

**CETA**

Proyecto para centro de estudios tecnológicos avanzados en Benimàmet

**TRABAJO FINAL DE MÁSTER**

T1 2018-2019

**AUTOR**

Adrián Pérez Cócera

**TUTOR**

Carlos Soler Monrabal

**COTUTORES**

Fermí Jacint Sala Revert

Miguel Noguera Mayen

Escuela Técnica Superior de Arquitectura  
Máster Universitario en Arquitectura



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA

## **BLOQUE A**

### DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

#### **1\_ Situación**

1.01\_ Situación

#### **2\_ Emplazamiento**

2.01\_ Perspectiva de entorno

2.02\_ Emplazamiento P0

2.03\_ Emplazamiento P1

2.04\_ Emplazamiento P2

2.05\_ Emplazamiento planta de cubiertas

#### **3\_ Secciones generales**

3.01\_ Sección general Norte

3.02\_ Sección general Sur

#### **4\_ Plantas generales**

4.01\_ PB. Cota 0/-1m

4.02\_ P1. Cota 4.5m

4.03\_ P2. Cota 8.4m

4.04\_ Dotación deportiva. Cota -1m

4.05\_ Planta de cubiertas

#### **5\_ Secciones del edificio**

5.01\_ Sección interior bloques Norte

5.02\_ Sección interior bloques Sur

5.03\_ Sección interior dotación deportiva

5.04\_ Perspectiva interior

#### **6\_ Alzados**

6.01\_ Alzado exterior Norte

6.02\_ Alzado exterior Sur

6.03\_ Alzado exterior Este

6.04\_ Alzado exterior Oeste

6.05\_ Alzado exterior dotación deportiva Norte

6.06\_ Alzado exterior dotación deportiva Sur

6.07\_ Alzado interior Norte

6.08\_ Alzado interior Sur

6.09\_ Alzado interior Este

6.10\_ Alzado interior Oeste

#### **7\_ Desarrollo pormenorizado de zona singular**

7.01\_ Desarrollo pormenorizado

7.02\_ Desarrollo pormenorizado. Conferencias

7.03\_ Desarrollo pormenorizado. Exposiciones

#### **8\_ Detalles constructivos**

8.01\_ Sección constructiva

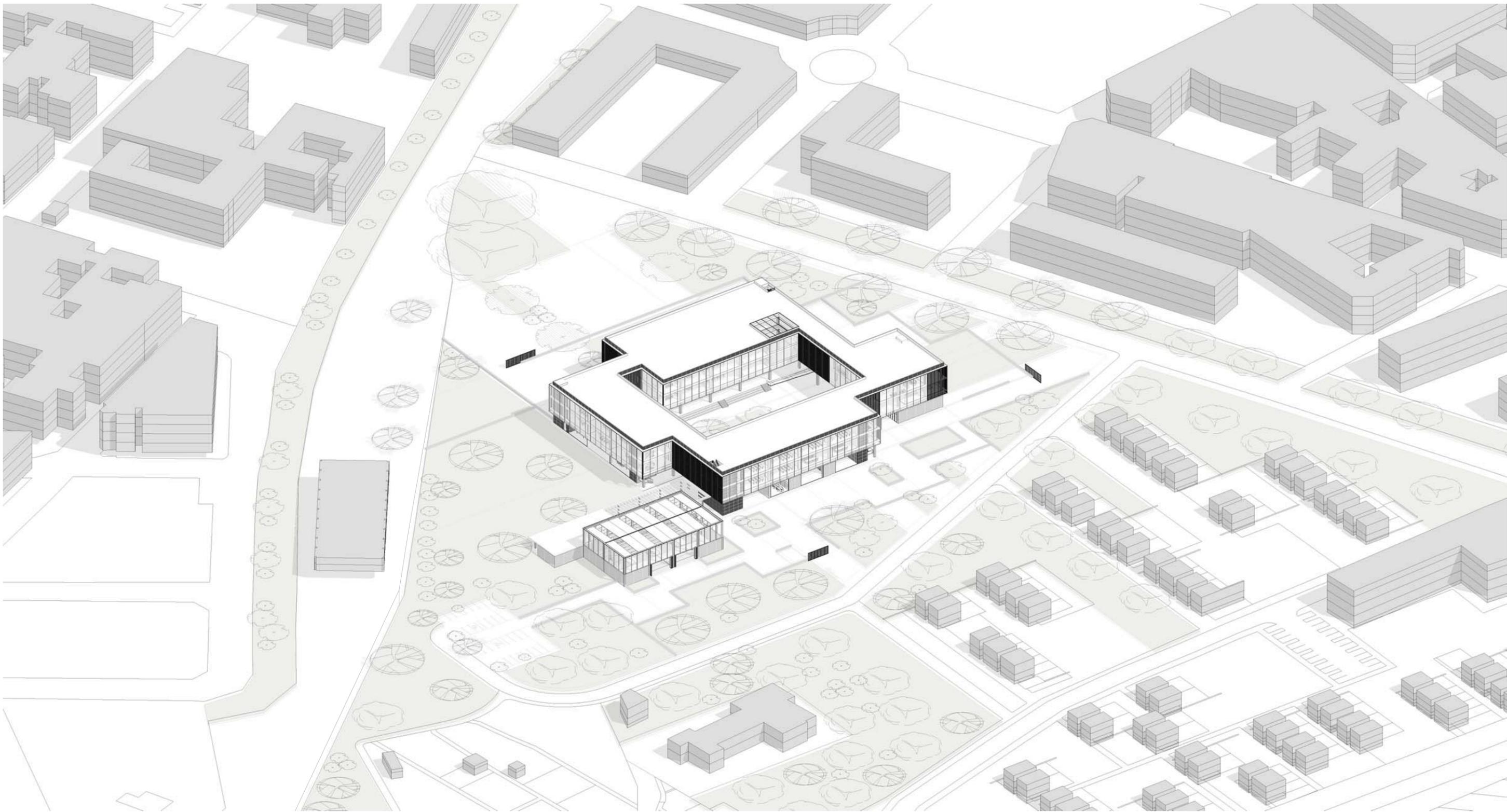
#### **9\_ Materialidad**

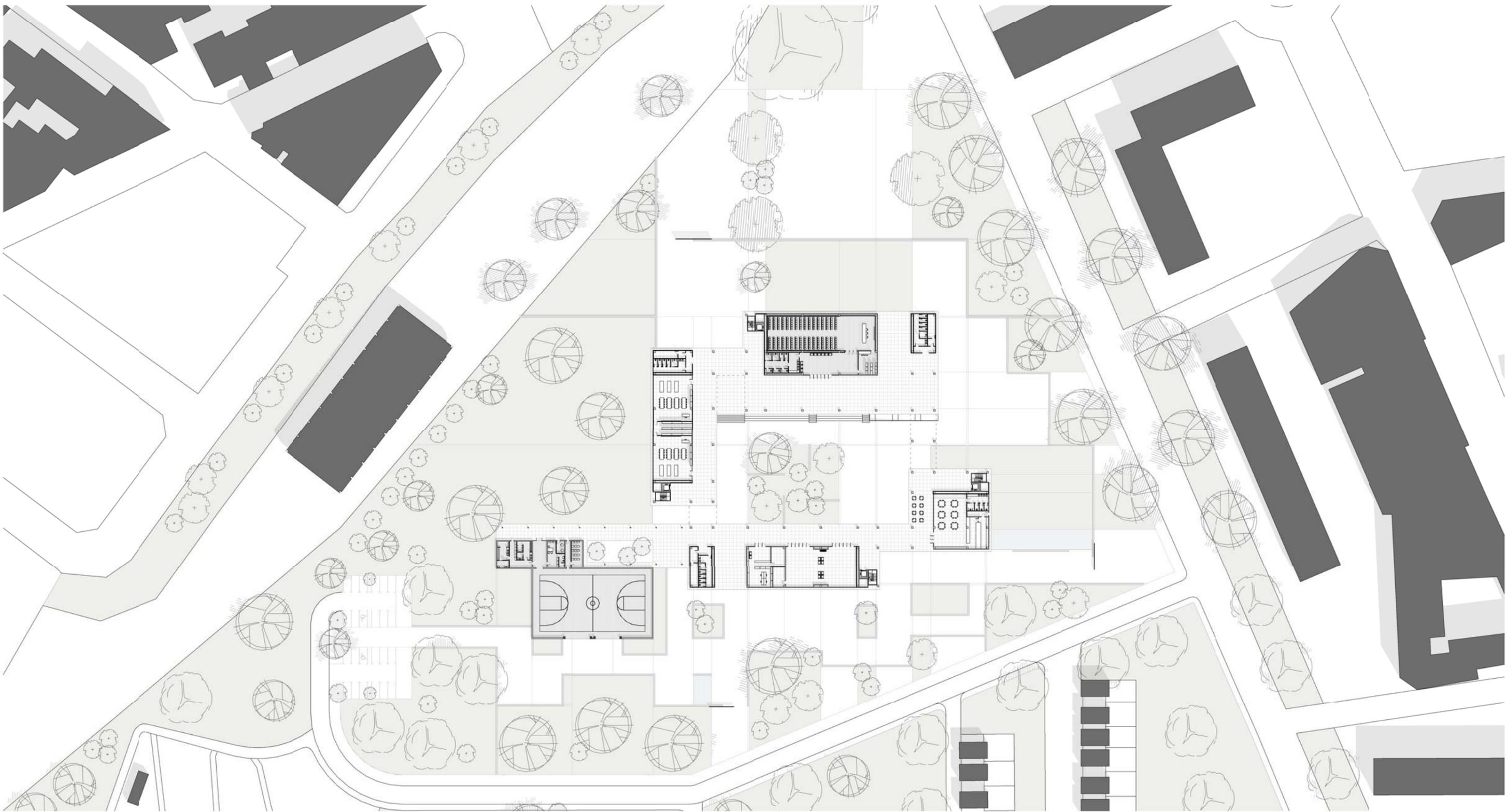
9.01\_ Materialidad interior

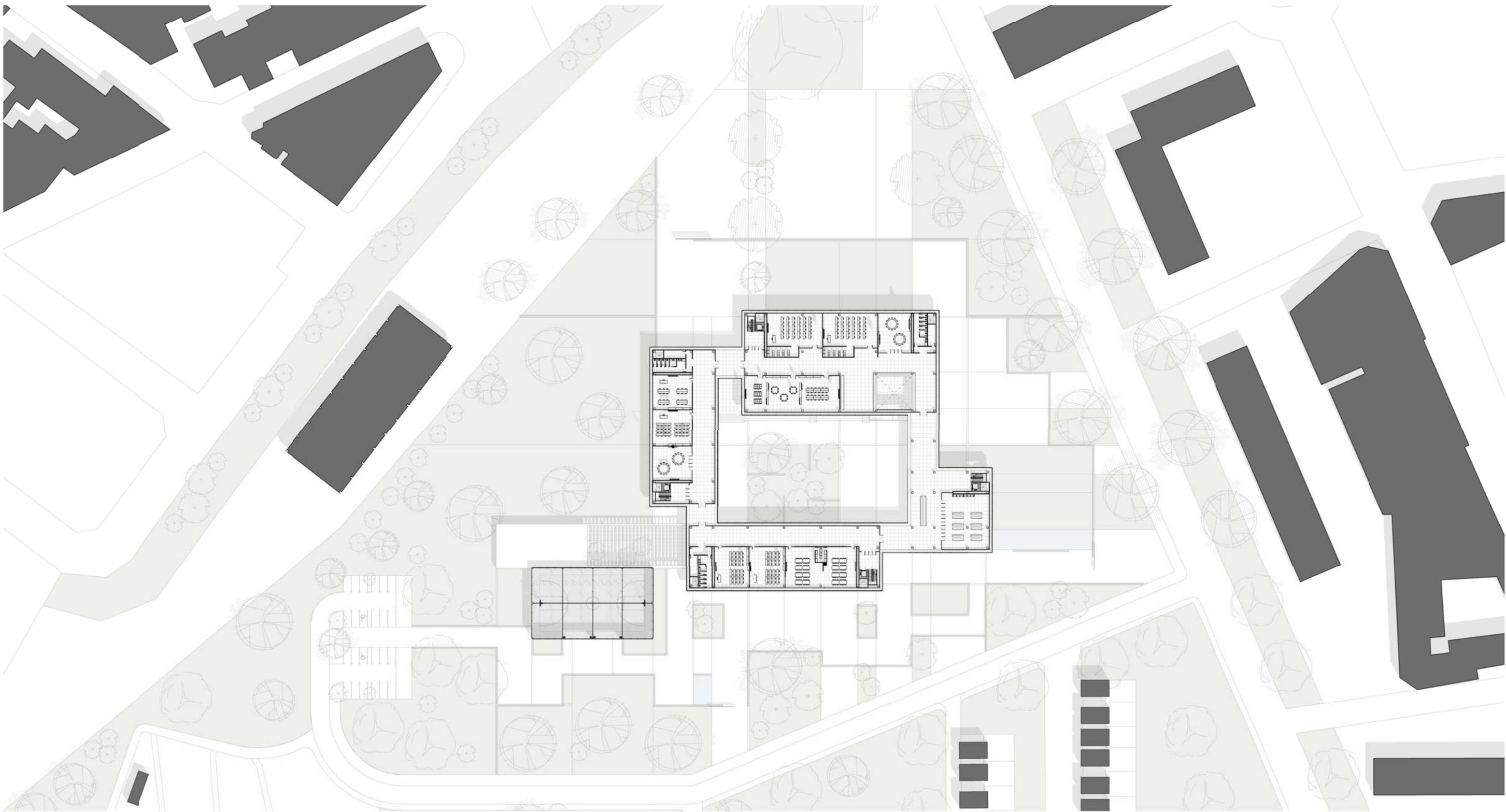
9.02\_ Materialidad exterior

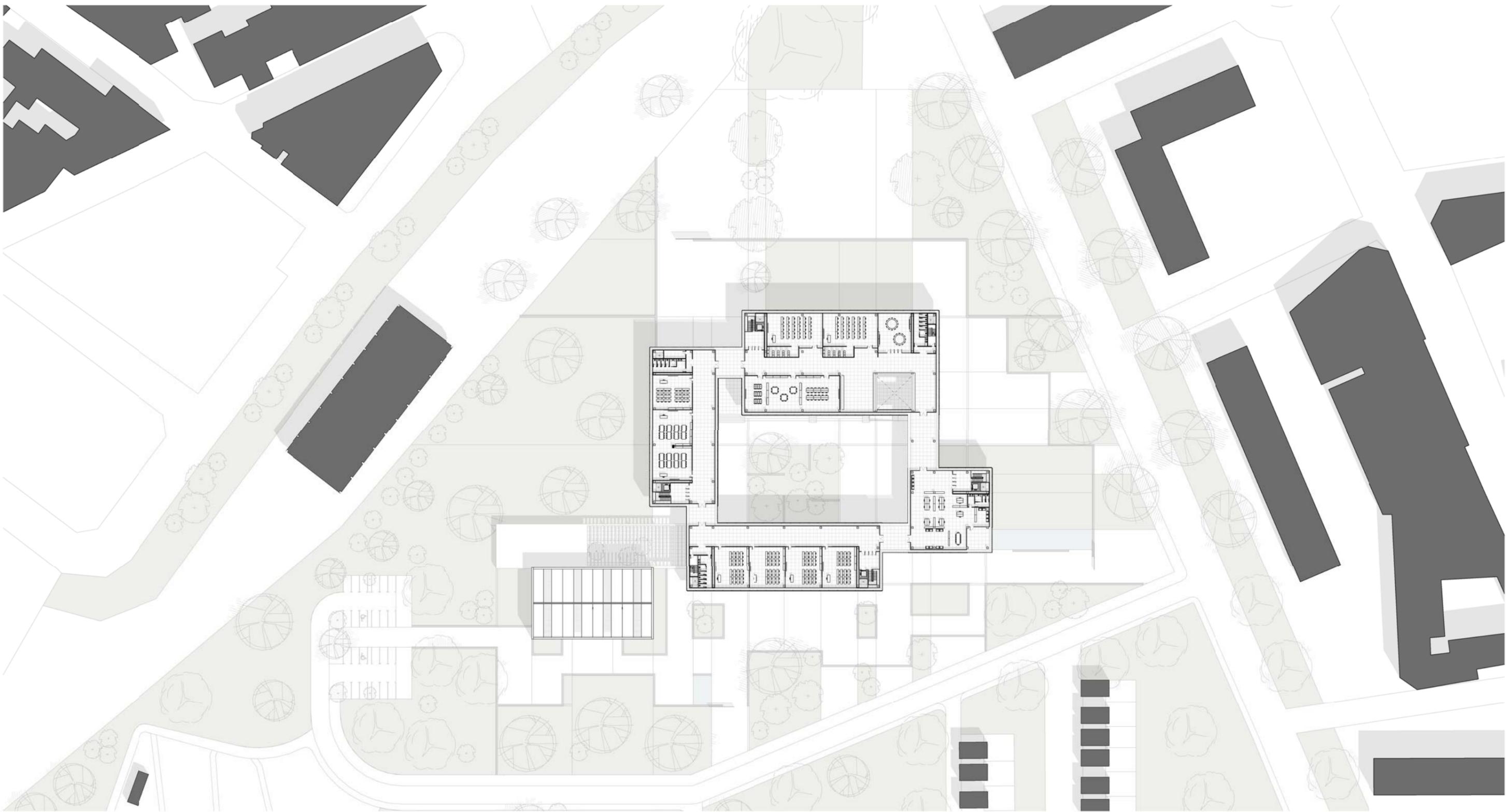
9.03\_ Materialidad interior/exterior

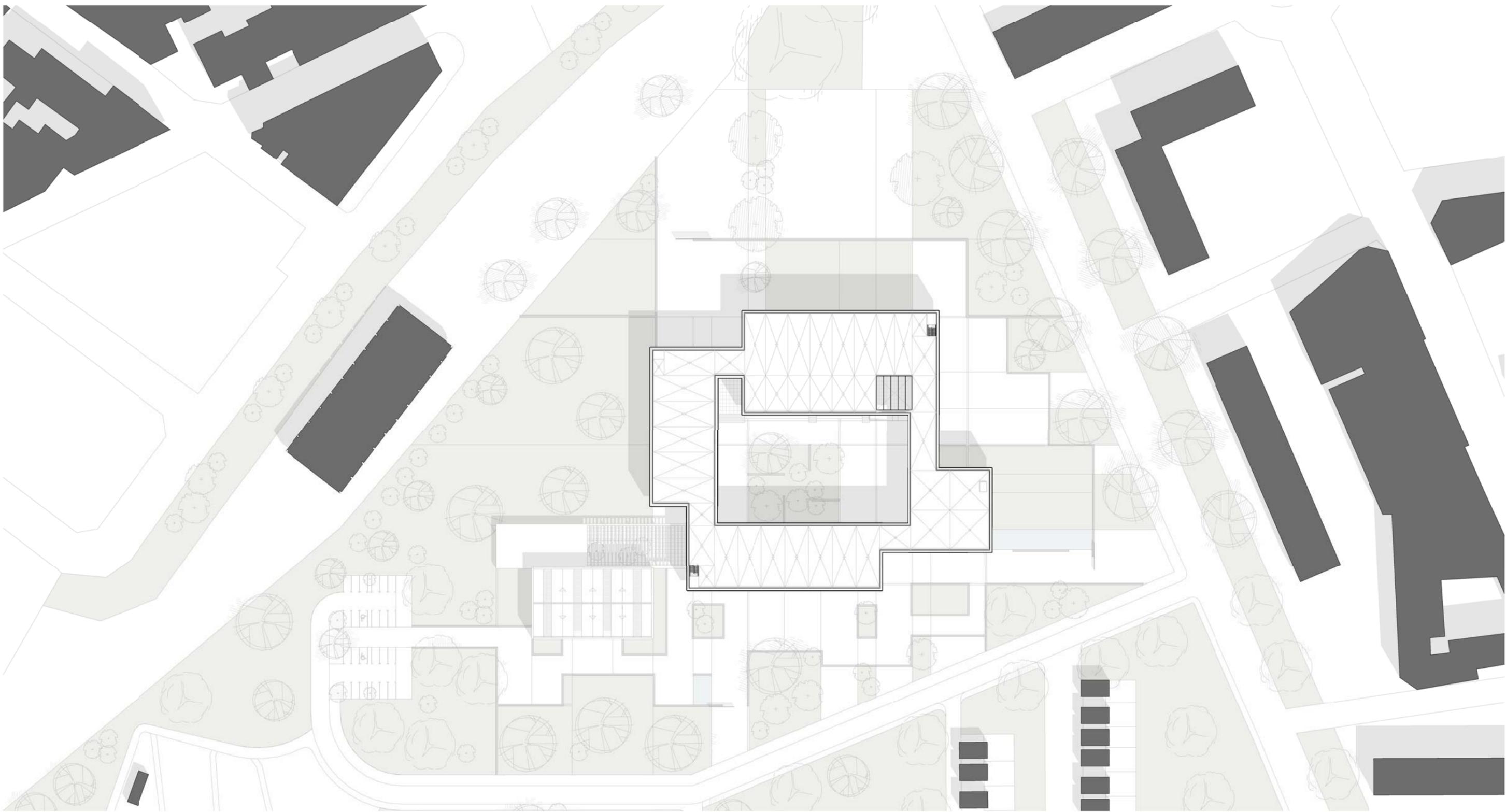










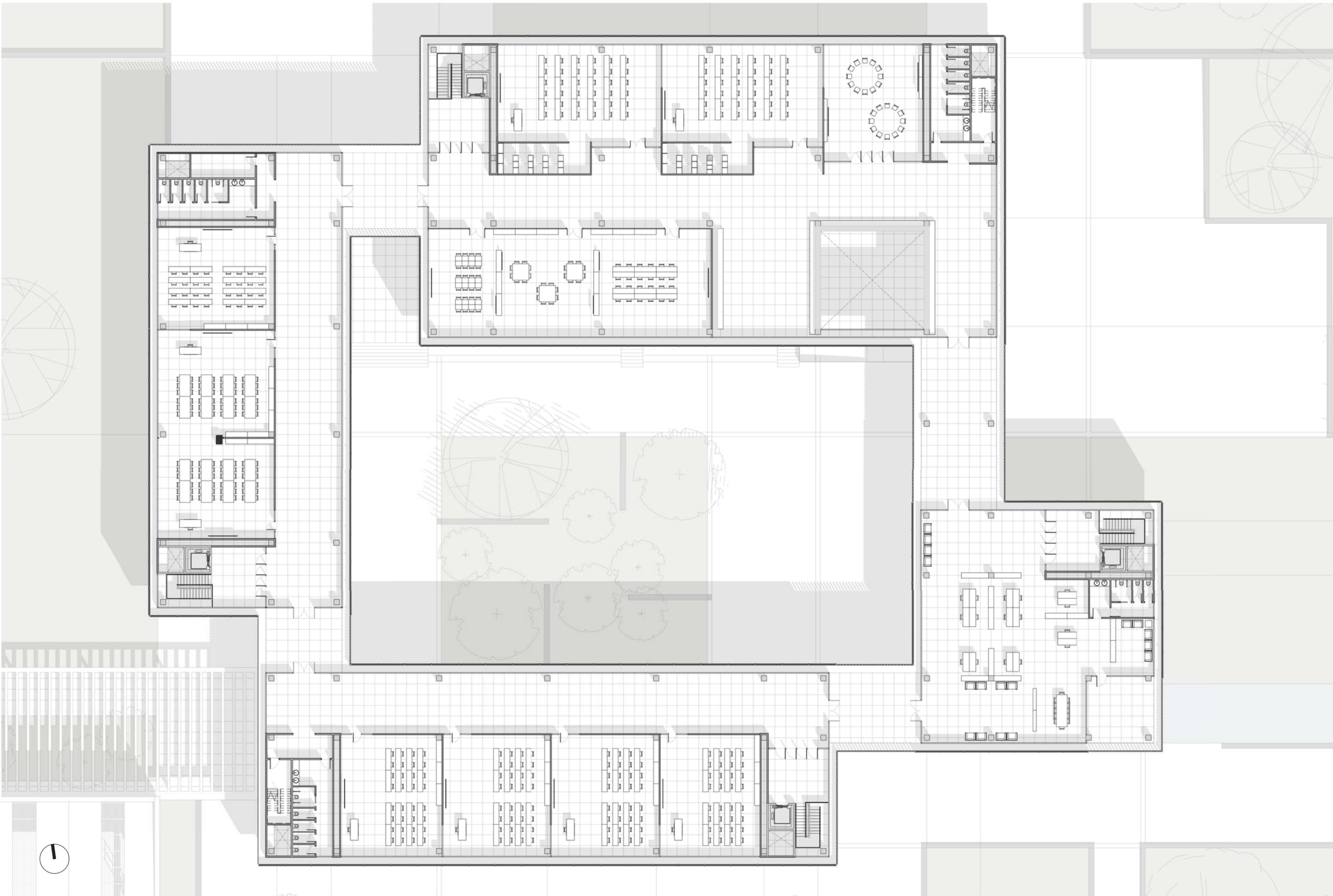


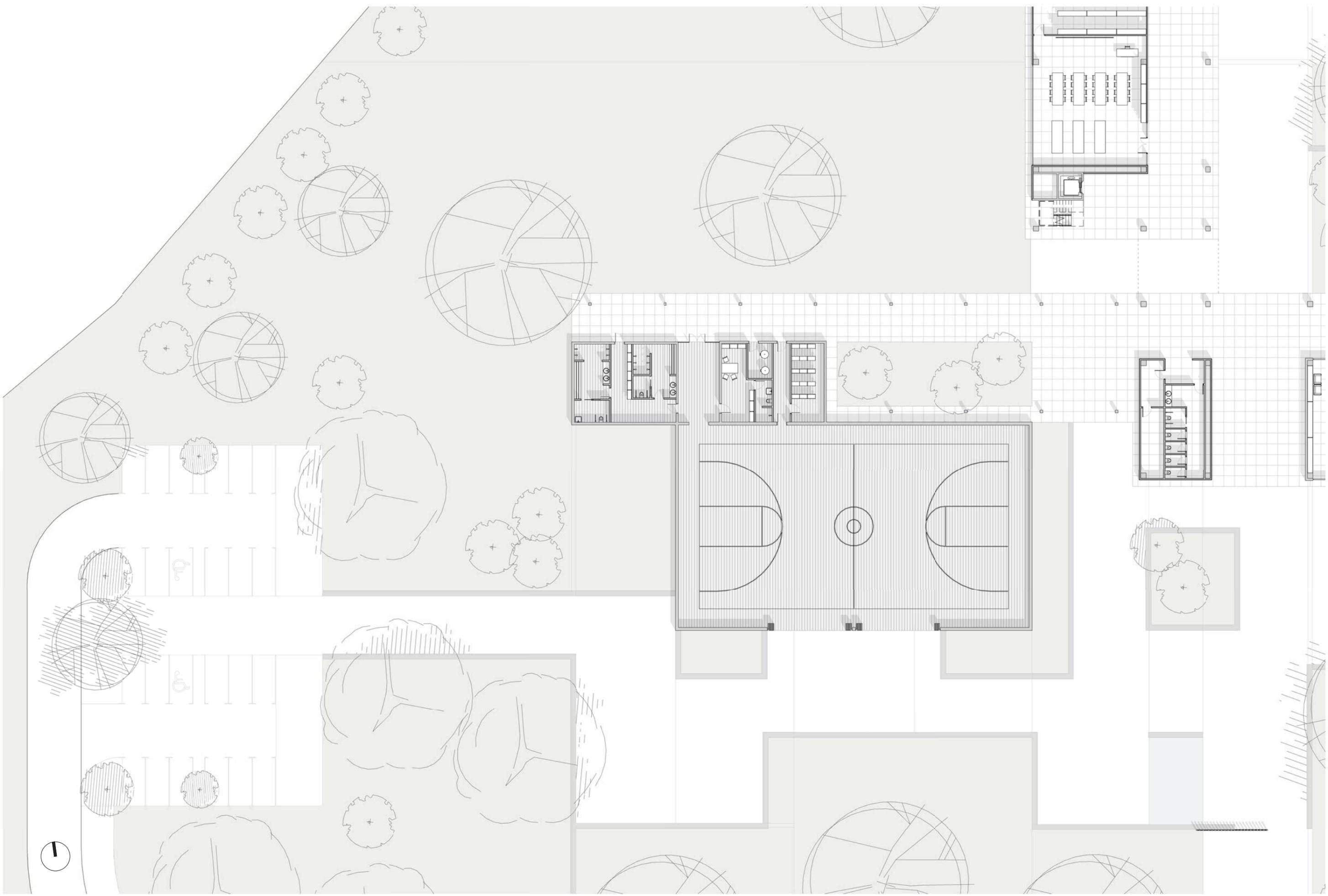


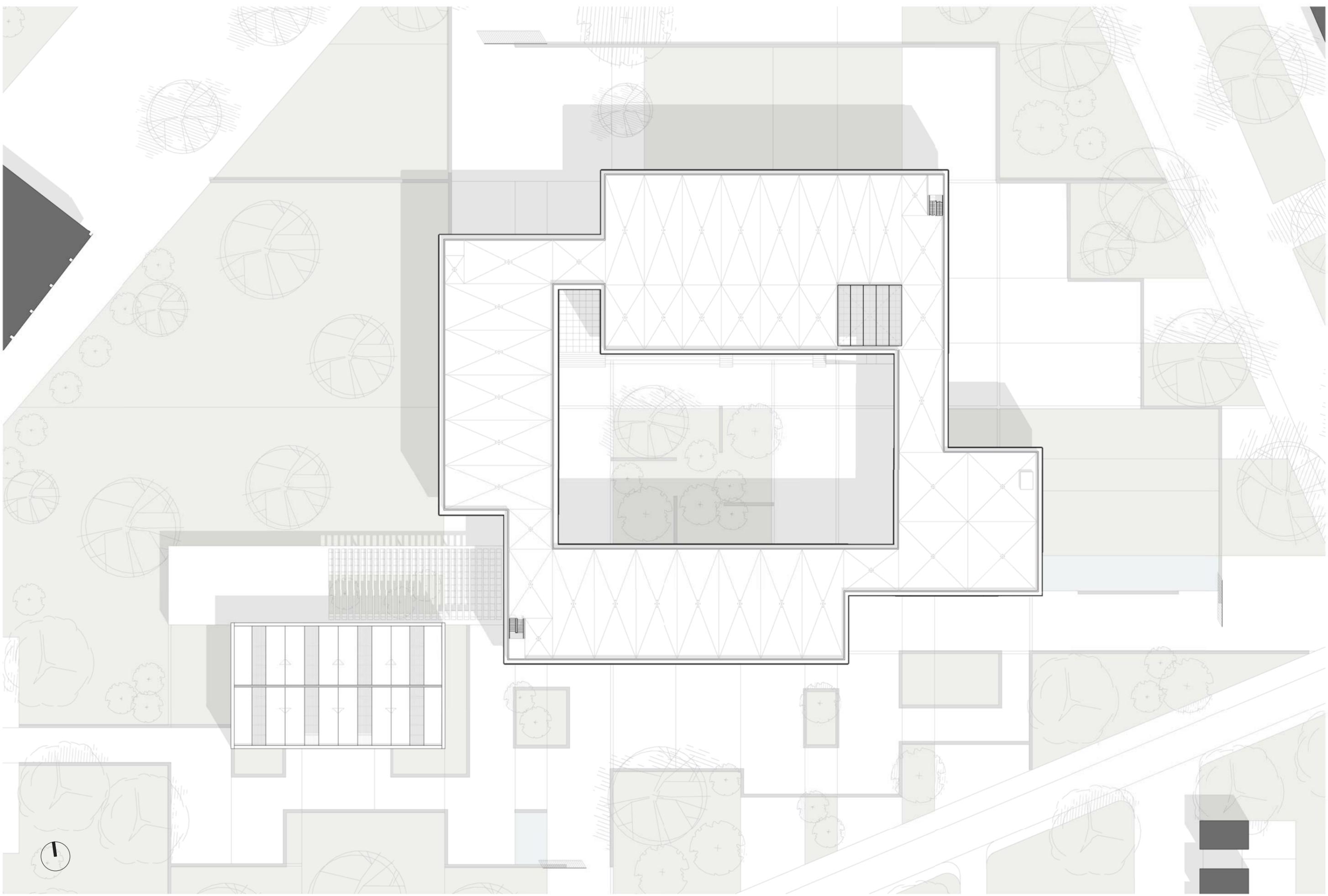










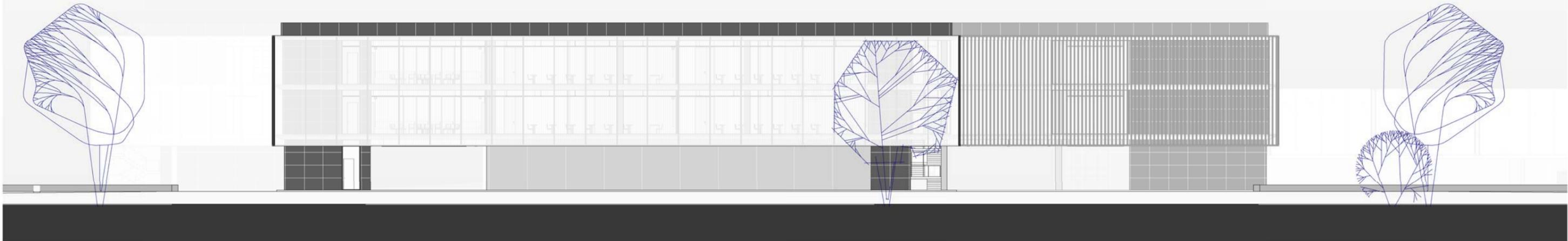




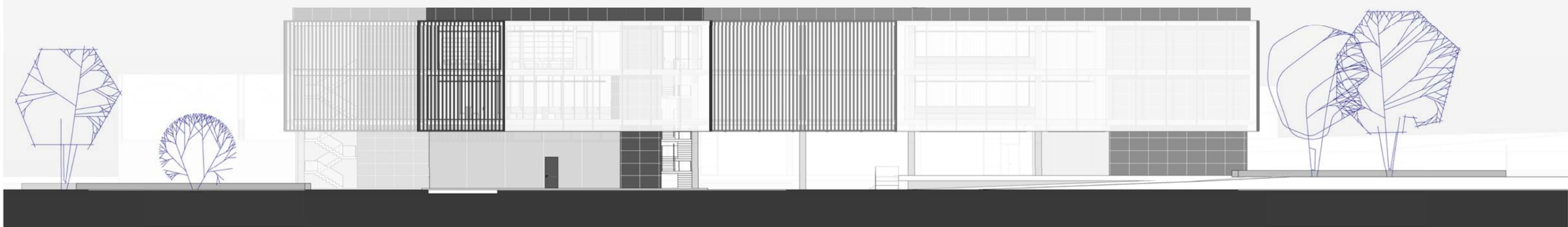


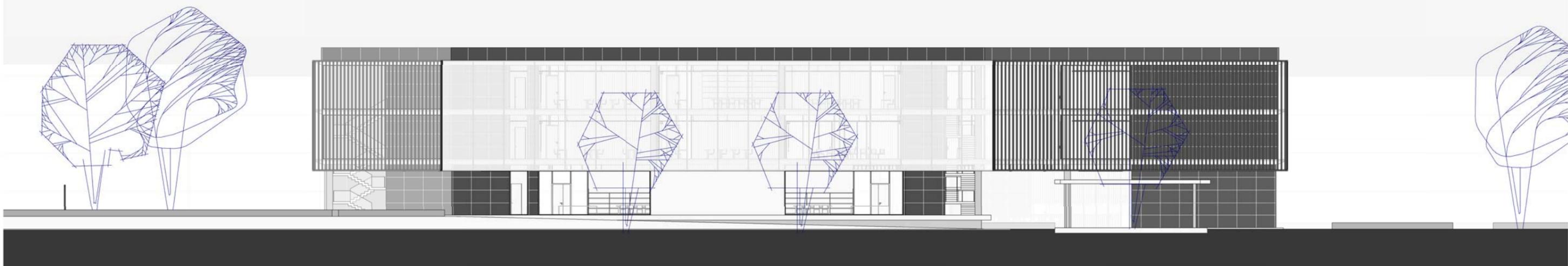




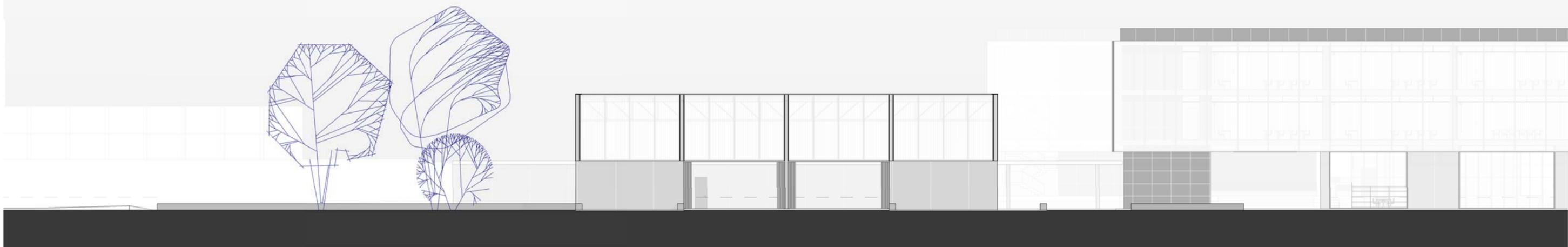


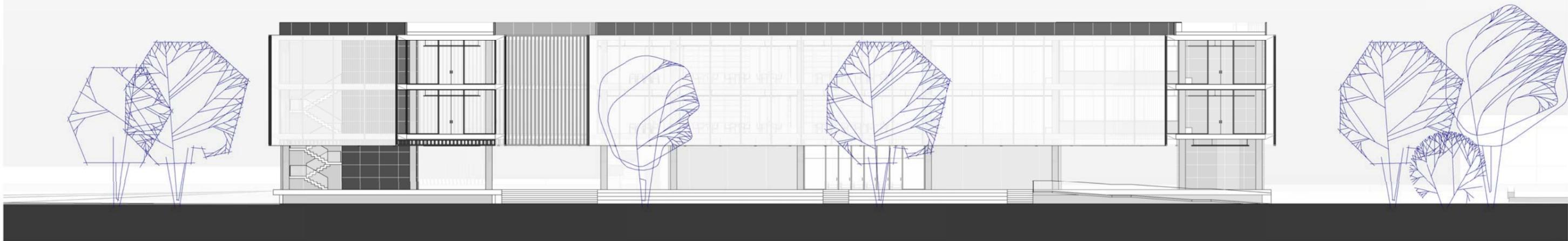


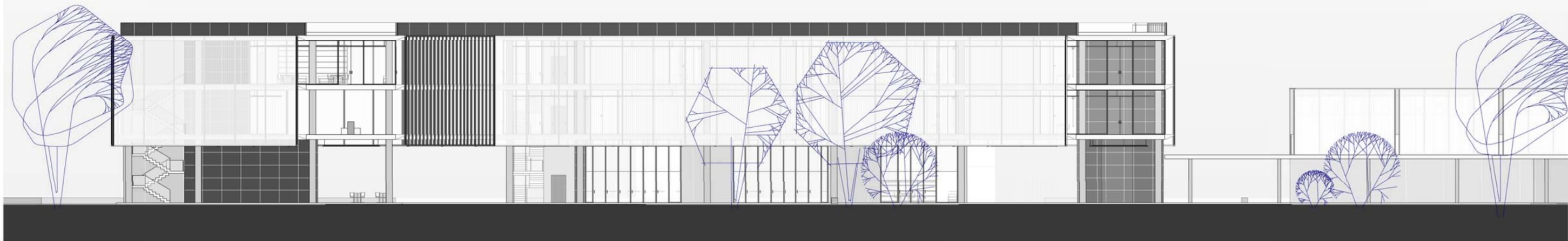


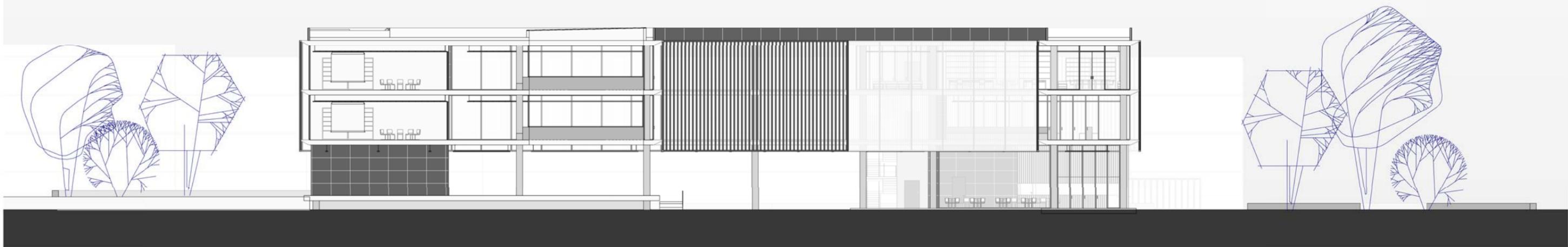




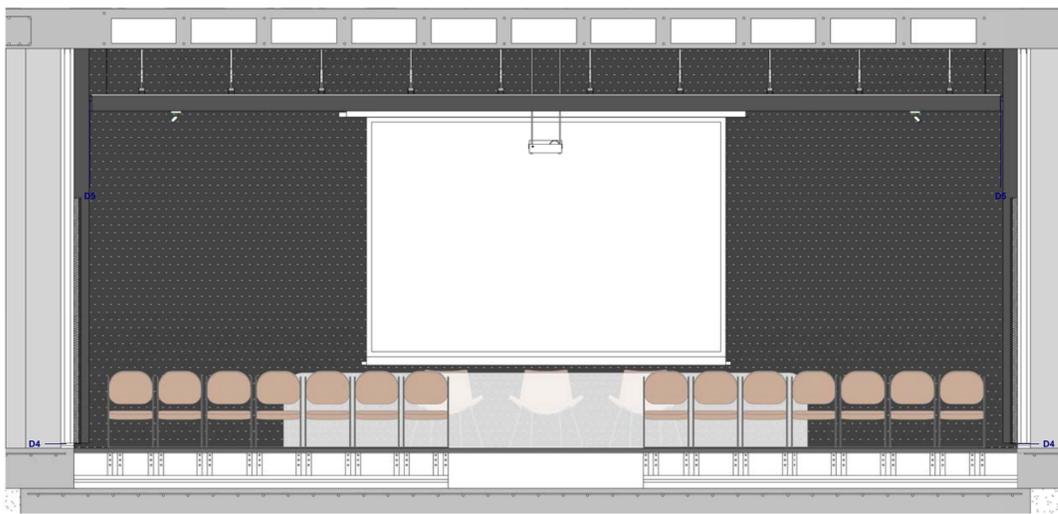
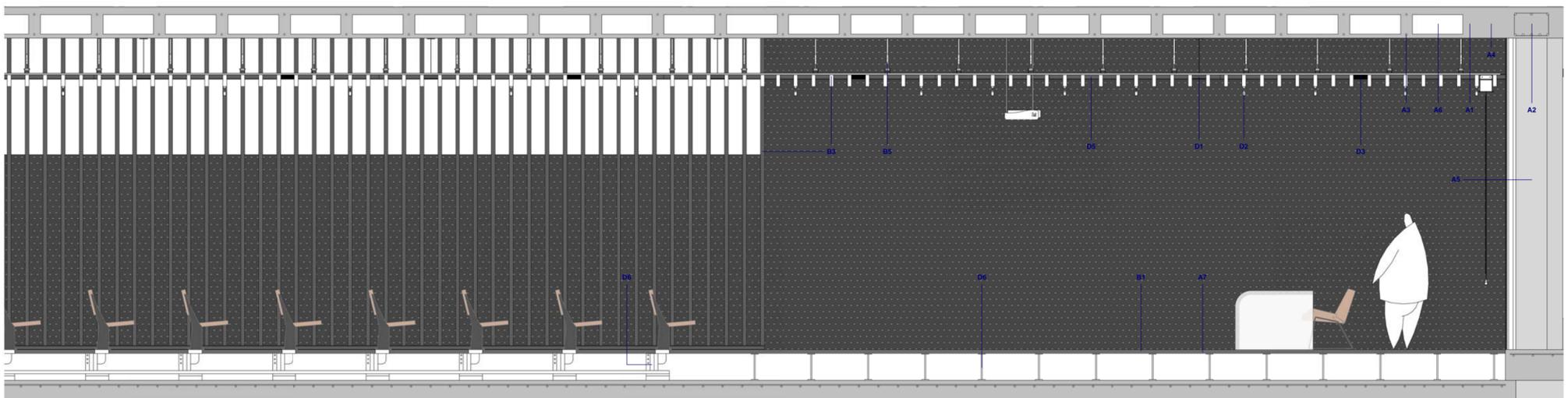
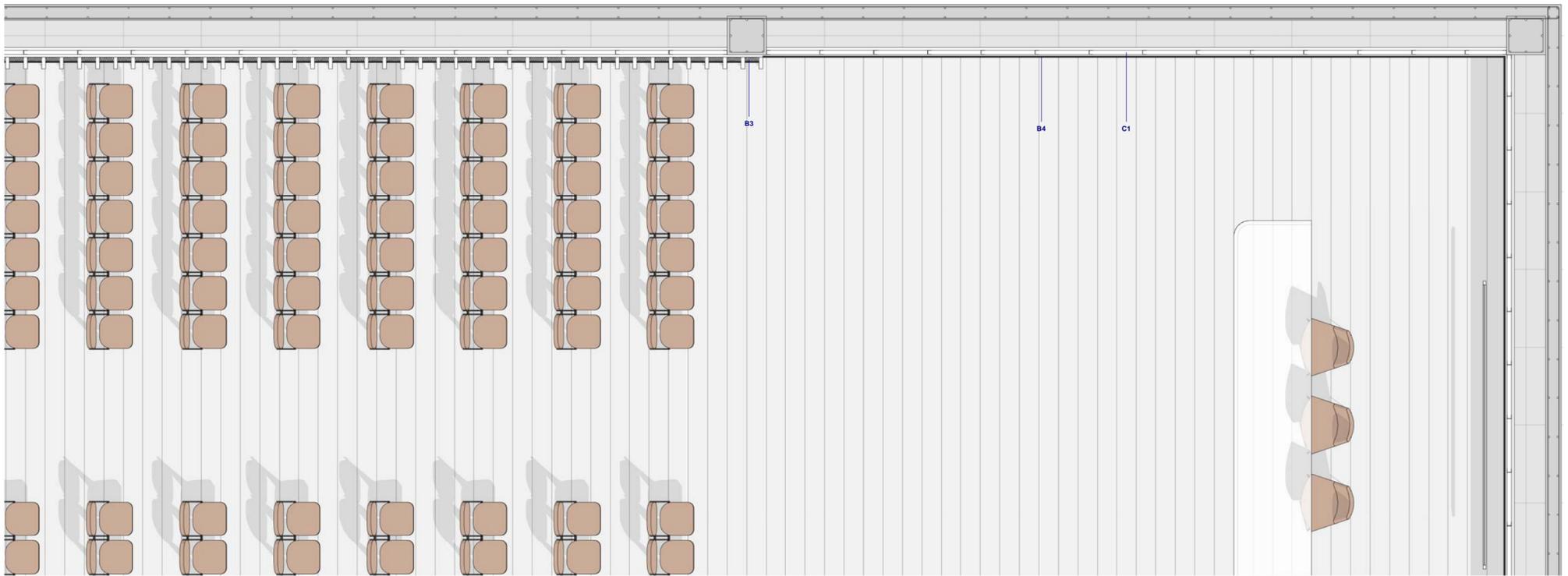
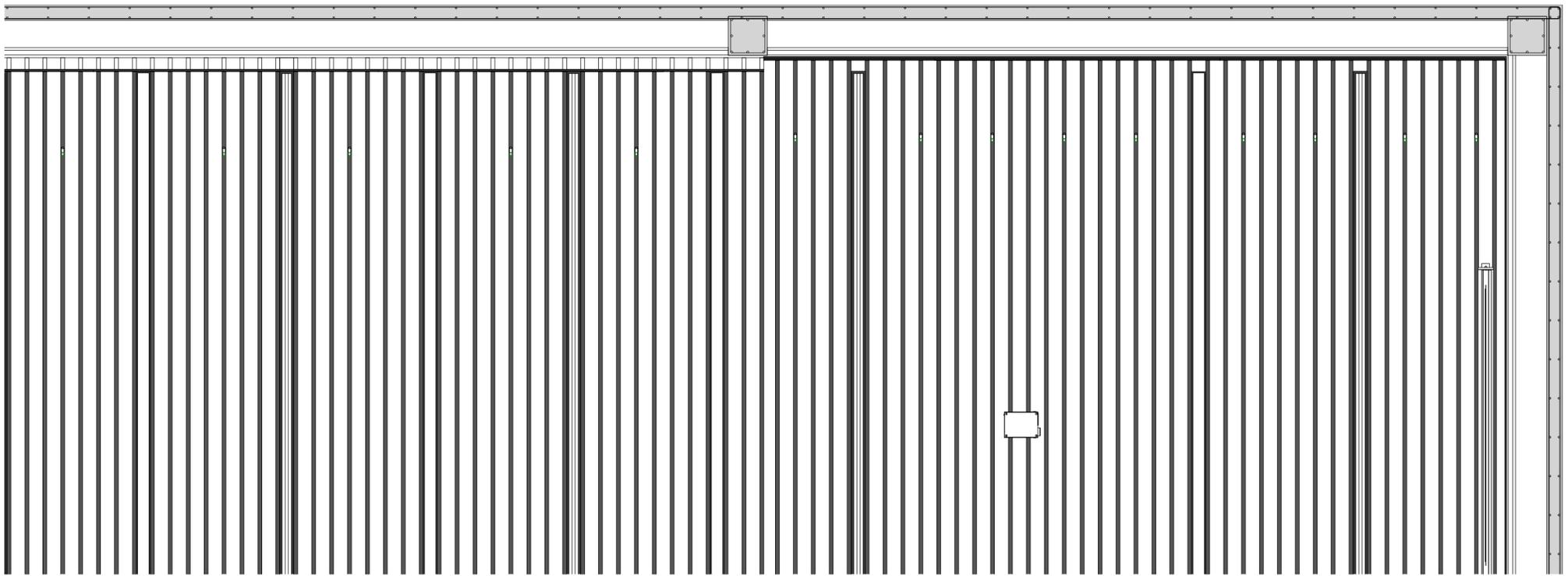






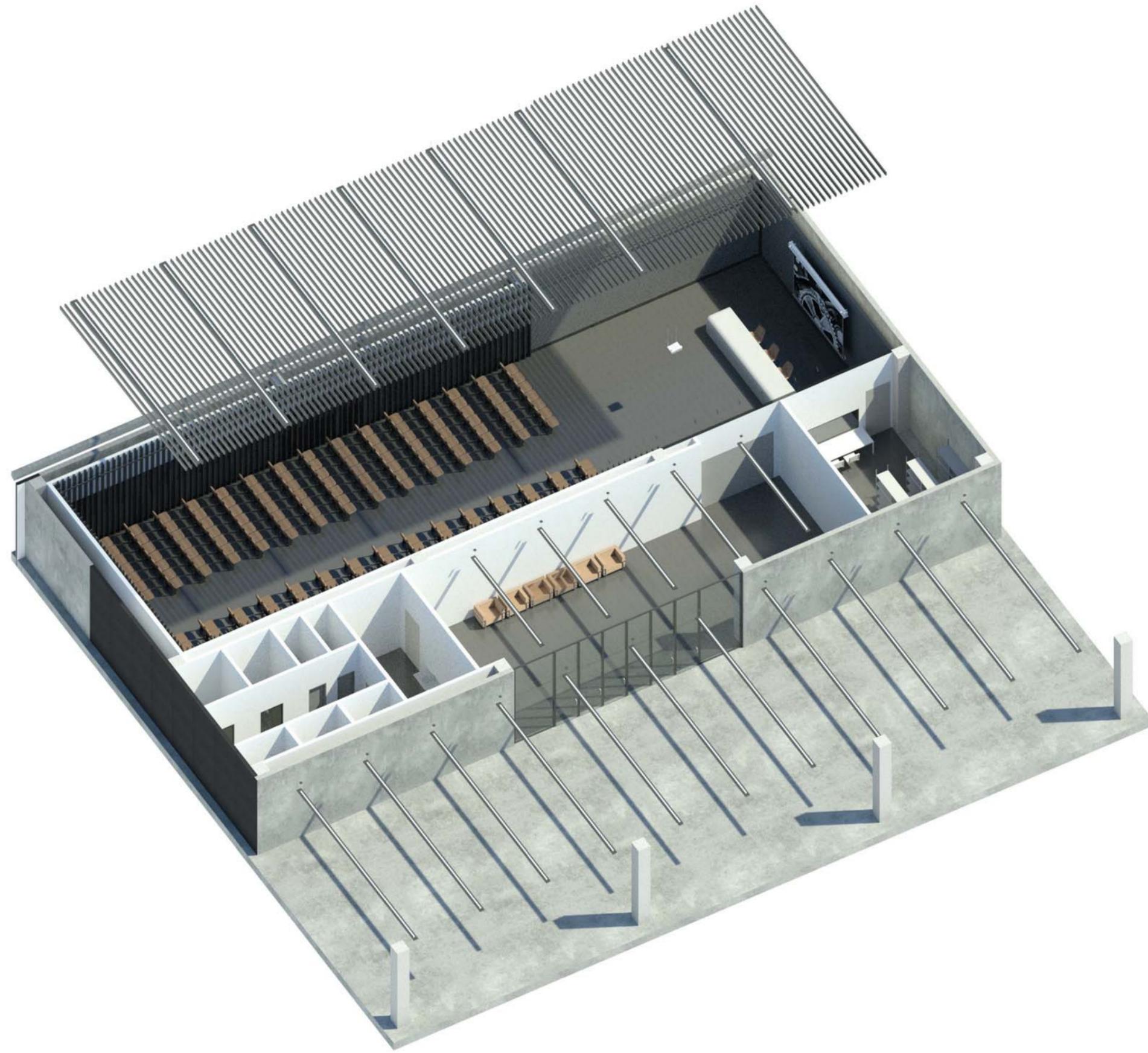


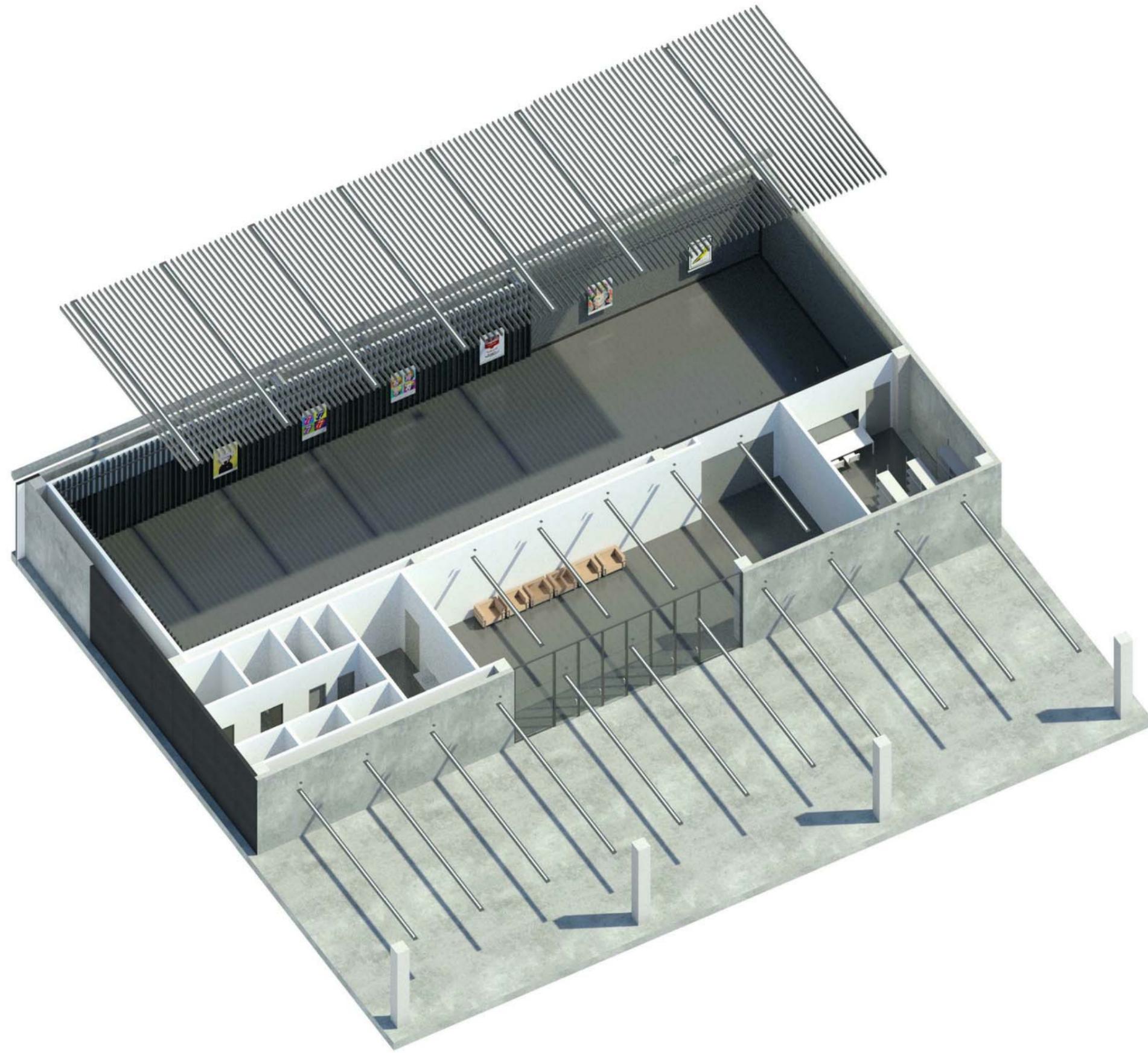


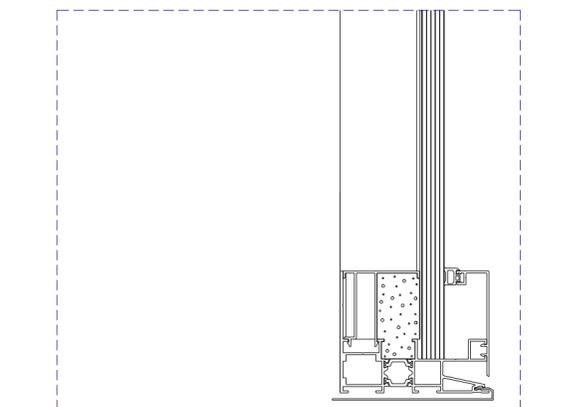
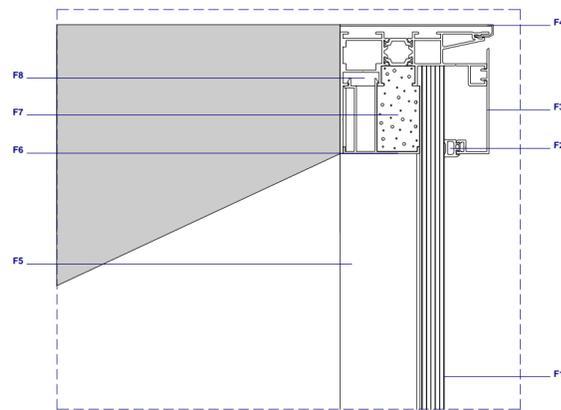
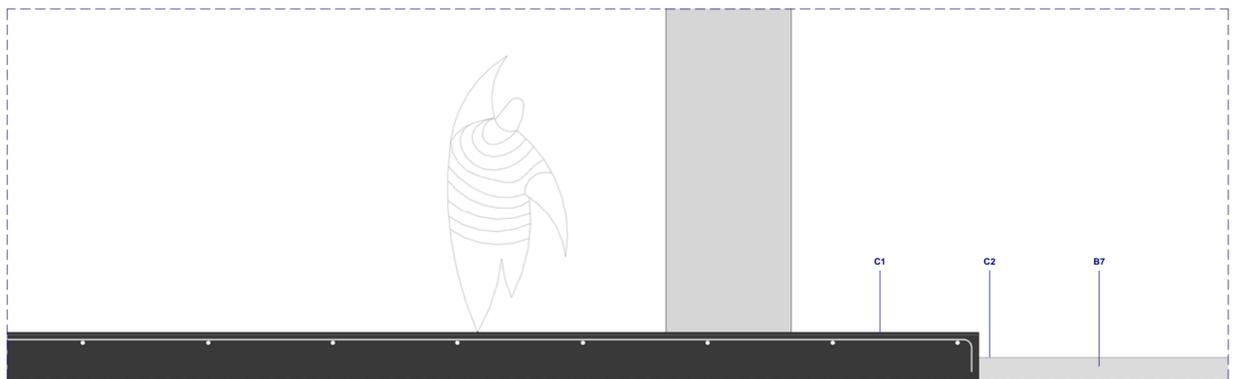
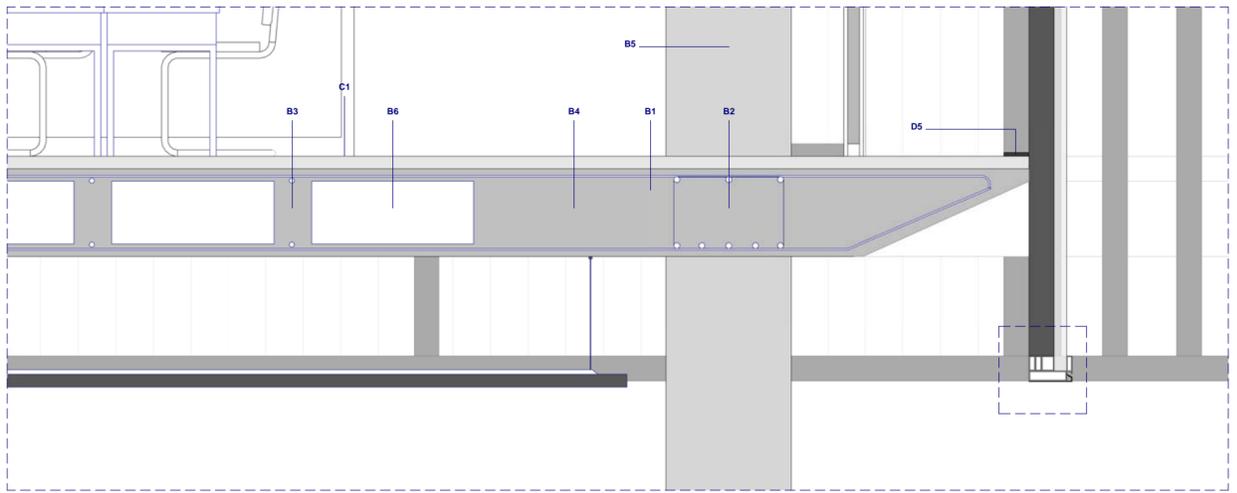
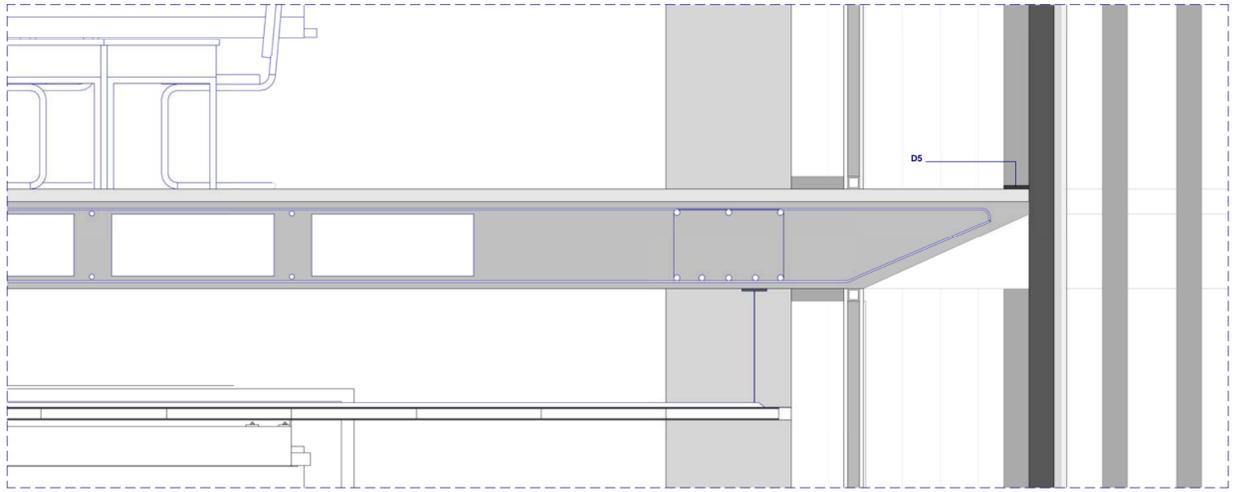
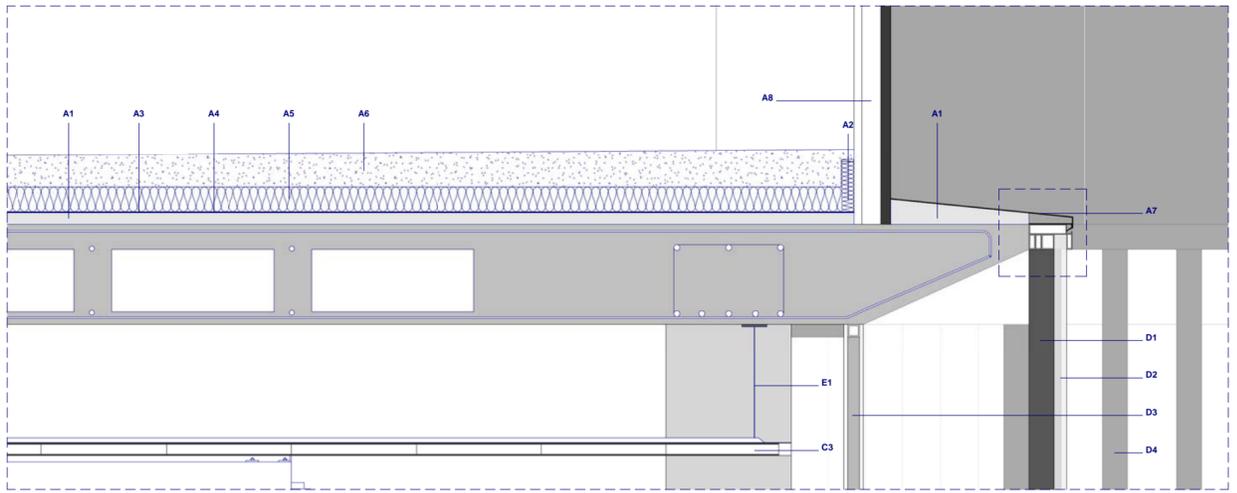
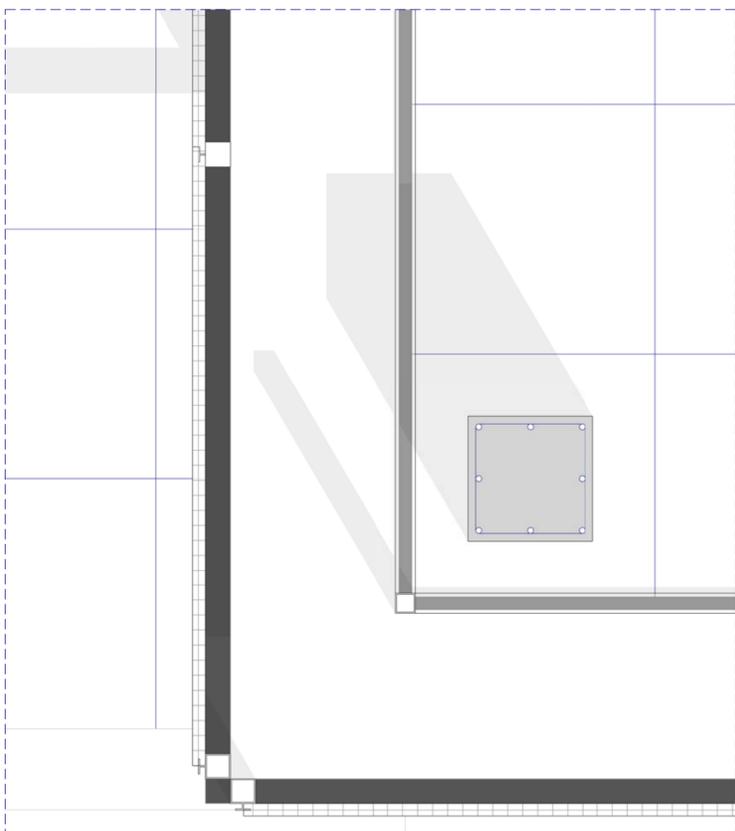
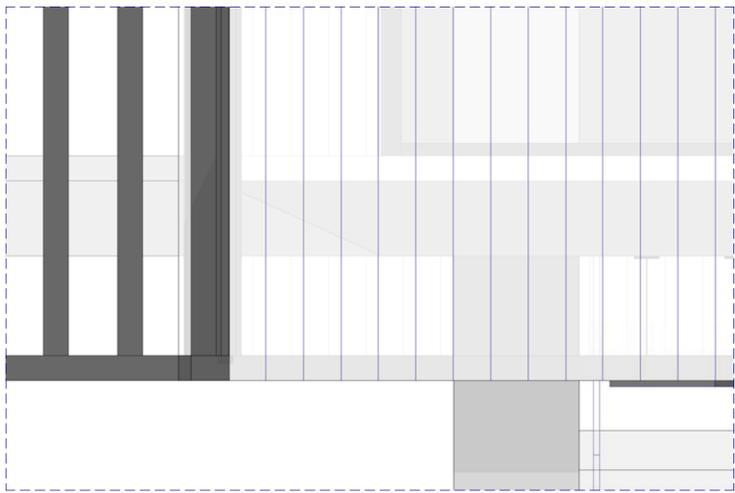
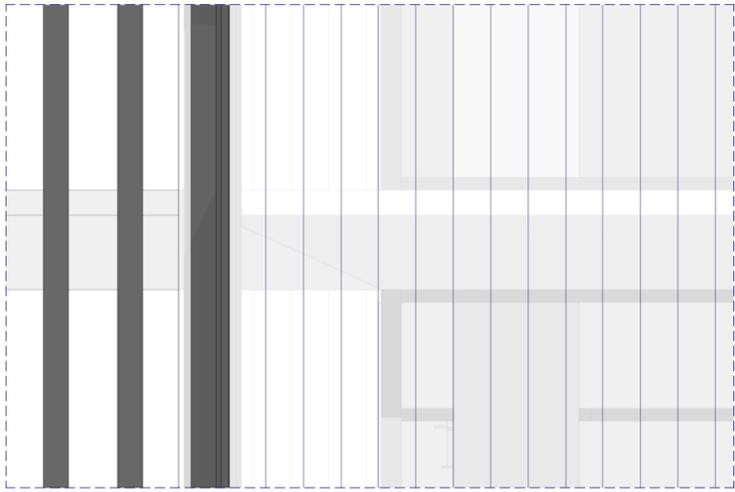
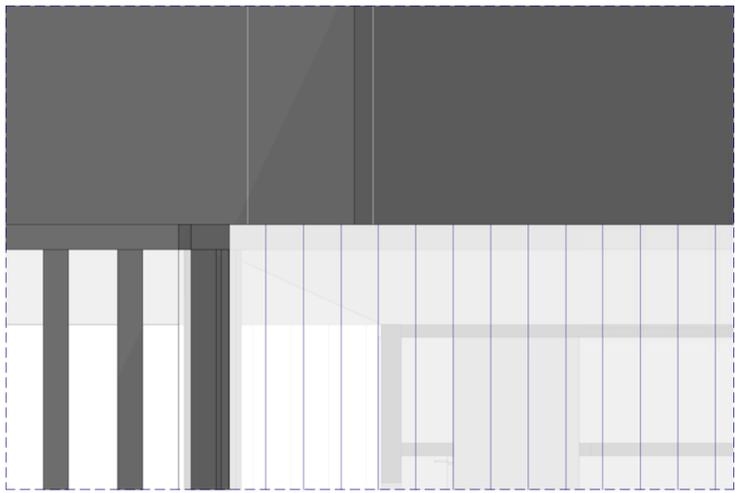


- A. ESTRUCTURA**
- A1. Forjado reticular aligerado e=40cm
  - A2. Viga de borde de hormigón armado (50x35cm)
  - A3. Nervio (15cm)
  - A4. Abaco
  - A5. Pilar hormigón armado (50x50cm)
  - A6. Bloque de EPS aligerante (25x65cm)
  - A7. Solera de hormigón armado h=25cm
  - A8. Muro de hormigón armado e=20cm
- B. Revestimientos y acabados**
- B1. Pavimento interior sobre plots. Madera laminada tinte gris antracita
  - B2. Periferia metálica lacada en negro 50x50x3mm s=200mm
  - B3. Panel compuesto aislante, revestido de madera microperforada
  - B4. Panel madera microperforada, tinte gris antracita
  - B5. Periferia de sujeción perfiles lineales falso techo h=50cm
- C. Cerramientos y particiones**
- C1. Tabique laminado con subestructura metálica 35/60/35mm
- D. INSTALACIONES**
- D1. Luminaria suspendida XAL Task Suspended
  - D2. Luminaria focal XAL Focus 32
  - D3. Rejillas impulsión climatización y ventilación lacados en negro
  - D4. Rejillas retorno climatización y ventilación lacados en negro
  - D5. Riel MOD 70mm para cuelgue de paneles
  - D6. Plots retráctiles 350mm
  - D7. Sistema Hide Out Stage Sets para ocultación de butacas en suelo técnico







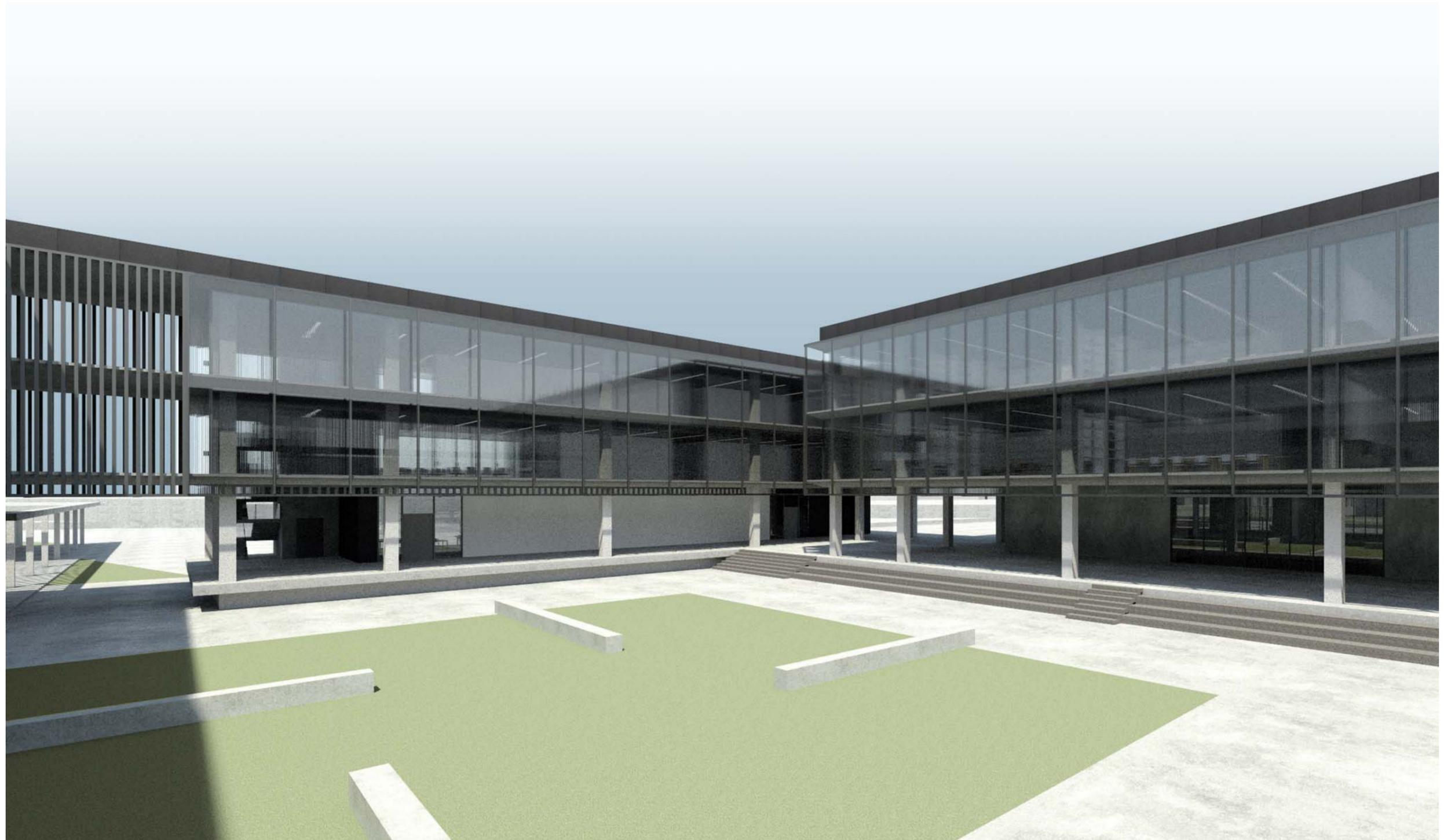


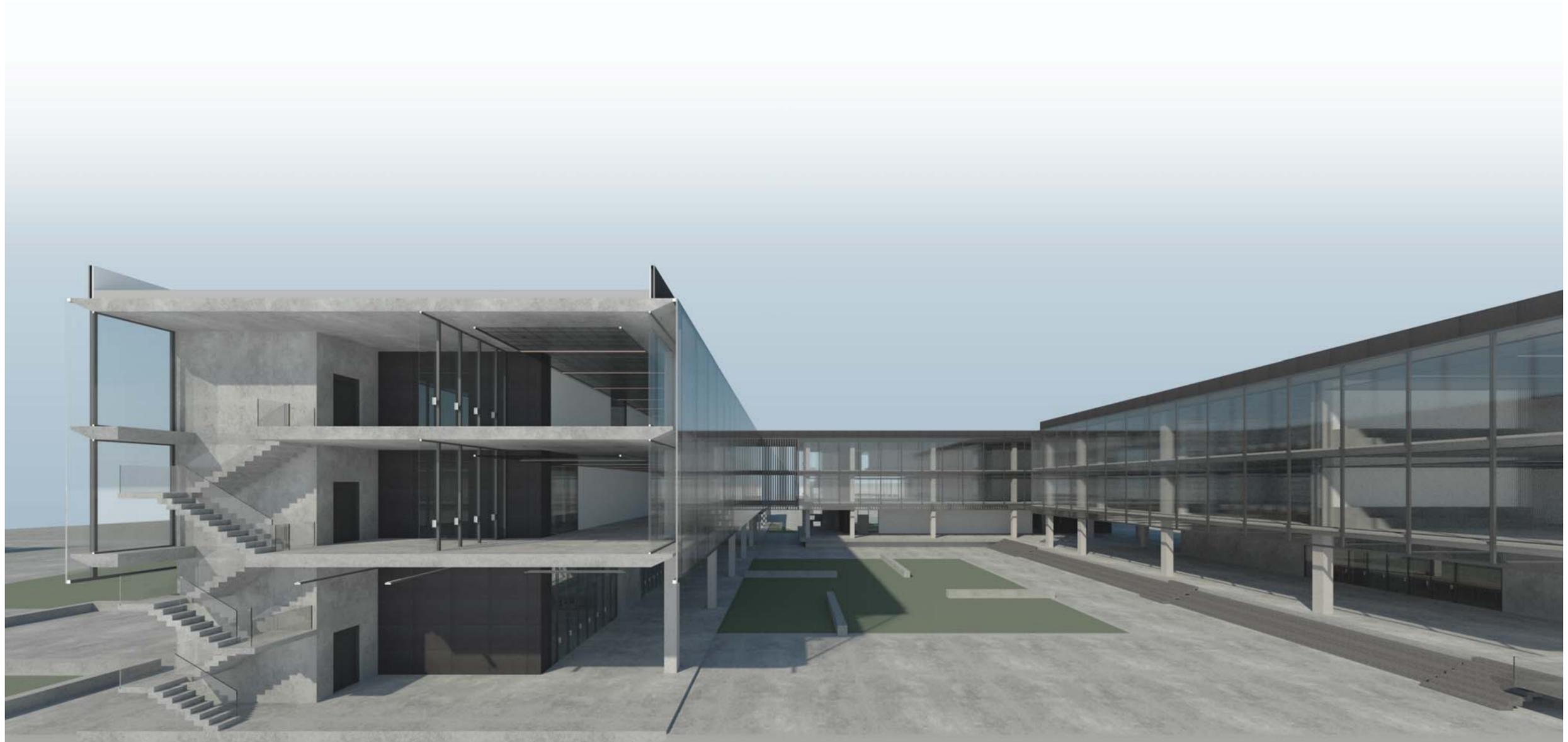
- A. CUBIERTA**
- A1. Mortero de formación de pendientes
- A2. Banda de XPS perimetral e=5cm
- A3. Lámina impermeable
- A4. Capa separadora geotextil
- A5. Aislamiento térmico XPS e=10 cm
- A6. Acabado de gravas
- A7. Chapa de remate de acero inoxidable
- A8. Peto con revestimiento exterior cerámico e=15cm h=1m
- B. ESTRUCTURA**
- B1. Forjado reticular aligerado e=40cm
- B2. Viga de borde de hormigón armado (50x35cm)
- B3. Nervio (15cm)
- B4. Abaco
- B5. Pilar hormigón armado (50x50cm)
- B6. Bloque de EPS aligerante (25x35cm)
- B7. Solera de hormigón armado h=25cm
- C. Revestimientos y acabados**
- C1. Pavimento interior. Hormigón pulido con juntas de dilatación
- C2. Pavimento exterior. Hormigón visto acabado abujardado
- C3. Falso techo malla estrada
- D. Cerramientos y particiones**
- D1. Sistema fachada Darpal
- D2. Policarbonato alveolar celular e=55mm
- D3. Hoja interior de vidrio doble climatil con cámara 6/12/6
- D4. Perfilera metálica 100x100x5mm s=200mm
- D5. Placa de conexión montante vertical y forjado e=20mm
- E. INSTALACIONES**
- E1. Luminaria suspendida XAL Task Suspended
- F. DETALLE**
- F1. Policarbonato alveolar celular e=55mm
- F2. Presor AirPT
- F3. Perfil de cierre AirPT
- F4. Perfil de remate
- F5. Perfil vertical de conexión a forjado
- F6. Espaciador AirPT
- F7. Espuma AirPT
- F8. Perfil base AirPT

DETALLE ESCALA 1:10









**BLOQUE B**  
MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

- 1\_ Introducción**
- 2\_ Arquitectura y lugar
  - 2.01\_ Análisis del territorio
  - 2.02\_ Idea, medio e implantación
  - 2.03\_ El entorno. Construcción cota +0.00
- 3\_ Arquitectura, forma y función
  - 3.01\_ Programa, usos y organización funcional
  - 3.02\_ Organización espacial, formas y volúmenes
- 4\_ Arquitectura y construcción
  - 4.01\_ Materialidad
  - 4.02\_ Estructura
  - 4.03\_ Instalaciones



## INTRODUCCIÓN

El proyecto se ubica en el barrio de Benimàmet, situado en extrarradio superior oeste de la ciudad de Valencia. Esta distancia con respecto al centro ha condicionado la organización y la estructuración de esta parte de la ciudad. Concretamente, el proyecto se sitúa a los pies de la estación de Benimàmet, conectado con el eje peatonal construido tras el entierro de las vías del metro que llegan a esta estación.

El proyecto del CETA trata de hacer confluir en un mismo lugar cuatro programas educativos distintos confiriéndoles una identidad común pero sin impedir la funcionalidad autónoma de cada una de las partes.

La estrategia seguida para conformar el proyecto ha sido la de organizar el programa en una serie de pabellones organizados en torno a un patio común. El elemento deportivo presente en el programa se conecta a este patio haciéndolo formar parte del conjunto y a la vez garantizando la posibilidad de ser utilizado de manera independiente.

La planta baja libre se presenta como una sucesión de espacios que posibilitan la realización de actividades en un exterior cubierto.

Por último, se pretende poner de manifiesto la relevancia dentro del proyecto de los materiales escogidos. Se trata de mostrar la idea de innovación y avance del programa a través de la materialidad del conjunto.

**BLOQUE B**  
MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

1\_ Introducción

**2\_ Arquitectura y lugar**

2.01\_ Análisis del territorio

2.02\_ Idea, medio e implantación

2.03\_ El entorno. Construcción cota +0.00

**3\_ Arquitectura, forma y función**

3.01\_ Programa, usos y organización funcional

3.02\_ Organización espacial, formas y volúmenes

**4\_ Arquitectura y construcción**

4.01\_ Materialidad

4.02\_ Estructura

4.03\_ Instalaciones



Estudio de sombras de edificación existente



Vacios población

### EVOLUCIÓN HISTÓRICA

El emplazamiento donde se desarrolla el proyecto es un enclave particular dentro de Benimàmet. Durante años se ha tratado de un vacío urbano sin tratar. El entierro de las vías transformó la percepción de este lugar, convirtiéndolo prácticamente en el extremo inicial del eje peatonal. La situación de la estación propicia a su vez el paso continuado de población por este lugar.

### TOPOGRAFÍA

El solar presenta una serie de irregularidades topográficas. En el frente norte, existe un corte vertical de 4 metros en su extremo más alto, que se va reduciendo hasta quedarse a nivel del terreno en el extremo superior derecho. Longitudinalmente, se observa un desnivel de dos metros entre el extremo superior y el inferior.

### SOLEAMIENTO

El lugar de actuación se encuentra relativamente aislado con una orientación principalmente sur. La edificación próxima no genera problemas en torno a este punto.

### VISTAS

No podemos hablar de la existencia de vistas largas desde la cota cero del emplazamiento propuesto, sin embargo, dada la topografía del terreno y la escasa altura de las edificaciones en el lado sur, podemos afirmar que una vez alcanzados los 3 o 4 metros de altura sobre rasante se podrían llegar a obtener vistas de larga extensión. De hecho, desde la parte exterior de la estación de metro se puede llegar a ver territorio más allá de Benimàmet.

### PAISAJE

Debemos diferenciar dos tipos de paisajes en la extensión próxima a la propuesta. Por el lado sur, existen una serie de huertas de pequeña escala que generan una cierta permeabilidad dentro de la población. Por el contrario, en el resto de orientaciones debemos destacar un paisaje completamente urbano casi en su totalidad.

### EDIFICACIÓN COLINDANTE

Un vez más, es necesario hacer una división por orientaciones. En los laterales sur y oeste existen edificaciones de pequeña escala (1 o 2 alturas) que no generan ningún tipo de impacto visual. En el lado este, existen bloques residenciales de 4 y 5 alturas, algunos de ellos incluso, generan una trasera hacia el solar. En el lado norte, existe edificación una vez superada la tapia antes nombrada, para la propuesta, únicamente cabe destacar la estación existente sobre este desnivel

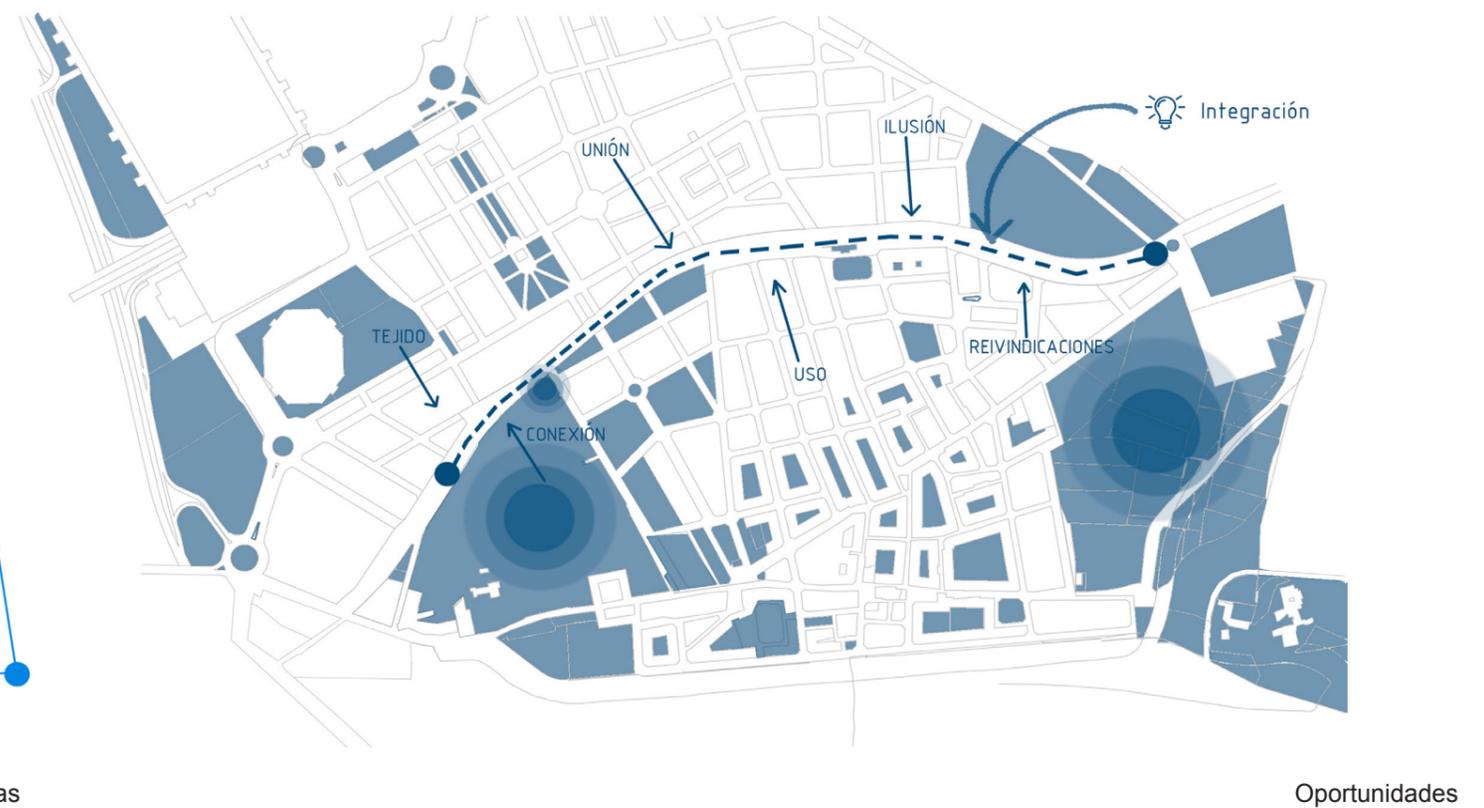
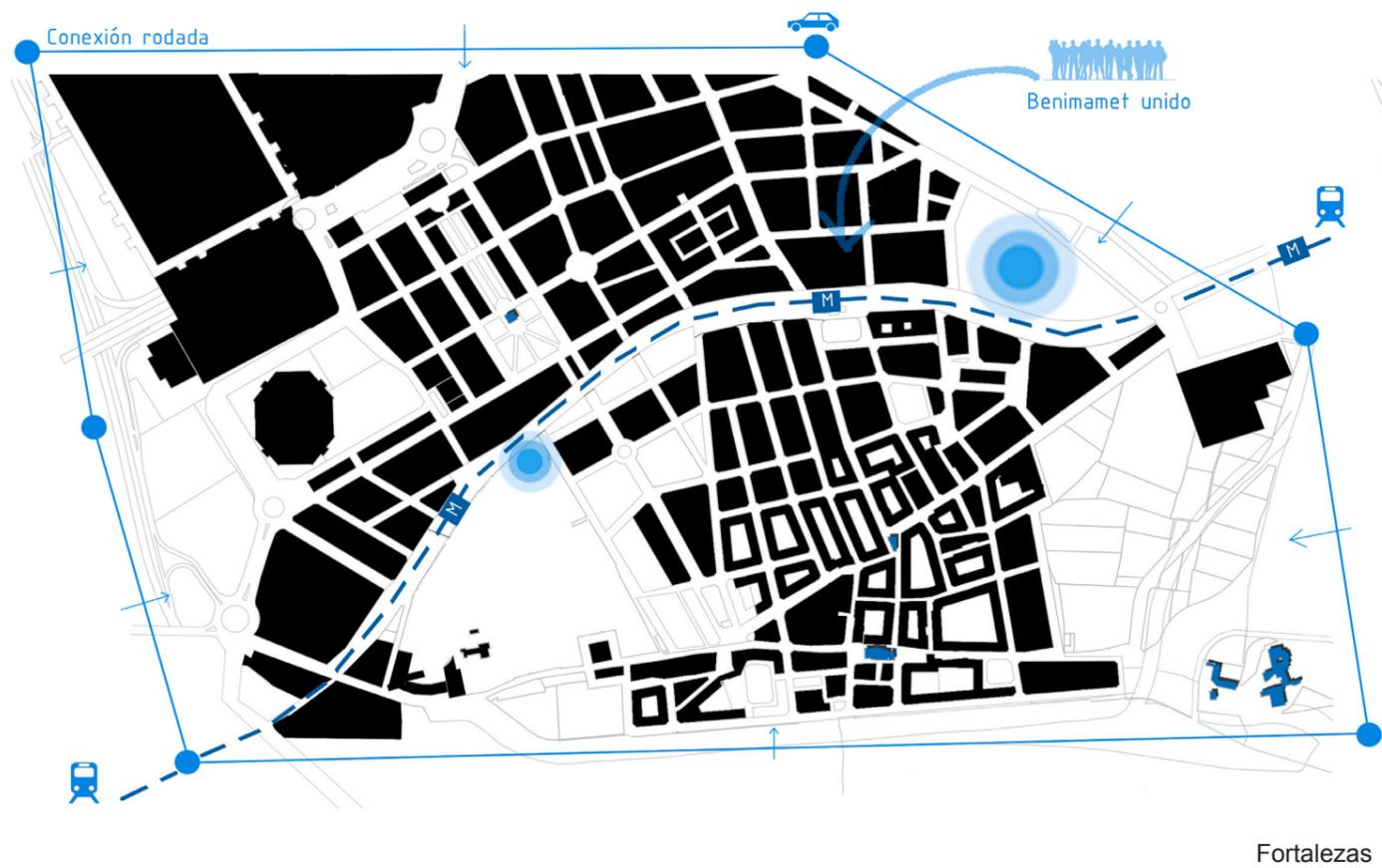
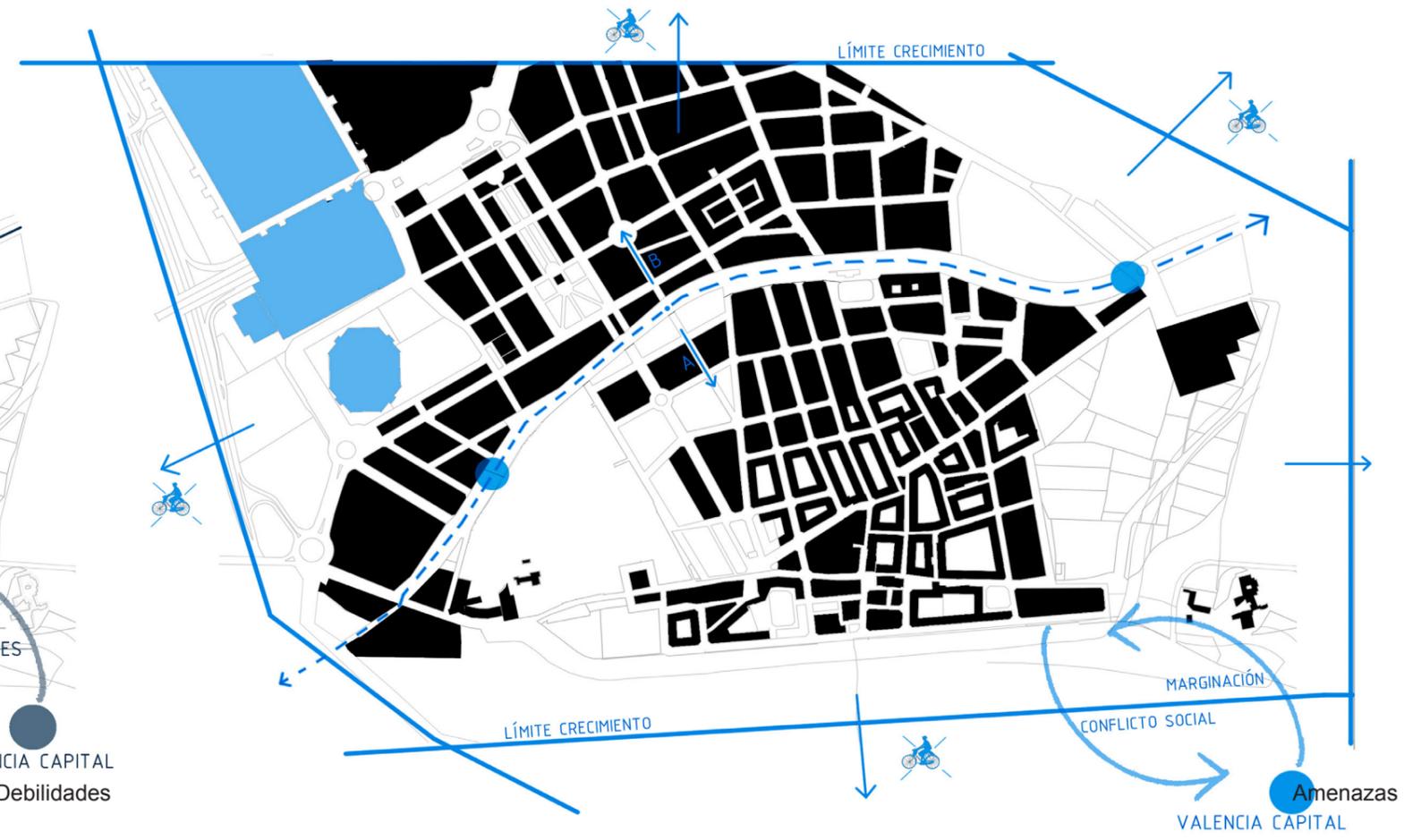
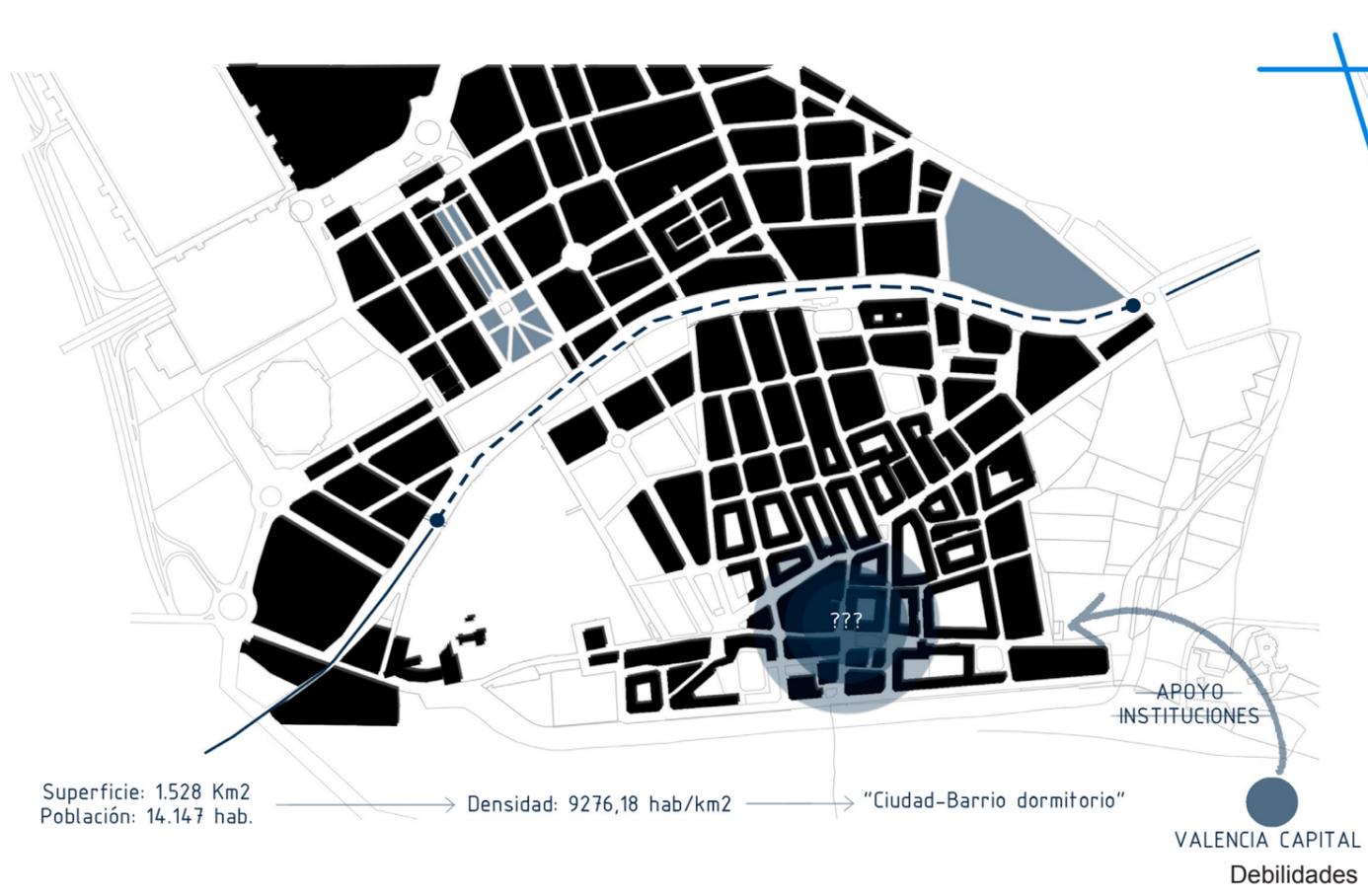
### VIALES

La zona de actuación se encuentra rodeada de viales por tres de sus cuatro lados, todos ellos de pequeña escala. En la parte norte encontramos el eje peatonal de reciente construcción. En los laterales este y sur, existe una vía rodada de dos carriles, prácticamente accesible únicamente para vecinos.

Podemos decir pues que se trata de un emplazamiento sin gran afluencia automovilística, compensado con la proximidad a la estación de metro.

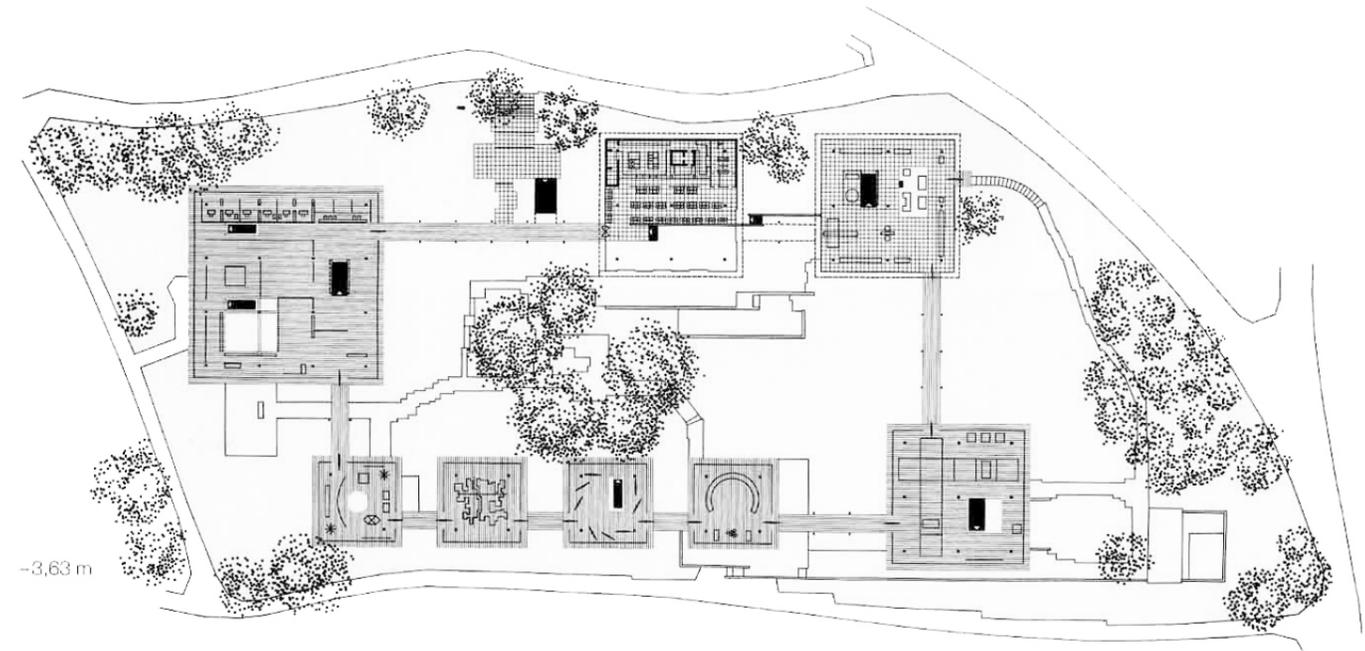
### VEGETACIÓN

En la proximidad de la propuesta existen únicamente dos zonas destacadas en cuanto a su vegetación: el eje peatonal de reciente construcción y una masa vegetal de cierto calibre en la zona suroeste de la parcela.





Complejo Deportivo en Bussy-Saint-Georges



Pabellón alemán de la exposición de Bruselas

### IDEA A PARTIR DEL LUGAR

La orientación de la parcela es predominantemente sur/sureste. La geometría trapezoidal sugiere distintas posibilidades de alineación, sin embargo, a priori ninguna de las alineaciones paralelas a los viales existentes parece lo suficientemente potente como para acoplarse a ellas. Por ello, se decide apostar por generar una orientación nueva que además sirve de eje del resto de elementos de la propuesta de taller vertical.

Las vistas no son un elemento a destacar desde el interior de la parcela, sin embargo dada la topografía del lugar, la propia propuesta se convierte en un lugar de gran visibilidad desde la zona de la estación de metro.

La presencia de la estación de metro junto a la parcela supone una oportunidad desde el punto de vista de la accesibilidad. El acceso rodado queda relegado a una segunda posición, de ahí que los accesos se traten principalmente como peatonales.

Como hitos próximos a tener en cuenta destacan las dos piezas de arbolado en el extremo superior derecho que pese a no encontrarse en el seno de la propuesta, visibilizan la posición del espacio a intervenir desde la distancia.

### REFERENTES

**PROY:** Complejo Deportivo en Bussy-Saint-Georges  
**ARQ:** Martin Duplantier Architectes  
**LOC:** Bussy-Saint-Georges, Francia  
**AÑO:** 2016

Enfatizar el horizonte de los campos cortando "horizontalmente" los tres volúmenes del edificio es el primer paso del proyecto. La alternancia de las porciones vacías y llenas desarrolla un tablero de ajedrez de elementos concretos y translúcidos que pueden ser reconocidos día y noche, tanto de cerca como de lejos.

La entrada principal se encuentra en el bloque central en la fachada sur. Dividido en dos por la línea del horizonte, ligeramente elevado, ofrece una visión clara sobre el gran paisaje y distribuye todo el complejo con un espacio mínimo. En el exterior, un balcón en forma de silbato da vista al panorama. En la fachada trasera se destaca el bloque central y se le da acceso a dos amplias rampas de hormigón.

Por último, los dos gimnasios, uno con galerías y el otro dedicado a los deportes de raqueta, son parcialmente subterráneos. Su parte superior (sobre el horizonte) es translúcida y ofrece una luz suave a los usuarios.

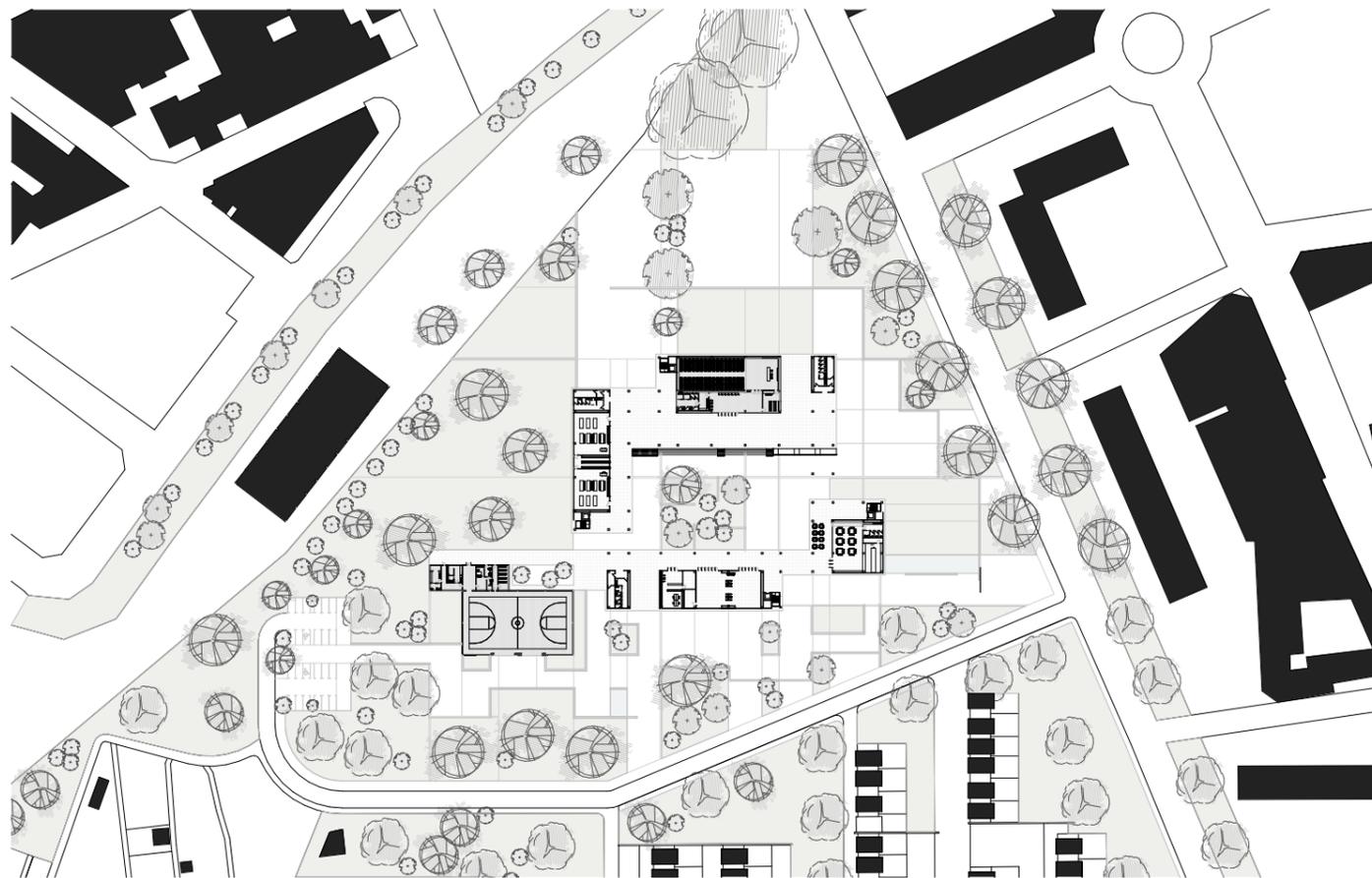
**PROY:** Pabellón alemán de la exposición de Bruselas  
**ARQ:** Egon Eiermann y Sep Ruf  
**LOC:** Bruselas  
**AÑO:** 1958

El pabellón toma como lenguaje una arquitectura austera desvinculada del pasado en el que no solamente prima la escala humana, si no que se establece un diálogo entre la industrialización y el respeto de la estructura formal del emplazamiento, la naturaleza y la vegetación.

Los arquitectos deciden dividir el programa expositivo en 9 construcciones disgregadas que, junto con los elementos vegetales y la pasarela elevada de conexión entre ellos, forman el complejo edificado final.

El sistema constructivo escogido acaba por definir un sistema de "bandejas" horizontales que parecen levitar sobre la ladera.

El sistema de cerramiento, modulado del mismo modo que la estructura bidireccional, diferencia un primer perímetro de vidrio que limita el espacio expositivo y de soportes de planta cruciforme; mientras que el cerramiento exterior limita el espacio construido y estructuran el ritmo de las persianas que ofrecen control lumínico y solar.



Vegetación cota +0.00



Perspectiva de la volumetría del conjunto

## PROPUESTA

De cara a la población la propuesta está obligada a convertirse no sólo en un elemento dotacional, sino en un nuevo espacio propio del barrio. La intervención trata de convertirse en un espacio público de calidad para el barrio, cediendo y generando espacios aprovechables públicamente.

En cota cero se genera un colchón verde perimetral que rodea la propuesta. Se utiliza un banco continuo de hormigón bajo este arbolado que sirve a la vez como zona de descanso a la sombra y elemento disuasorio de acceso a la parcela.

Los accesos principales se marcan con vacíos en este colchón y se utiliza un sistema de perfiles verticales de 2,5m que identifica desde la media distancia los puntos de acceso a la parcela. El banco perimetral, el colchón vegetal y y estos accesos permiten distinguir lo público de lo privado, sin generar el clásico elemento de barrera. Público y privado se confunden en cota cero hasta casi fundirse en uno.

Las trazas de la construcción se extienden hasta el espacio ocupado por los dos grandes árboles en el extremo del antiguo trazado de las vías, generando un orden similar al de la propuesta pero dejando este espacio como público.

En el extremo superior, bajo la estación, se genera un colchón vegetal que disimula la diferencia de cota importante existente en este punto.

La zona de aparcamiento queda relegada al borde de la parcela, ocupando un lugar secundario rodeado de arbolado.

## PAVIMENTACIÓN

Se trabaja el hormigón en masa como el material principal de los pavimentos "duros". En el espacio público se utiliza un hormigón con un acabado más duro. Para los espacios inferiores de los bloques se trabaja con un acabado ligeramente pulido, diferenciándolo así del anterior.

La tierra vegetal es otro elemento principal de la propuesta, utilizándose en los espacios donde se proyecta arbolado y espacios de descanso.

El agua aparece de manera puntual en forma de lámina, marcando y acompañando ciertos ejes en el interior de la parcela.

## CIRCULACIONES

En el entorno próximo destaca únicamente la vía peatonal en el extremo superior de la parcela. El resto de viales perimetrales son de tipo secundario, sirviendo casi en su totalidad como vía de acceso rodada a vecinos.

## VOLÚMENES Y COTA CERO

La planta baja se trabaja como un elemento exterior cubierto, las piezas que aquí se ubican son las de carácter más "público" y las que necesitan ubicarse aquí por programa. Presenta un aspecto más permeable y difiere materialmente con respecto a los volúmenes que sobre esta se alzan.

## RELACIONES VISUALES

Una vez en el interior de la propuesta se quiebran las circulaciones, creando así puntos de vista y espacios interesantes que rompen la monotonía y hacen desaparecer los largos ejes. Se aprovecha este ritmo en las circulaciones para intercalar distintos espacios de reposo.

## ELEMENTO VERDE

Se han seleccionado árboles con distintas coloraciones para crear un paisaje complejo donde árboles de pequeño y gran porte y arbustos se entremezclan en el horizonte.

Para los espacios de reposo se han escogido árboles de hoja caduca con el fin de favorecer la presencia de luz solar en épocas invernales y sombra en las estivales:

Celtis Australis L  
Acer negundo

En las zonas próximas a caminos se proyecta arbolado sin fruto de gran tamaño, con el fin de evitar molestias excesivas en las circulaciones cuando estos caen:

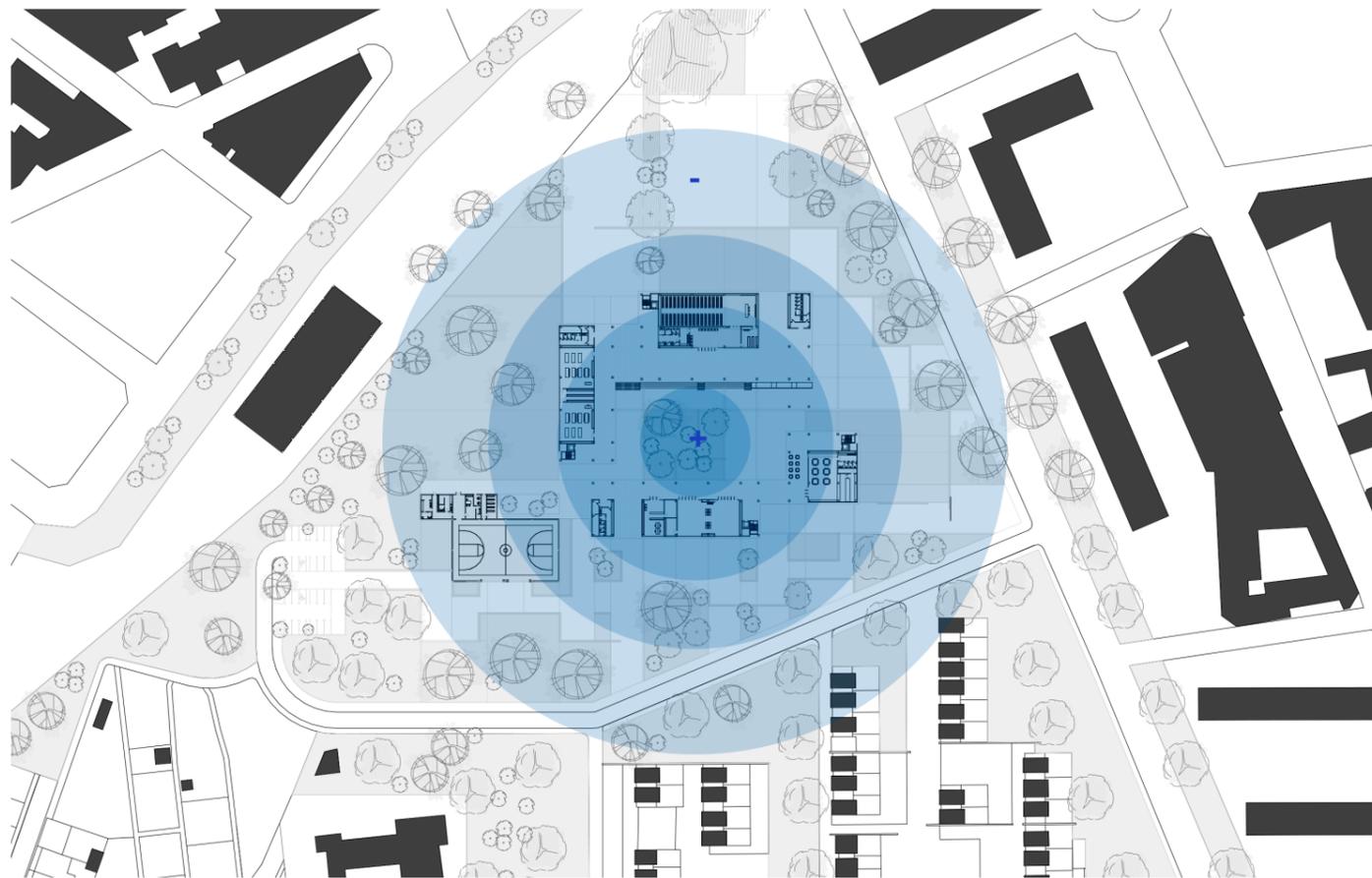
Brachichilton Populneus  
Tipuana Tipu  
Gleditsia Triacanthos L

En cuanto a los arbustos, se han escogido aquellos de tipo mediterráneo que combinen con la coloración de los árboles anteriormente descritos:

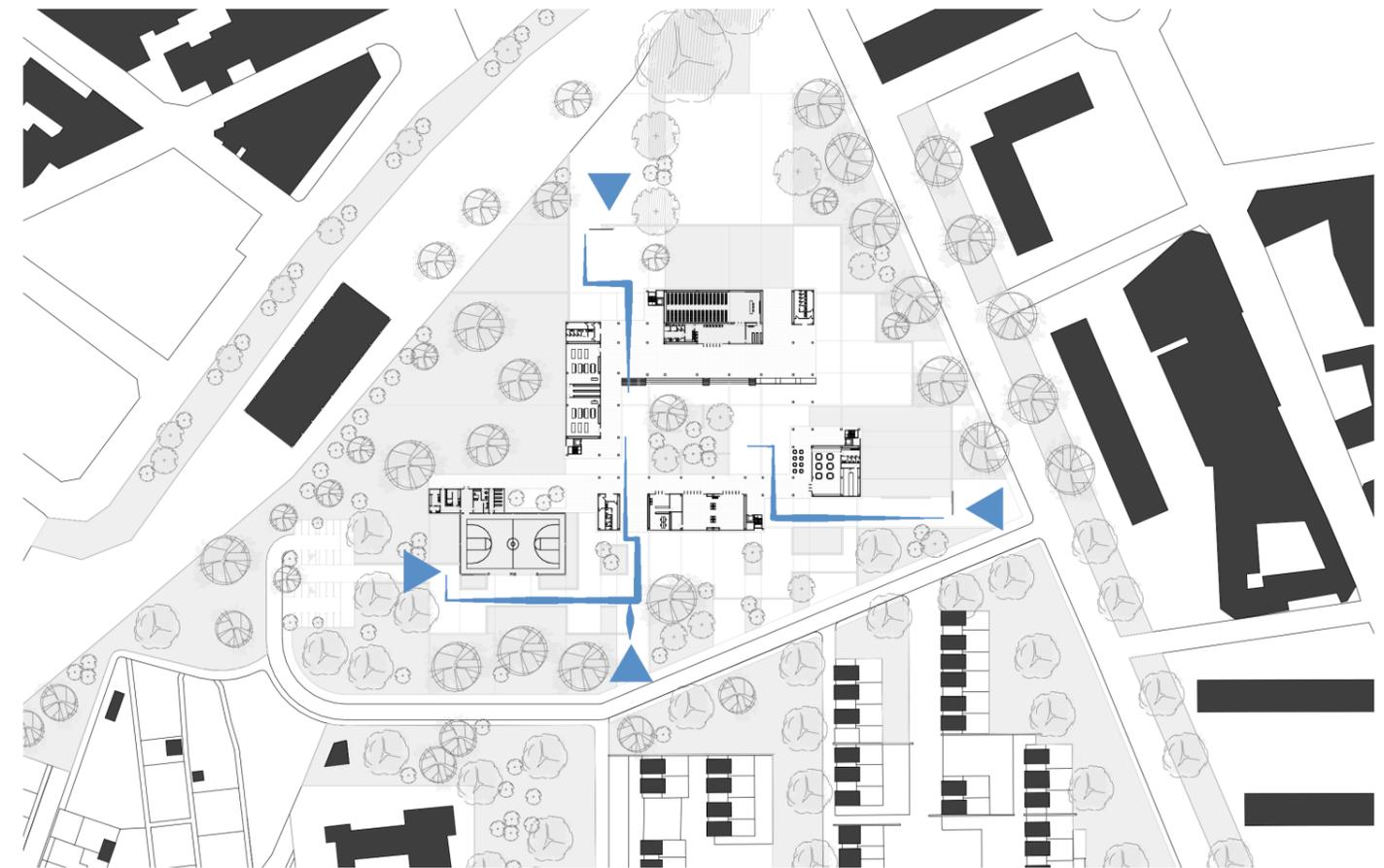
Cistus laurifolius  
Coronilla valentina  
Euonymus europaeus

**BLOQUE B**  
MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

- 1\_ Introducción
- 2\_ Arquitectura y lugar
  - 2.01\_ Análisis del territorio
  - 2.02\_ Idea, medio e implantación
  - 2.03\_ El entorno. Construcción cota +0.00
- 3\_ Arquitectura, forma y función**
  - 3.01\_ Programa, usos y organización funcional
  - 3.02\_ Organización espacial, formas y volúmenes
- 4\_ Arquitectura y construcción
  - 4.01\_ Materialidad
  - 4.02\_ Estructura
  - 4.03\_ Instalaciones



Niveles de privacidad del conjunto



Circulaciones interiores de la propuesta

## RELACIONES FUNCIONALES

La organización funcional se plantea siguiendo dos directrices:

- Las necesidades propias del programa.
- La escala pública de la dotación.

Desde el punto de vista del programa, se divide la intervención en tantos bloques como naturalezas educativas conviven. Así, se generan tres bloques dedicados a elementos educativos, un bloque deportivo y otro más dedicado a administración y cafetería.

Estos bloques interconectados pueden funcionar tanto autónomamente como en conjunto puesto que uno a uno tienen todas las necesidades resueltas, pero conectados con el fin de generar esa idea de conjunto.

Públicamente debe analizarse el programa desde abajo hacia arriba y desde el interior hacia el exterior. Es por ello, que los elementos susceptibles de ser utilizados por la población se ubican en cota cero y en los espacios más exteriores como en el caso de la dotación deportiva y cafetería. En un segundo lugar quedan las salas polivalentes y el aula escenario, también en cota cero pero más volcadas al propio conjunto. Y finalmente, los espacios de taller, ubicados en cota cero debido a las necesidades especiales de estos elementos pero en el lateral "menos público" del conjunto.

El espacio central entre edificios, se configura como un vacío a habitar, sin elementos fijos, susceptible de ser habitado por el propio conjunto con el fin de hacerlo suyo. Este espacio queda enmarcado por las pasarelas y las plantas bajas libres, haciéndolo visible desde el exterior pero separándolo lo suficiente para convertirlo en un elemento más propio de los estudiantes del CETA que de la población.

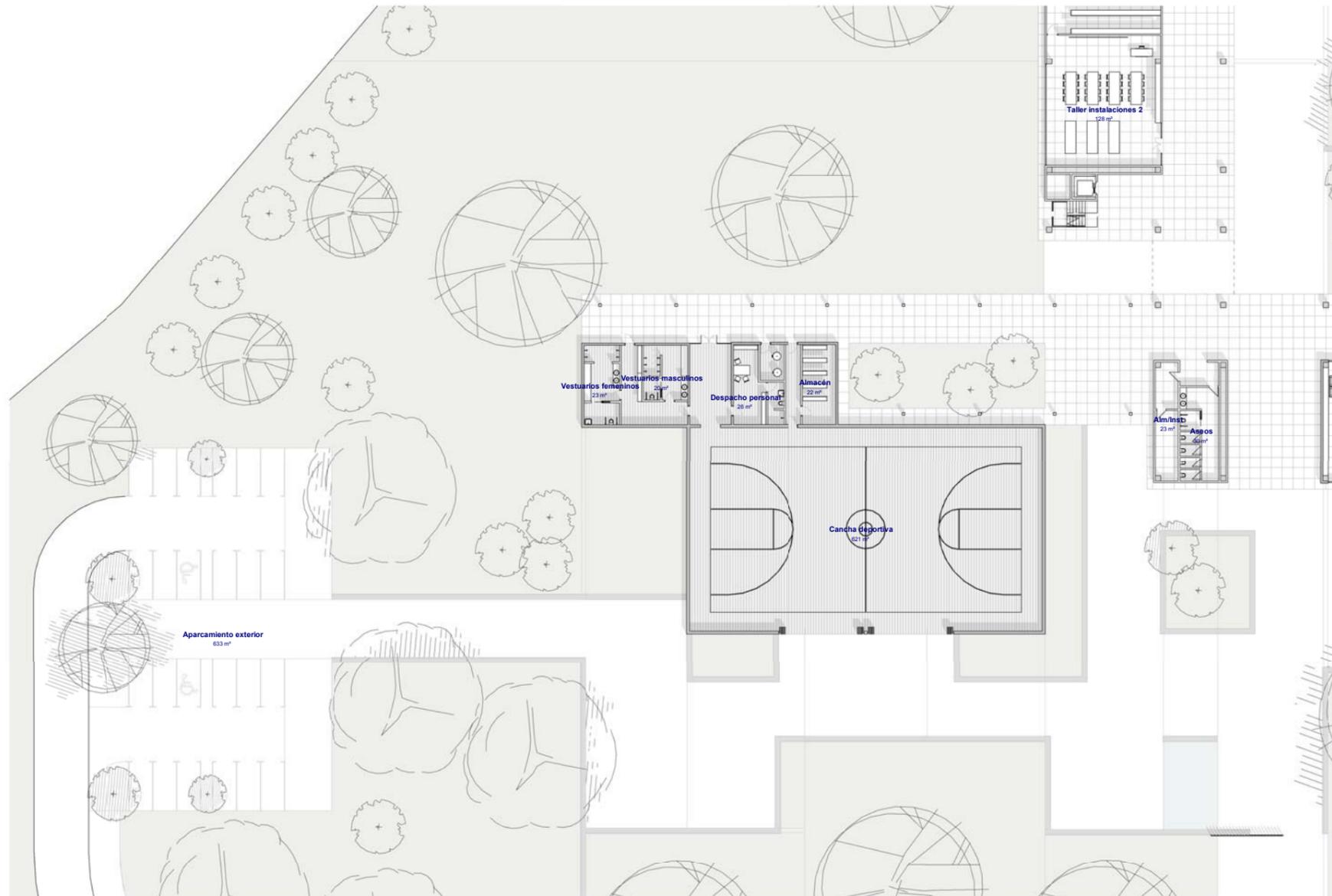
Los distintos espacios de estudio se distribuyen en la planta primera y segunda, generando una tipología propia de aula para cada uno de los espacios de programa distintos, es decir, dos aulas técnicas son iguales entre ellas, pero distintas a los laboratorios. Se conectan mediante paneles móviles aquellos espacios susceptibles de ser utilizados en común.

En las pasarelas se juega con los perfiles verticales para conseguir el siguiente efecto visual: desde la distancia estos perfiles generan una privacidad casi igual a la de un paramento continuo ya que se juntan en el fondo de la perspectiva, pero a su vez, el usuario que se encuentra en la pasarela próximo a los perfiles puede ver a través de ellos sin mayor dificultad. Es decir, se consigue así una fachada completamente permeable para el usuario pero tupida desde la vía pública.

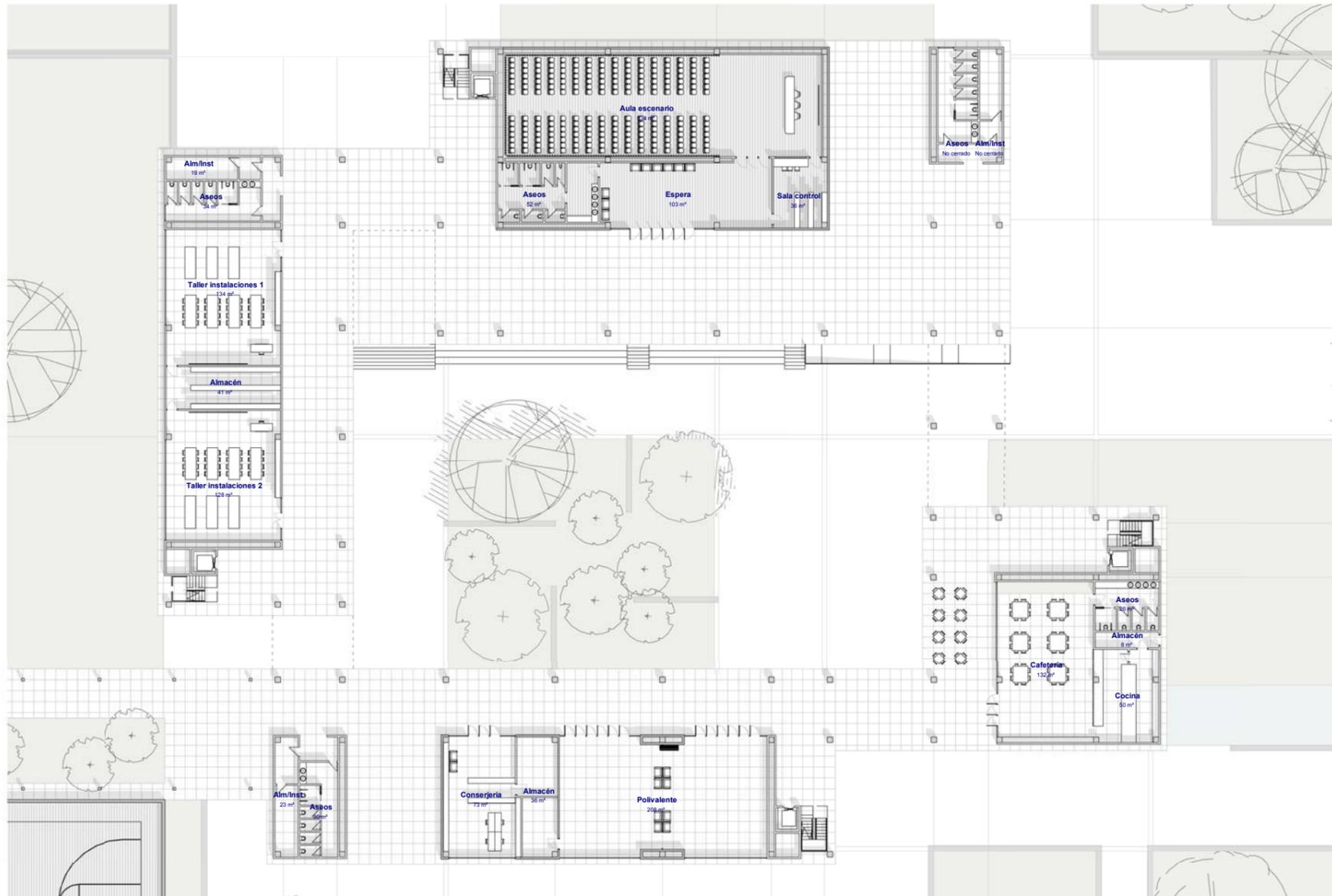
## SISTEMAS DE ACCESOS

Podemos localizar cuatro accesos al interior de la parcela, tres de ellos peatonales (norte, este y sur) y uno rodado en el lateral oeste. Estos accesos se interrumpen con elementos vegetales y zonas de descanso, creando así espacios intermedios entre el espacio público exterior y el interior del CETA.

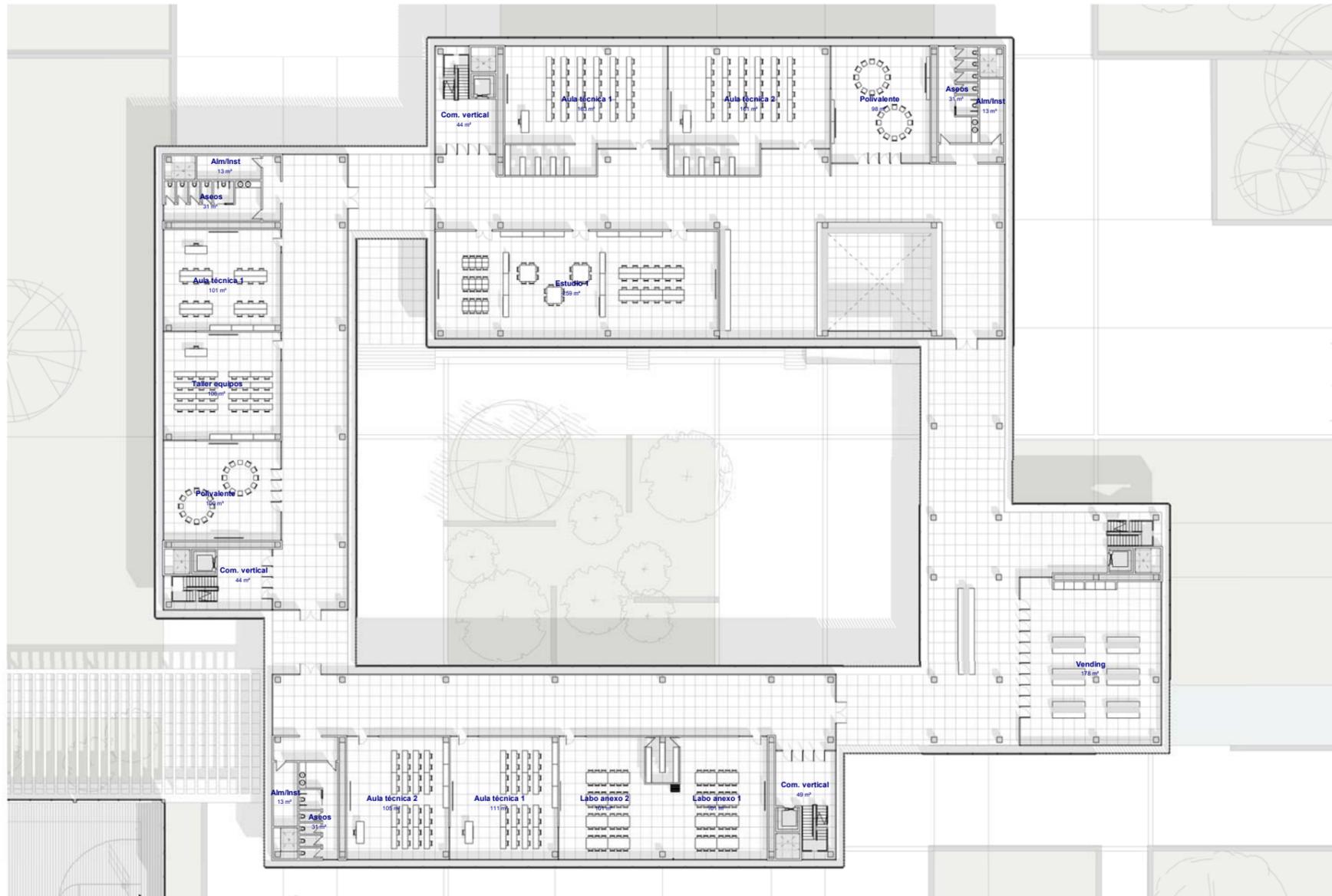
El sistema de accesos al interior de los edificios se produce desde los extremos de estos, en el lugar donde se ubican las comunicaciones verticales. Las circulaciones se diseñan con el fin de cumplir dos propósitos, el puramente funcional, sirviendo de medio de acceso y espera a las aulas y un propósito con una funcionalidad menos directa, el de poder utilizar estas circulaciones como un espacio intermedio, una vez más, un lugar donde parar y estar. Además, la métrica de los espacios de comunicación permite que en ellas se ubiquen elementos de exposición así como posibles muestras temporales de los proyectos que se lleven a cabo en el CETA.



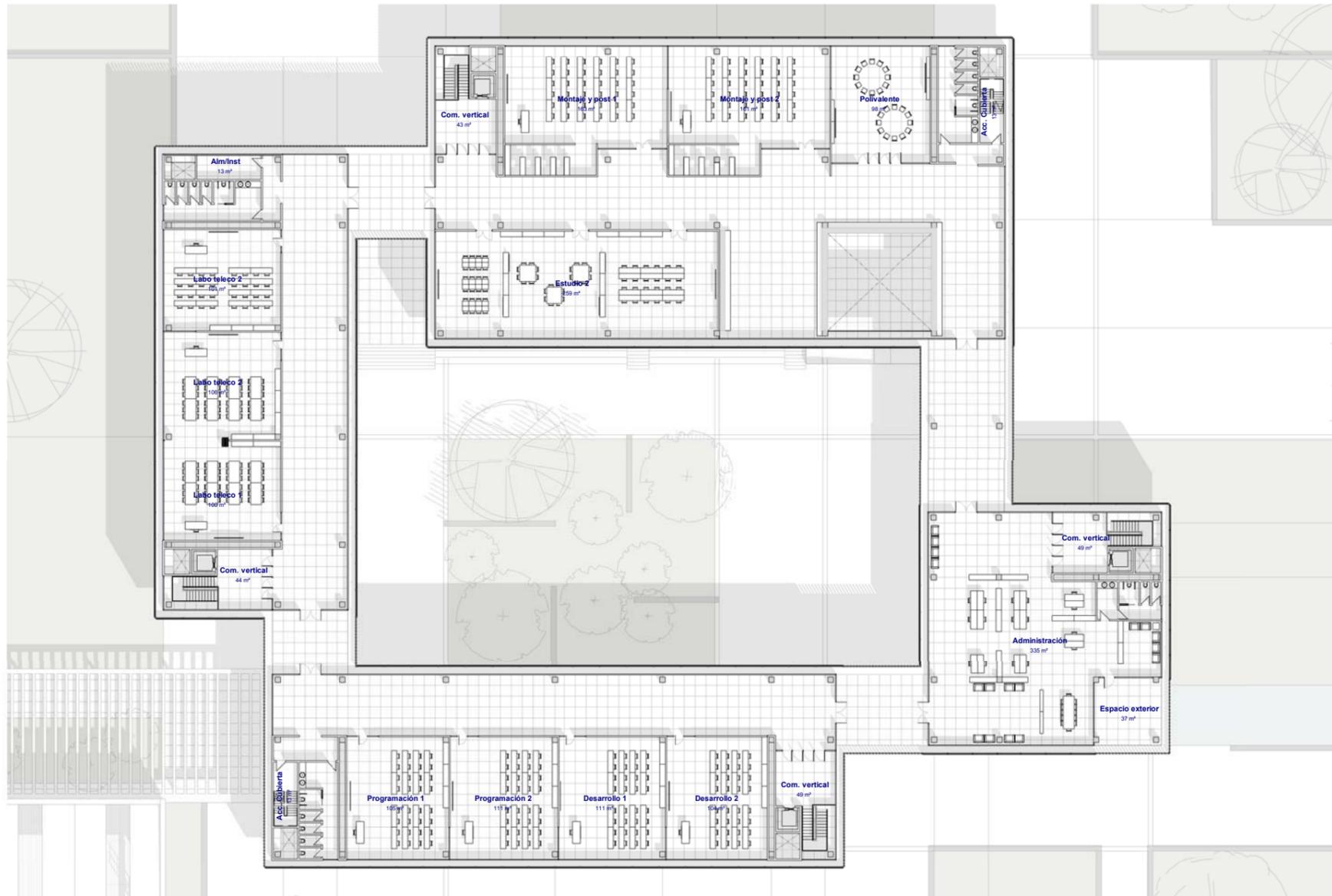
Planta baja	
Aparcamiento	
Aparcamiento exterior	633 m <sup>2</sup>
Dotación deportiva	
Almacén	22 m <sup>2</sup>
Cancha deportiva	620 m <sup>2</sup>
Despacho personal	26 m <sup>2</sup>
Vestuarios femeninos	23 m <sup>2</sup>
Vestuarios masculinos	20 m <sup>2</sup>
Electricidad y electrónica	
Alm/Inst	19 m <sup>2</sup>
Almacén	41 m <sup>2</sup>
Aseos	34 m <sup>2</sup>
Taller instalaciones 1	134 m <sup>2</sup>
Taller instalaciones 2	128 m <sup>2</sup>
General	
Almacén	8 m <sup>2</sup>
Aseos	26 m <sup>2</sup>
Cafetería	132 m <sup>2</sup>
Cocina	50 m <sup>2</sup>
Imagen y sonido	
Alm/Inst	19 m <sup>2</sup>
Aseos	34 m <sup>2</sup>
Aseos	52 m <sup>2</sup>
Aula escenario	284 m <sup>2</sup>
Espera	103 m <sup>2</sup>
Sala control	36 m <sup>2</sup>
Informática y comunicaciones	
Alm/Inst	23 m <sup>2</sup>
Almacén	36 m <sup>2</sup>
Aseos	30 m <sup>2</sup>
Conserjería	73 m <sup>2</sup>
Polivalente	208 m <sup>2</sup>



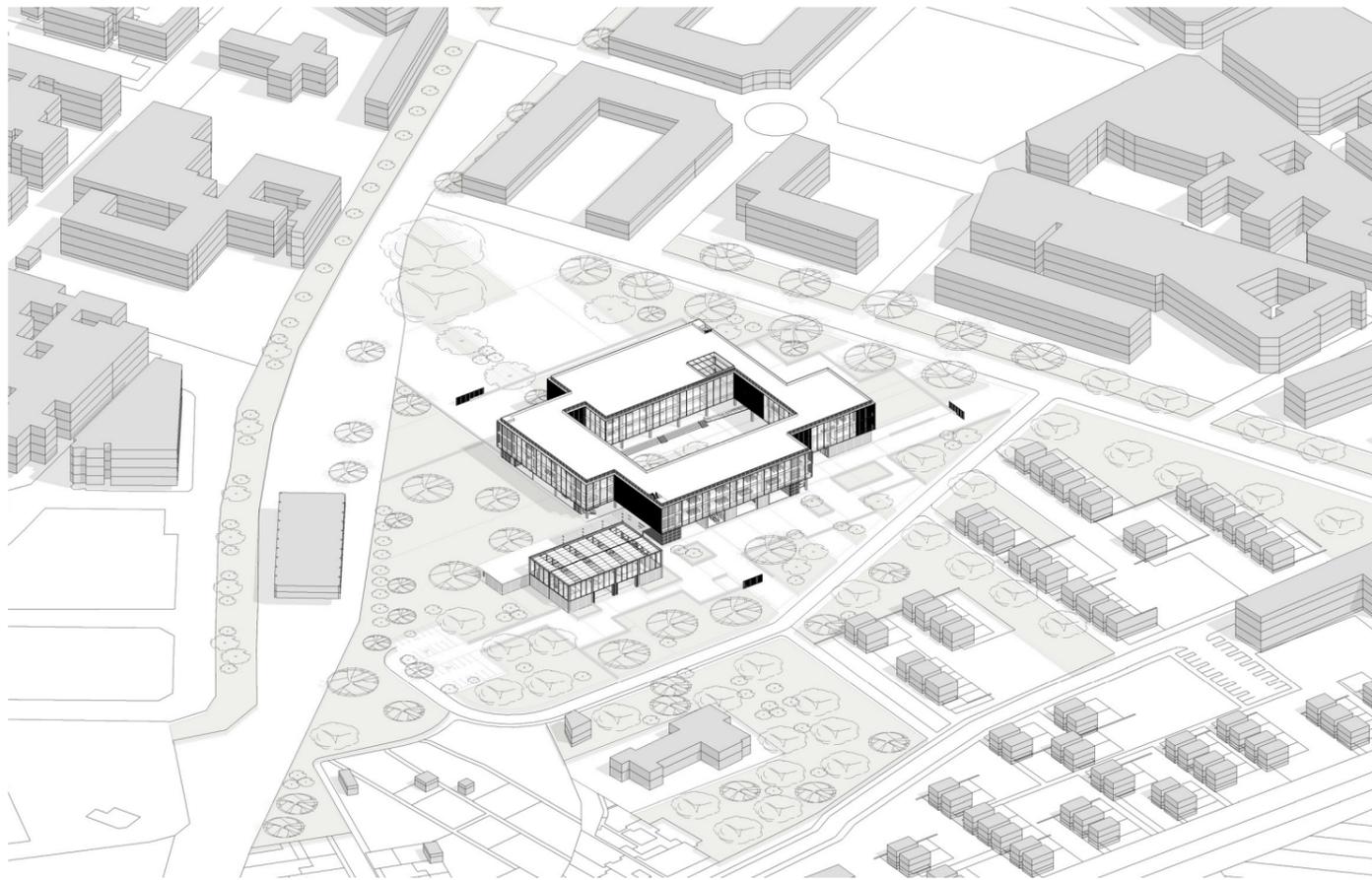
Planta baja	
Aparcamiento	
Aparcamiento exterior	633 m <sup>2</sup>
Dotación deportiva	
Almacén	22 m <sup>2</sup>
Cancha deportiva	620 m <sup>2</sup>
Despacho personal	26 m <sup>2</sup>
Vestuarios femeninos	23 m <sup>2</sup>
Vestuarios masculinos	20 m <sup>2</sup>
Electricidad y electrónica	
Alm/Inst	19 m <sup>2</sup>
Almacén	41 m <sup>2</sup>
Aseos	34 m <sup>2</sup>
Taller instalaciones 1	134 m <sup>2</sup>
Taller instalaciones 2	128 m <sup>2</sup>
General	
Almacén	8 m <sup>2</sup>
Aseos	26 m <sup>2</sup>
Cafetería	132 m <sup>2</sup>
Cocina	50 m <sup>2</sup>
Imagen y sonido	
Alm/Inst	19 m <sup>2</sup>
Aseos	34 m <sup>2</sup>
Aseos	52 m <sup>2</sup>
Aula escenario	284 m <sup>2</sup>
Espera	103 m <sup>2</sup>
Sala control	36 m <sup>2</sup>
Informática y comunicaciones	
Alm/Inst	23 m <sup>2</sup>
Almacén	36 m <sup>2</sup>
Aseos	30 m <sup>2</sup>
Conserjería	73 m <sup>2</sup>
Polivalente	208 m <sup>2</sup>



Planta primera	
<b>Electricidad y electrónica</b>	
Alm/Inst	13 m <sup>2</sup>
Aseos	31 m <sup>2</sup>
Aula técnica 1	101 m <sup>2</sup>
Com. vertical	44 m <sup>2</sup>
Polivalente	100 m <sup>2</sup>
Taller equipos	106 m <sup>2</sup>
<b>General</b>	
Vending/Cafetería	178 m <sup>2</sup>
<b>Imagen y sonido</b>	
Alm/Inst	13 m <sup>2</sup>
Aseos	31 m <sup>2</sup>
Aula técnica 1	163 m <sup>2</sup>
Aula técnica 2	161 m <sup>2</sup>
Com. vertical	44 m <sup>2</sup>
Estudio 1	259 m <sup>2</sup>
Polivalente	98 m <sup>2</sup>
<b>Informática y comunicaciones</b>	
Alm/Inst	13 m <sup>2</sup>
Aseos	31 m <sup>2</sup>
Aula técnica 1	111 m <sup>2</sup>
Aula técnica 2	105 m <sup>2</sup>
Com. vertical	49 m <sup>2</sup>
Labo anexo 1	101 m <sup>2</sup>
Labo anexo 2	101 m <sup>2</sup>



Planta segunda	
Electricidad y electrónica	
Alm/Inst	13 m <sup>2</sup>
Com. vertical	44 m <sup>2</sup>
General	
Administración	335 m <sup>2</sup>
Com. vertical	49 m <sup>2</sup>
Espacio exterior	37 m <sup>2</sup>
Imagen y sonido	
Acc. Cubierta	13 m <sup>2</sup>
Com. vertical	43 m <sup>2</sup>
Estudio 2	259 m <sup>2</sup>
Montaje y post 1	163 m <sup>2</sup>
Montaje y post 2	161 m <sup>2</sup>
Polivalente	98 m <sup>2</sup>
Informática y comunicaciones	
Acc. Cubierta	13 m <sup>2</sup>
Com. vertical	49 m <sup>2</sup>
Desarrollo 1	111 m <sup>2</sup>
Desarrollo 2	104 m <sup>2</sup>
Labo teleco 1	100 m <sup>2</sup>
Labo teleco 2	106 m <sup>2</sup>
Labo teleco 2	101 m <sup>2</sup>
Programación 1	105 m <sup>2</sup>
Programación 2	111 m <sup>2</sup>



Volumetría entorno

## VOLUMETRÍA

La volumetría del conjunto está basada en la idea del contenedor horizontal volado sobre cota cero. En la propuesta se generan cuatro volúmenes conectados entre sí mediante pasarelas más ligeras, generando en su interior un vacío común.

El elemento deportivo sigue las proporciones generales de los elementos anteriores, pero en este caso se nos muestra de manera inversa, en este elemento el volumen coge peso en su base y adquiriendo ligereza en la parte superior. Esta pieza queda ligeramente separada debido a su naturaleza, pero a una distancia lo suficientemente próxima como para que no se desligue del conjunto.

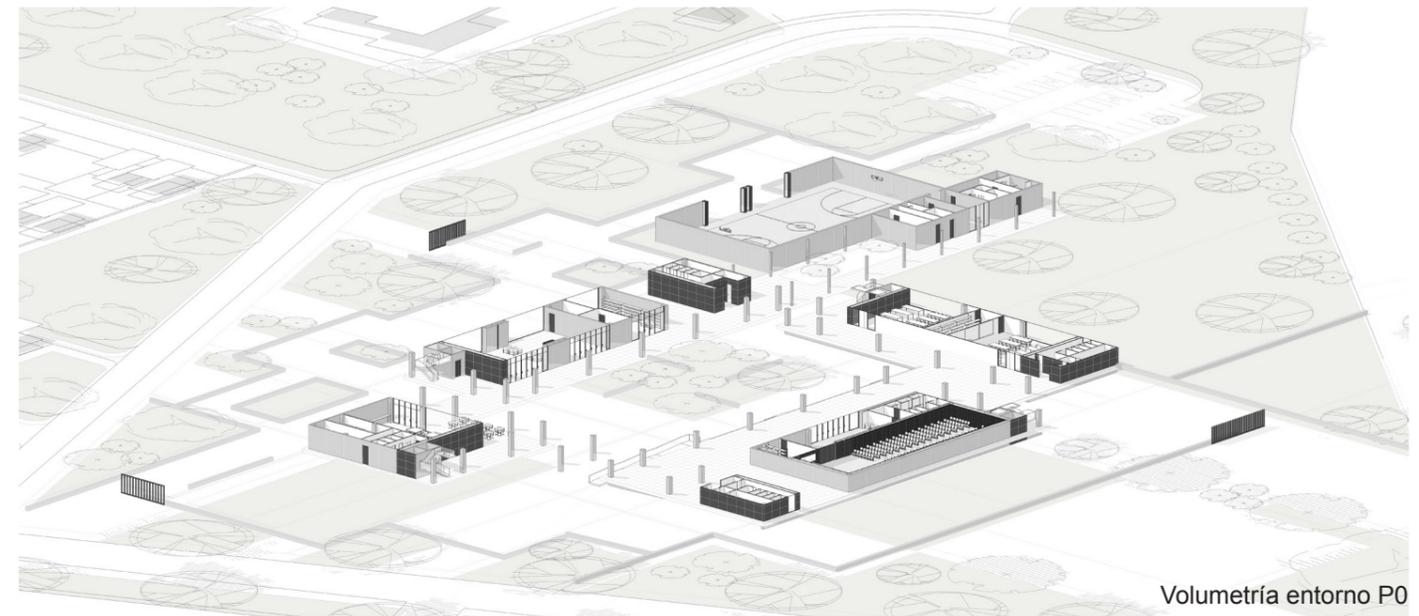
La posición de las piezas no se corresponde con ninguna alineación, debido a que a gran escala ninguna era lo suficientemente potente como para forzarnos a ello. Por ello, los volúmenes se colocan de manera que propicien espacios exteriores de escala suficiente como para tener interés y poder ser útiles en la propuesta.

La utilización del policarbonato desmaterializa los límites de estos volúmenes, pues debido a su transparencia y reflexión de la luz, las fachadas quedan ligeramente diluidas.

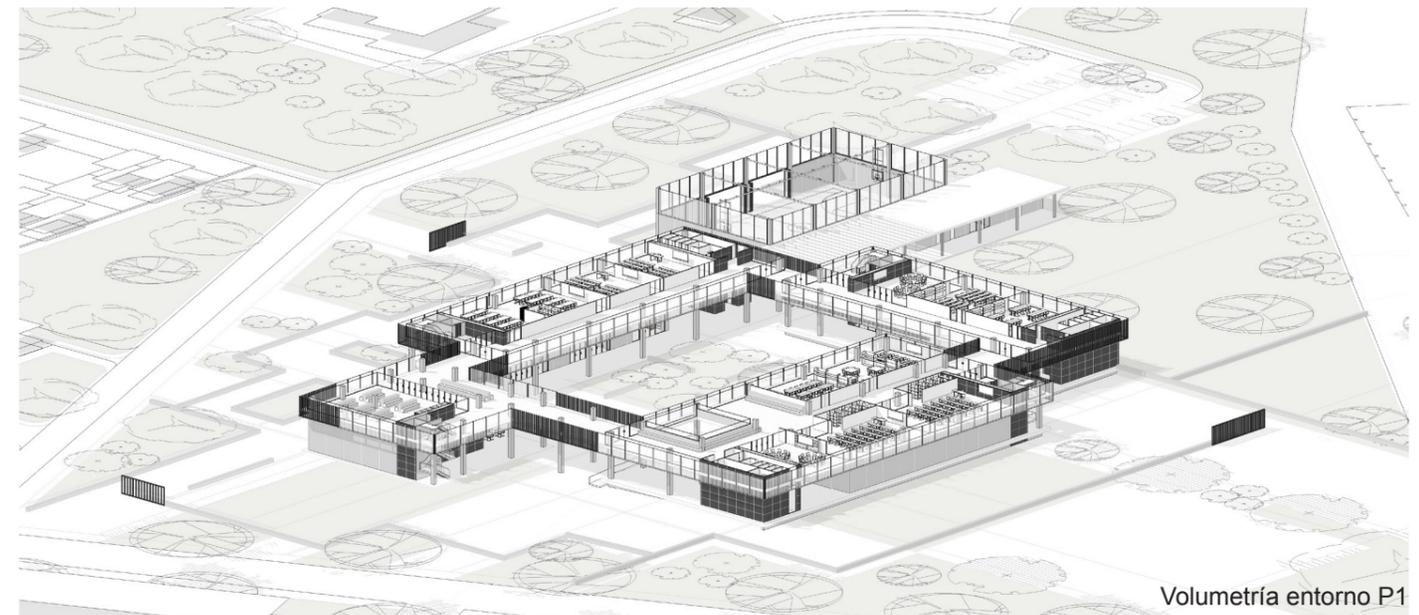
El estudio de la luz se ha trabajado principalmente desde la sección, la doble fachada de vidrio y policarbonato, además de un beneficio energético nos permite tener un cerramiento luminoso pero que permite a su vez estar en el interior sin elevados y molestos contrastes.

En la pieza colocado a norte, debido a su mayor profundidad se ha generado un lucernario de cubierta a planta primera que baña de luz el corredor central.

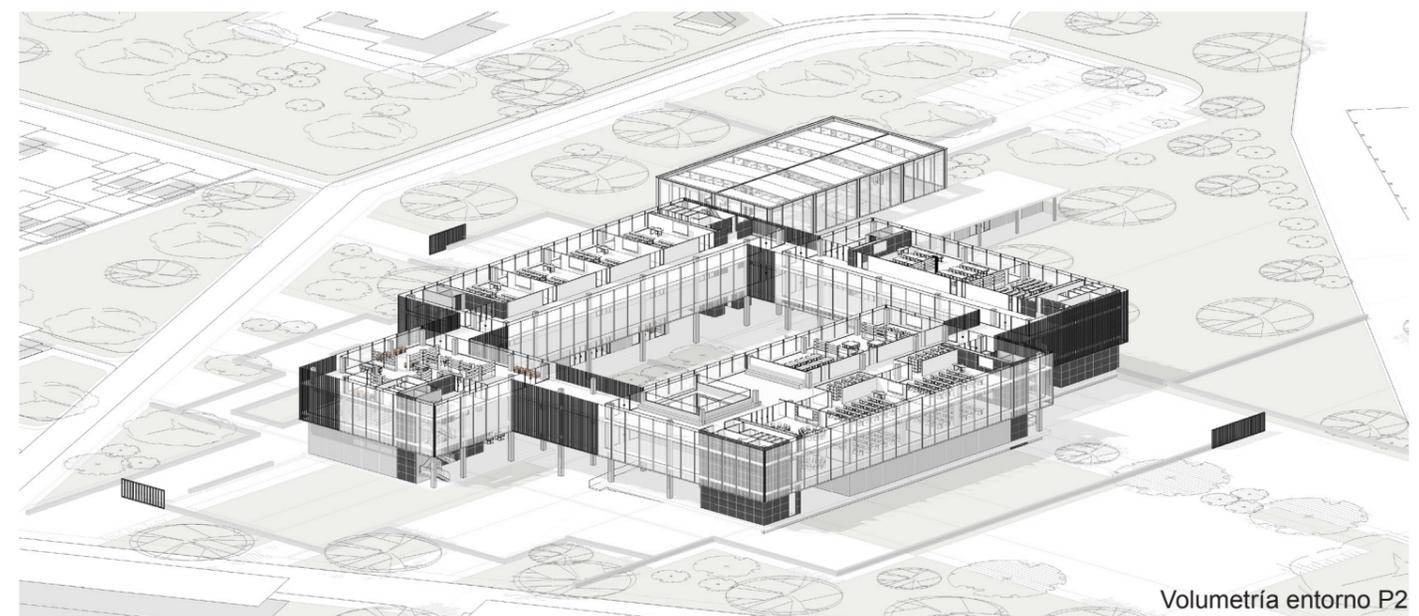
Los perfiles verticales sirven a su vez como elementos de protección solar, ubicándose en los puntos críticos de radiación.



Volumetría entorno P0



Volumetría entorno P1



Volumetría entorno P2

**BLOQUE B**  
MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

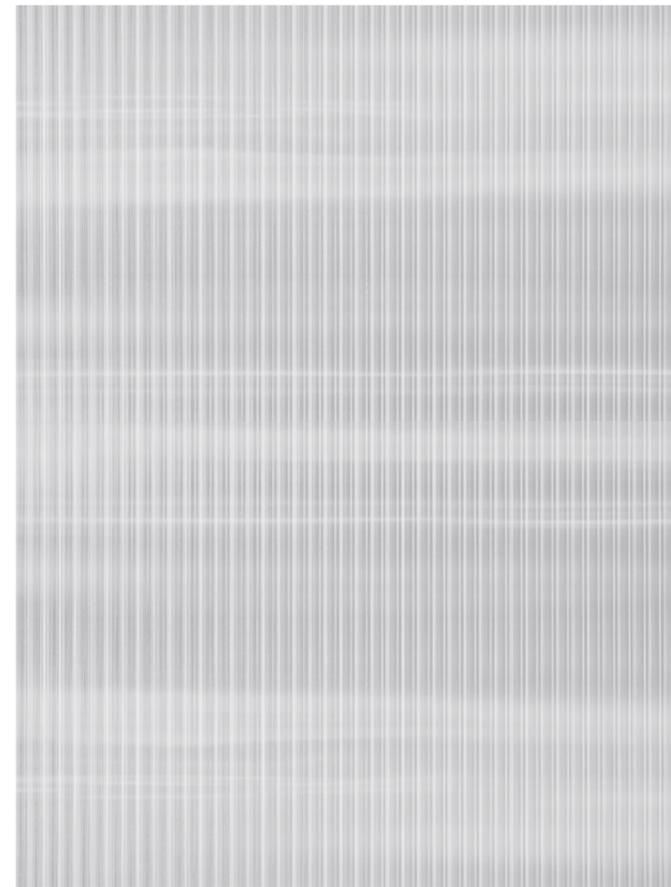
- 1\_ Introducción
- 2\_ Arquitectura y lugar
  - 2.01\_ Análisis del territorio
  - 2.02\_ Idea, medio e implantación
  - 2.03\_ El entorno. Construcción cota +0.00
- 3\_ Arquitectura, forma y función
  - 3.01\_ Programa, usos y organización funcional
  - 3.02\_ Organización espacial, formas y volúmenes
- 4\_ Arquitectura y construcción**
  - 4.01\_ Materialidad
  - 4.02\_ Estructura
  - 4.03\_ Instalaciones



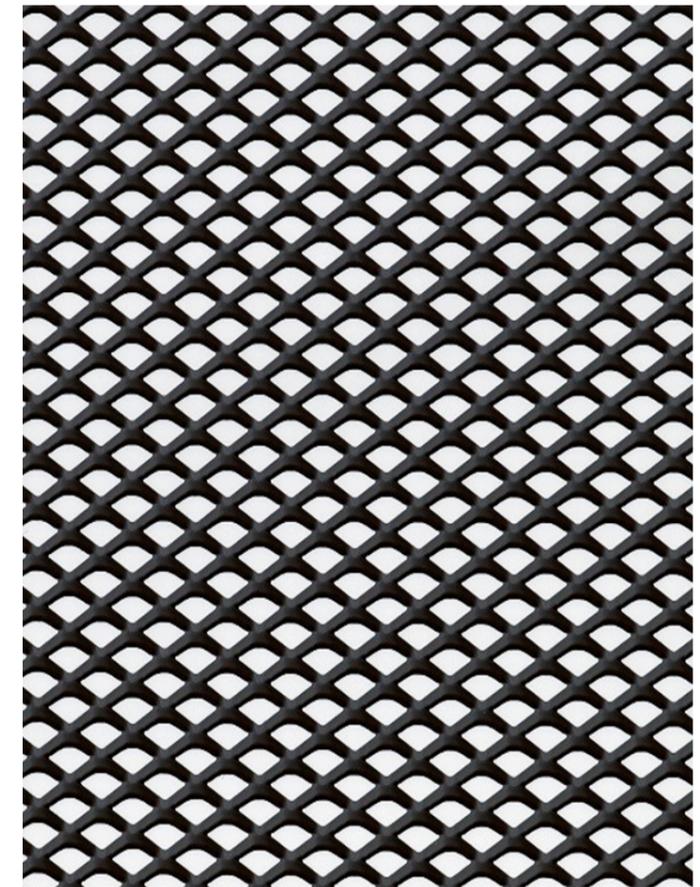
Hormigón pulido



Acero lacado negro



Policarbonato alveolar celular



Malla estirada

## MATERIALIDAD

La materialidad del proyecto está basada principalmente en los siguientes elementos:

- El hormigón, presente en diferentes acabados en estructura, pavimentos y elementos de cota cero
- El policarbonato, utilizado como capa exterior de la fachada de doble piel.
- Los perfiles verticales metálicos, utilizados como elementos delimitadores de espacios, como elementos puntuales del vallado exterior y como protección solar.

La materialidad acompaña la naturaleza del proyecto, el policarbonato sugiere esa idea de tecnología y avance propia del CETA. Además, se utiliza para conferir cierta permeabilidad a las plantas superiores, a la vez que unifica el conjunto y matiza la luz que entra al interior.

## ESTRUCTURA

La estructura es el elemento base del proyecto, es el ítem que modula, secciona y posibilita los distintos ambientes mediante la variación de las luces. Los cantos utilizados permiten la existencia de espacios de luces medias y largas, óptimas para la distribución de espacios de enseñanza y exposición. Esta estructura se resuelve en hormigón armado, visible en los muros que quedan vistos.

Los forjados aligerados se rematan inferiormente con una capa continua de hormigón, con el fin de que los casetones no queden vistos. Los pilares se dimensionan de manera que se posibilite la integración de estos en el interior del mobiliario (estanterías, muebles divisorios, correderas, etc.).

## CERRAMIENTOS

Los cerramientos exteriores se elaboran con una doble piel de policarbonato alveolar celular de 55mm (SISTEMA DE FACHADA DANPAL®) y una hoja interior de vidrio doble climalit con cámara 6/12/6. La doble piel confiere privacidad al interior de los espacios, pero posibilitando la entrada de luz y ayudando al control climático del edificio. Además, la solución se aplica del forjado de planta primera a cubierta, enfatizando la idea de contenedor volado sobre cota cero.

La piel interior se cambia en ocasiones por una hoja opaca en aquellos espacios donde se hace necesario un grado de privacidad mayor o donde se ubican espacios reservados para instalaciones y almacén que no quieren ser visibles desde el exterior.

Un elemento característico del proyecto es el cerramiento permeable exterior generado a partir de perfiles verticales metálicos de 100x100x5mm lacados en negro, separados entre sí 200mm.

## PARTICIONES

Se distinguen en el proyecto dos tipos de particiones:

Particiones de aspecto más pesado que delimitan el bloque lateral de comunicación vertical por un lado, y los aseos y espacios de almacenaje e instalaciones por el otro. Estas particiones se materializan con una hoja de hormigón armado visto o con un tabique acabado con una cerámica de gran formato de color gris antracita. Estas particiones envuelven los pilares extremos con el fin de generar una cámara intermedia donde albergar las bocas de incendios y otras instalaciones que necesiten de un espesor mayor al ancho de un tabique convencional.

Por otro lado, podemos hablar de otras particiones de aspecto más ligero que dividen y separan los espacios de aulas y circulaciones. En este caso hablamos de cerramientos de vidrio de doble hoja con cámara y tabiquería modular metálica acabada en placas de yeso blanco doble. Estas particiones tienen como exigencia la reducción acústica entre los diferentes espacios. Además se ponen en contraste, utilizando el tabique acristalado para marcar los accesos a las aulas seguido del tabique opaco, generando así un ritmo continuo a lo largo de la circulación.

Los espacios de exposición de planta baja se resuelven en su mayoría con el tabique acristalado, e interiormente se dividen los espacios con tabiques móviles modulares.

## TECHOS

La solución del falso techo de malla estirada nos genera múltiples posibilidades, al ser un elemento permeable, los sistemas de detección y alarma, el sistema de ventilación e incluso las instalaciones de ventilación pueden quedar sobre este, posibilitando la visión de un plano continuo horizontal sin elementos dispersos. Este sistema además, facilita la inspección y el mantenimiento de los distintos tendidos, ya que no es necesario levantar cada uno de los módulos para ver las instalaciones.

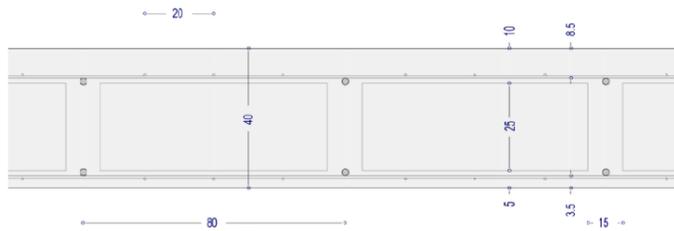
En aquellos lugares donde no existe falso techo, se deja la cara inferior de forjado como techo del espacio.

## PAVIMENTOS

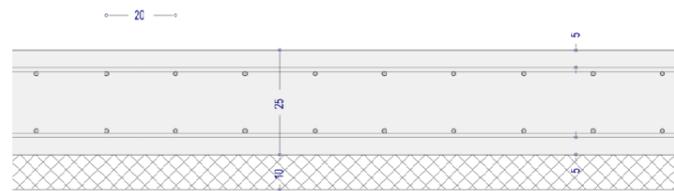
Se utilizan materiales y acabados continuos, siendo el hormigón pulido con juntas de dilatación el acabado predominante en el interior del conjunto y en la cota cero cubiertos bajo los edificios.

Los elementos exteriores de cota cero se trabajan con el hormigón visto con acabado abujardado. Las líneas divisorias de la pavimentación exterior se hacen coincidir con los pilares de cota cero y otros elementos guía dentro de la propuesta.

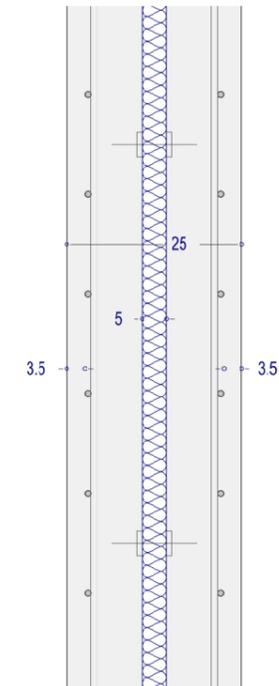
El edificio deportivo se resuelve con el mismo pavimento de hormigón pero con resinas incoloras con el fin de mejorar la adherencia superficial.



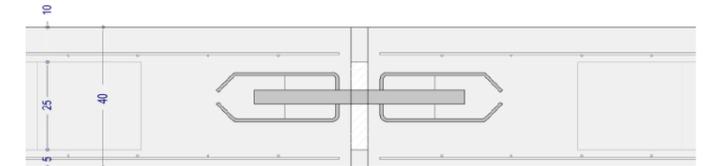
Forjado reticular aligerado e=40cm



Soleras cota +0.00 e=25cm



Muro de hormigón armado e=25cm



Junta de dilatación

## CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA

La estructura de hormigón armado utiliza un forjado reticular aligerado de 40cm como elemento horizontal y pilares del mismo material como elementos verticales. Se utilizan muros de hormigón armado encofrado in situ en torno a los núcleos de comunicación vertical como elementos rigidizadores, aportando además una materialidad singular a estos puntos.

Se trabaja con dos tipos de luces, aquella que sirve para albergar los espacios docentes y la utilizada para espacios servidores y de comunicación horizontal. Por tanto podemos hablar de una estructura por bandas, que se ajusta a las necesidades de los espacios.

### Forjado reticular aligerado e=40cm

Este sistema unidireccional ejecutado in situ de nervios de hormigón y aligeramientos de EPS, al experimentar un aumento del canto de nervios respecto a la tipología anterior, admite luces y sobrecargas mayores, con una reducción importante del peso propio de la estructura, sin mermar su capacidad portante.

Los nervios se arman con barras B500S de 1Ø20 en la sección inferior y superior (sin contabilizar zonas de refuerzo) y se introduce un mallazo de Ø8 cada 20 cm en la capa de compresión.

Además, se genera la capa inferior como un plano de hormigón que permite dejar vista esta superficie, con su consiguiente valor estético de acabado.

### Soleras

Los forjados de cota cero se resolverán como soleras de 25cm de espesor con un mallazo de Ø8 cada 20 cm en la capa de compresión.

### Muro de hormigón armado e=25cm

Como soporte de los elementos de comunicación vertical se emplean muros de hormigón armado de 25cm de espesor. La textura y acabado textura del propio hormigón visto se presenta como una característica fundamental del proyecto.

El encofrado de los muros se realiza mediante listones de madera de 30cm de ancho.

### Cimentación

Para la cimentación de los pilares, se emplearán zapatas aisladas. Además se realizará un atado mediante vigas riostras de los distintos elementos de cimentación independientes, a modo de arriostramiento.

### Juntas de dilatación

Se disponen juntas de dilatación en los encuentros de las pasarelas y los forjados para permitir pequeños movimientos. Se emplea el sistema de conectores Geoconnect LL. Este sistema se compone de dispositivos de enlace que transmiten esfuerzos cortantes entre losas y vigas o soportes, y entre muros, creando una junta de dilatación en la unión.

### Escaleras

Las escaleras se resuelven mediante tramos de escalera peldañeadas acabadas en hormigón visto con un ojo central de 20cm.

**CARGAS DE APLICACIÓN**

Planta cubierta			
Permanentes		Variables	
Nombre	Valor Uds	Verticales	Valor Uds
Cubierta plana, invertida con acabado de grava	2,50 kN/m <sup>2</sup>		
Falso techo	0,06 kN/m <sup>2</sup>		
Instalaciones colgadas medias	0,30 kN/m <sup>2</sup>		
		<b>Nombre</b>	<b>Valor Uds</b>
		Sobrecarga Uso - G1	1,00 kN/m <sup>2</sup>
		Nieve	0,20 kN/m <sup>2</sup>
<b>Total permanentes cubierta</b>	<b>2,86 kN/m<sup>2</sup></b>		

Lineales	
Antepecho de cubierta e=15cm - h = 1m	2,30 kN/m

Planta segunda			
Permanentes		Variables	
Nombre	Valor Uds	Verticales	Valor Uds
Forjado reticular aligerado e=40cm	4,45 kN/m <sup>2</sup>		
Falso techo	0,06 kN/m <sup>2</sup>		
Tabiquería	1,00 kN/m <sup>2</sup>		
Instalaciones colgadas medias	0,30 kN/m <sup>2</sup>		
		<b>Nombre</b>	<b>Valor Uds</b>
		Sobrecarga Uso - B	2,00 kN/m <sup>2</sup>
		Sobrecarga Espacio Tránsito	3,00 kN/m <sup>2</sup>
<b>Total permanentes P2</b>	<b>5,81 kN/m<sup>2</sup></b>		

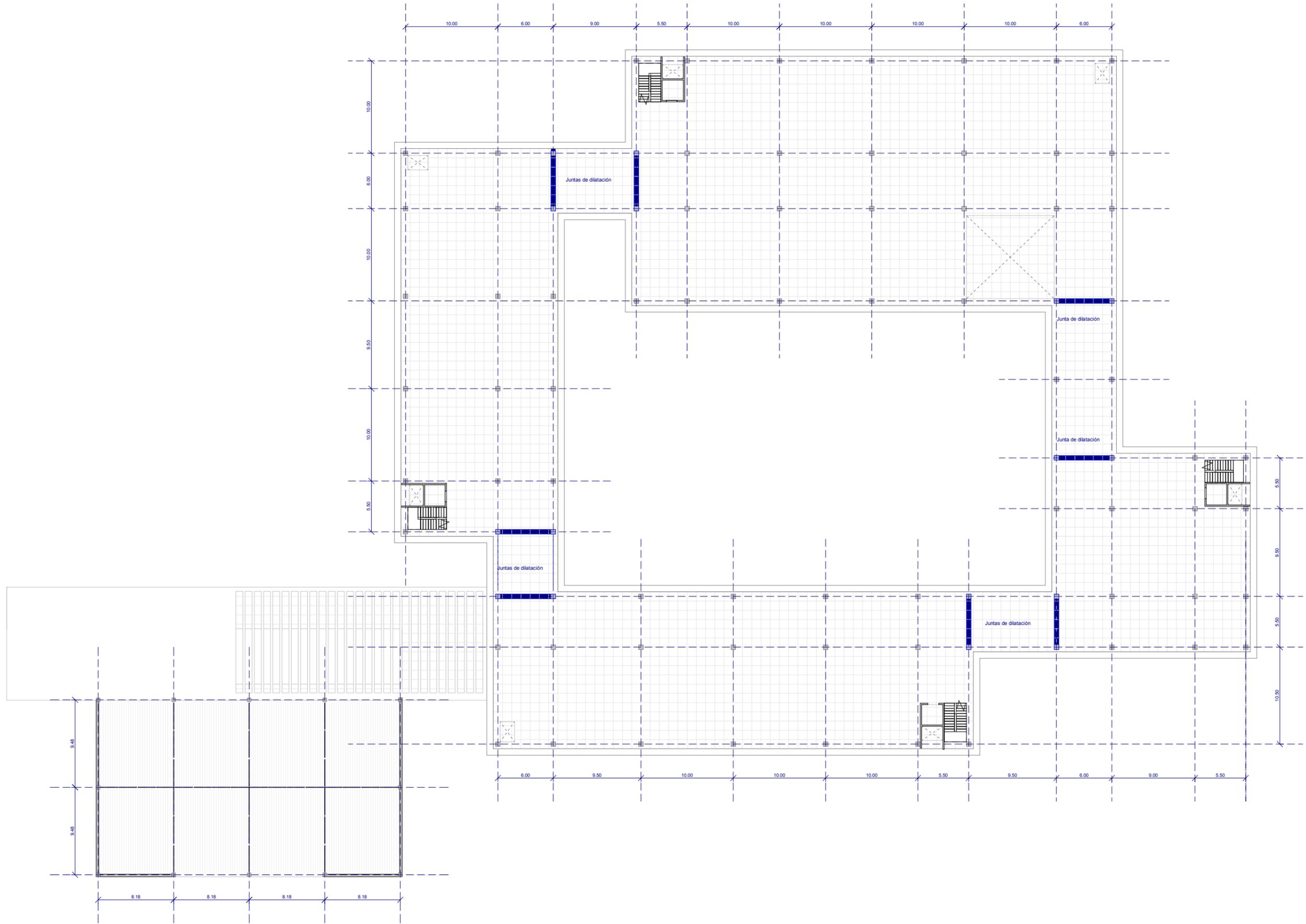
Lineales	
Casetón Ascensor - Hoja de hormigón armado e=15 cm h=3,50m	10,00 kN/m
Carpintería exterior doble acristalamiento con cámara 6/12/6 h=3,50m	2,00 kN/m
Sistema muro cortina de policarbonato SISTEMA DE FACHADA DANPAL®	4,50 kN/m

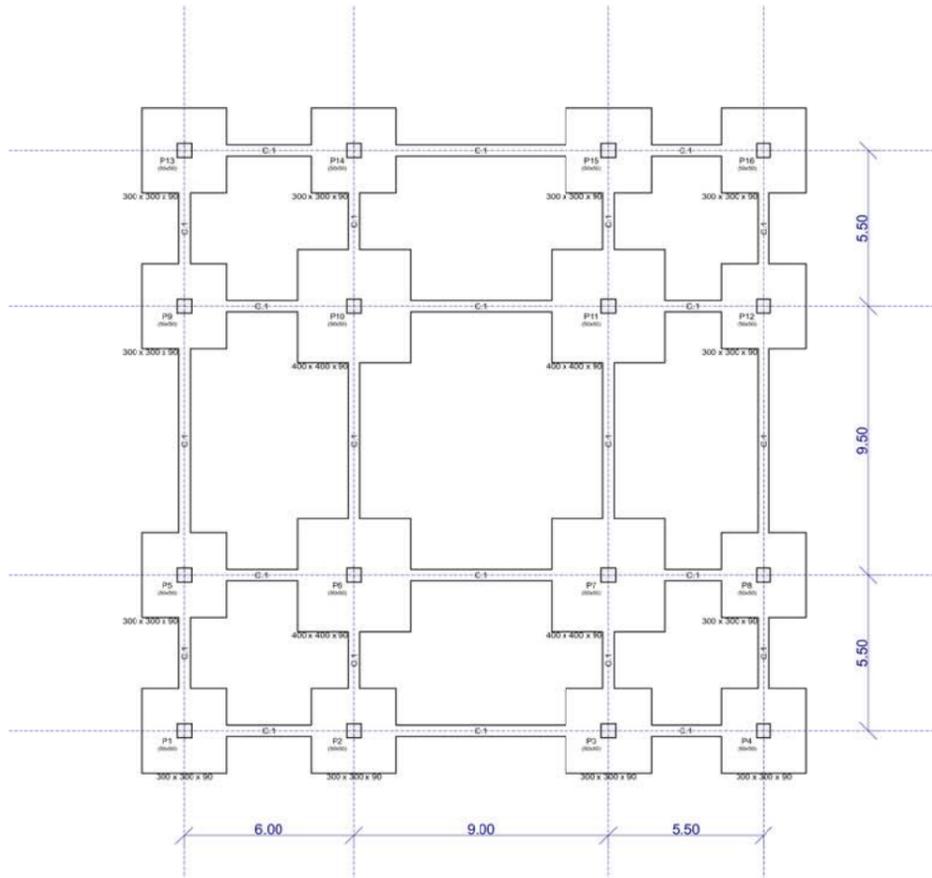
Planta primera			
Permanentes		Variables	
Nombre	Valor Uds	Verticales	Valor Uds
Forjado reticular aligerado e=40cm	4,45 kN/m <sup>2</sup>		
Falso techo	0,06 kN/m <sup>2</sup>		
Tabiquería	1,00 kN/m <sup>2</sup>		
Instalaciones colgadas medias	0,30 kN/m <sup>2</sup>		
		<b>Nombre</b>	<b>Valor Uds</b>
		Sobrecarga Uso - C	3,00 kN/m <sup>2</sup>
		Sobrecarga Espacio Tránsito	4,00 kN/m <sup>2</sup>
<b>Total permanentes P1</b>	<b>5,81 kN/m<sup>2</sup></b>		

Lineales	
Casetón Ascensor - Hoja de hormigón armado e=15 cm h=3,50m	10,00 kN/m
Carpintería exterior doble acristalamiento con cámara 6/12/6 h=3,50m	2,00 kN/m
Sistema muro cortina de policarbonato SISTEMA DE FACHADA DANPAL®	4,50 kN/m

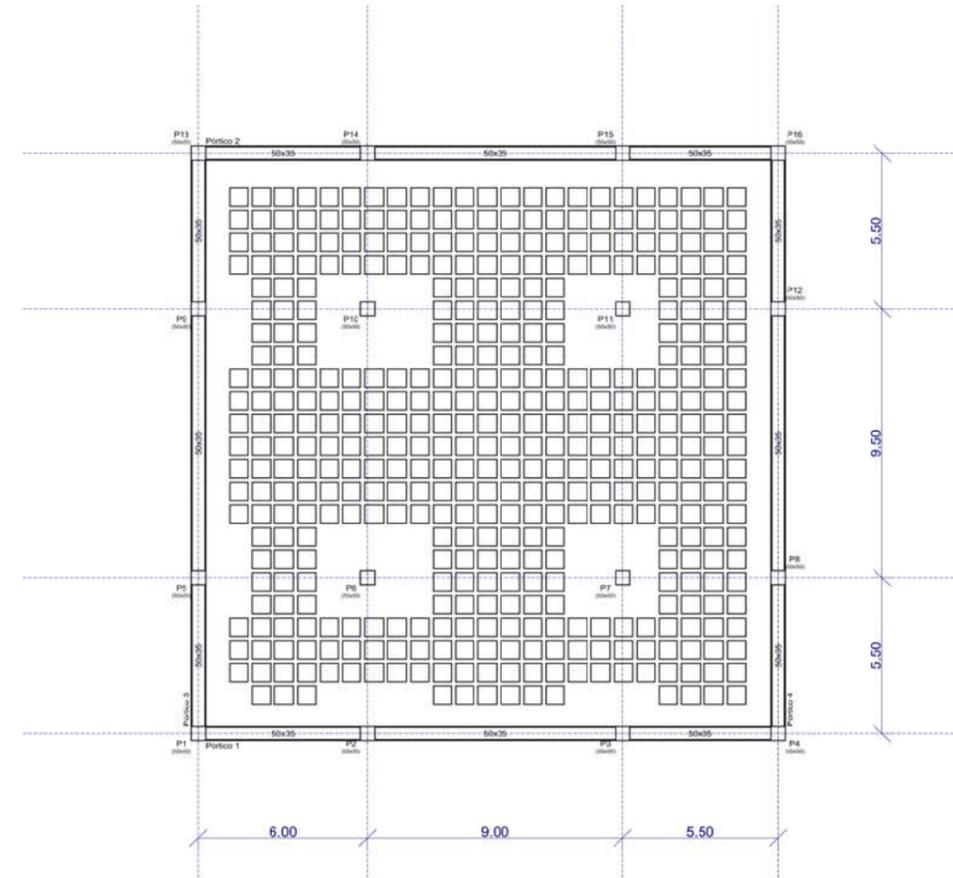
Planta baja			
Permanentes		Variables	
Nombre	Valor Uds	Verticales	Valor Uds
Tabiquería	1,00 kN/m <sup>2</sup>		
		<b>Nombre</b>	<b>Valor Uds</b>
		Sobrecarga Uso - C	3,00 kN/m <sup>2</sup>
		Sobrecarga Espacio Tránsito	4,00 kN/m <sup>2</sup>
<b>Total permanentes P0</b>	<b>1,00 kN/m<sup>2</sup></b>		

Lineales	
Casetón Ascensor - Hoja de hormigón armado e=15 cm h=4,10m	11,70 kN/m

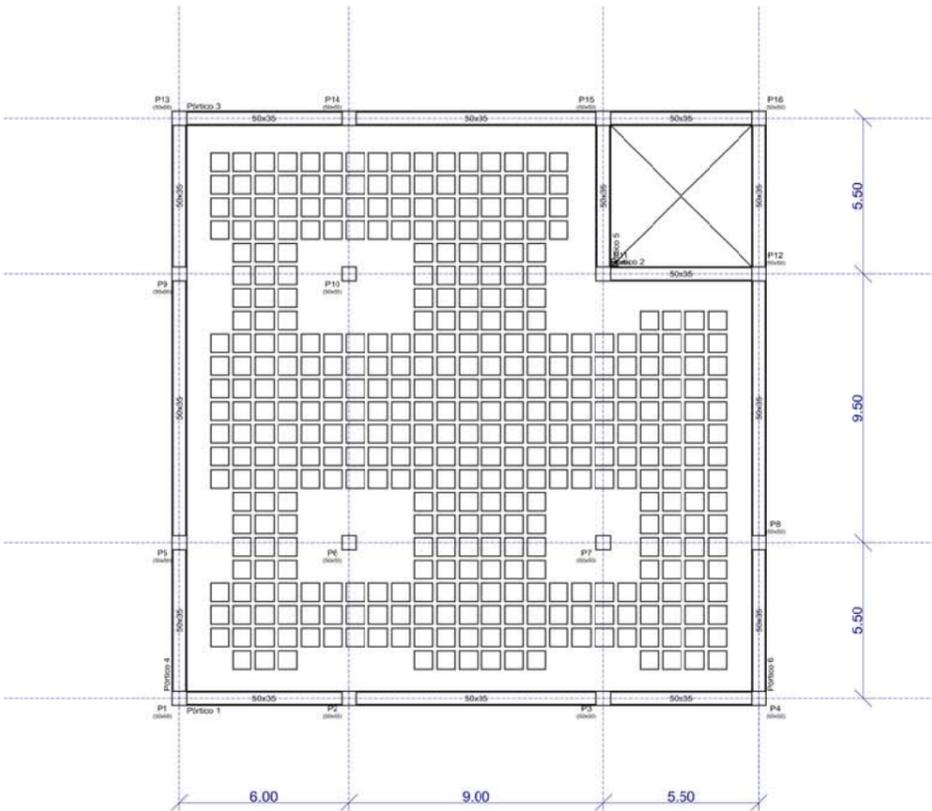




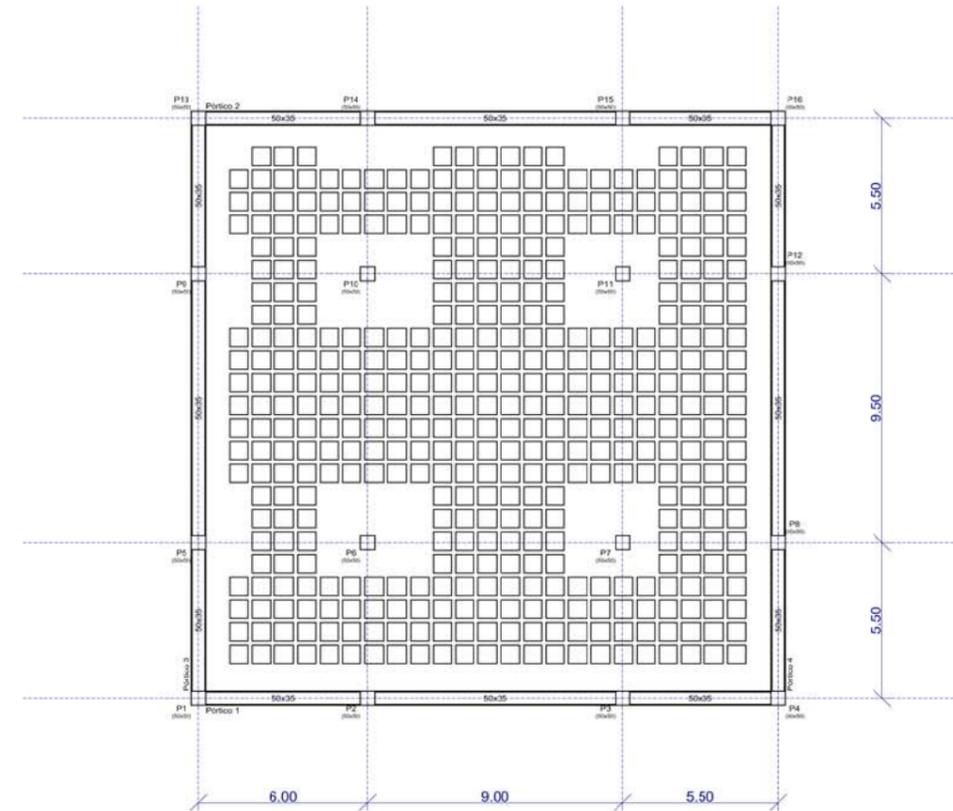
Planta de cimentación. Disposición de elementos principales



Planta baja. Disposición de elementos principales



Planta tipo. Disposición de elementos principales



Planta de cubierta. Disposición de elementos principales

## CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

### Modelo de cálculo

Se ha realizado una modelización general del conjunto del edificio para analizar su comportamiento estructural y dimensionar sus componentes principales con objeto de optimizarlos para su funcionamiento. Este proceso se ha realizado en dos tiempos. En primer lugar, se utiliza el programa ARCHITRAVE para el predimensionamiento de los elementos base (forjado y pilares). Posteriormente, para facilitar la obtención de planos se ha trasladado la información al programa CYPECAD.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la determinación de las previsiones técnicas de los diferentes elementos que conforman la estructura han sido determinados por los Documentos Básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SE-A de Acero, la Norma EHE-08 de Hormigón Estructural y la Norma NCSE-02 de Construcción Sismorresistente; en relación con la capacidad portante, el equilibrio de los cimientos, la resistencia local y global del terreno, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, la estabilidad global del edificio y de sus partes, las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones, y el deterioro de otras unidades constructivas.

### Comprobación a deformación (ELS)

Una vez aplicadas las secciones y las cargas a los elementos del modelo de cálculo, se realiza la comprobación de la deformación a partir de la flecha admisible para cada forjado del edificio. La condición de flecha admisible más desfavorable resulta la limitación por apariencia, siendo el desplome máximo adoptado 1/400 de la luz entre soportes, con el fin de asegurar fisuraciones mínimas en el pavimento de hormigón visto. En elementos de hormigón armado, la flecha diferida de los diferentes elementos se obtiene a partir de la flecha instantánea calculada por el software incrementada por un factor, generalmente de 3, quedando del lado de la seguridad.

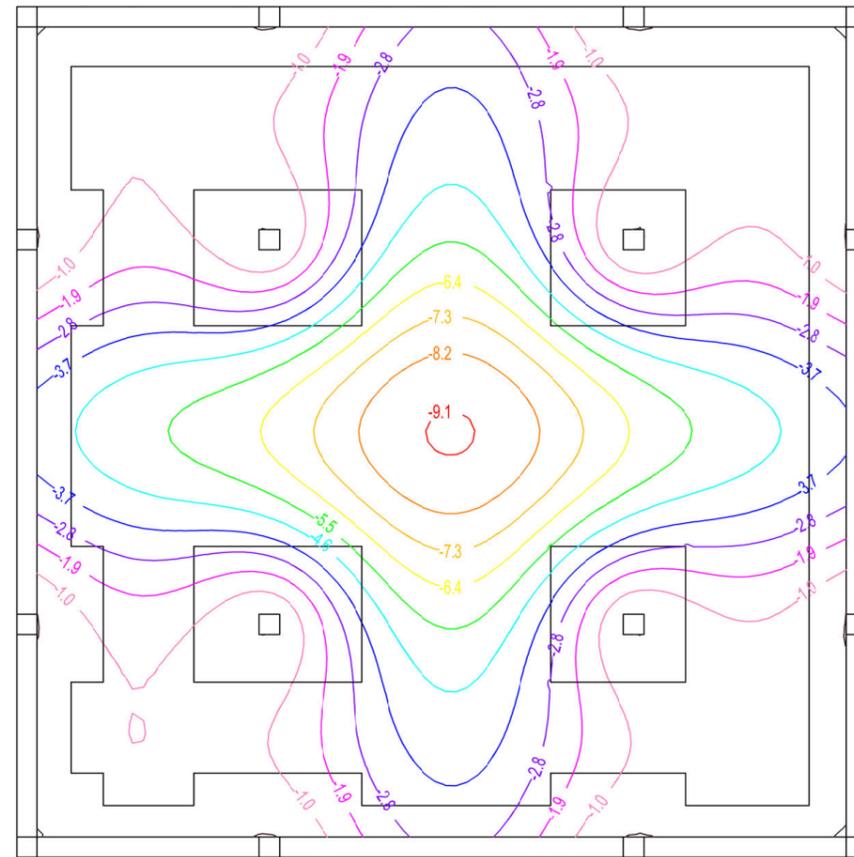
Se comprueba el bloque general de cafetería y administración por ser este el que presenta una luz mayor (9m).

$$f_{adm} = 900\text{cm}/400 = 2,25\text{cm}$$
$$f_{m\acute{a}x} = 1,73\text{cm}$$

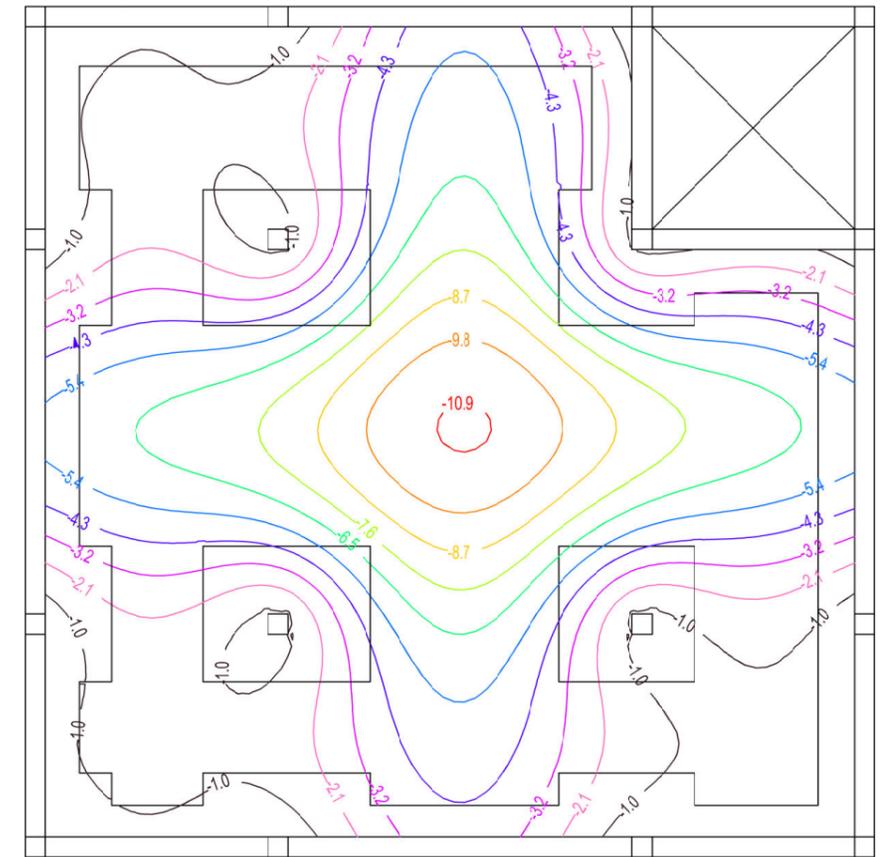
### Comprobación a resistencia (ELU)

Tras la comprobación de las deformaciones del edificio, se procede a la comprobación a resistencia de la estructura. Se han analizado los elementos horizontales, forjados y vigas.

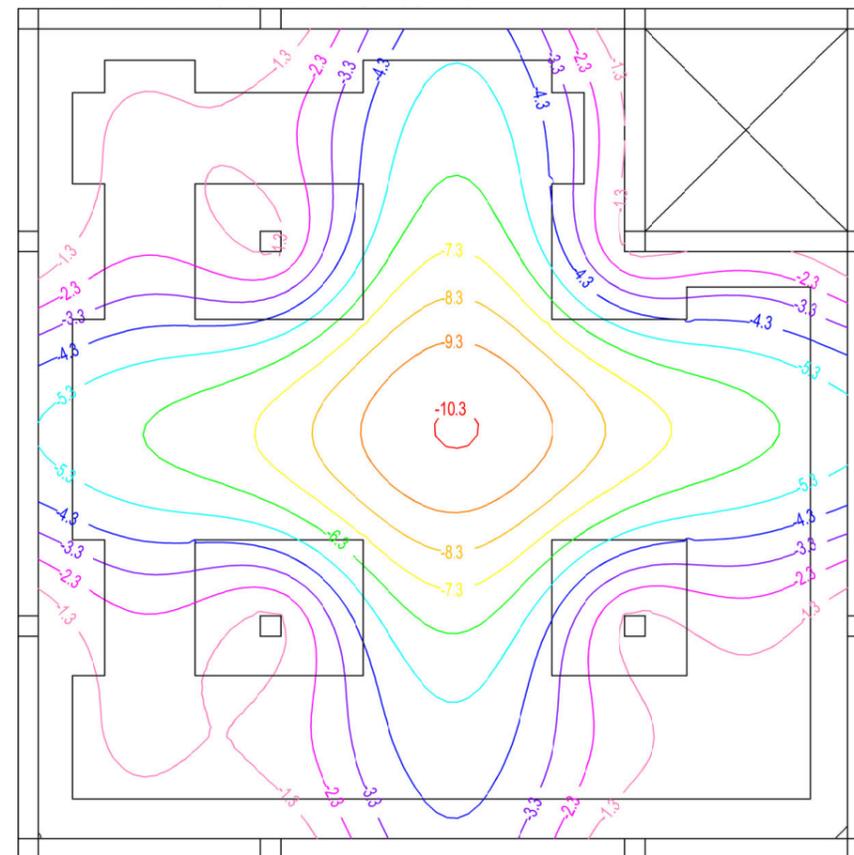
A partir del programa informático utilizado se obtienen los esfuerzos actuantes en cada elemento de la estructura: axiles, momentos flectores y cortantes. Con ello, y mediante el cálculo de los esfuerzos últimos resistidos por la sección de forjado o viga con su configuración de armado, se obtiene el dimensionado de estos elementos.



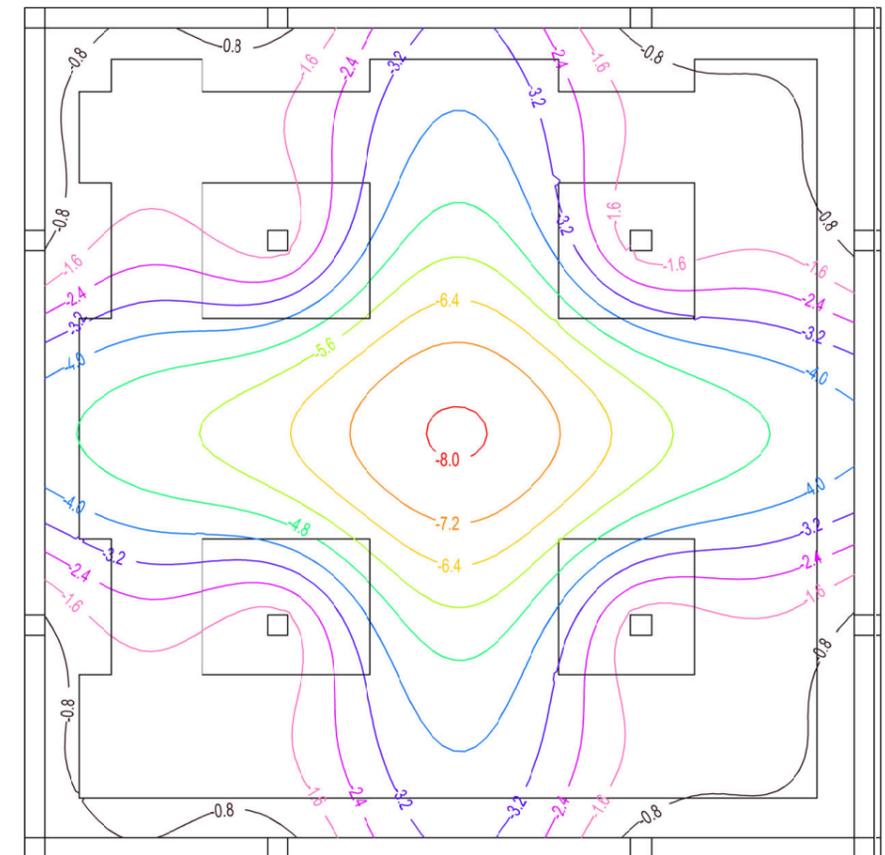
Planta baja. Desplazamiento Z (mm) PP+CM+Qa(A)+Qa(B)(Qa(C))



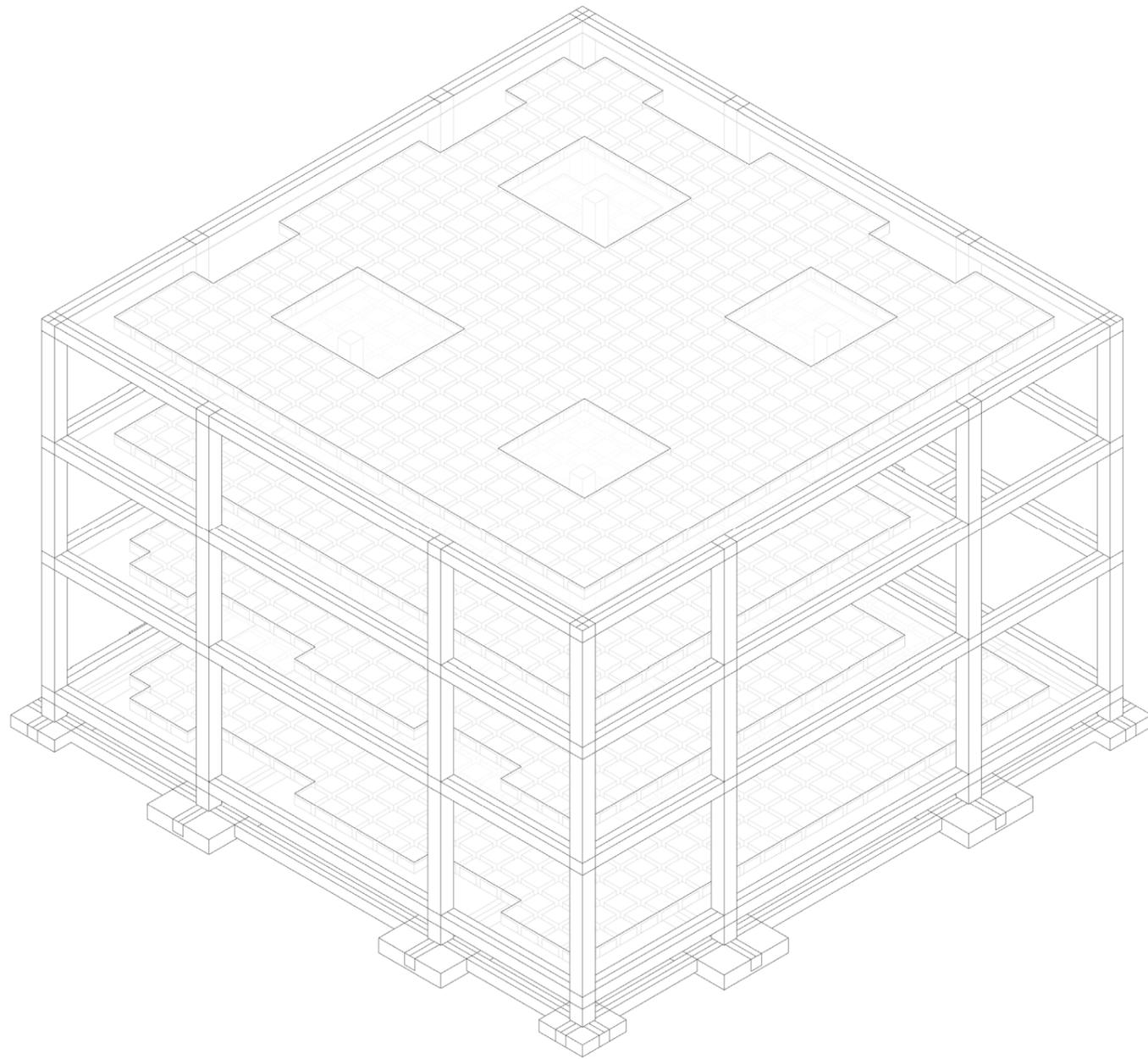
Planta 1. Desplazamiento Z (mm) PP+CM+Qa(A)+Qa(B)(Qa(C))



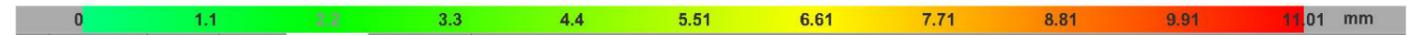
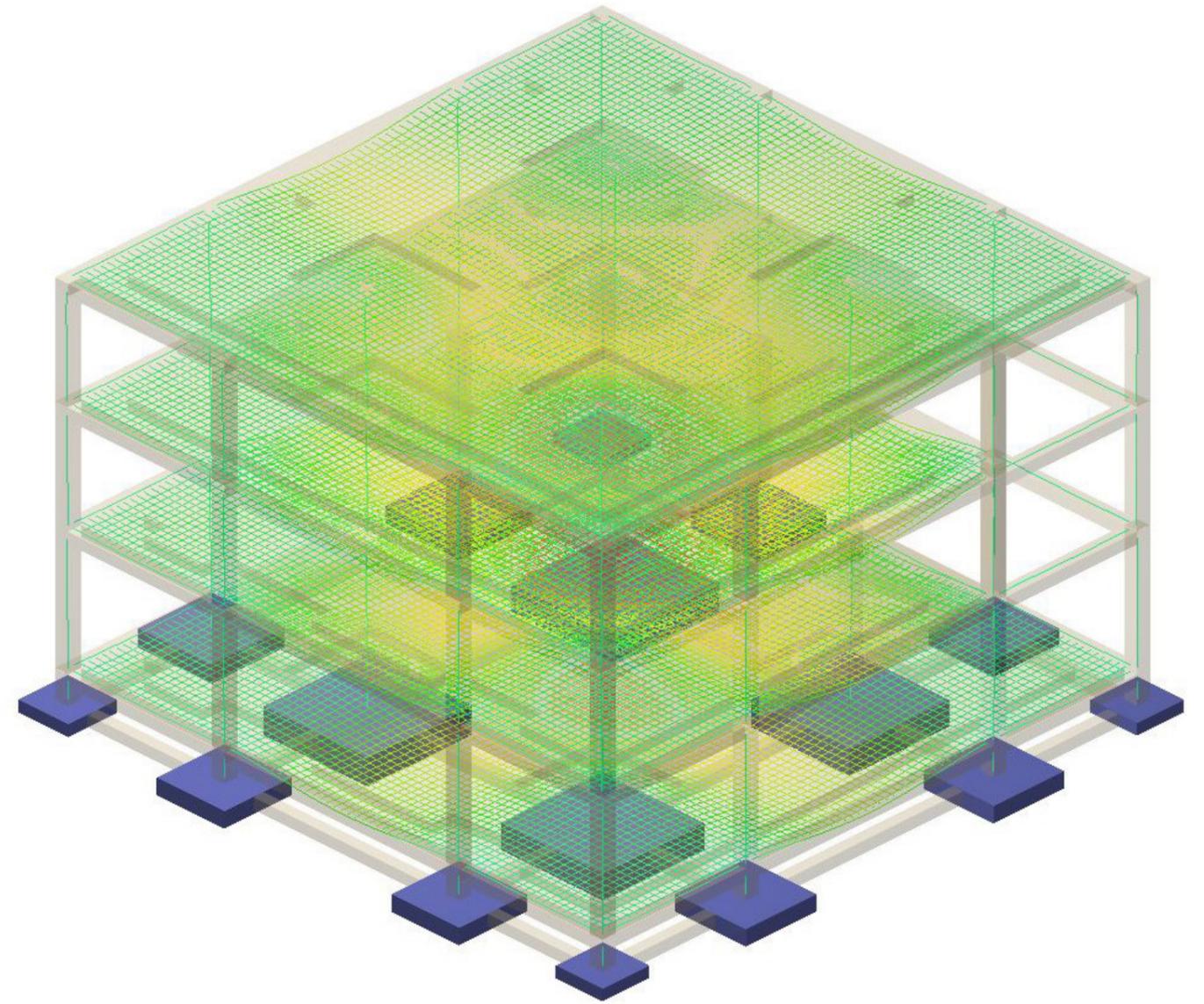
Planta 2. Desplazamiento Z (mm) PP+CM+Qa(A)+Qa(B)(Qa(C))



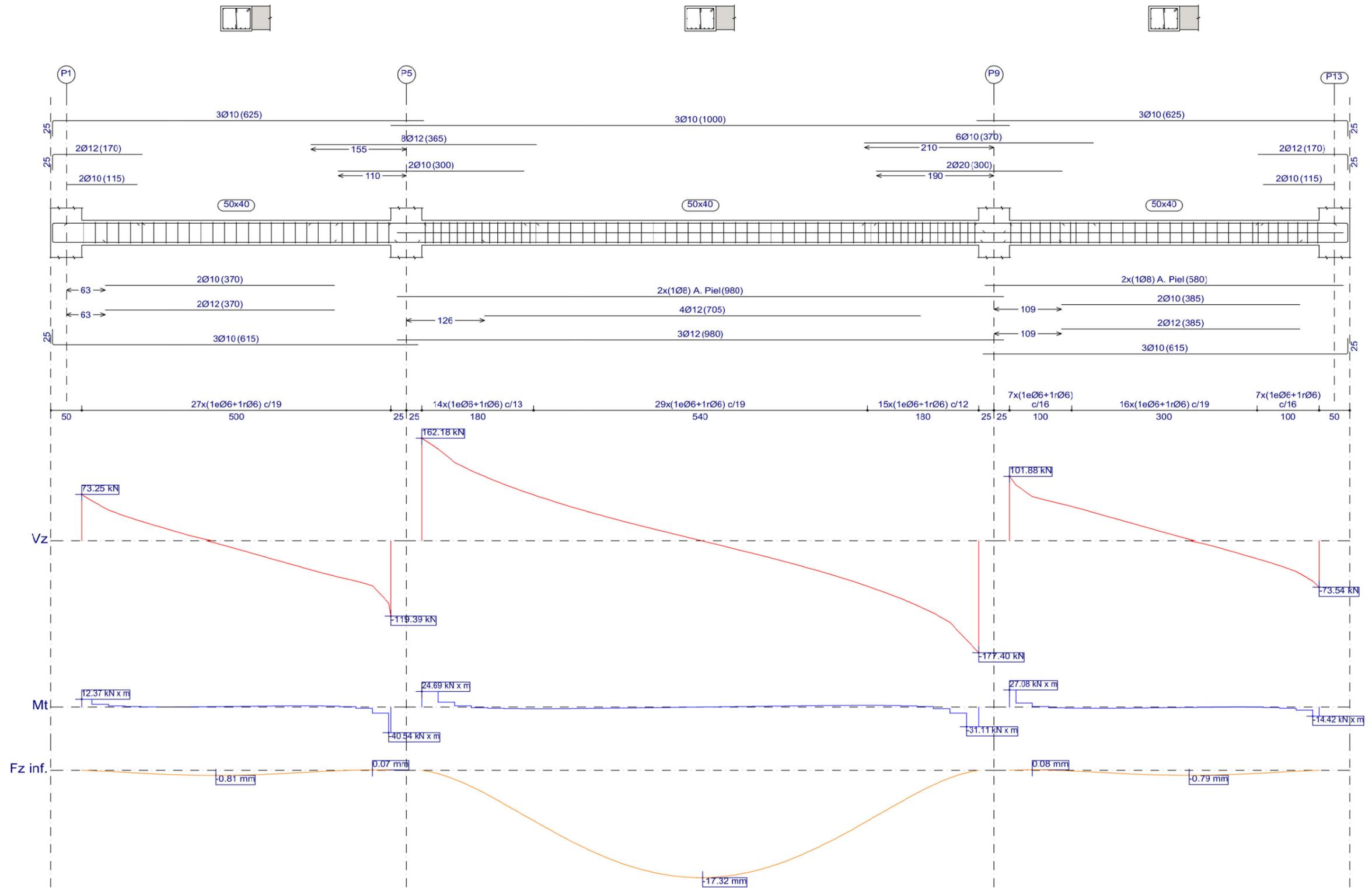
Planta de cubierta. Desplazamiento Z (mm) PP+CM+Qa(A)+Qa(B)(Qa(C))



Estructura 3D. Disposición



Estructura 3D. Desplazamiento Z (mm) PP+CM+Qa(A)+Qa(B)(Qa(C))



Detalle esfuerzos y armado viga 9m

### **ILUMINACIÓN**

Los elementos de iluminación quedan integrados en el nivel del falso techo. Se utiliza un modelo de luminaria a que se integra como una banda más en el falso techo. Se posicionan de manera transversal al recorrido, con el fin de evitar la sensación de túnel en las circulaciones.

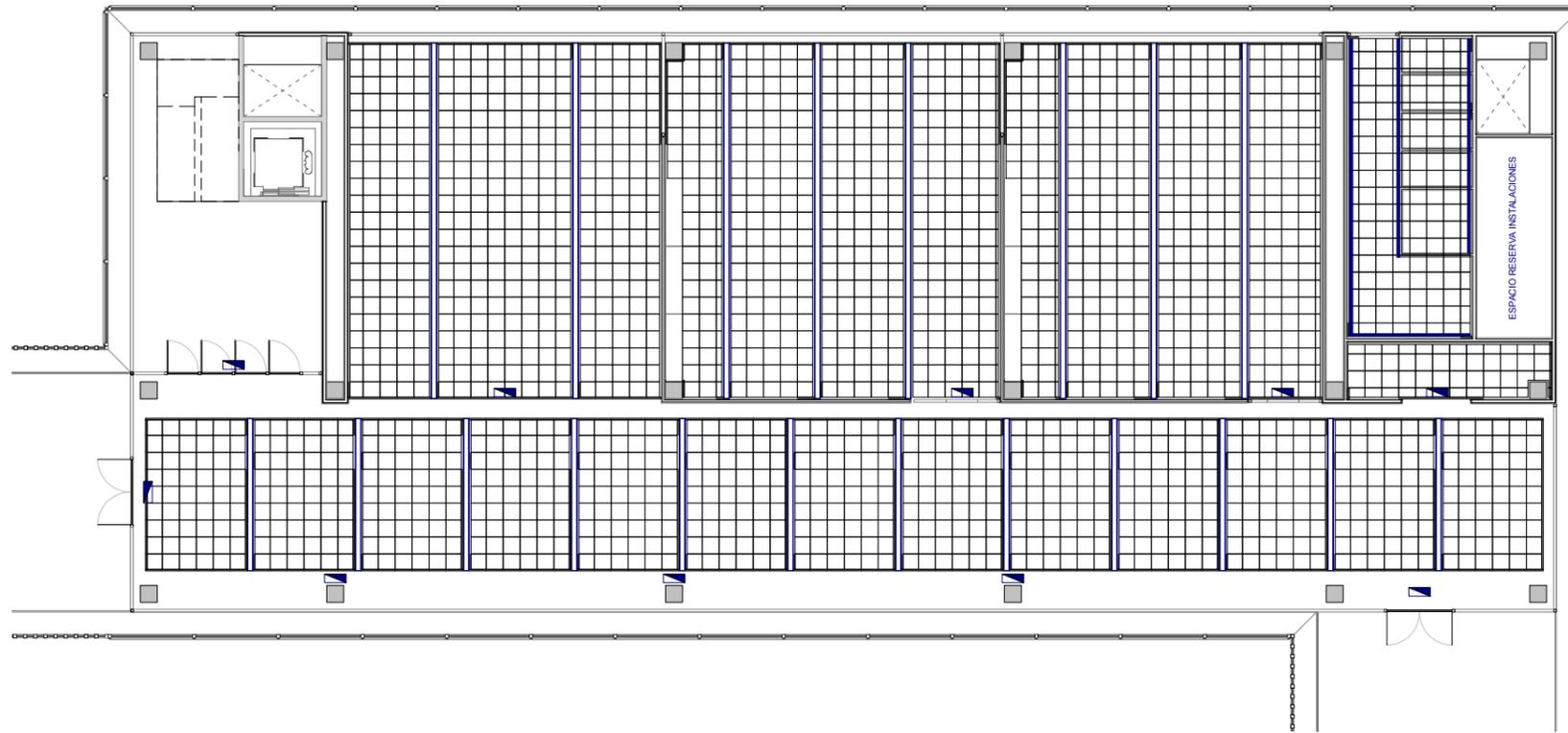
### **CLIMATIZACIÓN**

La climatización del conjunto se diseña a partir de un sistema VRV de 3 tubos. Este sistema además de suponer un ahorro energético notable nos permite climatizar cada estancia de manera independiente, lo cual es bastante beneficioso debido a la existencia de espacios climatizados en distintas orientaciones. La distribución se realiza mediante cassette integrado en el falso techo.

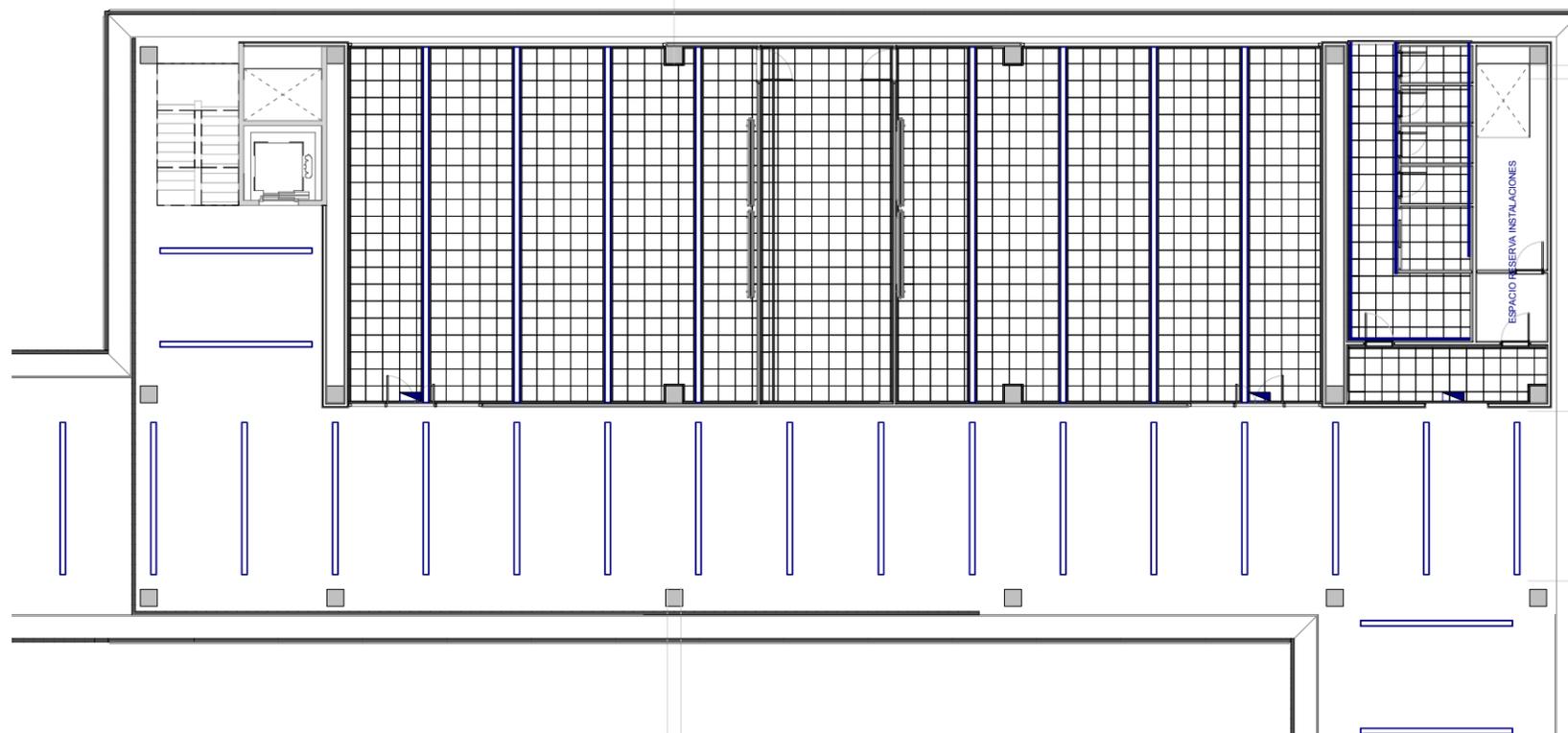
### **RENOVACIÓN DE AIRE**

Para la renovación de aire se instala un recuperador por planta, ubicado sobre el falso techo de los aseos en esquina. Estos recuperadores se integran con la instalación de climatización, evitando así la aparición de rejillas exclusivas para este sistema.

Los espacios reservados para instalaciones se sitúan en los extremos en torno al bloque de comunicaciones y los aseos.

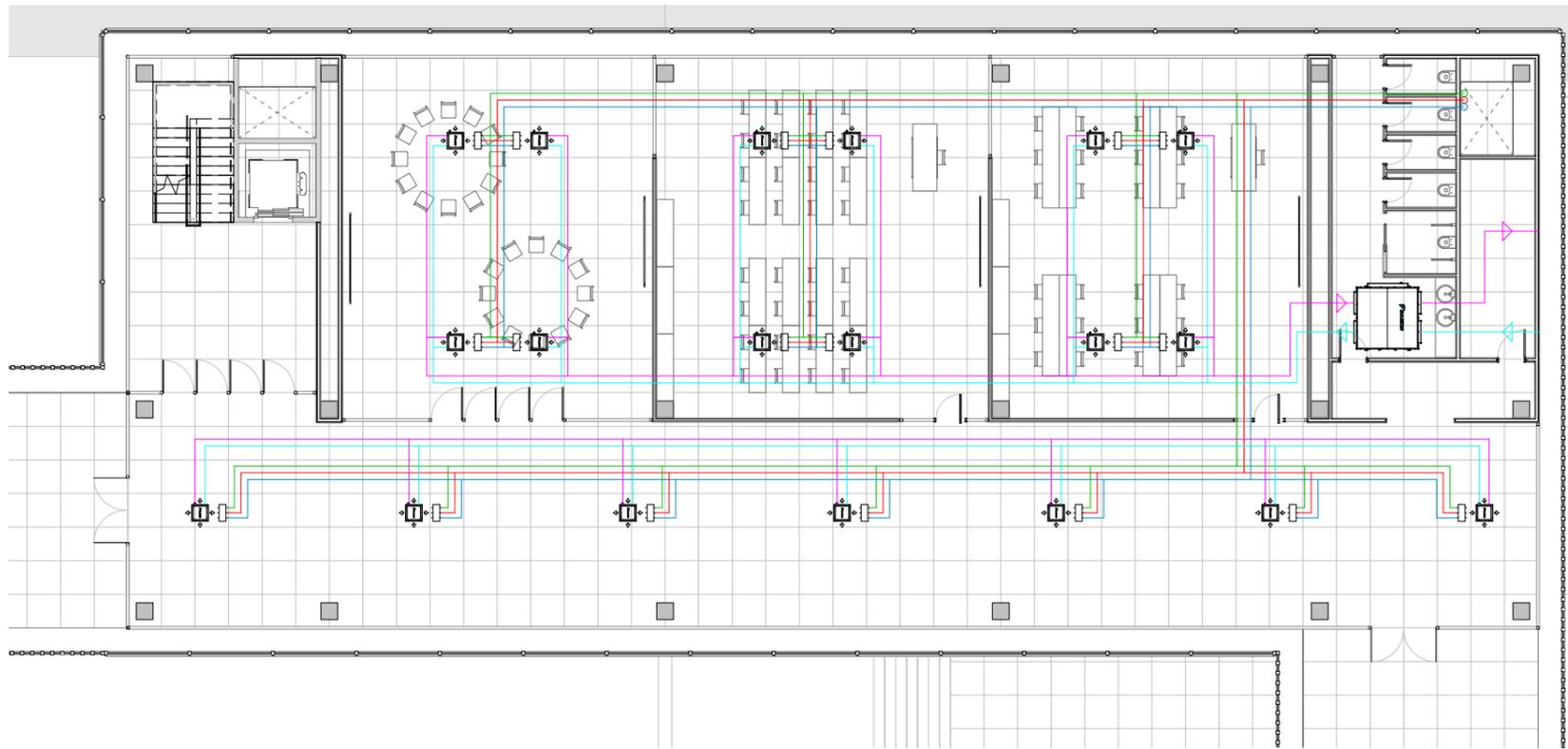


Planta 1. Cota 4.5m

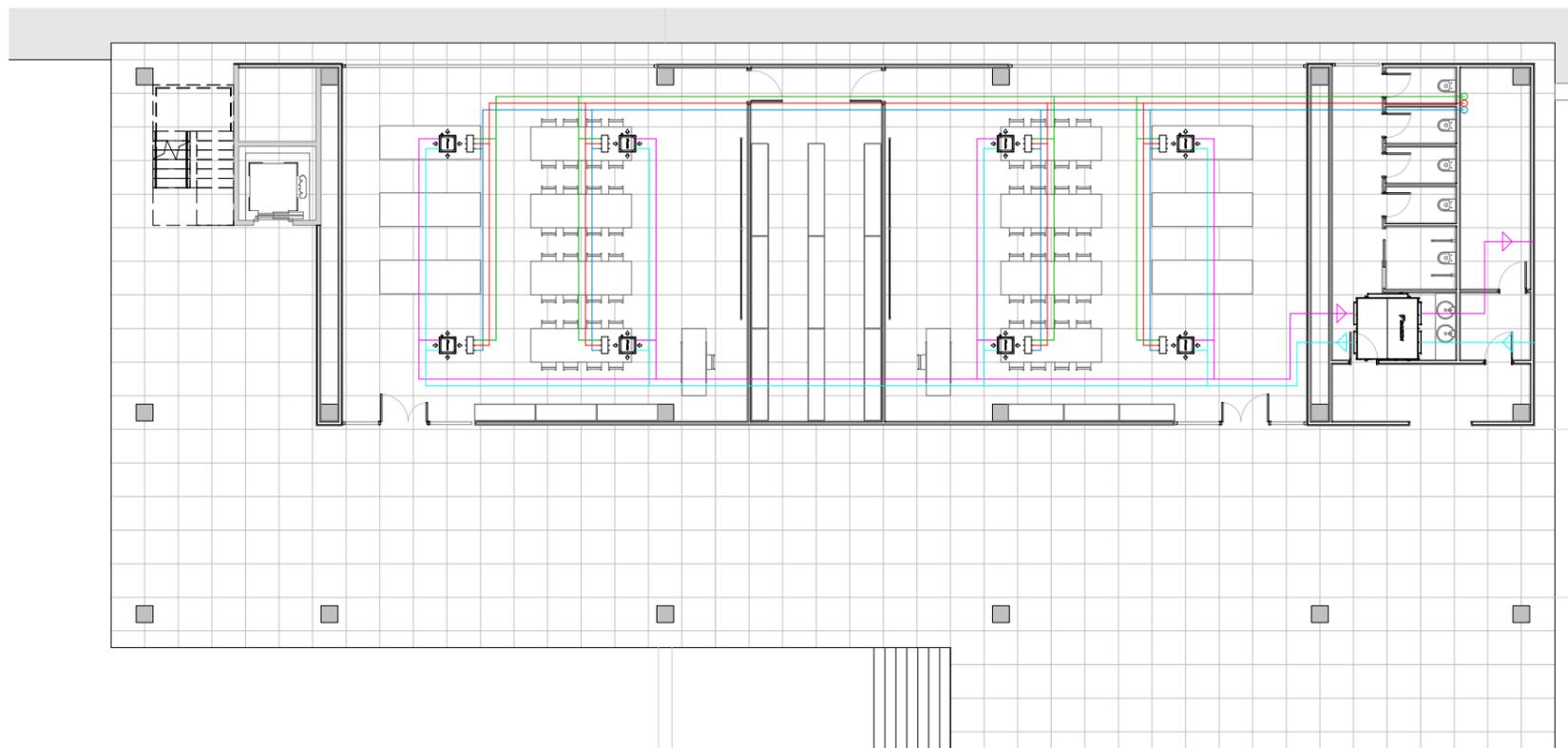
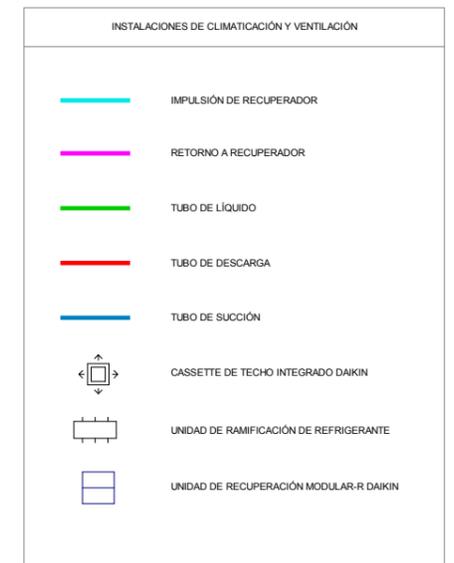


Planta baja. Cota 0m



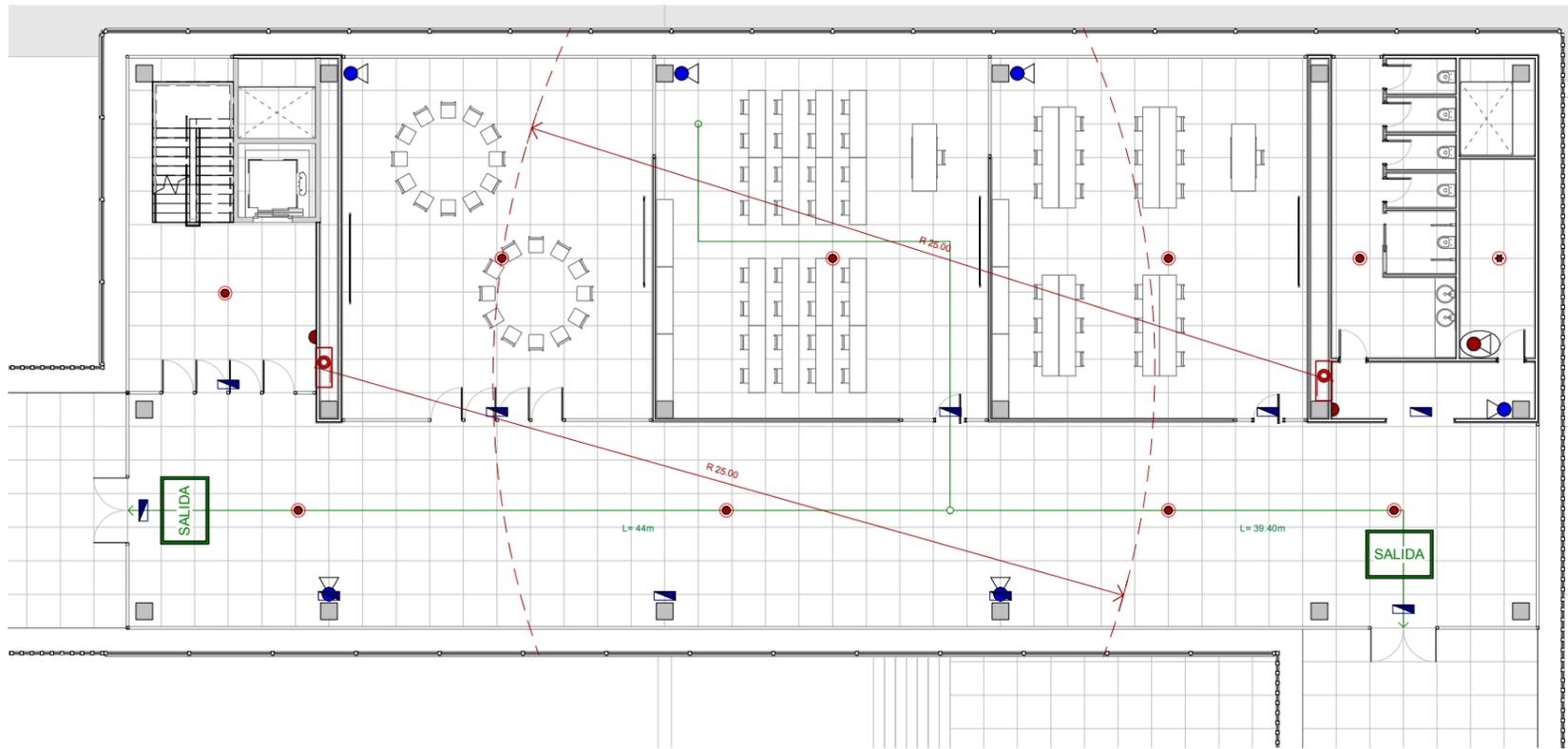


Planta 1. Cota 4.5m

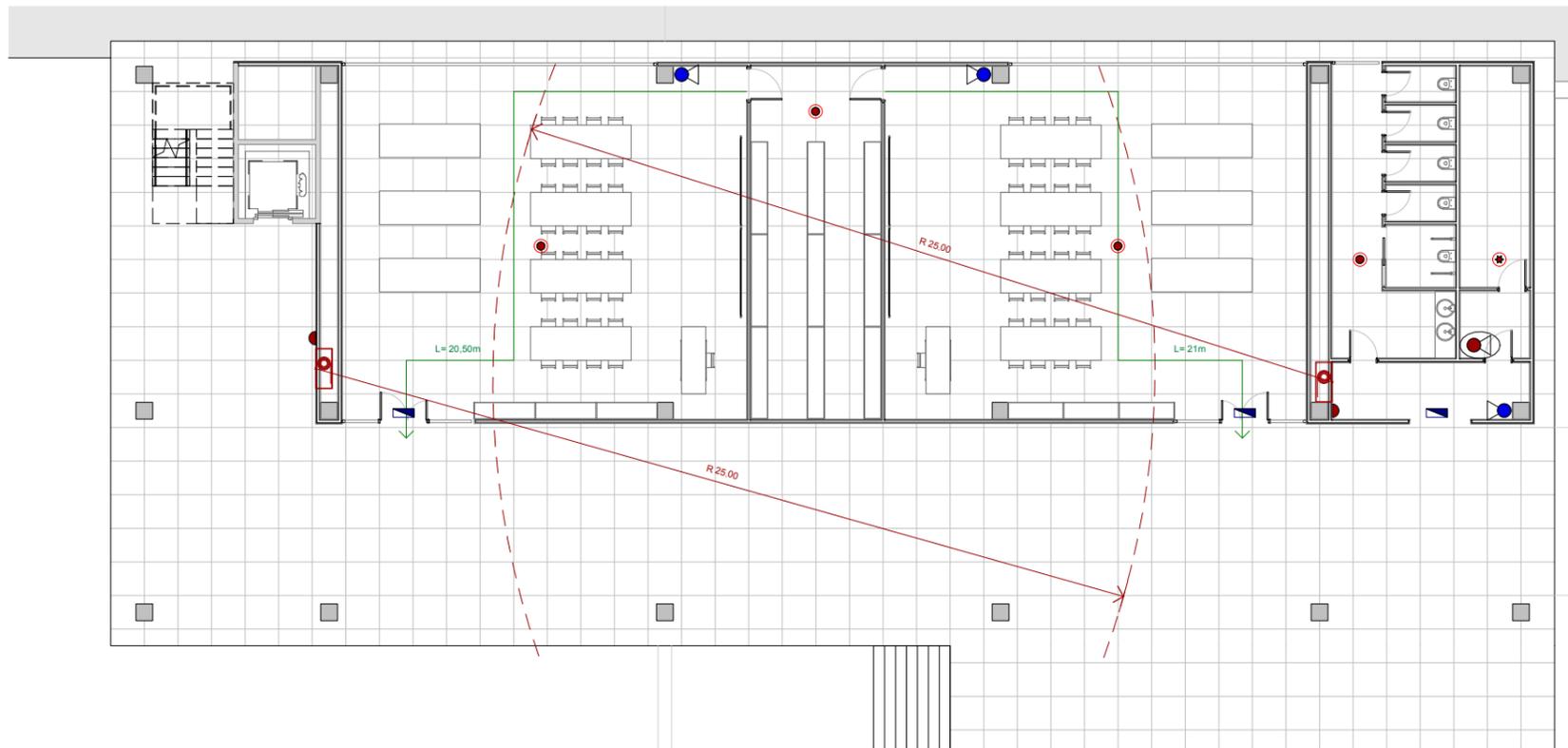


Planta baja. Cota 0m





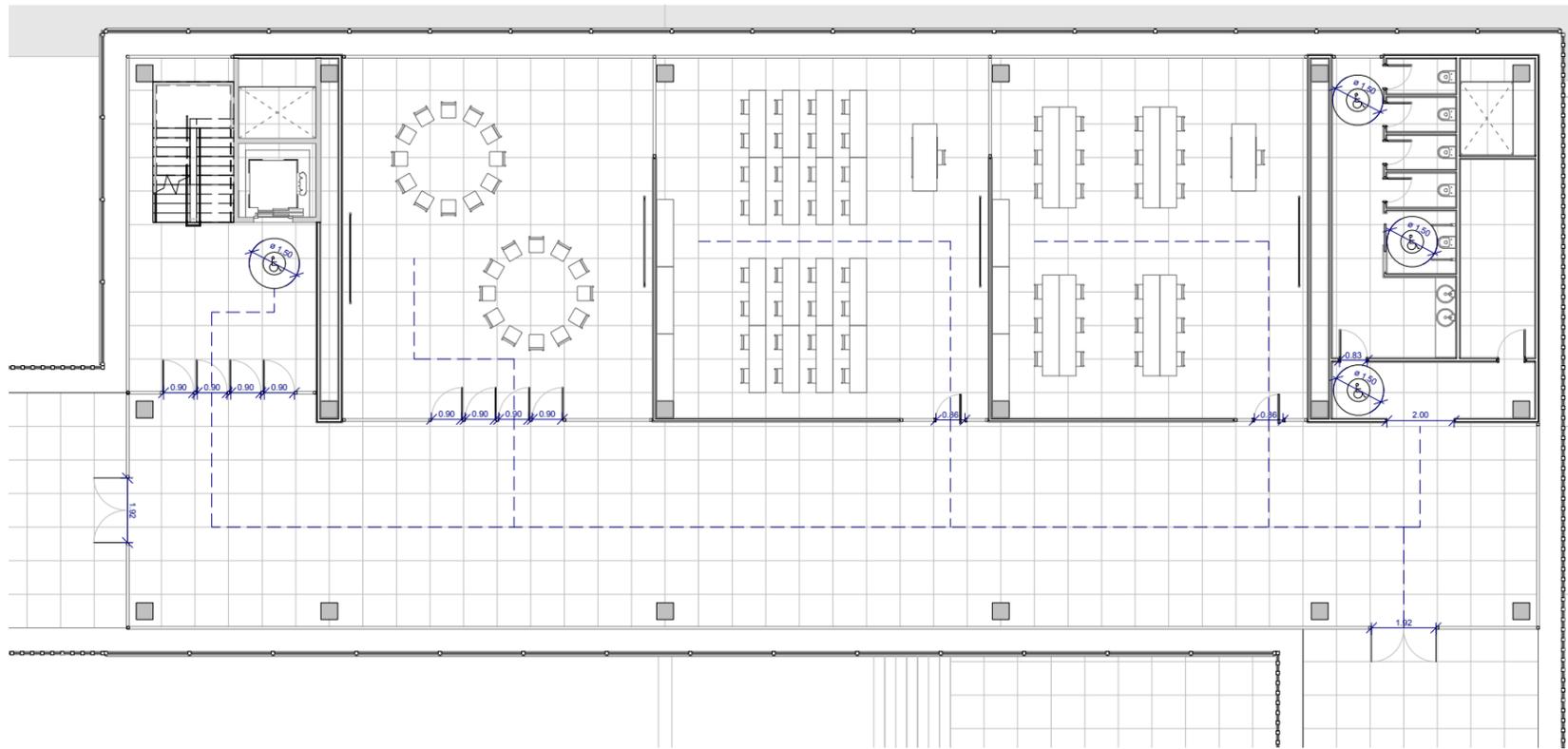
Planta 1. Cota 4.5m



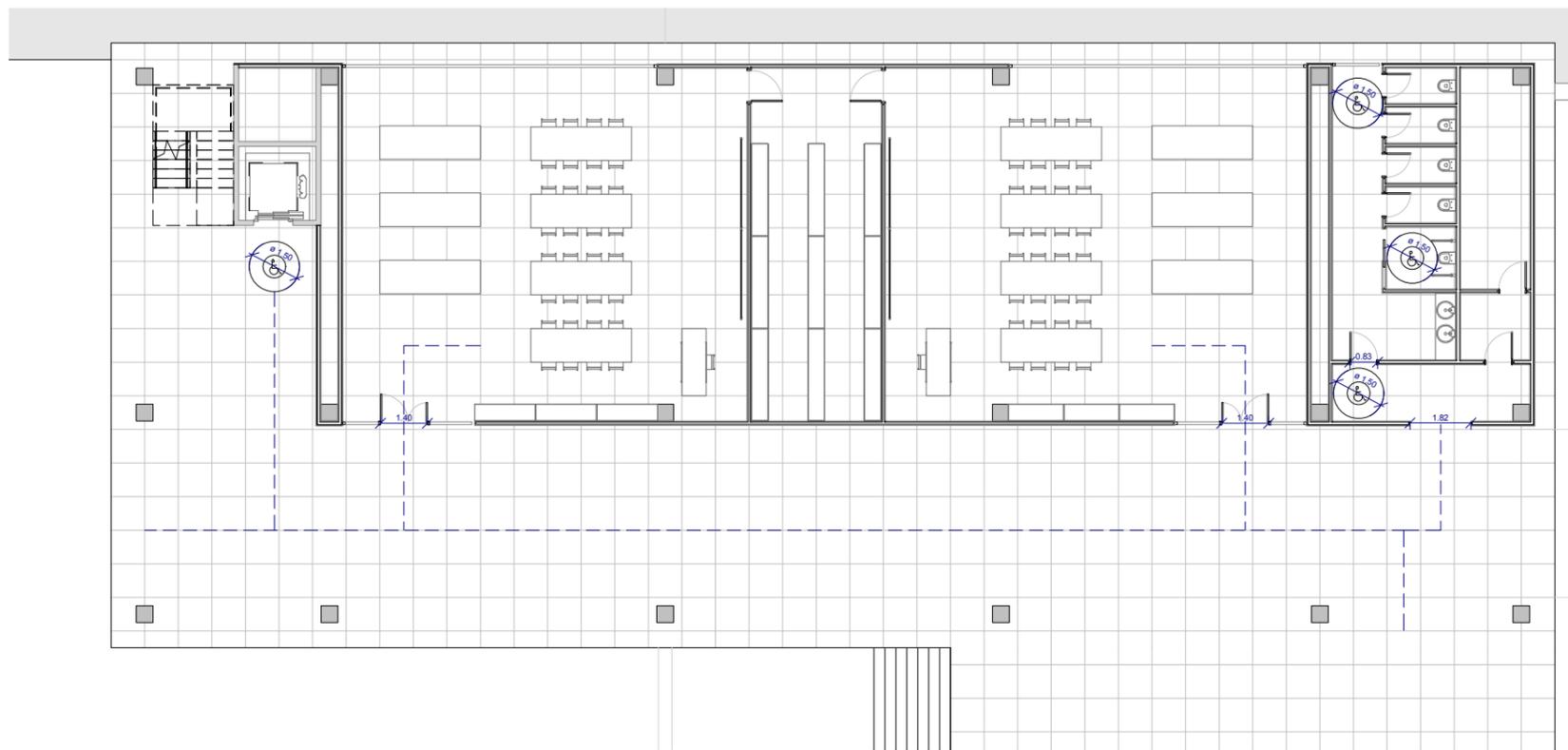
Planta baja. Cota 0m

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
<b>EXTINCIÓN</b>	
	EXTINTOR DE POLVO 21A-113B Ó 55B
	EXTINTOR CO2
<b>BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS</b>	
	BIE 25MM O 45MM. UNE-EN 671-1 UNE-EN 671-2
<b>DETECCIÓN Y ALARMAS</b>	
	PULSADOR DE ALARMA
	DETECTOR ÓPTICO
	DETECTOR TÉRMICO VELOCÍMETRO
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA / SEÑALIZACIÓN



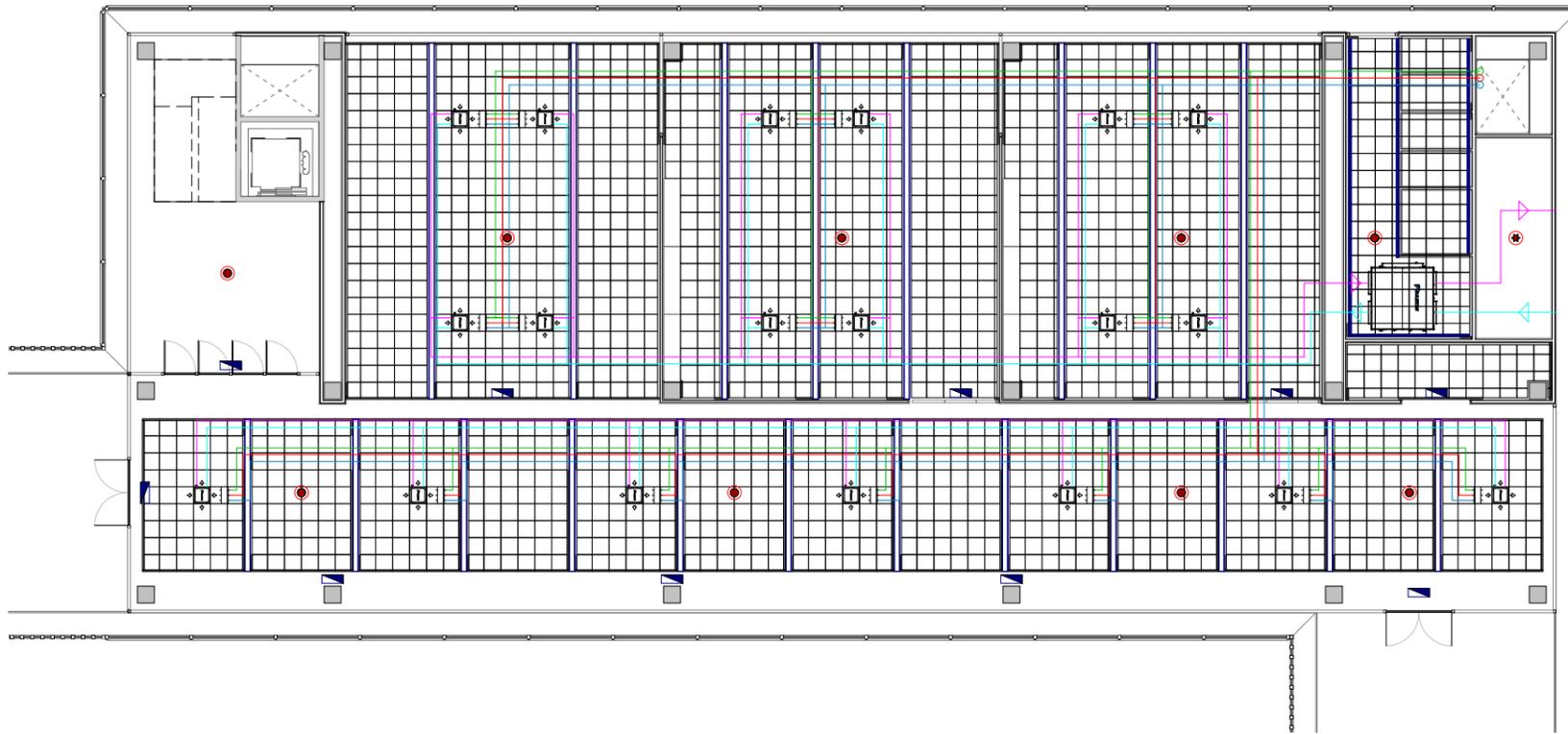


Planta 1. Cota 4.5m

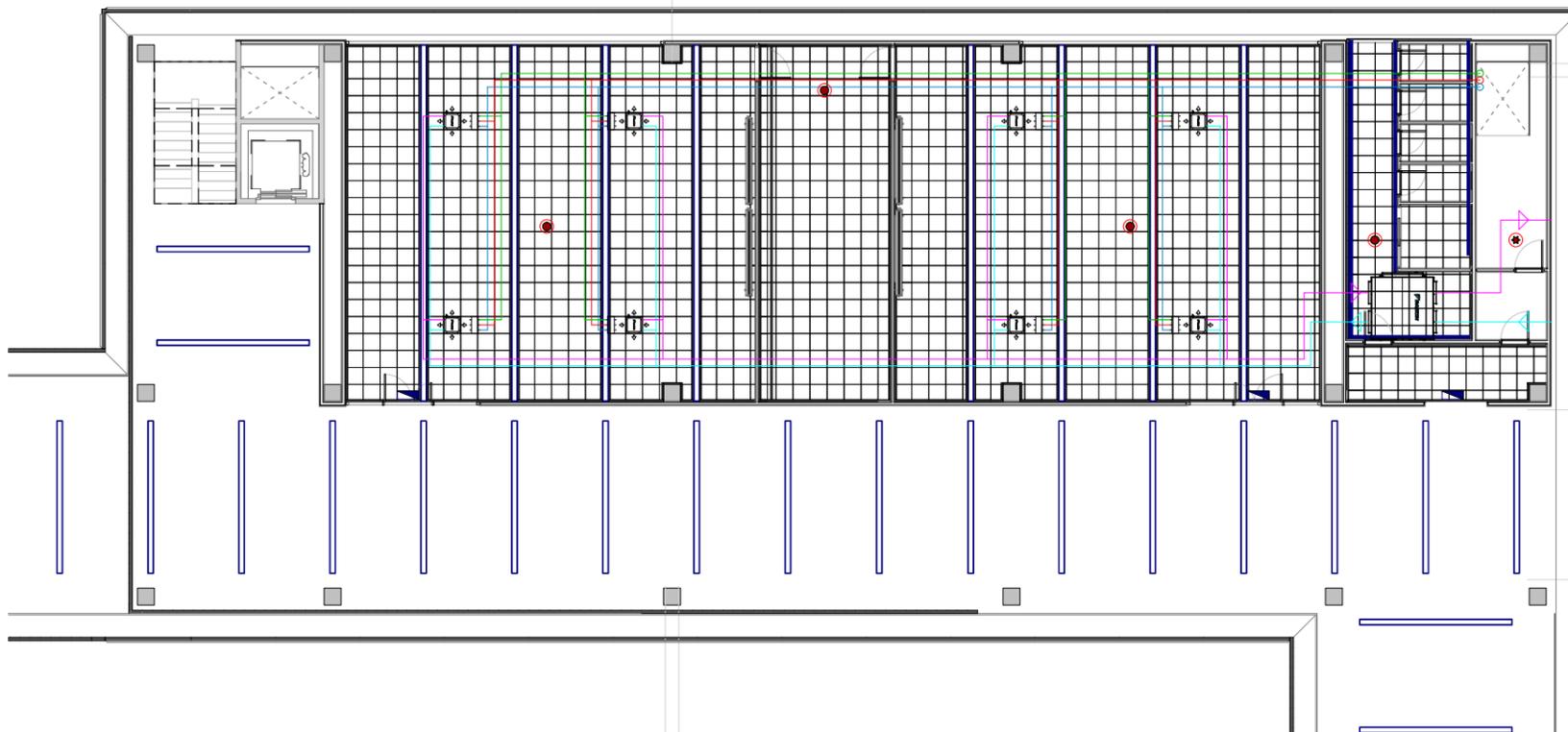


Planta baja. Cota 0m





Planta 1. Cota 4.5m



Planta baja. Cota 0m

INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA / SEÑALIZACIÓN
	LUMINARIA FALSO TECHO XAL Task Suspended
	Tira LED Difusor Opal
INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	
	IMPULSIÓN DE RECUPERADOR
	RETORNO A RECUPERADOR
	TUBO DE LÍQUIDO
	TUBO DE DESCARGA
	TUBO DE SUCCIÓN
	CASSETTE DE TECHO INTEGRADO DAIKIN
	UNIDAD DE RAMIFICACIÓN DE REFRIGERANTE
	UNIDAD DE RECUPERACIÓN MODULAR-R DAIKIN
INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
<b>EXTINCIÓN</b>	
	EXTINTOR DE POLVO 21A-113B Ó 55B
	EXTINTOR CO2
<b>BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS</b>	
	BIE 25MM O 45MM. UNE-EN 671-1 UNE-EN 671-2
<b>DETECCIÓN Y ALARMAS</b>	
	PULSADOR DE ALARMA
	DETECTOR ÓPTICO
	DETECTOR TÉRMICO VELOCÍMETRO
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA / SEÑALIZACIÓN



