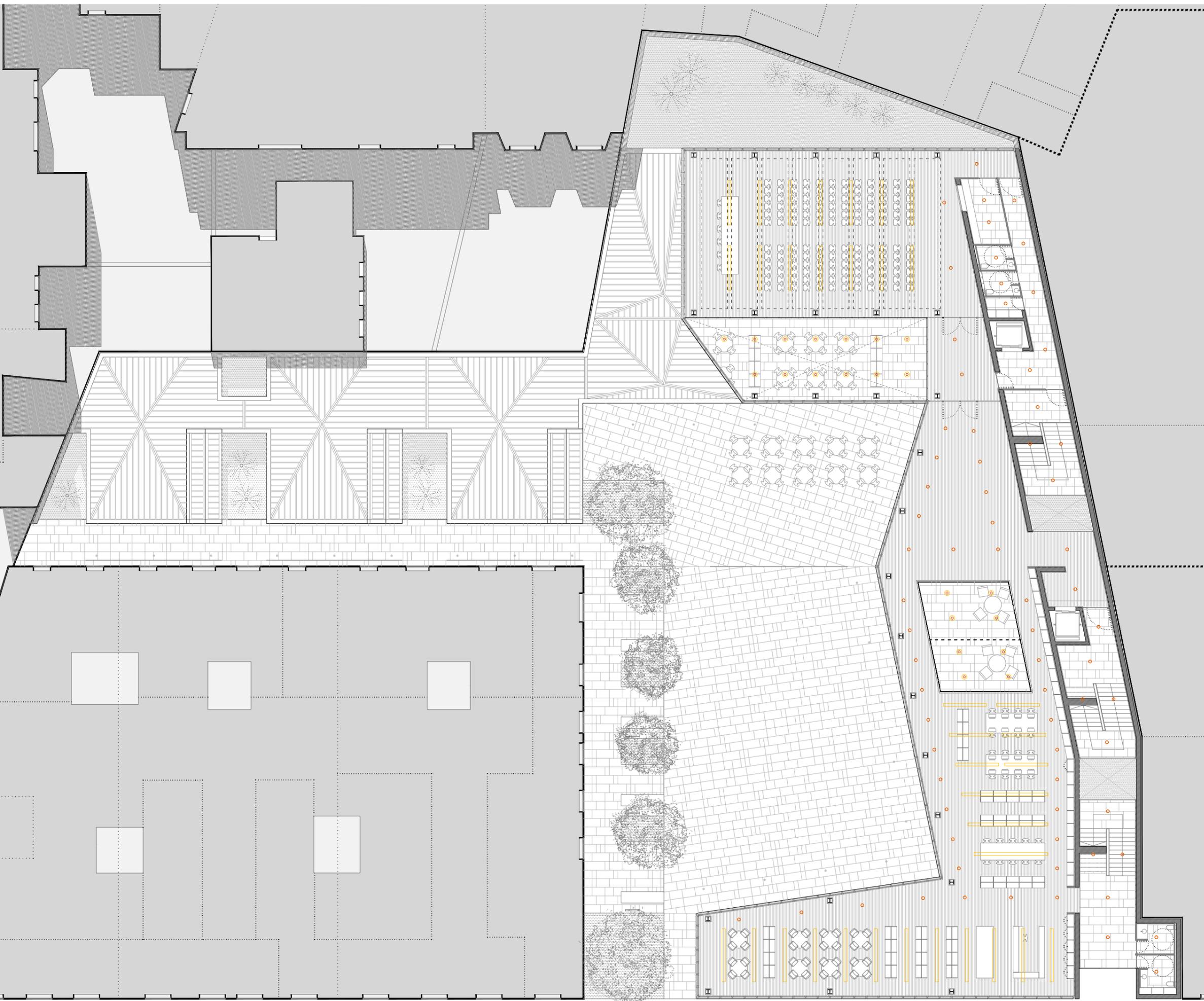
INSTALACIONES:
iluminación



- LUMINARIA EMPOTRADA EN SUELO
MODELO: GAP
CASA: LAMPLIGHTING 
- LUMINARIA COLGANTE
MODELO: BERLINO
CASA: IGUZZINI 
- LUMINARIA LINEAL
MODELO: IN60
CASA: IGUZZINI 
- LUMINARIA PUNTUAL
MODELO: QUINTESSENCE REDONDO
CASA: ERCO 
- LUMINARIA ESTANCA PUNTUAL
MODELO: IROLL
CASA: IGUZZINI 
- LUMINARIA ESTANCA LINEAL
MODELO: TCW060
CASA: PHILLIPS 
- LUMINARIA DE EXTERIOR
MODELO: MIKADO NANO
CASA: TECHNILUM 
- CARRILES CON LUMINARIAS
MODELO1: POLLUX
MODELO2: OPTEC
CASA: ERCO 



INSTALACIONES:
iluminación



- LUMINARIA EMPOTRADA EN SUELO
MODELO: GAP
CASA: LAMPLIGHTING 
- LUMINARIA COLGANTE
MODELO: BERLINO
CASA: IGUZZINI 
- LUMINARIA LINEAL
MODELO: IN60
CASA: IGUZZINI 
- LUMINARIA PUNTUAL
MODELO: QUINTESSENCE REDONDO
CASA: ERCO 
- LUMINARIA ESTANCA PUNTUAL
MODELO: IROLL
CASA: IGUZZINI 
- LUMINARIA ESTANCA LINEAL
MODELO: TCW060
CASA: PHILLIPS 
- LUMINARIA DE EXTERIOR
MODELO: MIKADO NANO
CASA: TECHNILUM 
- CARRILES CON LUMINARIAS
MODELO1: POLLUX
MODELO2: OPTEC
CASA: ERCO 



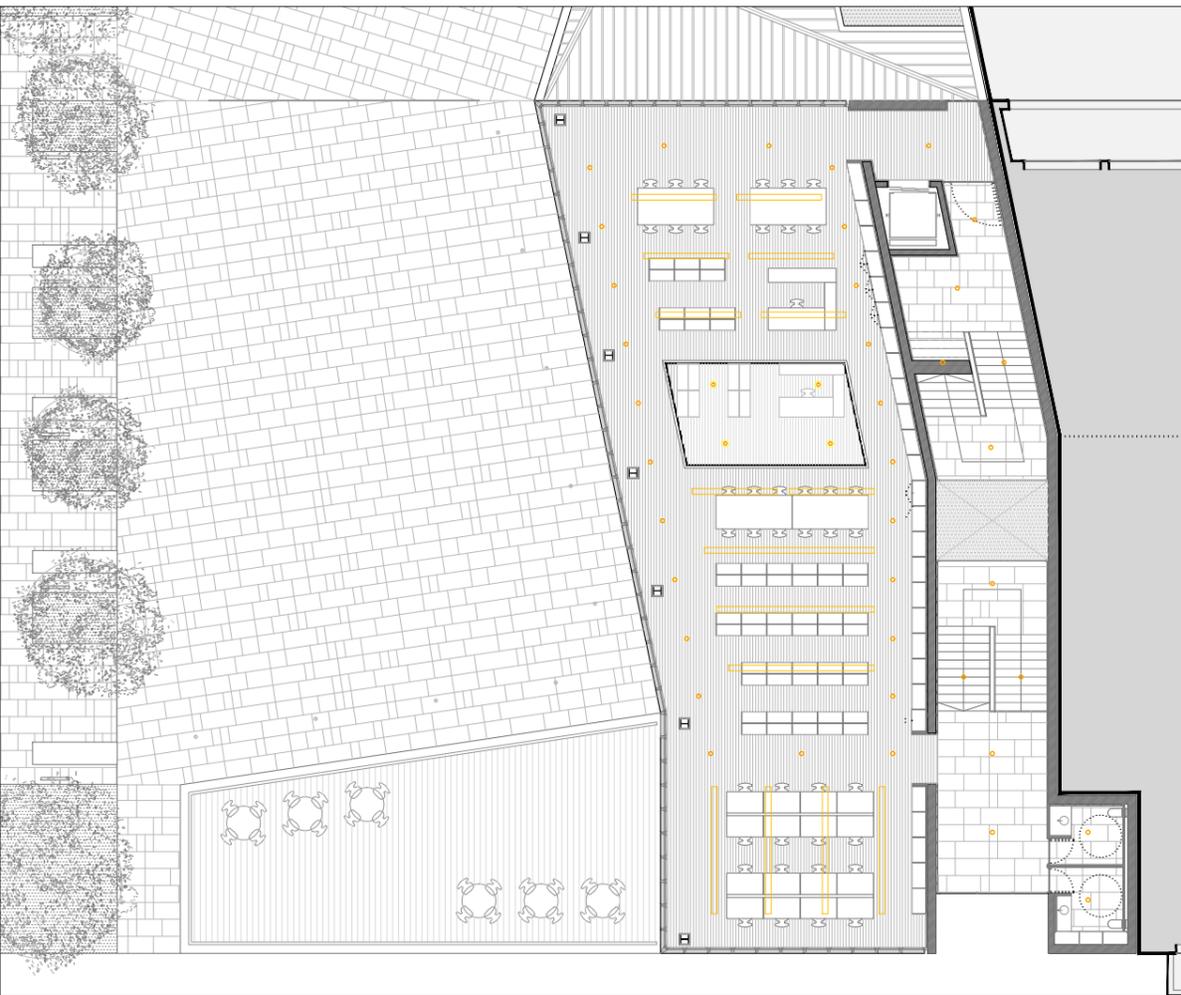
INSTALACIONES:
iluminación



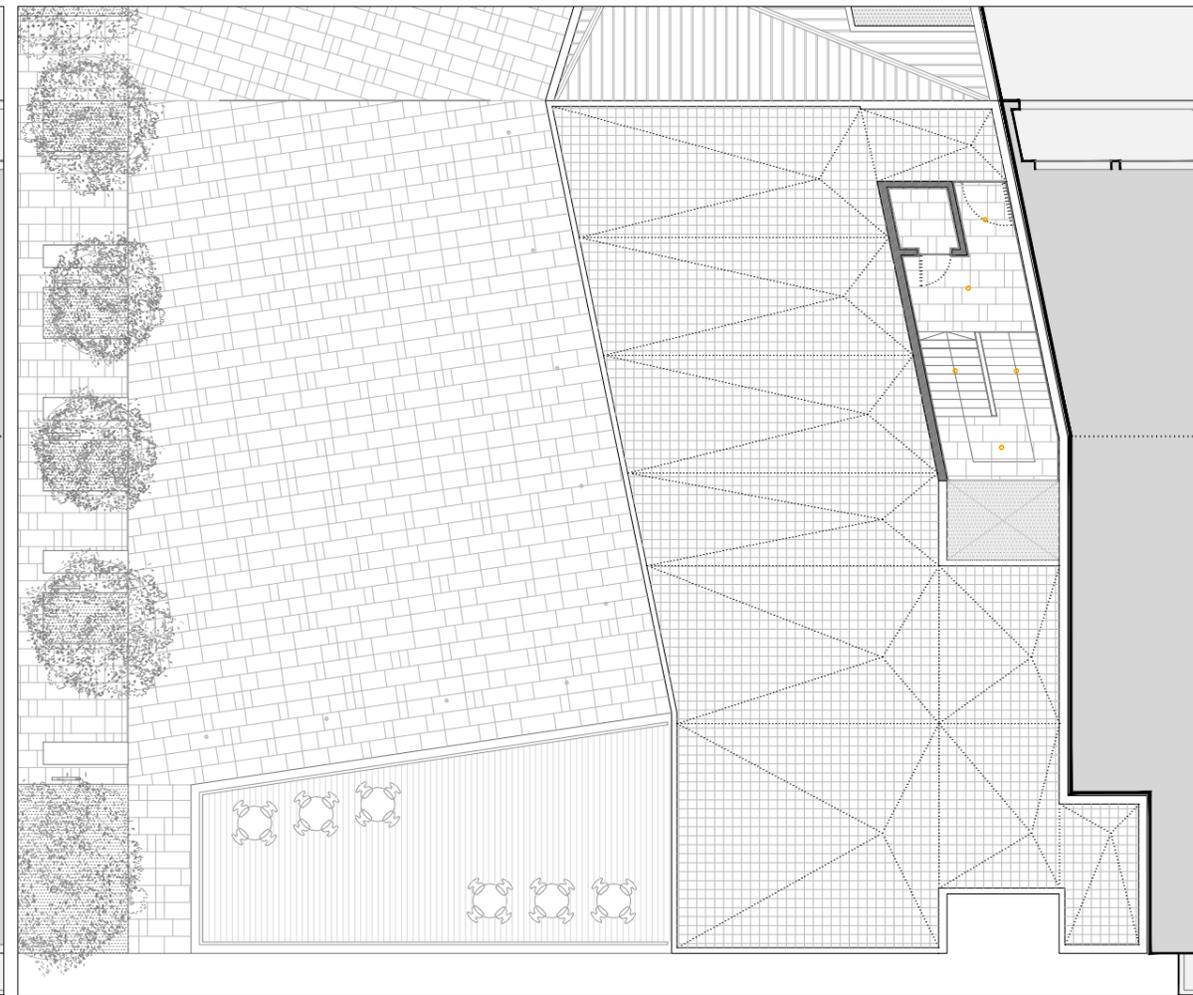
- LUMINARIA EMPOTRADA EN SUELO
MODELO: GAP
CASA: LAMPLIGHTING 
- LUMINARIA COLGANTE
MODELO: BERLINO
CASA: IGUZZINI 
- LUMINARIA LINEAL
MODELO: IN60
CASA: IGUZZINI 
- LUMINARIA PUNTUAL
MODELO: QUINTESSENCE REDONDO
CASA: ERCO 
- LUMINARIA ESTANCA PUNTUAL
MODELO: IROLL
CASA: IGUZZINI 
- LUMINARIA ESTANCA LINEAL
MODELO: TCW060
CASA: PHILLIPS 
- LUMINARIA DE EXTERIOR
MODELO: MIKADO NANO
CASA: TECHNILUM 
- CARRILES CON LUMINARIAS
MODELO1: POLLUX
MODELO2: OPTEC
CASA: ERCO 



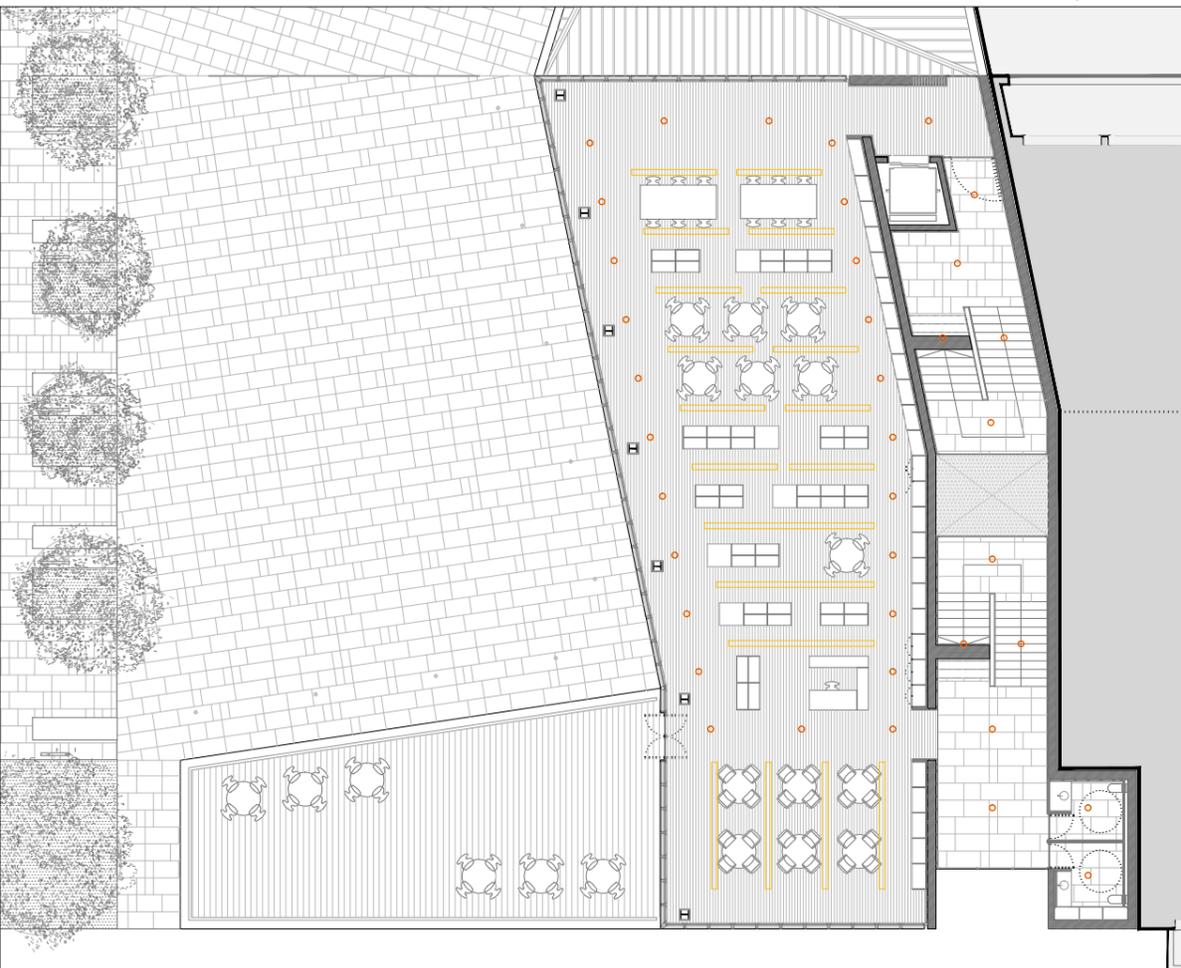
INSTALACIONES:
iluminación



Planta quinta



Planta cubierta



Planta tercera



Planta cuarta

- LUMINARIA EMPOTRADA EN SUELO
MODELO: GAP
CASA: LAMPLIGHTING 
- LUMINARIA COLGANTE
MODELO: BERLINO
CASA: IGUZZINI 
- LUMINARIA LINEAL
MODELO: IN60
CASA: IGUZZINI 
- LUMINARIA PUNTUAL
MODELO: QUINTESSENCE REDONDO
CASA: ERCO 
- LUMINARIA ESTANCA PUNTUAL
MODELO: IROLL
CASA: IGUZZINI 
- LUMINARIA ESTANCA LINEAL
MODELO: TCW060
CASA: PHILLIPS 
- LUMINARIA DE EXTERIOR
MODELO: MIKADO NANO
CASA: TECHNILUM 
- CARRILES CON LUMINARIAS
MODELO1: POLLUX
MODELO2: OPTEC
CASA: ERCO 



SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- Sectores de incendio

Según dice el CTE DB-SI en la tabla 1.1: *si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4000m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.*

Además en cuanto al uso Aparcamiento dice: *debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando este integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia.*

De esta manera, diferenciamos en el edificio tres sectores de incendio:

1. Todas las plantas por encima de la cota 0 m
2. El espacio destinado al uso de aparcamiento
3. Los despachos y salas destinadas al uso administrativo
4. Los archivos y la sala de mantenimiento y reparación de libros

Existen dos escalera especialmente protegidas que son las que comunican con el aparcamiento, y una escalera protegida que llega hasta la cubierta de mayor altura.

Resistencia al fuego de elementos que delimitan sectores de incendios: Tabla 1.2

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	E1; t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

- Cálculo de la ocupación

1. 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, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

2. A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Datos extraídos de la tabla:

Aparcamiento: 15 m²/persona
 Administrativo: 10 m²/persona
 Archivo/almacenes: 40 m²/persona
 Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc: 1,5 m²/persona
 Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc: 2 m²/persona
 Salas de uso múltiple: 1 m²/persona
 Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, aseos de planta, etc: ocupación nula

Planta sótano:

Aparcamiento_1318m² / 15 m²/persona=88 personas
 Administración_270m² / 10 m²/persona=27 personas
 Sala mantenimiento libros(administrativo)_174m² / 10 m²/persona= 18 personas
 Archivos y almacén de libros_212m² / 40 m²/persona=6 personas
 TOTAL SÓTANO= 139 personas

Planta baja:

Cafetería (zona público sentado en bares_452m² / 1,5 m²/persona=302 personas
 Zona llegada y recepción(sala de espera)_200m² / 2 m²/persona=100 personas
 Sala de exposiciones_200m² / 2 m²/persona= 100 personas
 Aulas(sala lectura)_270m² / 2 m²/persona= 135 personas
 TOTAL PLANTA BAJA= 637 personas

Planta primera:

Sala lectura_359m² / 2 m²/persona=180 personas
 Espacio de previo al salón de actos_128m² / 2 m²/persona=64 personas
 Salón de actos(sala uso múltiple)_236m² / 1 m²/persona= 236 personas
 Escalera no protegida_46m² / 2 m²/persona= 23 personas
 TOTAL PLANTA PRIMERA=503 personas

Planta segunda:

Sala lectura_385m² / 2 m²/persona=193 personas
 Escalera no protegida_46m² / 2 m²/persona= 23 personas
 TOTAL PLANTA SEGUNDA=216 personas

Planta tercera:

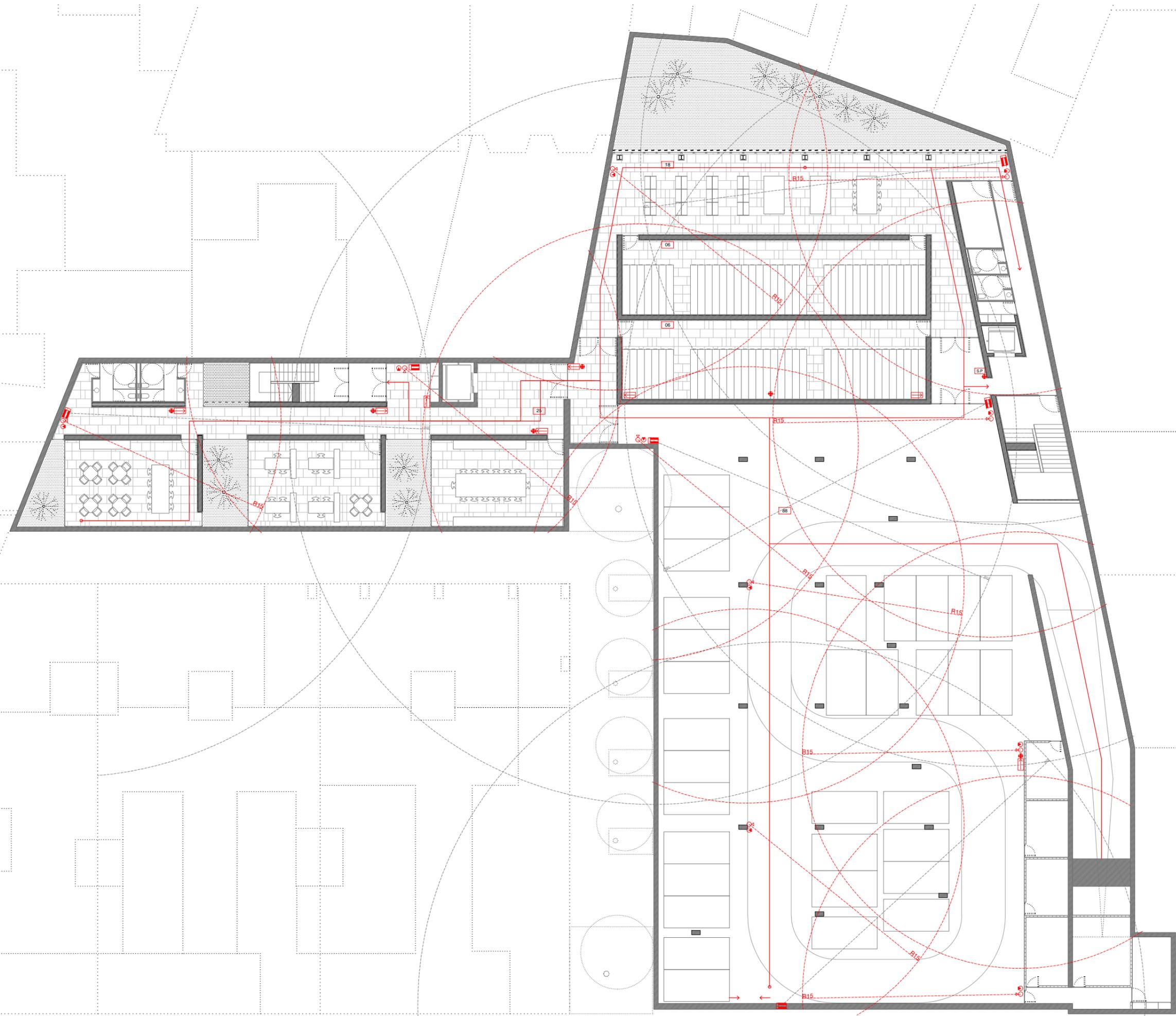
Sala lectura_302m² / 2 m²/persona=151 personas
 Terraza transitable_107m² / 2 m²/persona=54 personas
 Escalera no protegida_46m² / 2 m²/persona= 23 personas
 TOTAL PLANTA TERCERA=228 personas

Planta cuarta:

Sala lectura_302m² / 2 m²/persona=151 personas
 Escalera no protegida_46m² / 2 m²/persona= 23 personas
 TOTAL PLANTA CUARTA=174 personas

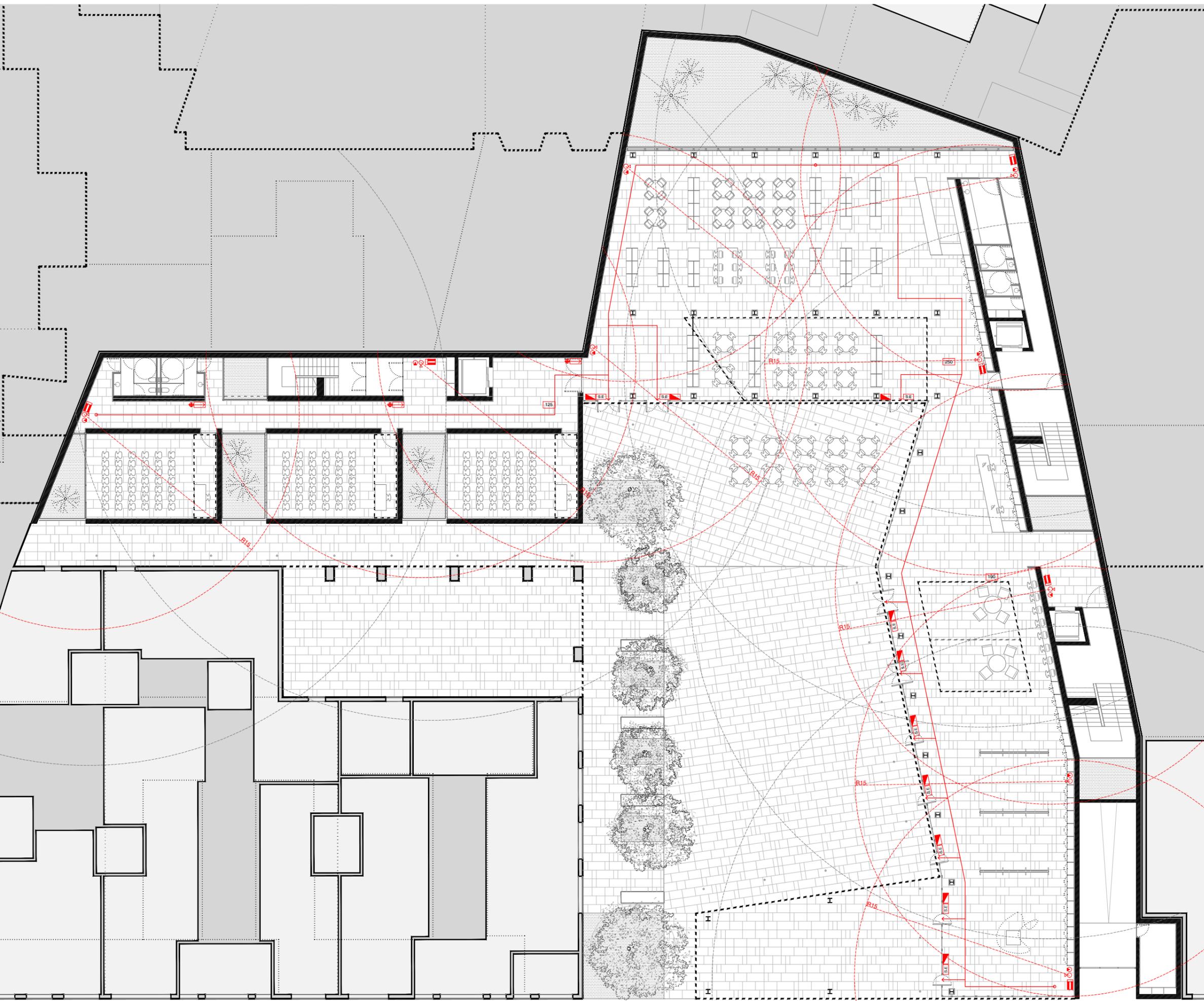
Planta quinta:

Sala lectura_280m² / 2 m²/persona=140 personas
 Escalera no protegida_46m² / 2 m²/persona= 23 personas
 TOTAL PLANTA QUINTA=163 personas



- ORIGEN DE EVACUACION ○
- RECORRIDO DE EVACUACION →
- INDICACION SALIDA DE PLANTA S.P
- INDICACION SALIDA DE EDIFICIO S.E
- ALUMBRADO DE EMERGENCIA ◼
- EXTINTOR PORTATIL 21A-113B ○
- ALARMA DETECTOR DE INCENDIOS ⊙
- ALUMBRADO DE SALIDA +
- NUMERO OCUPACION Nº
- B.I.E 25 MM CON EXTINTOR
(ARMARIO DE B.I.E DE CHAPA DE
ACERO INOXIDABLE DE 5 MM,
DIMENSIONES 85X70 CM ◼
- AMBITO EXTINTOR R=15M ---
- AMBITO BIE R=25M ---

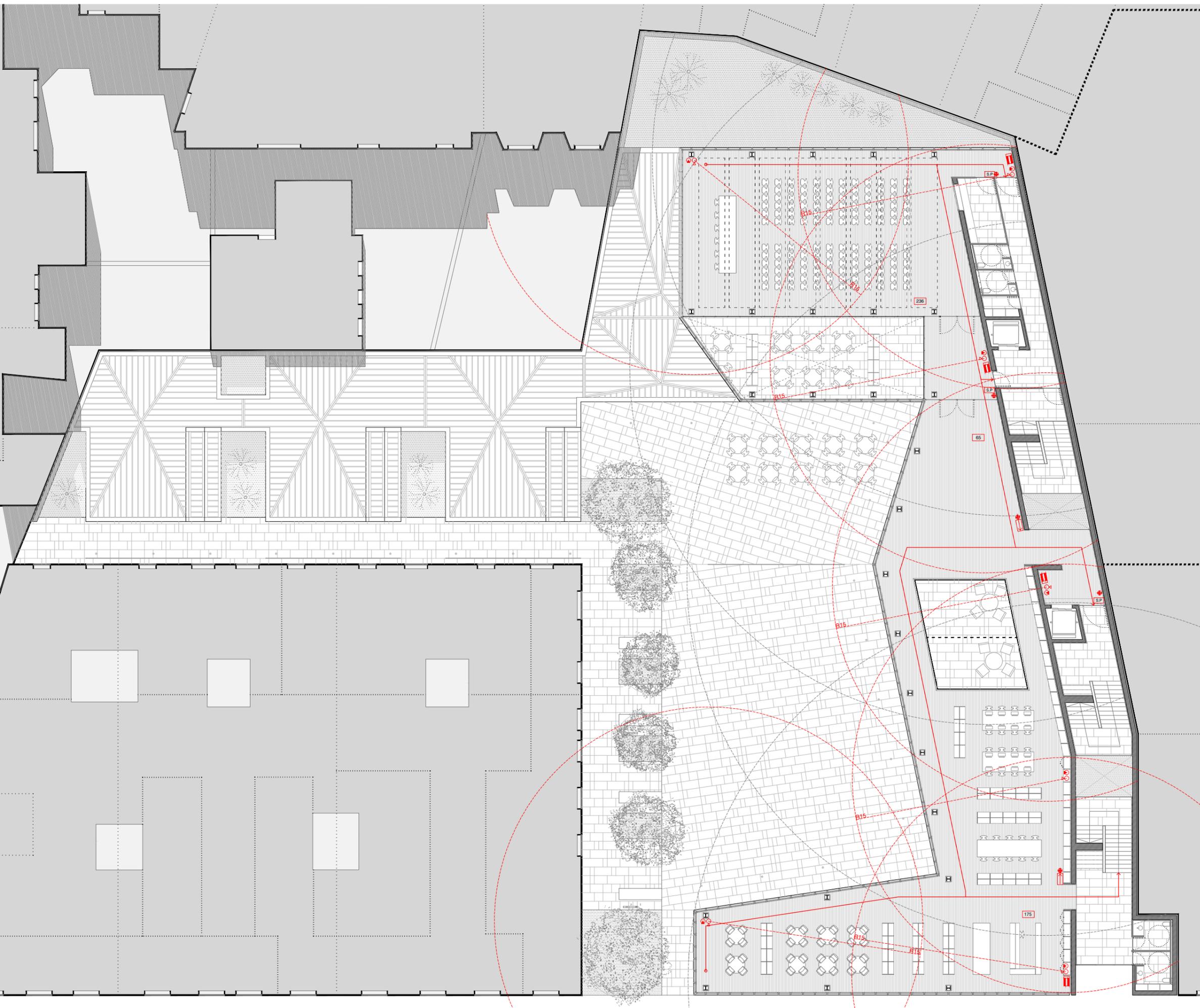




- ORIGEN DE EVACUACION ○
- RECORRIDO DE EVACUACION →
- INDICACION SALIDA DE PLANTA S.P.
- INDICACION SALIDA DE EDIFICIO S.E.
- ALUMBRADO DE EMERGENCIA ◼
- EXTINTOR PORTATIL 21A-113B ○
- ALARMA DETECTOR DE INCENDIOS ⊙
- ALUMBRADO DE SALIDA +
- NUMERO OCUPACION Nº
- B.I.E 25 MM CON EXTINTOR
(ARMARIO DE B.I.E DE CHAPA DE
ACERO INOXIDABLE DE 5 MM,
DIMENSIONES 85X70 CM ◻
- AMBITO EXTINTOR R=15M - - -
- AMBITO BIE R=25M - - -



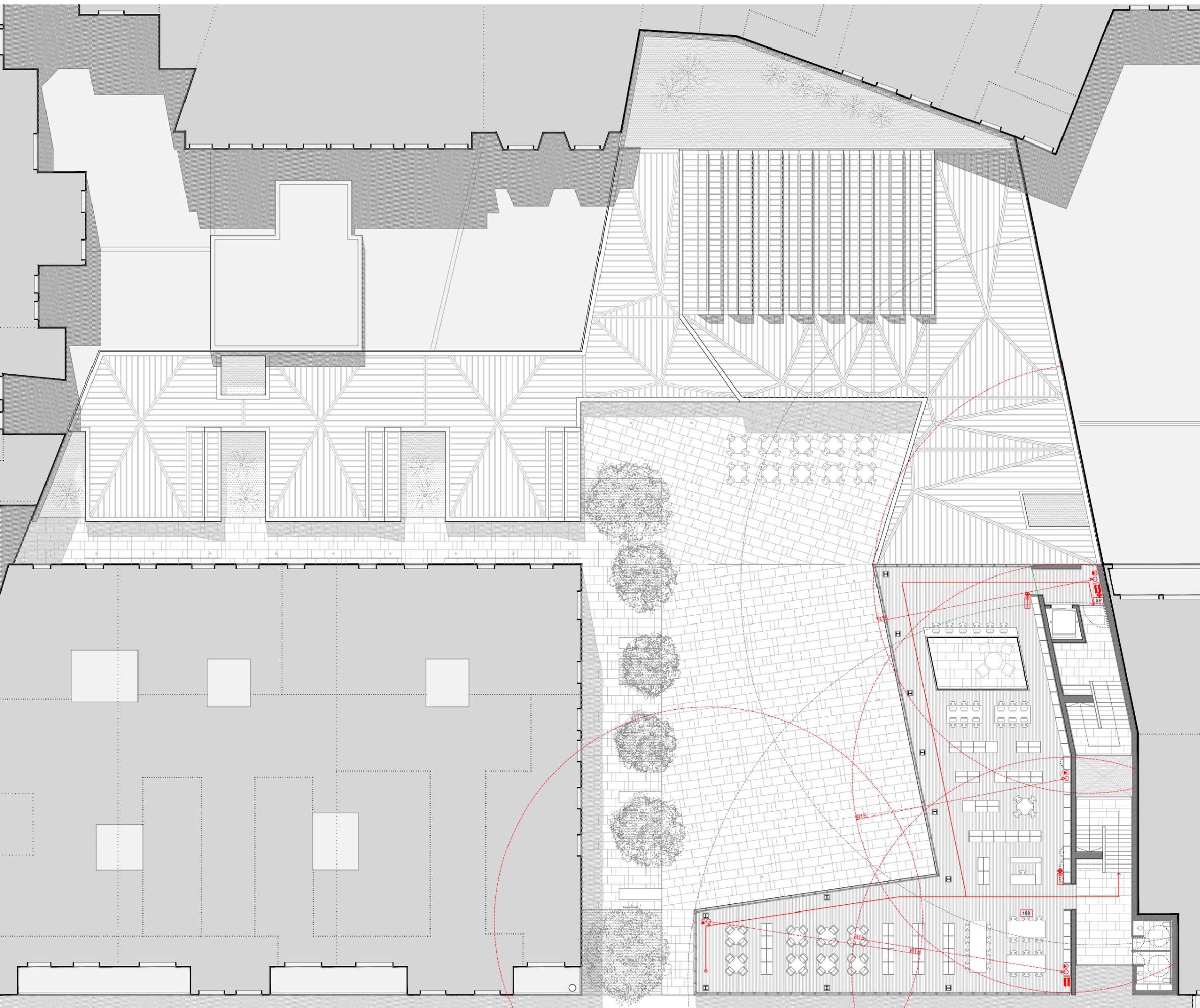
INSTALACIONES:
proteccion contra incendios



- ORIGEN DE EVACUACION ○
- RECORRIDO DE EVACUACION →
- INDICACION SALIDA DE PLANTA S.P.
- INDICACION SALIDA DE EDIFICIO S.E.
- ALUMBRADO DE EMERGENCIA ◼
- EXTINTOR PORTATIL 21A-113B ⊙
- ALARMA DETECTOR DE INCENDIOS ⊕
- ALUMBRADO DE SALIDA +
- NUMERO OCUPACION Nº
- B.I.E 25 MM CON EXTINTOR
(ARMARIO DE B.I.E DE CHAPA DE
ACERO INOXIDABLE DE 5 MM,
DIMENSIONES 85X70 CM ◻
- AMBITO EXTINTOR R=15M - - -
- AMBITO BIE R=25M - - -



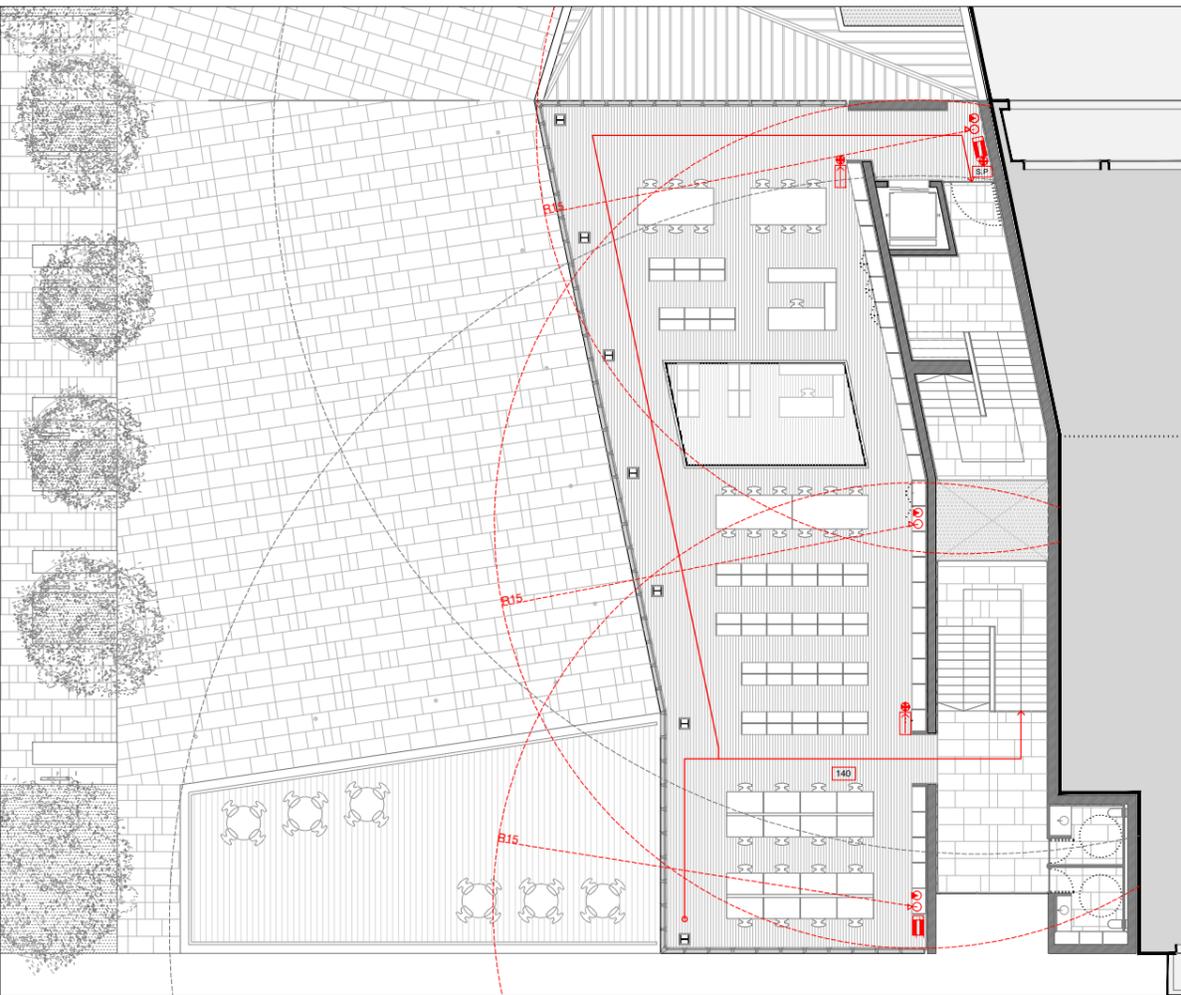
INSTALACIONES:
proteccion contra incendios



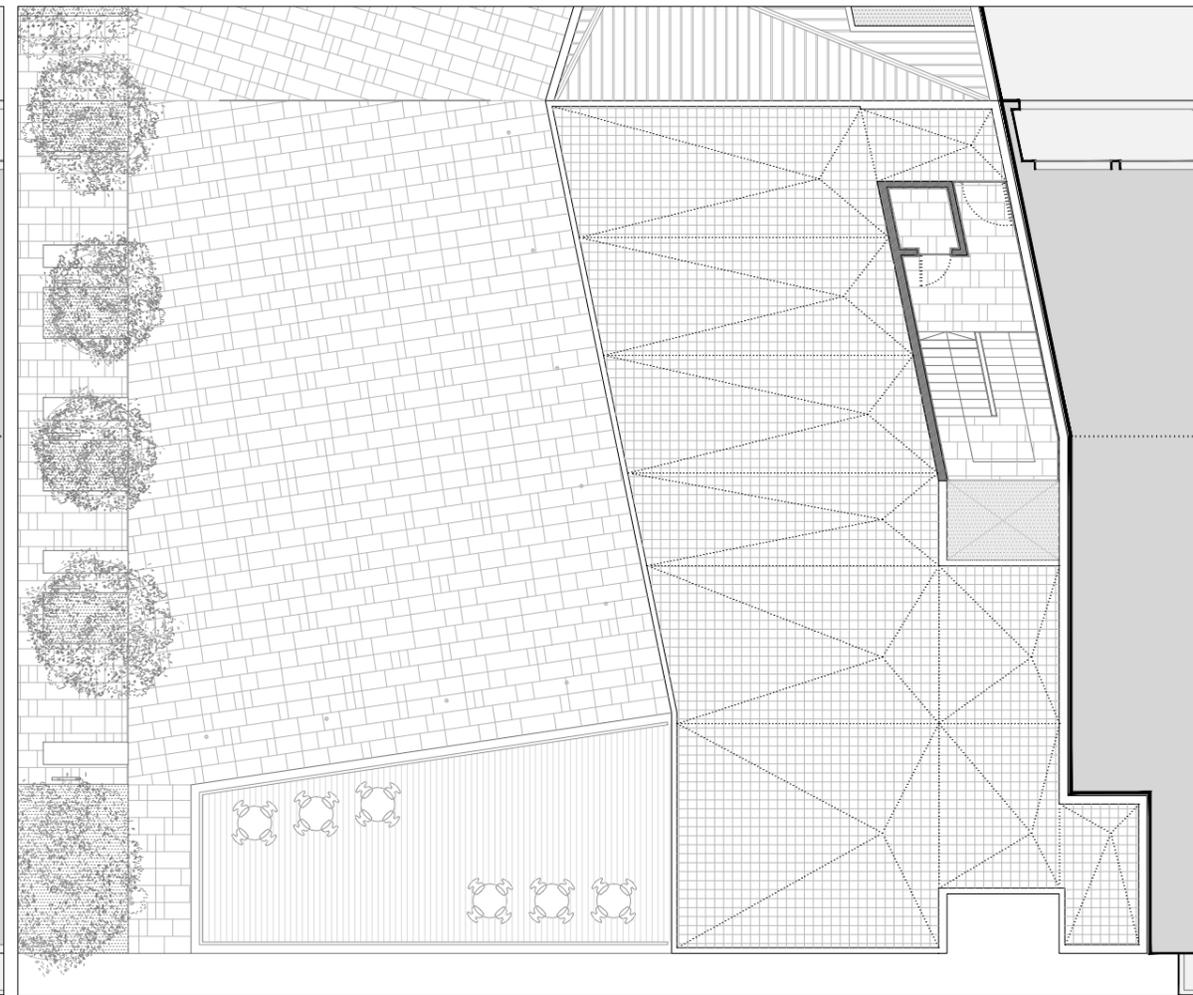
- ORIGEN DE EVACUACION ○
- RECORRIDO DE EVACUACION →
- INDICACION SALIDA DE PLANTA S.P.
- INDICACION SALIDA DE EDIFICIO S.E.
- ALUMBRADO DE EMERGENCIA ◼
- EXTINTOR PORTATIL 21A-113B ○
- ALARMA DETECTOR DE INCENDIOS ⊙
- ALUMBRADO DE SALIDA +
- NUMERO OCUPACION Nº
- B.I.E 25 MM CON EXTINTOR
(ARMARIO DE B.I.E DE CHAPA DE
ACERO INOXIDABLE DE 5 MM,
DIMENSIONES 85X70 CM ◻
- AMBITO EXTINTOR R=15M ---
- AMBITO BIE R=25M ---



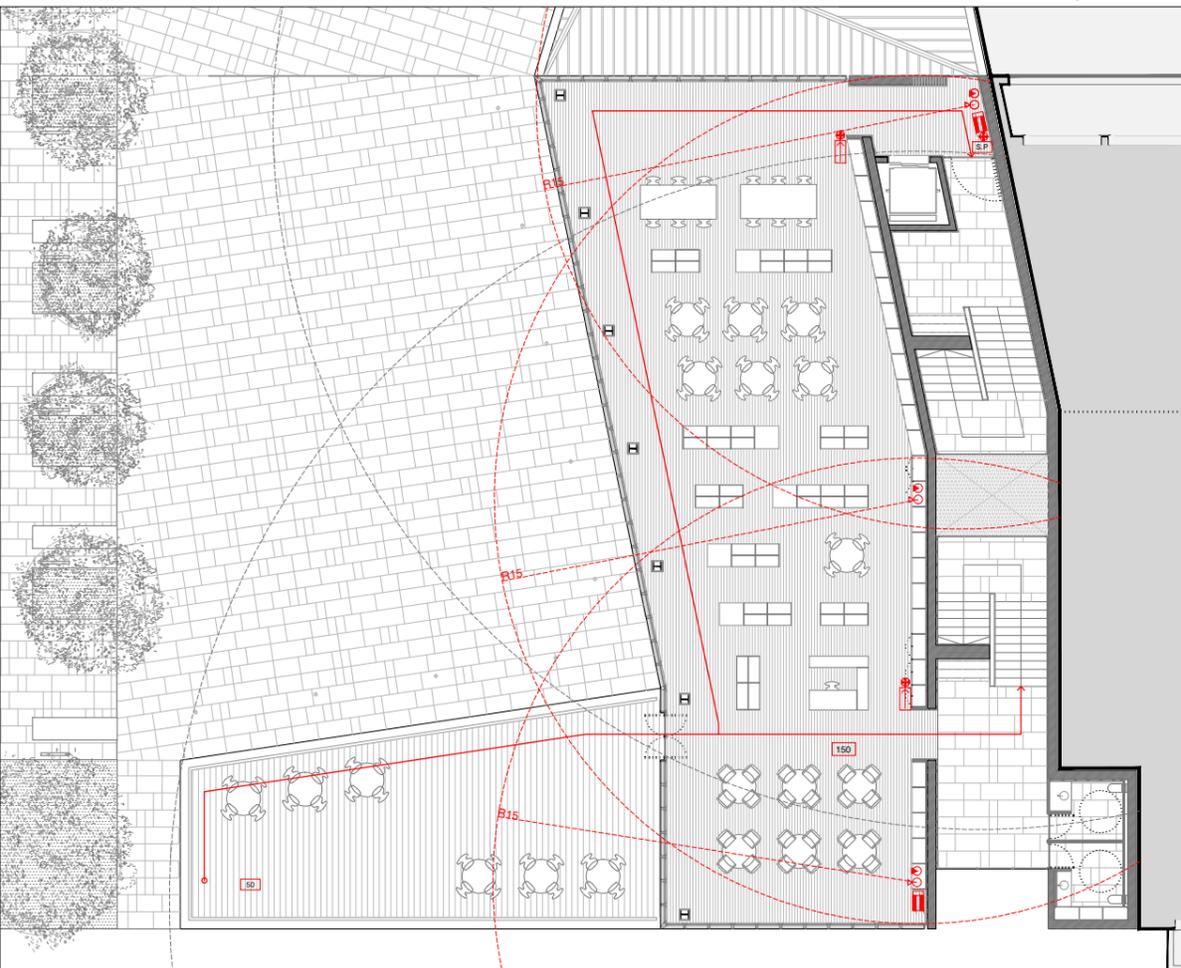
INSTALACIONES:
proteccion contra incendios



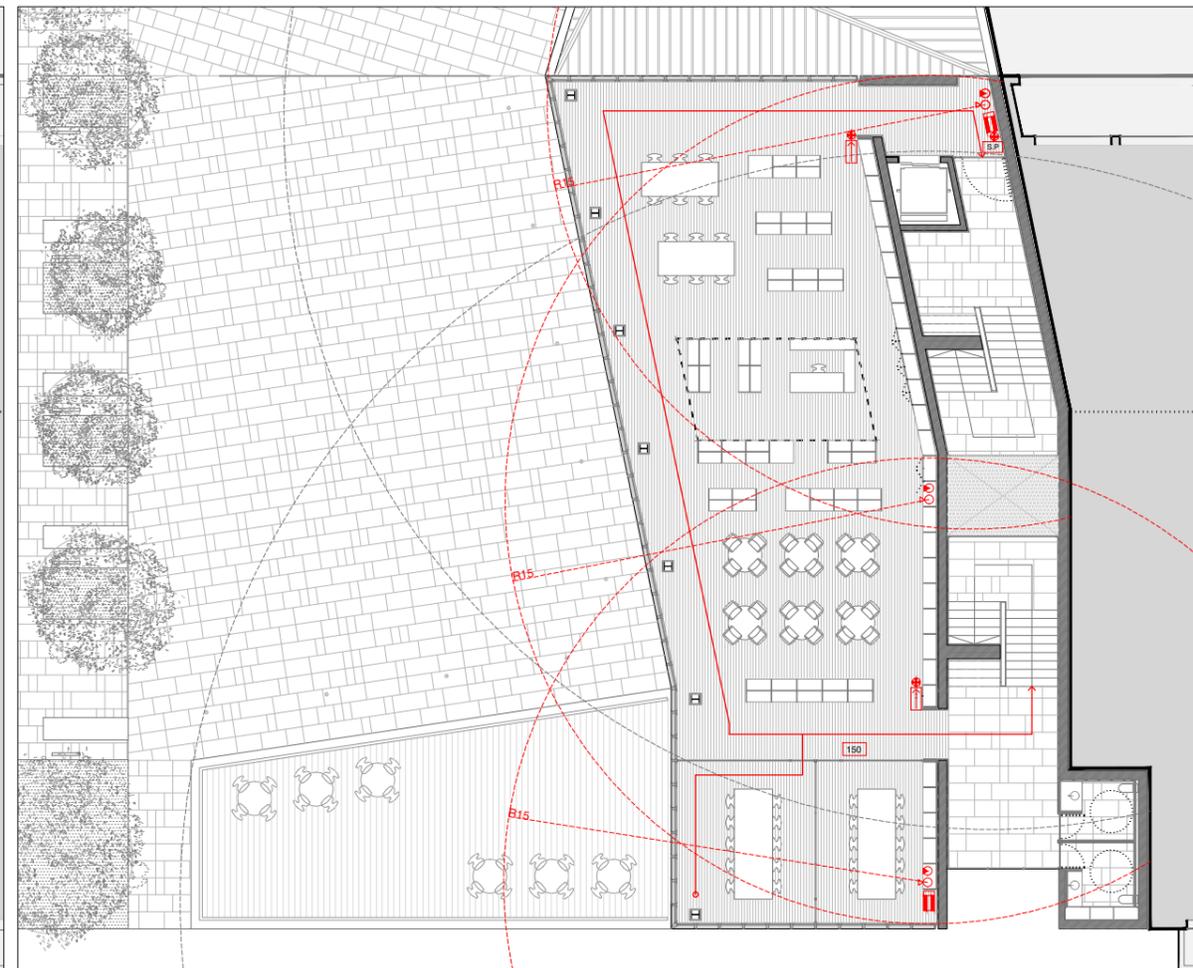
Planta quinta



Planta cubierta



Planta tercera



Planta cuarta

- ORIGEN DE EVACUACION ○
- RECORRIDO DE EVACUACION →
- INDICACION SALIDA DE PLANTA S.P.
- INDICACION SALIDA DE EDIFICIO S.E.
- ALUMBRADO DE EMERGENCIA ◼
- EXTINTOR PORTATIL 21A-113B ⊙
- ALARMA DETECTOR DE INCENDIOS ⊙
- ALUMBRADO DE SALIDA +
- NUMERO OCUPACION Nº
- B.I.E 25 MM CON EXTINTOR (ARMARIO DE B.I.E DE CHAPA DE ACERO INOXIDABLE DE 5 MM, DIMENSIONES 85X70 CM) ⊞
- AMBITO EXTINTOR R=15M ---
- AMBITO BIE R=25M ---



