

universitat popular | pfc\_t1 | 12\_13  
encarna alcaide

## INDICE

### A. MEMORIA GRÁFICA

- Situación \_ E: 1/2.500
- Emplazamiento \_ E: 1/1.000
- Plantas (P. Sótano; P. Baja; P. Primera; P. Implantación / Cubiertas) \_ E: 1/500
- Alzados \_ E: 1/350
- Secciones (longitudinales / transversales) \_ E: 1/350
- Unidades residenciales (Plantas; Alzados) \_ E: 1/300
- Secciones constructivas \_ E: varias
- Sala multiusos (Sección longitudinal; Sección transversal) \_ E: 1/75
- Detalle Cafetería \_ E: varias
- Detalles constructivos \_ E: varias
- Elemento verde \_ E: 1/750

### B. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

#### B.1. INTRODUCCIÓN

#### B.2. ARQUITECTURA – LUGAR

##### 2.1. ANÁLISIS DEL TERRITORIO

###### 2.1.1. ANÁLISIS HISTÓRICO

###### 2.1.2. ANÁLISIS MORFOLÓGICO (habitar / cultivar / circular / trabajar / intenciones)

##### 2.2. IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

###### 2.2.1. ANÁLISIS DEL LUGAR

##### 2.3. EL ENTORNO, CONSTRUCCIÓN DE LA COTA CERO

#### B.3. ARQUITECTURA - FORMA Y FUNCIÓN

##### 1. FIJACIÓN DE PRIORIDADES EN EL PROGRAMA

##### 2. EL ESTUDIO DE COMPATIBILIDAD ENTRE LAS FUNCIONES Y LAS CONEXIONES ENTRE ELLAS

##### 3. COMUNICACIONES, RECORRIDOS Y DIFERENTES TIPOS DE ESPACIOS SEGÚN FUNCIÓN

#### 4. ACCESOS Y CIRCULACIONES

#### 5. PROGRAMA, USOS Y FUNCIONES

### B.4. ARQUITECTURA - CONSTRUCCIÓN

#### 4.1. MATERIALIDAD

##### 4.1.1. CIMENTACIÓN

##### 4.1.2. SOLERAS

##### 4.1.3. ESTRUCTURA

###### a) Estructura general

###### b) Juntas estructurales

##### 4.1.4. CUBIERTAS

###### a) Cubierta general

###### b) Cubierta en zona de instalaciones

##### 4.1.5. ENVOLVENTE EXTERIOR

###### a) Estructura portante fachada

###### b) Protecciones solares

###### c) Prodema

###### d) Vidrio

###### e) Carpintería

###### f) Lucernarios

##### 4.1.6. ENVOLVENTE INTERIOR

###### a) Paramentos

###### b) Pavimentos

###### c) Sala Polivalente

###### d) Falso techo

##### 4.1.7. PAVIMENTOS EXTERIORES

##### 4.1.8. MOBILIARIO

###### a) Mobiliario interior

###### b) Mobiliario exterior

#### 4.2. ESTRUCTURA

##### 4.2.1. VALOR DE LA ESTRUCTURA EN EL PROYECTO

##### 4.2.2. PREDIMENSIONAMIENTO GRÁFICO

#### 4.3. INSTALACIONES

##### 4.3.1. ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

##### 4.3.2. CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE



#### 4.3.3. SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

#### 4.3.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

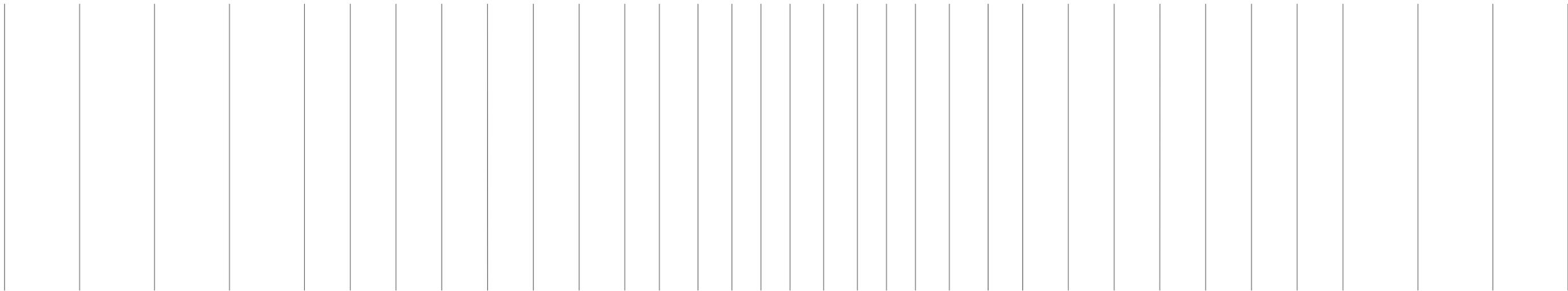
- Objeto
- Sección 1: Propagación interior
- Sección 2: Propagación exterior
- Sección 3: Evacuación de ocupantes
- Sección 4: Detección, control y extinción del incendio

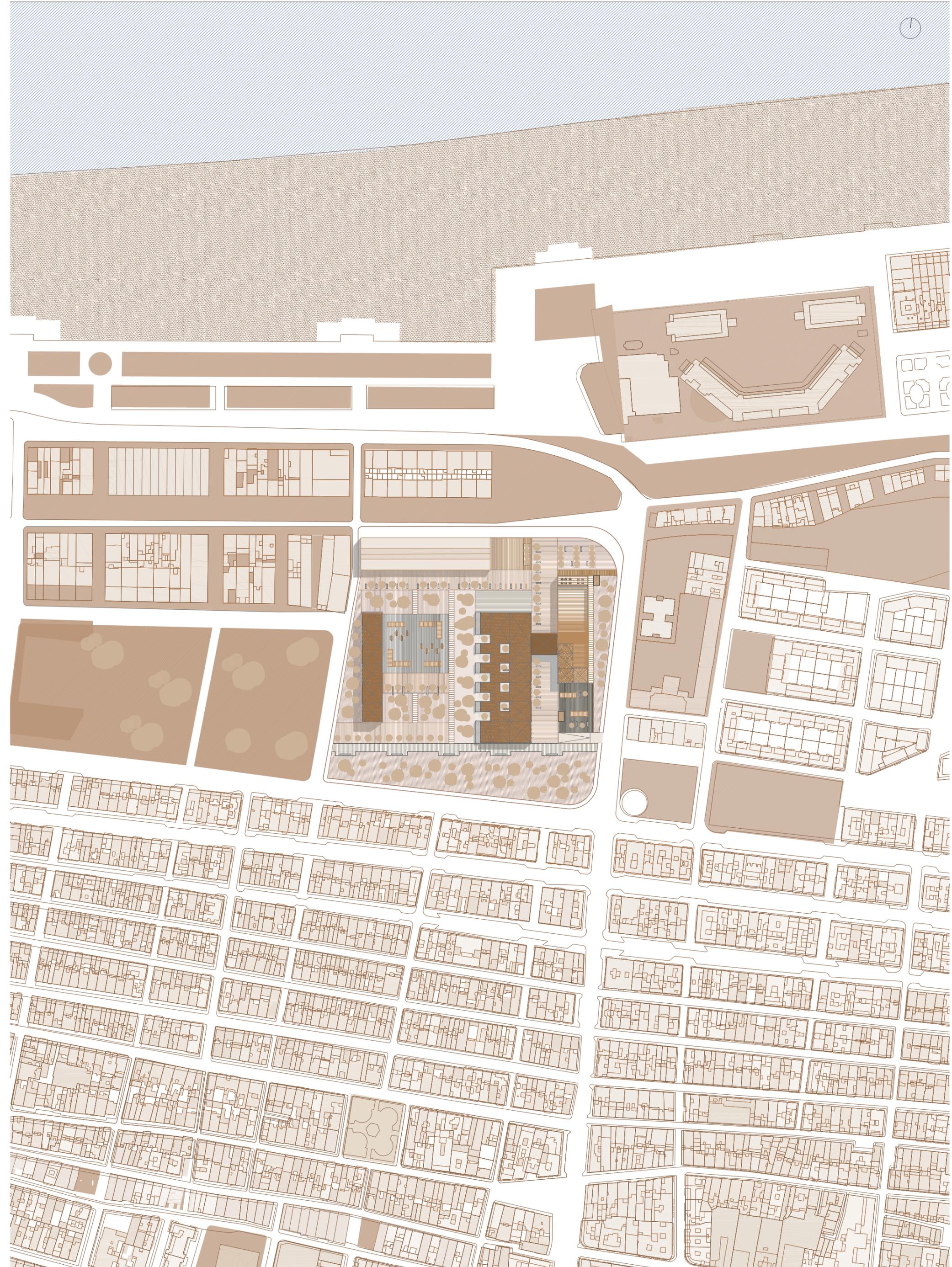
#### 4.3.5. ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

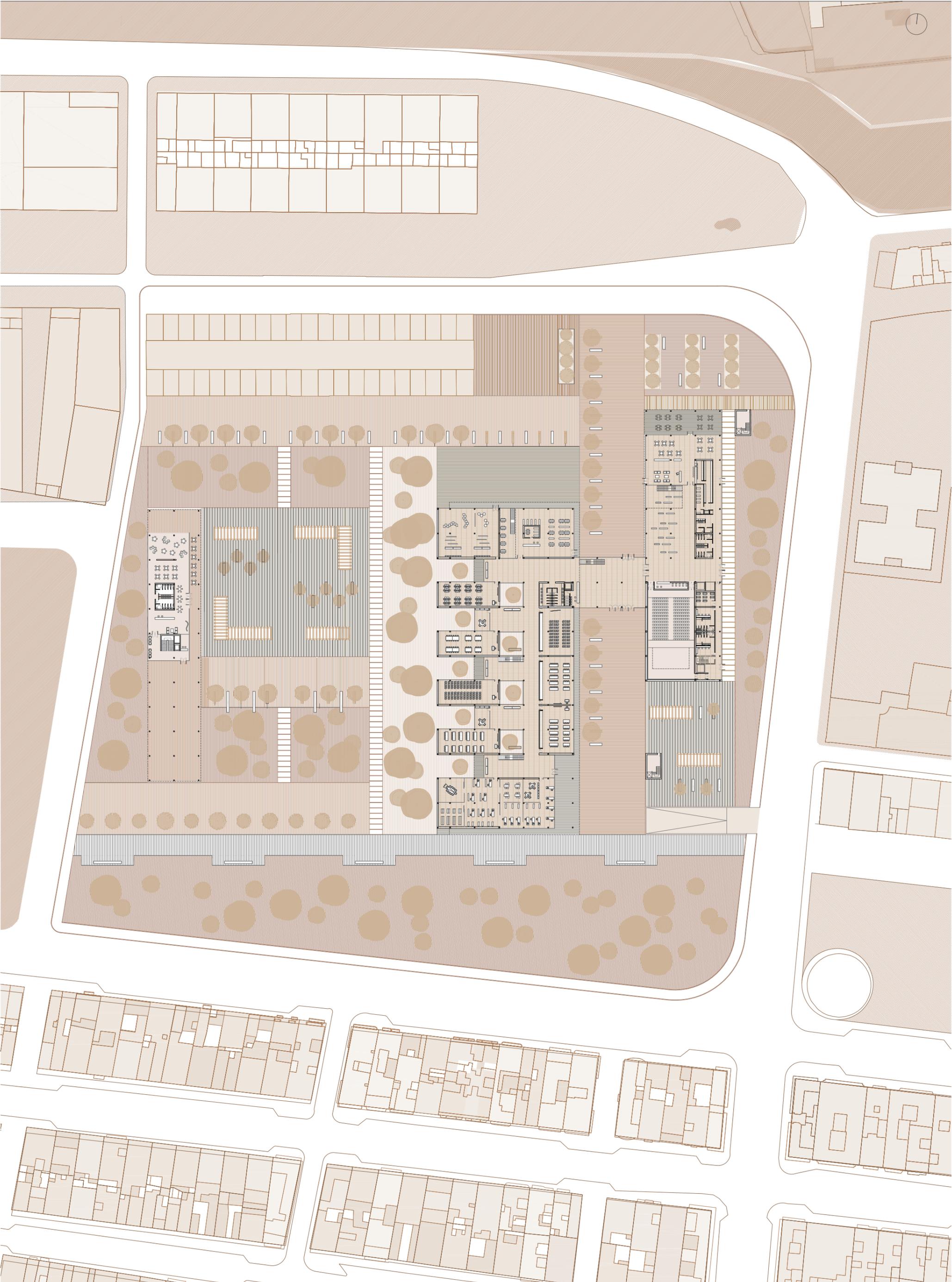
- Ámbito de aplicación
- Condiciones funcionales
- Condiciones de seguridad
- Seguridad en situaciones de emergencia

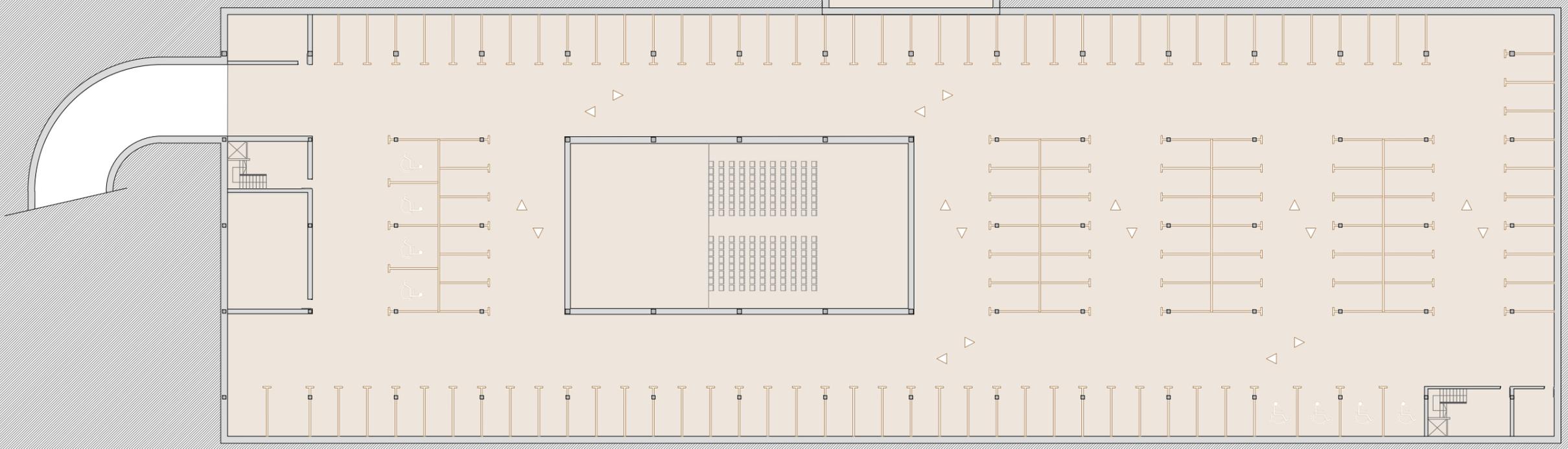
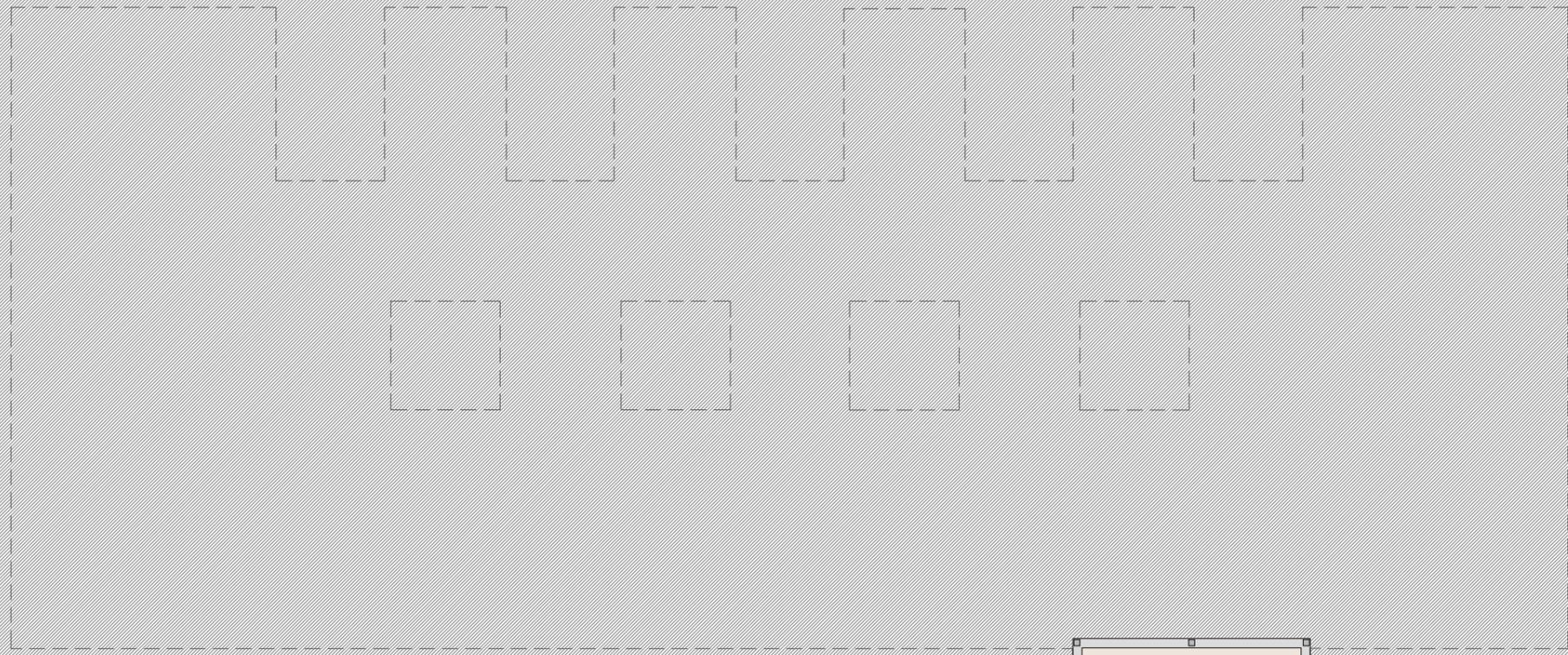
#### 4.3.6. TECHOS

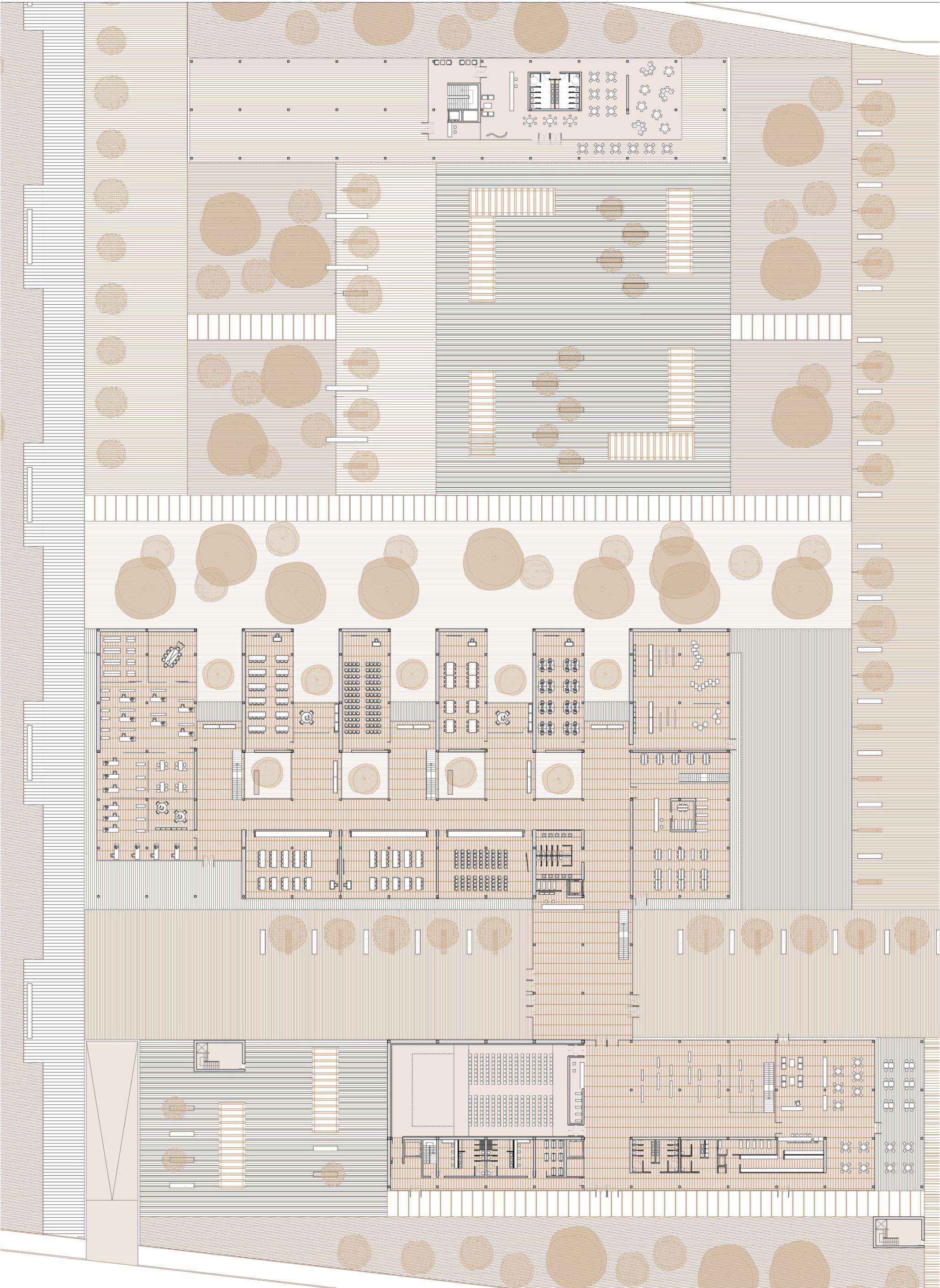


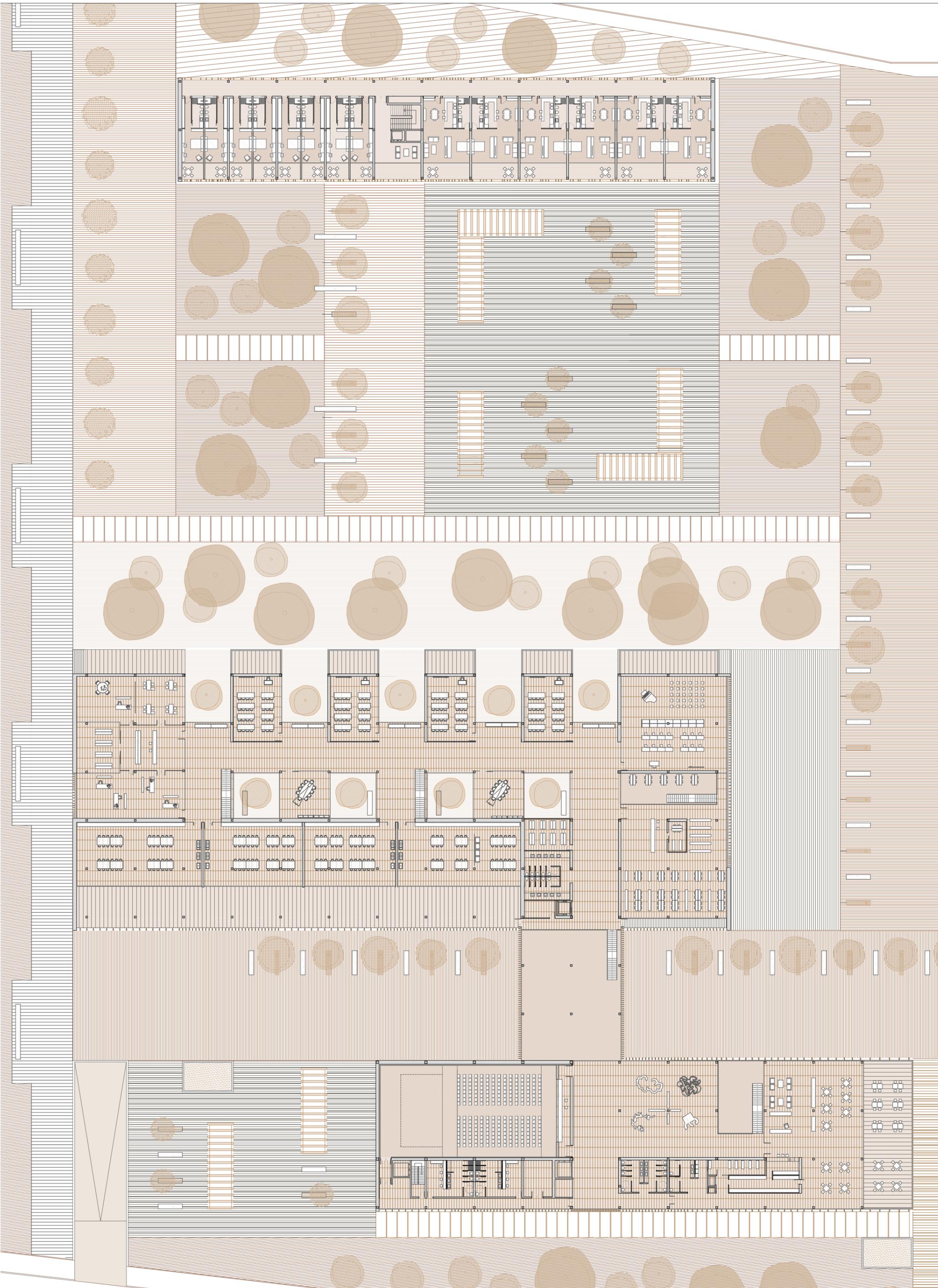


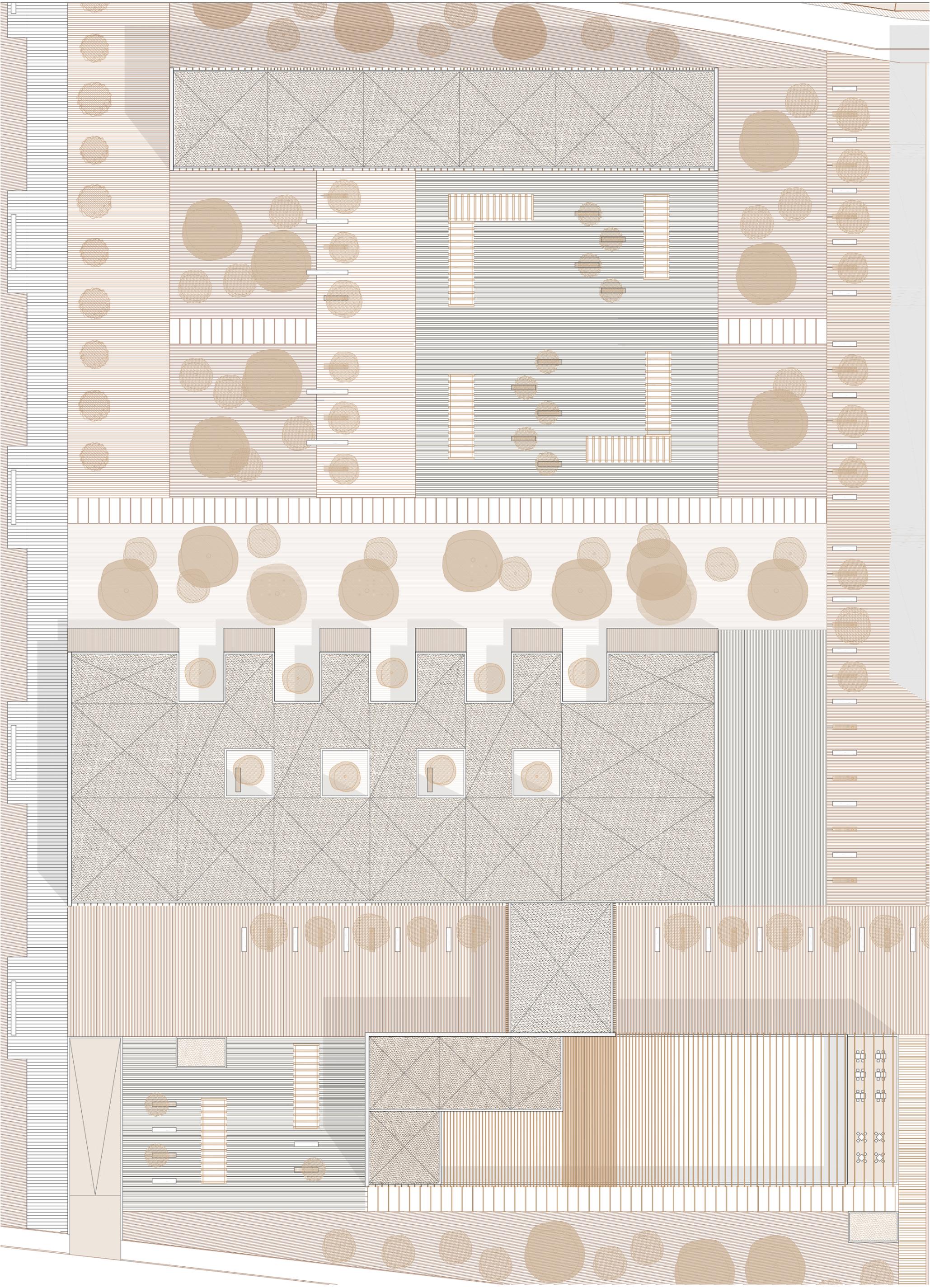


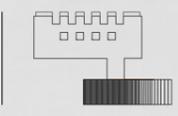
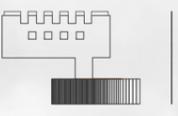


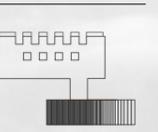
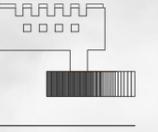


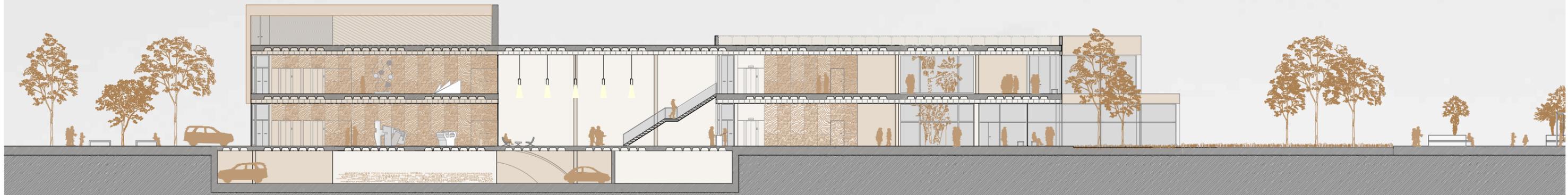
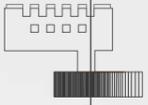
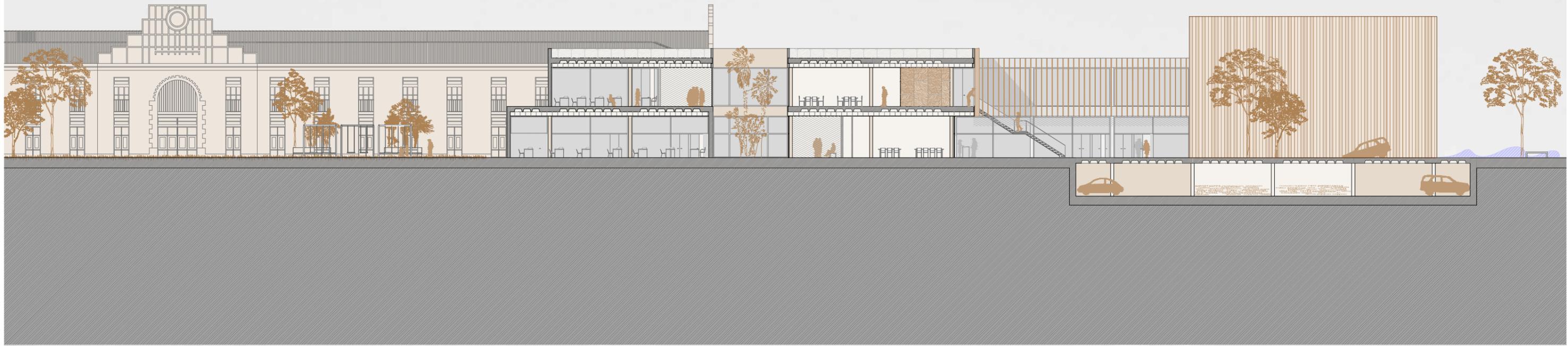
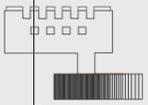


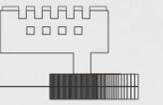
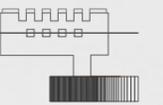


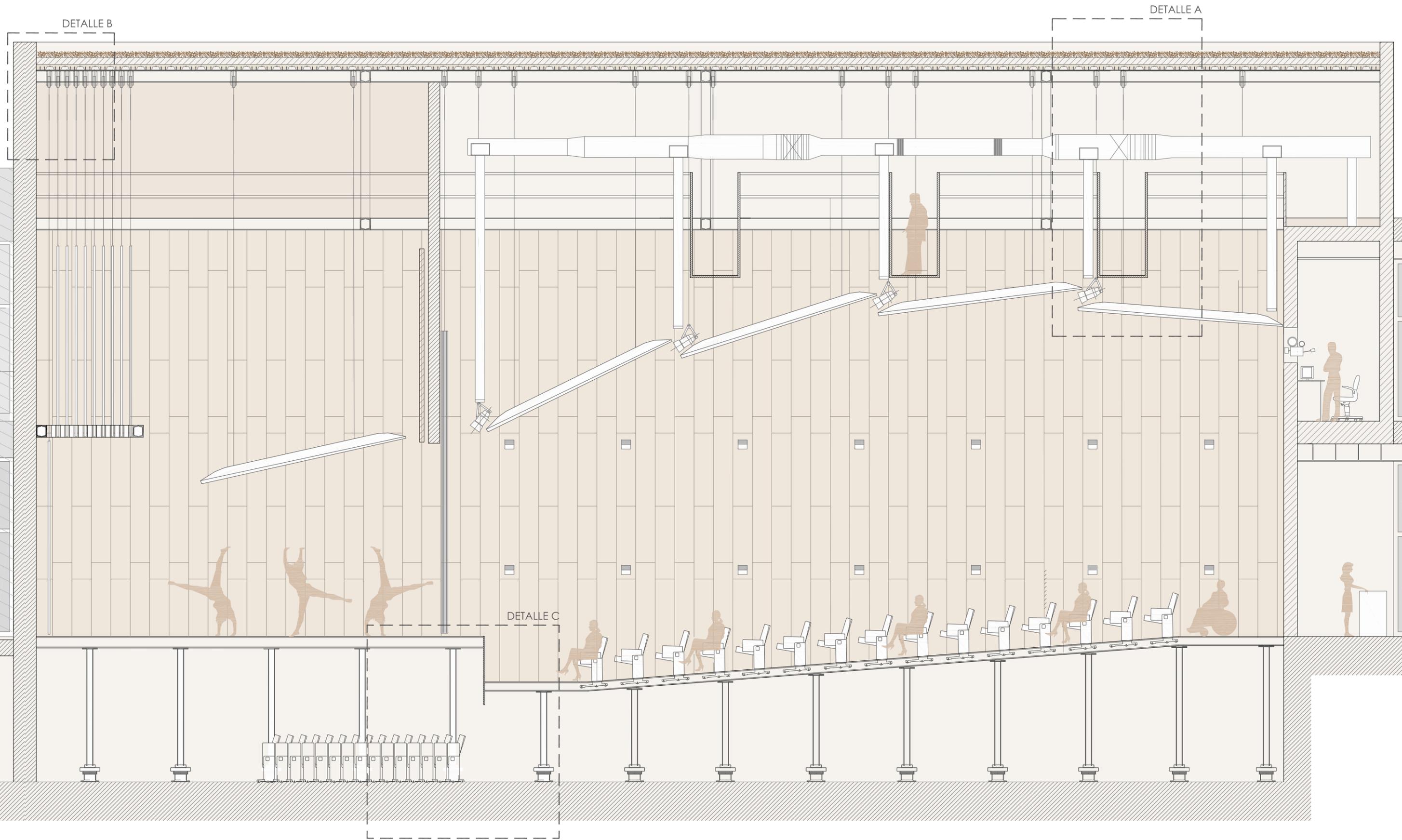
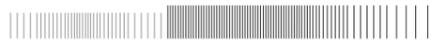


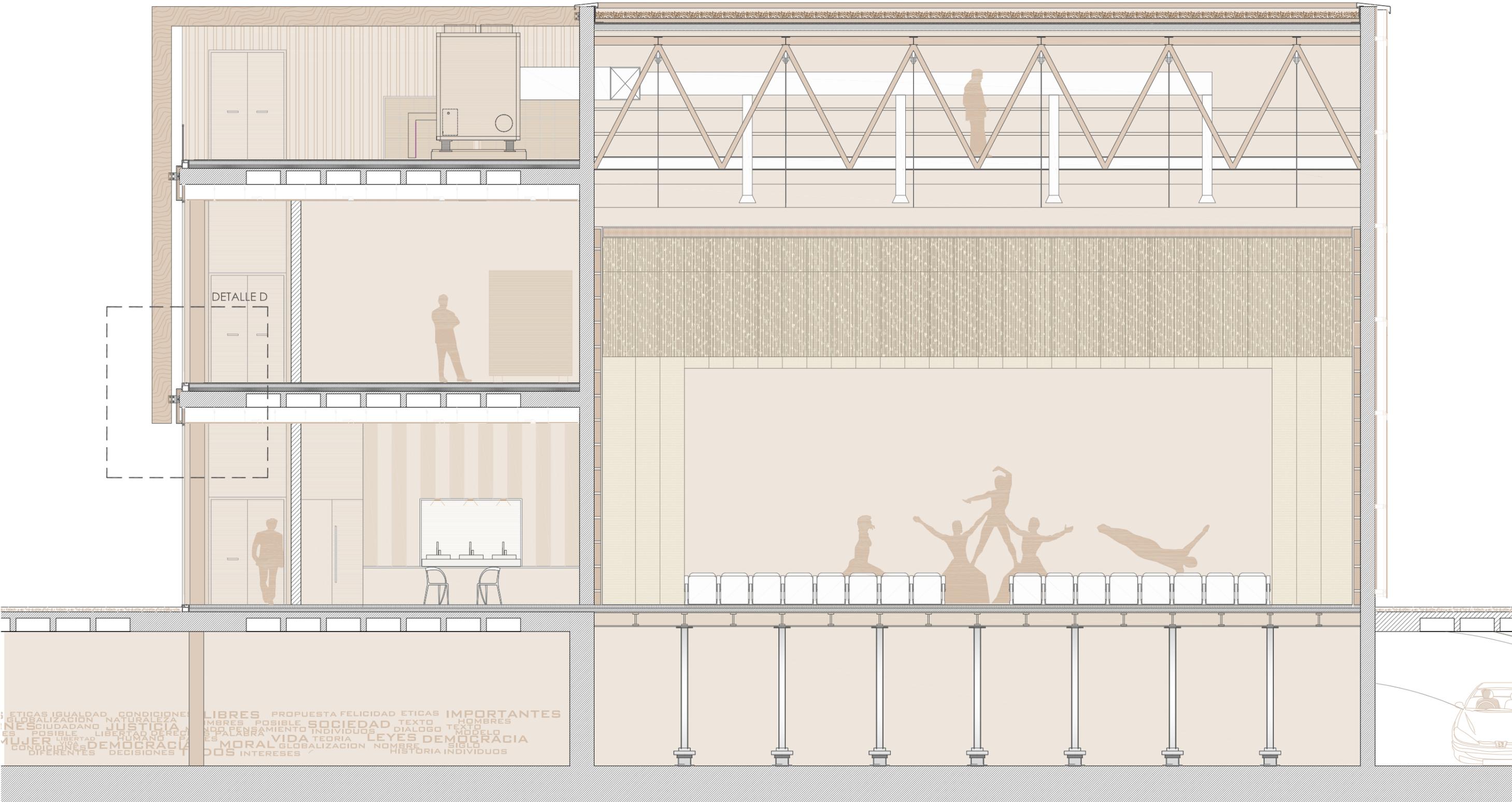


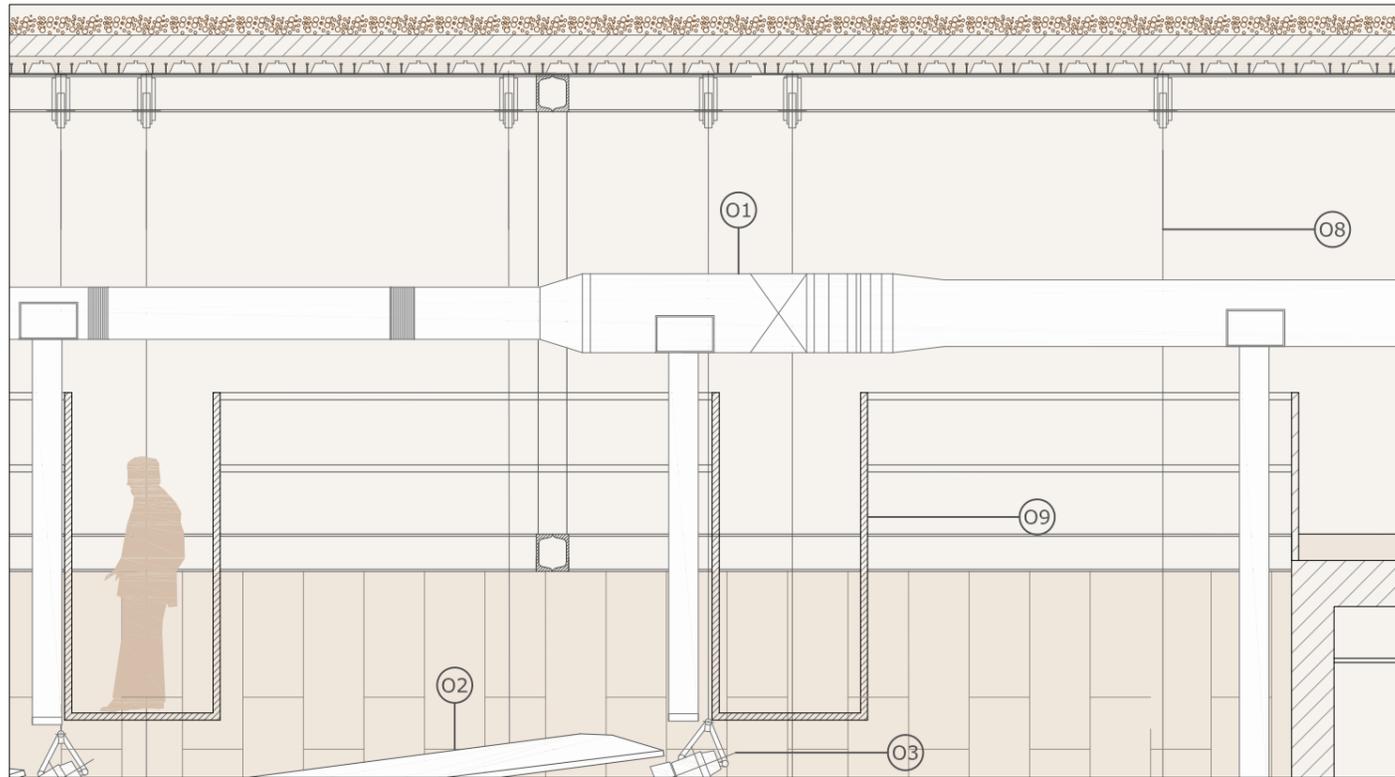




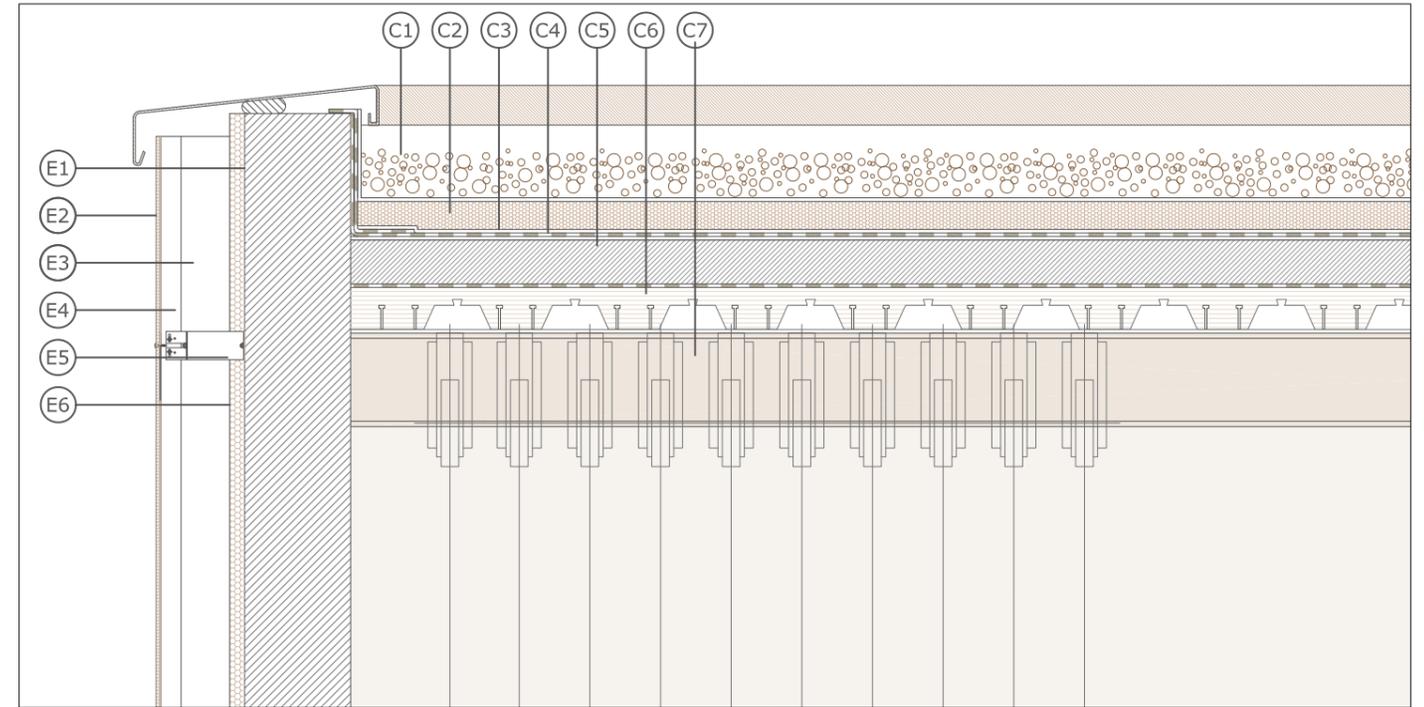




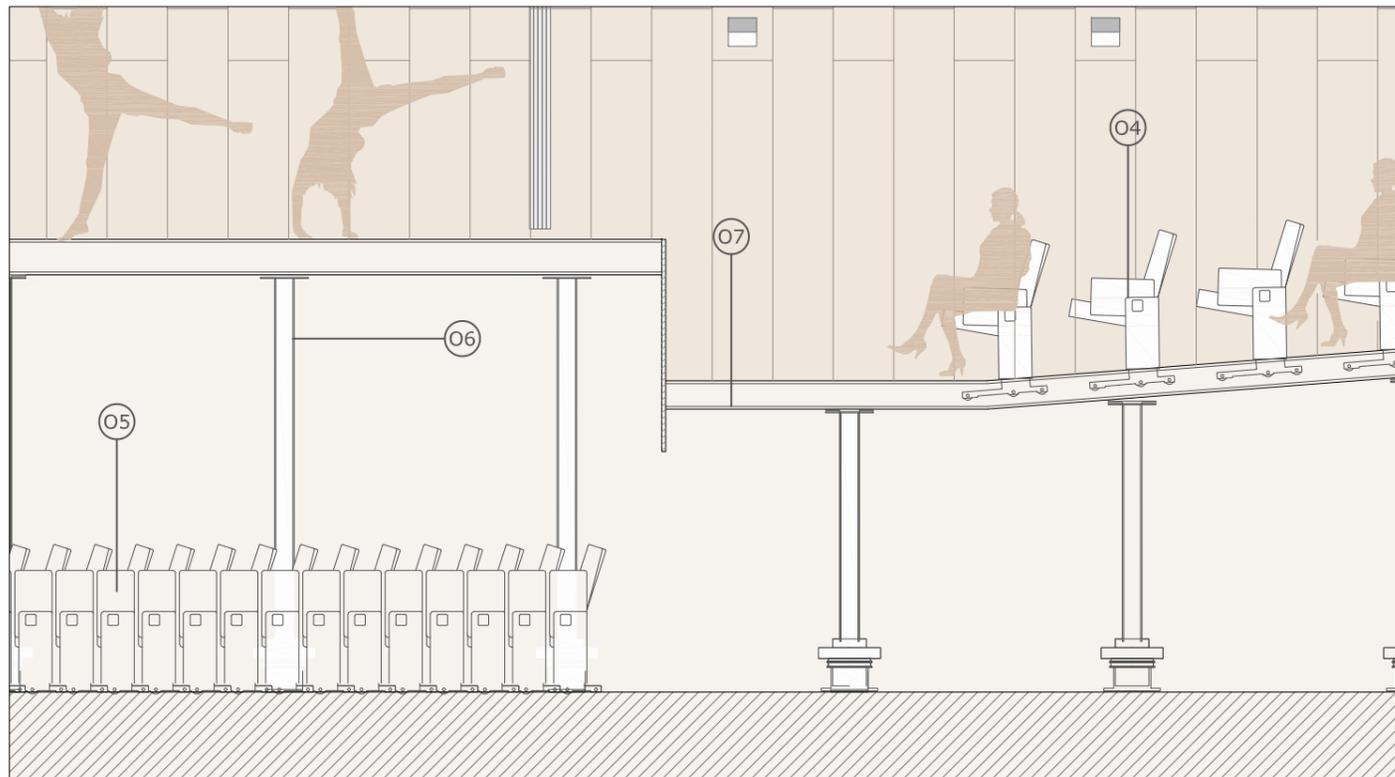




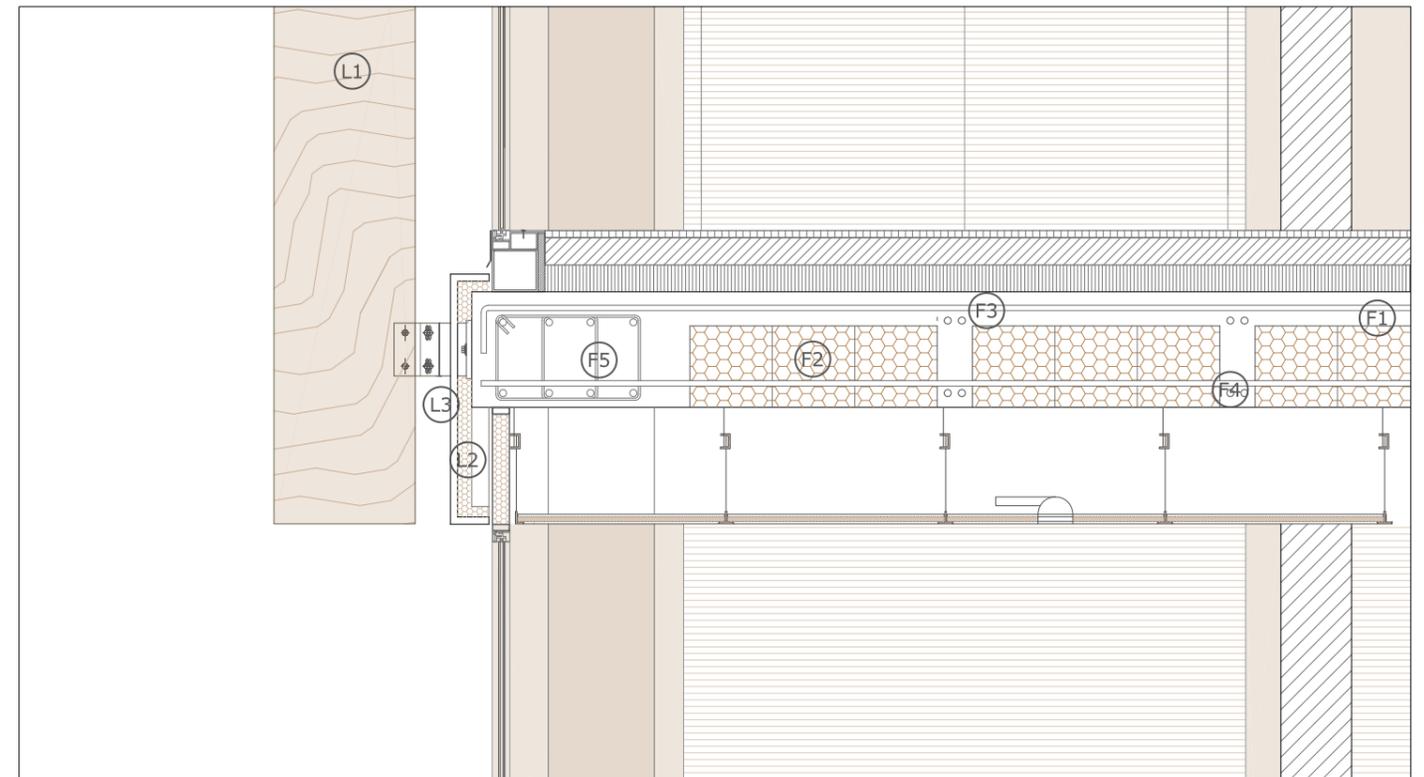
DETALLE A\_E: 1/50



DETALLE B\_E: 1/20

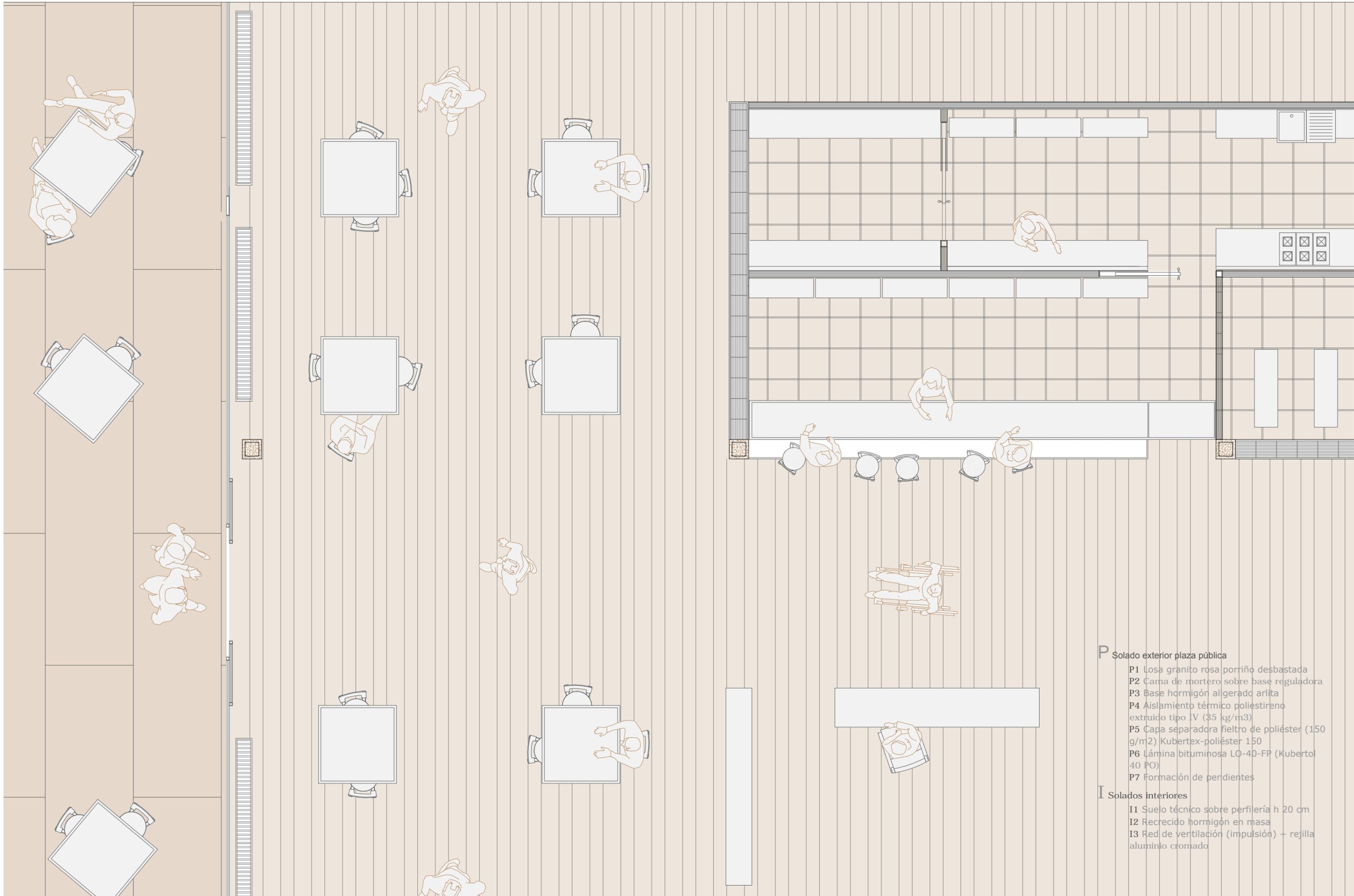


DETALLE C\_E: 1/50



DETALLE D\_E: 1/20

**C** Cubierta plana invertida no transitable C1 Protección pesada, canto rodado blanco C2 Aislamiento térmico poliestireno extruido tipo IV (35 kg/m<sup>3</sup>) C3 Capa separadora fieltro de poliéster (150 g/m<sup>2</sup>) Kubertex-poliéster 150 C4 Lámina bituminosa LO-40-FP (Kubertol 40 PO) C5 Formación de pendientes C6 Forjado de chapa colaborante C7 Perfil metálico de acero laminado (cercha metálica) **F** Forjado reticular HA bloque perdido F1 Hormigón armado HA-25 F2 Bloque perdido poliestireno F3 Armadura refuerzo negativos F4 Armadura positivos F5 Viga entre pilares **L** Lamas L1 Lama madera cedro rojo 14x7 cm L2 Placa rígida poliestireno extruido L3 Anclaje acero galvanizado sección U para sujeción bastidor lama **E** Envoltorio fachada opaca E1 Cerramiento fachada compuesto cerámico E2 Panel ProdEx 10 mm Prodema E3 Cámara de aire 30-100mm E4 Rastrel L + ángulo L60 E5 Rastrel guía + gancho de cuelgue E6 Aislamiento térmico poliestireno extrusionado e4cm + impermeabilización **O** Otros O1 Conductos climatización(impulsión) O2 Falso techo de madera de haya polimerizada O3 Luminaria tipo pixel plus O4 Butaca retractil "mutamut" O5 Sistema "Figueras" de almacenamiento de butacas O6 Mecanismo hidráulico de regularización de plataforma orientable. O7 Plataforma regulable O8 Tirante anclado a forjado para sujeción de falso techo O9 Pasarela de servicio de tramex

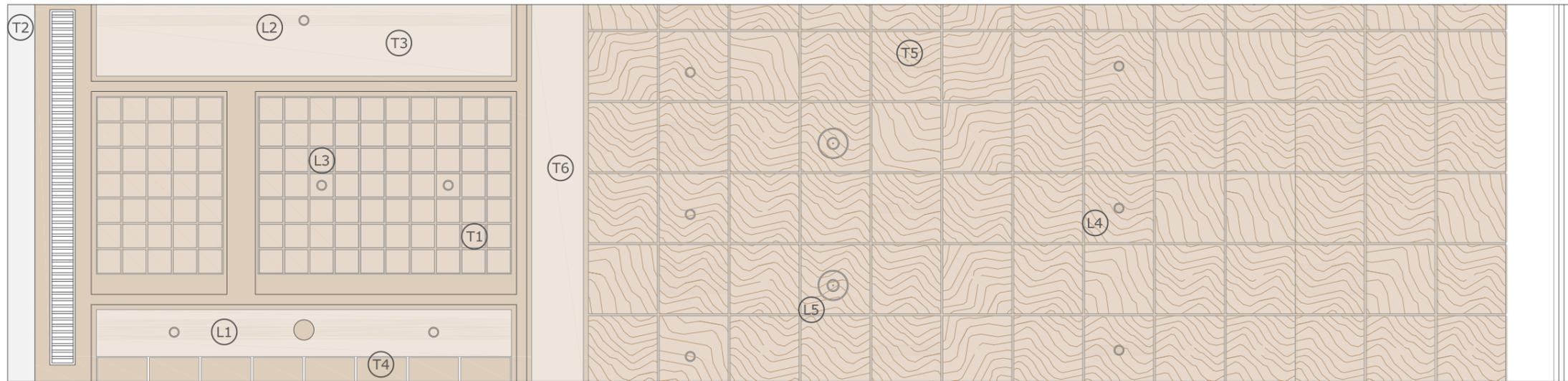


**P** Solado exterior plaza pública

- P1 Losa granito rosa porriño desbastada
- P2 Cama de mortero sobre base reguladora
- P3 Base hormigón aligerado arlita
- P4 Aislamiento térmico poliestireno extruido tipo IV (35 kg/m3)
- P5 Capa separadora fieltro de poliéster (150 g/m2) Kubertex-poliéster 150
- P6 Lámina bituminosa LO-40-FP (Kubertol 40 PO)
- P7 Formación de pendientes

**I** Solados interiores

- I1 Suelo técnico sobre perfilera h 20 cm
- I2 Recreido hormigón en masa
- I3 Red de ventilación (impulsión) + rejilla aluminio cromado



**Falso techo zona servidora**

- T1 FT cocina composite ignífugo p.v.
- T2 Remate metálico canto forjado
- T3 FT previos Pladur continuo
- T4 FT cocina composite ignífuga p.v.

**Luminaria**

- L1 Cocina, tubo y lámpara fluorescente estancos
- L2 Previos, downlight estanco
- L3 Downlight estanco

**Falso techo zona servida**

- T5 FT cafetería acústico chapado madera p.v.
- T6 FT perimetral cartón yeso continuo

**Luminaria**

- L4 Cafetería, downlight
- L5 Mostrador barra, luminaria colgada

**C Cubierta plana invertida transitable**

- C1 Losa filtrón 45x45x6 cm sobre plots regulables
- C2 Aislamiento térmico poliestireno extruido tipo IV (35 kg/m3)
- C3 Capa separadora fieltro de poliéster (150 g/m2) Kubertex-poliéster 150
- C4 Lámina bituminosa LO-40-FP (Kubertol 40 PO)
- C5 Formación de pendientes

**V Cerramiento vidrio**

- V1 Tubo cuadrado metálico
- V2 Sandwich protección impermeable + térmica sobre carpintería metálica
- V3 Carpintería metálica aluminio anodizado puerta corredera sobre bastidor metálico
- V4 Vidrio transparente Climalit 4-12-4

**F Forjado reticular HA bloque perdido**

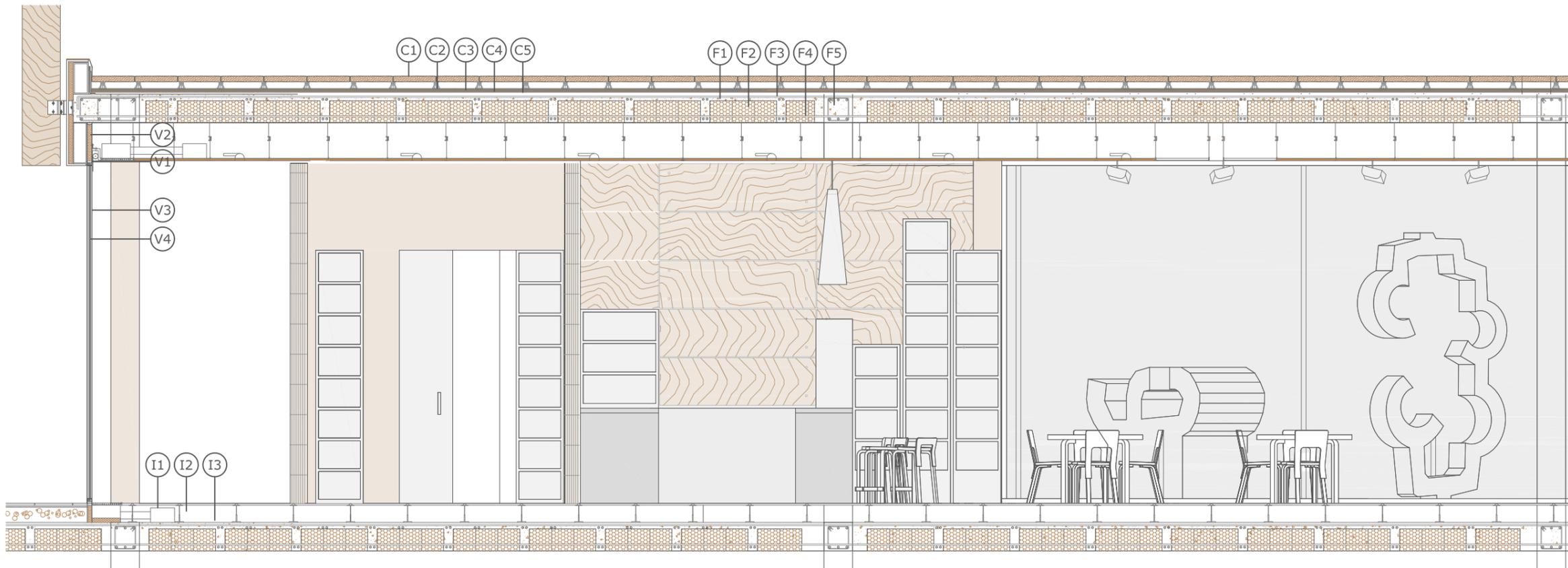
- F1 Hormigón armado HA-25
- F2 Bloque perdido poliestireno
- F3 Armadura refuerzo negativos
- F4 Armadura positivos
- F5 Viga entre pilares

**P Solado exterior plaza pública**

- P1 Losa granito rosa porriño desbastada
- P2 Cama de mortero sobre base reguladora
- P3 Base hormigón aligerado arlita
- P4 Aislamiento térmico poliestireno extruido tipo IV (35 kg/m3)
- P5 Capa separadora fieltro de poliéster (150 g/m2) Kubertex-poliéster 150
- P6 Lámina bituminosa LO-40-FP (Kubertol 40 PO)
- P7 Formación de pendientes

**I Solados interiores**

- I1 Suelo técnico sobre perfilera h 20 cm
- I2 Red de ventilación (impulsión) + rejilla aluminio cromado
- I3 Recreido hormigón en masa



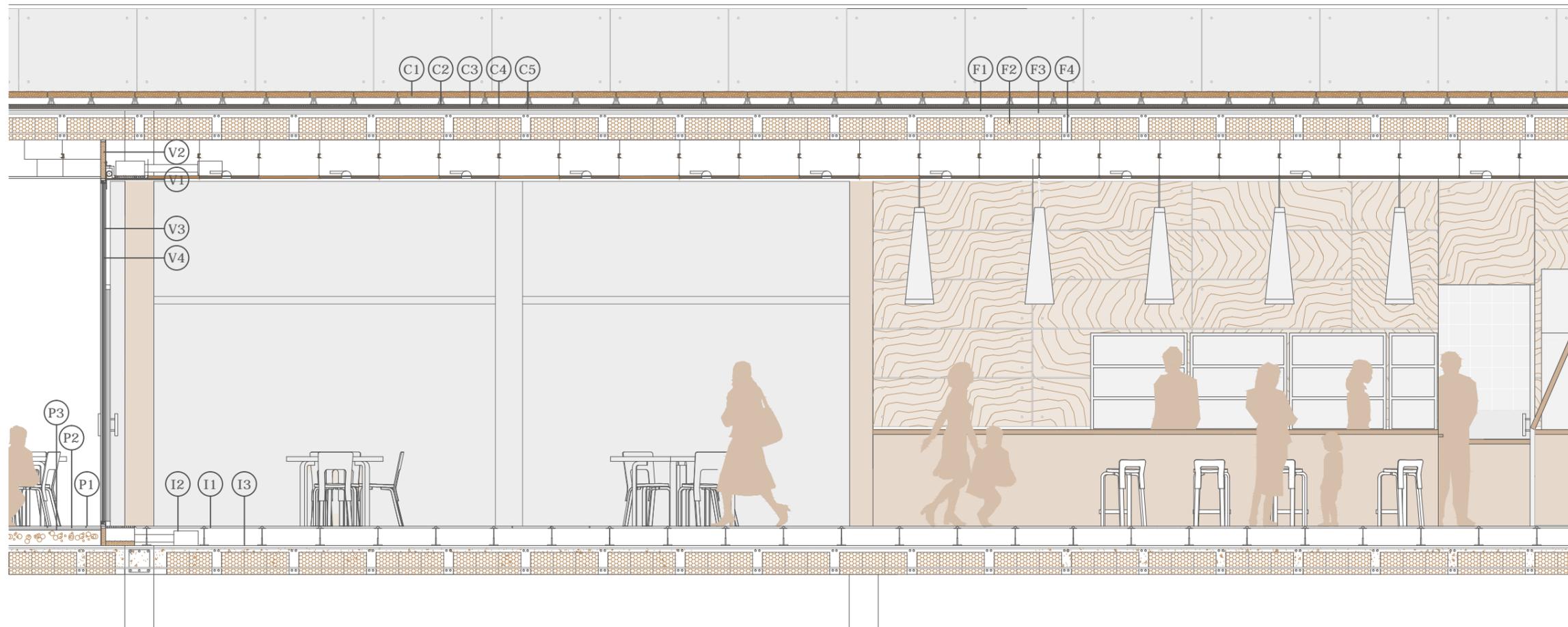


**Falso techo**  
T1 FT Prodema p. oculto  
T2 Angular L remate  
**Luminaria**  
L1 Downlight estanco

**Falso techo**  
T6 FT cafetería acústico chapado madera p.v.  
T7 FT perimetral cartón yeso continuo  
**Luminaria**  
L4 Cafetería, downlight

**Otros**  
O1 Irrigadores protección incendios  
O2 Rejilla aluminio cromado

**C Cubierta plana invertida transitable**  
C1 Losa filtrón 45x45x6 cm sobre plots regulables  
C2 Aislamiento térmico poliestireno extruido tipo IV (35 kg/m3)  
C3 Capa separadora fieltro de poliéster (150 g/m2) Kubertex-poliéster 150  
C4 Lámina bituminosa LO-40-FP (Kubertol 40 PO)  
C5 Formación de pendientes

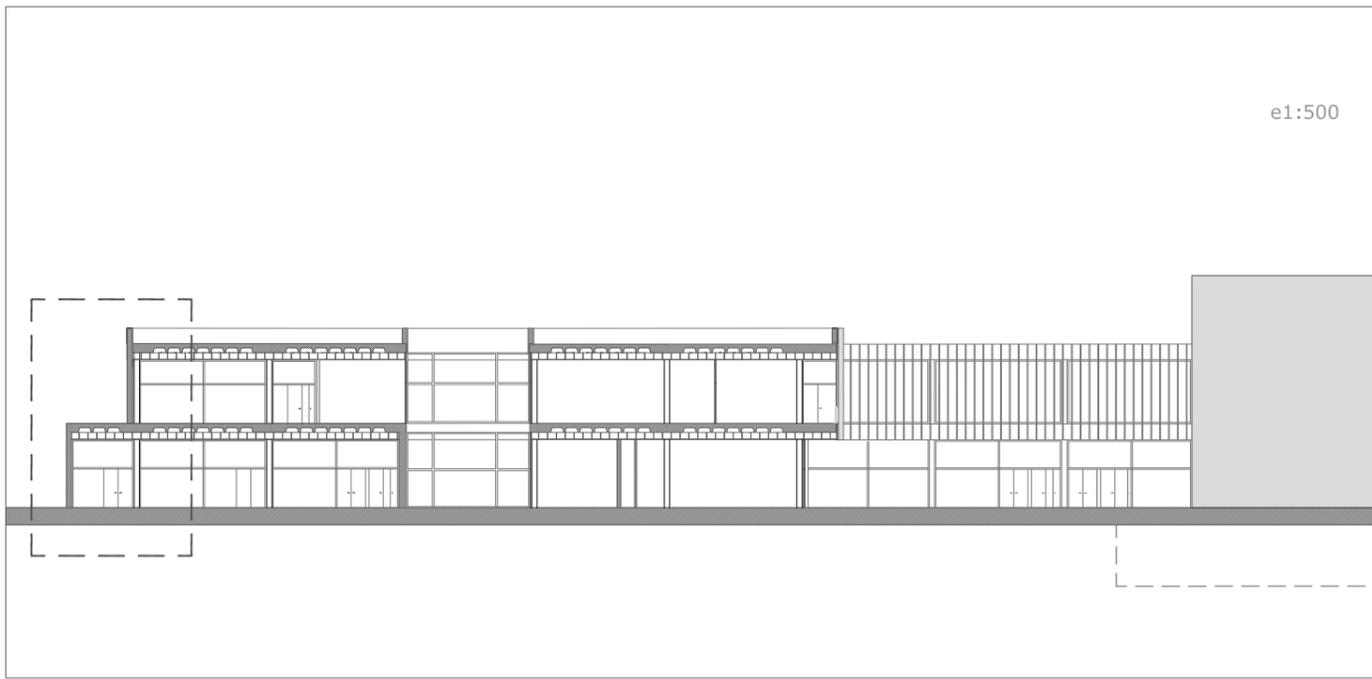


**V Cerramiento vidrio**  
V1 Tubo cuadrado metálico  
V2 Sandwich protección impermeable + térmica sobre carpintería metálica  
V3 Carpintería metálica aluminio anodizado puerta corredera sobre bastidor metálico  
V4 Vidrio transparente Climait 4-12-4

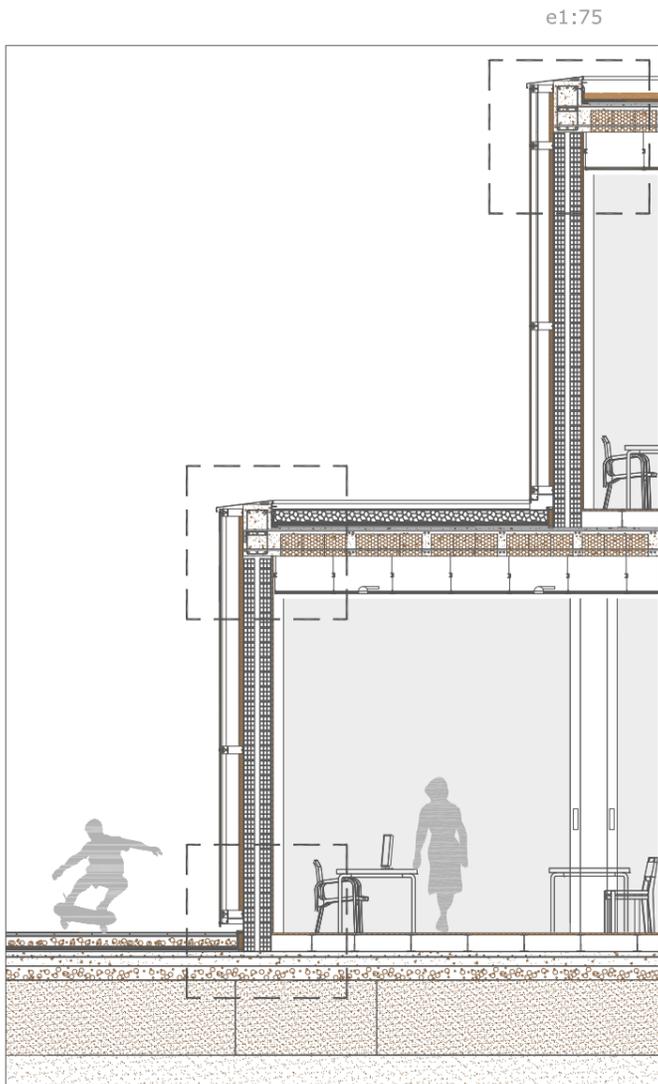
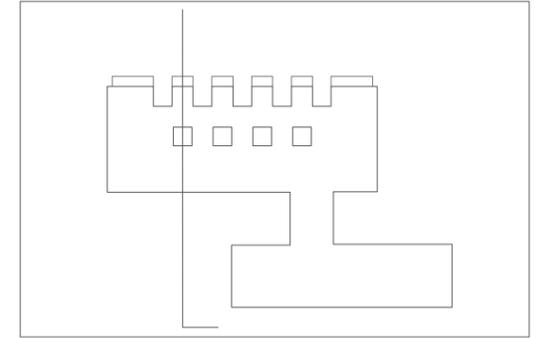
**F Forjado reticular HA bloque perdido**  
F1 Hormigón armado HA-25  
F2 Bloque perdido poliestireno  
F3 Armadura refuerzo negativos  
F4 Armadura positivos

**P Solado exterior plaza pública**  
P1 Losa granito rosa porriño desbastada  
P2 Cama de mortero sobre base reguladora  
P3 Base hormigón aligerado arlita

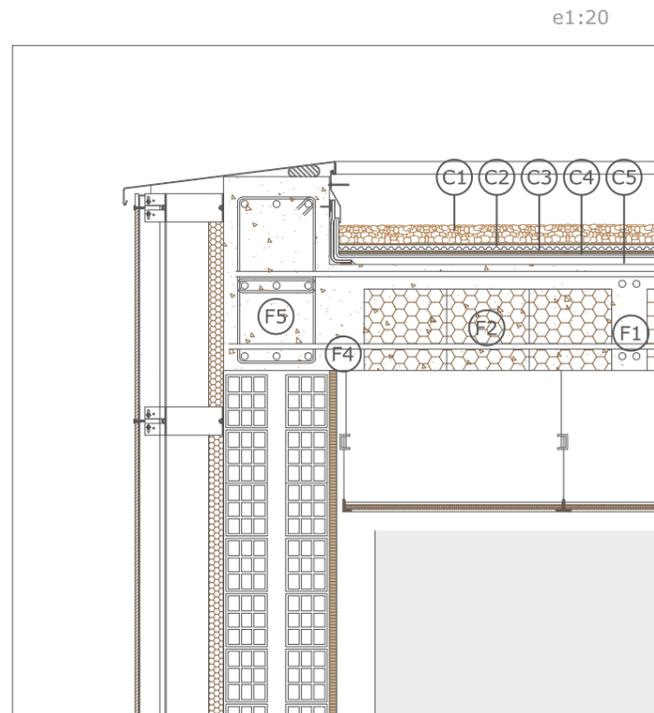
**I Solados interiores**  
I1 Suelo técnico sobre perfilera h 20 cm  
I2 Red de ventilación (impulsión) + rejilla aluminio cromado  
I3 Recreido hormigón en masa



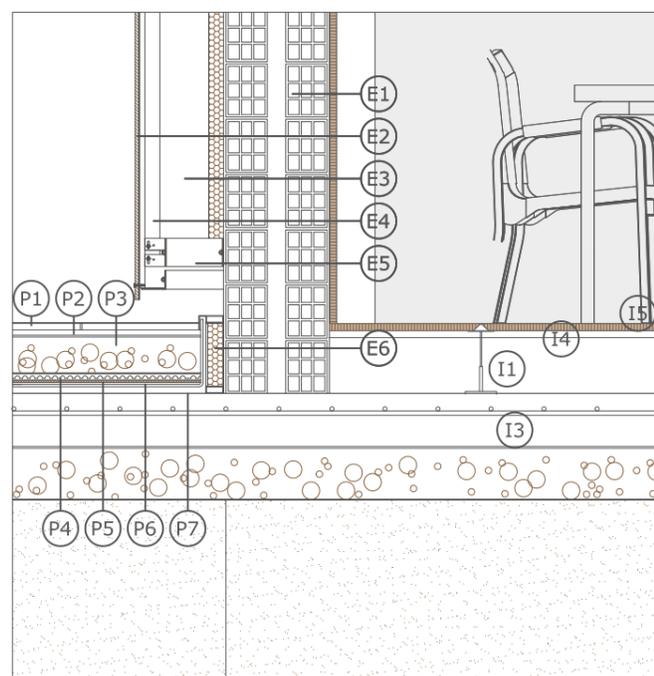
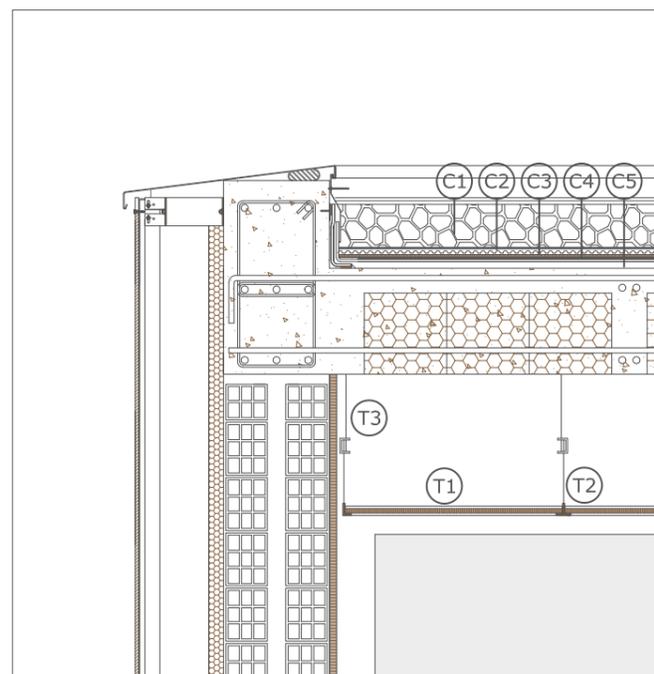
e1:500



e1:75



e1:20



### C Cubierta plana invertida no transitable

- C1 Protección pesada, canto rodado blanco
- C2 Aislamiento térmico poliéstireno extruido tipo IV (35 kg/m3)
- C3 Capa separadora fieltro de poliéster (150 g/m2) Kubertex-poliéster 150
- C4 Lámina bituminosa LO-40-FP (Kubertol 40 PO)
- C5 Formación de pendientes

### F Forjado reticular HA bloque perdido

- F1 Hormigón armado HA-25
- F2 Bloque perdido poliéstireno
- F3 Armadura refuerzo negativos
- F4 Armadura positivos
- F5 Viga entre pilares

### E Envoltente fachada opaca

- E1 Cerramiento cerámico
- E2 Panel ProdEx 10 mm Prodema
- E3 Cámara de aire 30-100mm
- E4 Rastrel L + ángulo L60
- E5 Rastrel guía + gancho de cuelgue
- E6 Aislamiento térmico poliéstireno extrusionado e4cm + impermeabilización

### P Solado exterior plaza pública

- P1 Losa granito rosa porriño desbastada
- P2 Cama de mortero sobre base reguladora
- P3 Base hormigón aligerado arlita
- P4 Aislamiento térmico poliéstireno extruido tipo IV (35 kg/m3)
- P5 Capa separadora fieltro de poliéster (150 g/m2) Kubertex-poliéster 150
- P6 Lámina bituminosa LO-40-FP (Kubertol 40 PO)
- P7 Formación de pendientes

### T Falsos techos

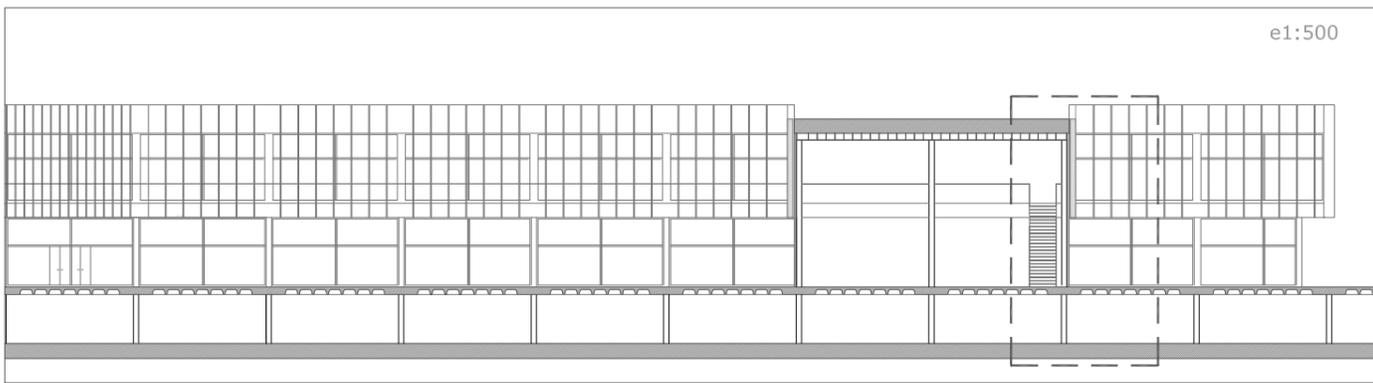
- T1 Falso techo terminación madera aislamiento acústico
- T2 Perfilaría aluminio cromado vista
- T3 Tensores regulables

### S Solado sobre solera de sótano

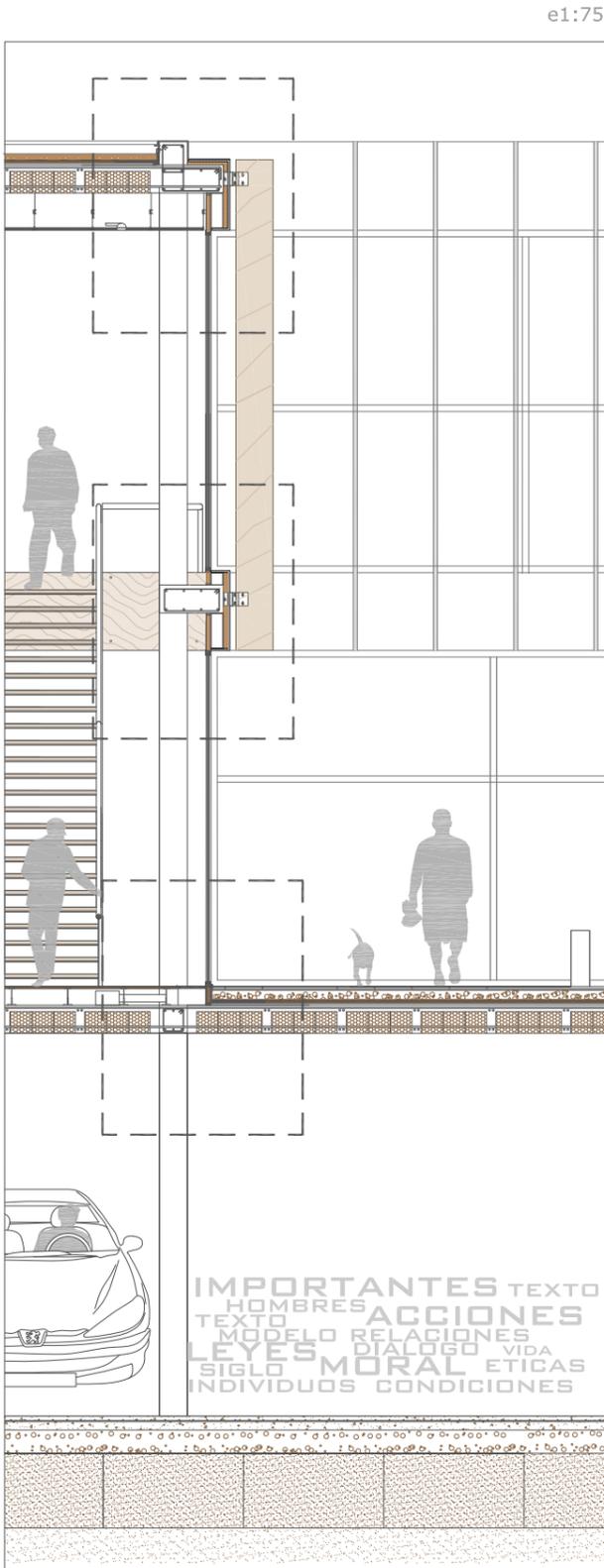
- S1 Solera HA-25 e15cm
- S2 Barrera de vapor polietileno
- S3 Relleno zahorra e15cm
- S4 Terreno natural
- S5 Cerramiento sandwich cabina sala polivalente sobre rastreles

### I Solados interiores

- I1 Suelo técnico sobre perfilaría h 20 cm
- I2 Red de ventilación (impulsión) + rejilla aluminio cromado
- I3 Recrecido hormigón en masa
- I4 Capa niveladora arena
- I5 Baldosa gres antideslizante sobre mortero

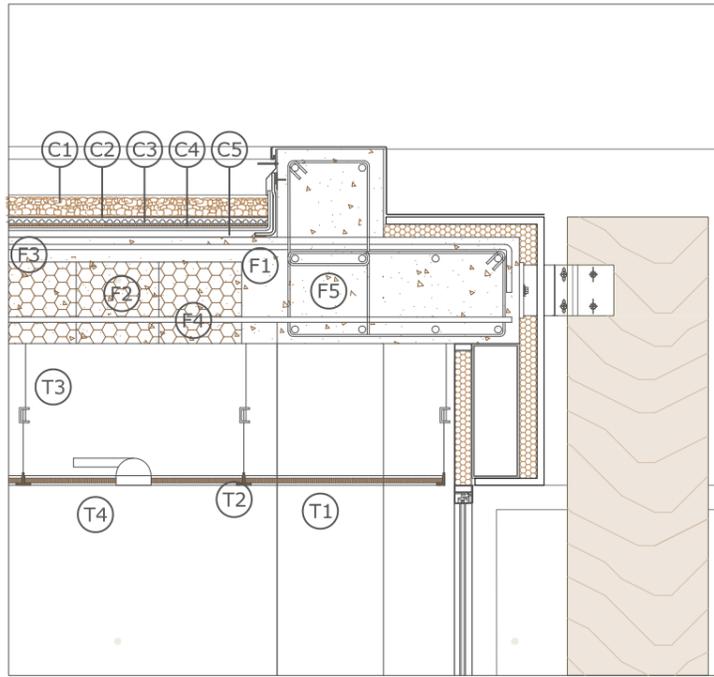
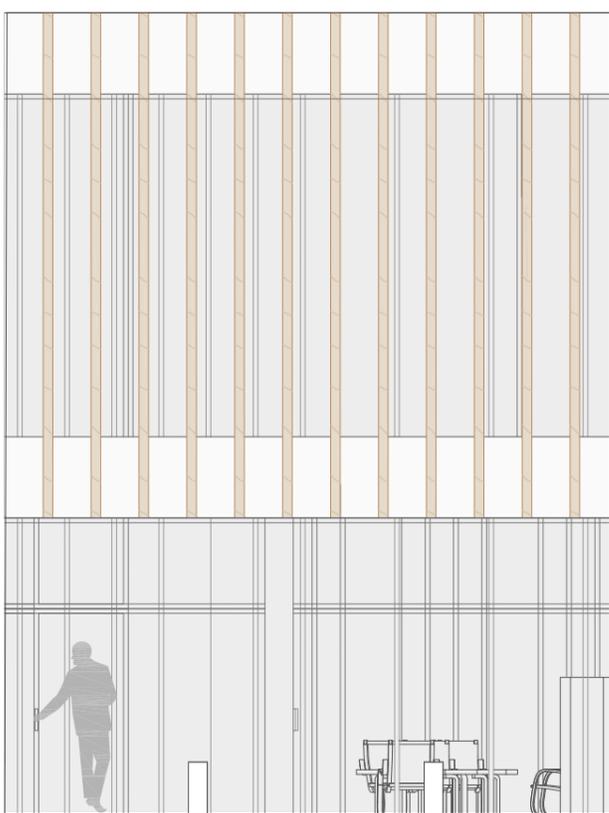


e1:500

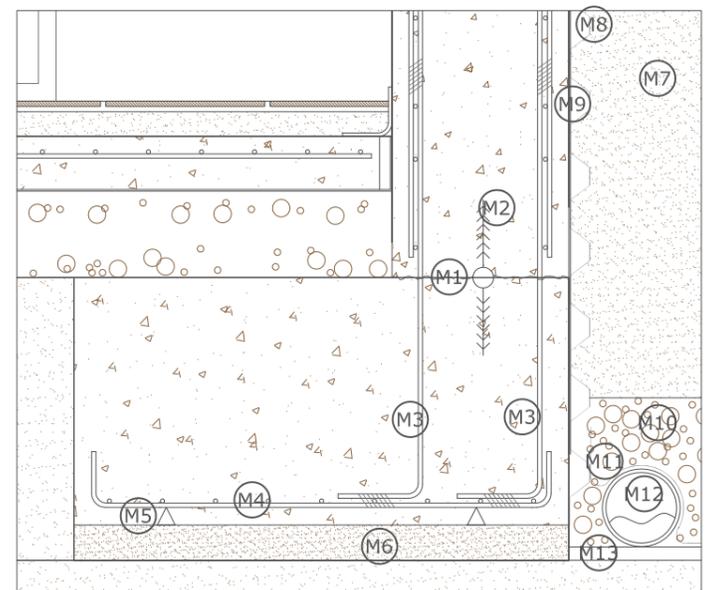
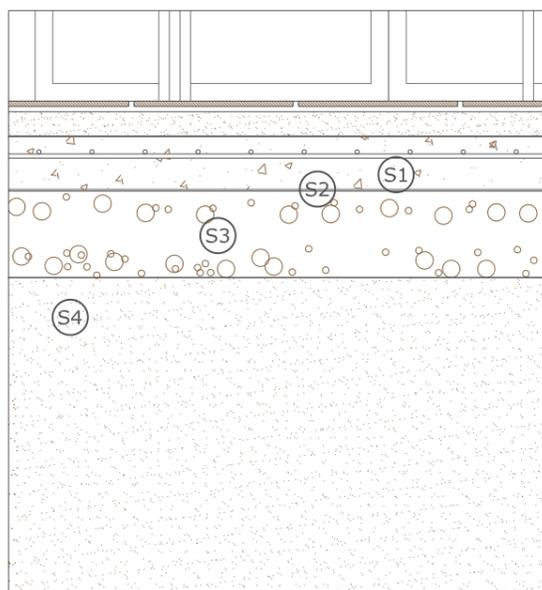
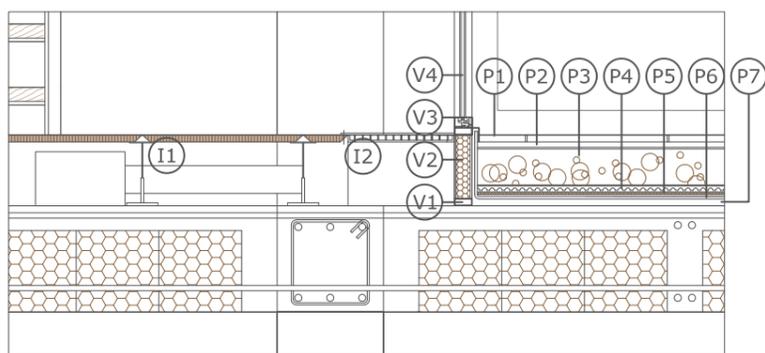
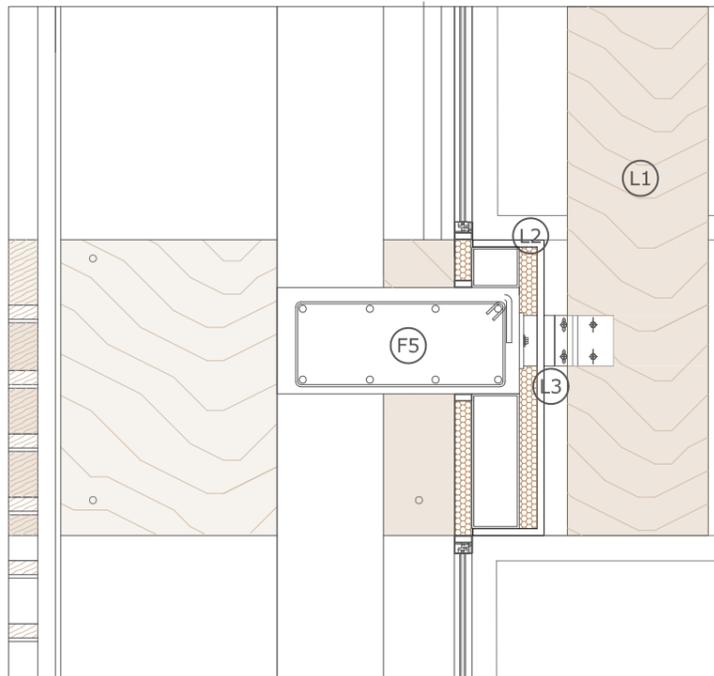


e1:75

IMPORTANTES TEXTO  
HOMBRES ACCIONES  
TEXTO MODELO RELACIONES  
LEYES DIÁLOGO VIDA  
SIGLO MORAL ETICAS  
INDIVIDUOS CONDICIONES



e1:20



**C** Cubierta plana invertida no transitable

- C1 Protección pesada, canto rodado blanco
- C2 Aislamiento térmico poliestireno extruido tipo IV (35 kg/m<sup>3</sup>)
- C3 Capa separadora fieltro de poliéster (150 g/m<sup>2</sup>) Kubertex-poliéster 150
- C4 Lámina bituminosa LO-40-FP (Kubertol 40 PO)
- C5 Formación de pendientes

**V** Cerramiento vidrio

- V1 Tubo cuadrado metálico
- V2 Sandwich protección impermeable + térmica sobre carpintería metálica
- V3 Carpintería metálica aluminio anodizado
- V4 Vidrio transparente Climalit 4-12-4

**F** Forjado reticular HA bloque perdido

- F1 Hormigón armado HA-25
- F2 Bloque perdido poliestireno
- F3 Armadura refuerzo negativos
- F4 Armadura positivos
- F5 Viga entre pilares
- F6 Losa volada HA-25 h30 cm
- F7 Armadura remate de losa 2Ø16 corridos
- F8 Armadura losa

**L** Lamas

- L1 Lama madera cedro rojo 14x7 cm
- L2 Placa rígida poliestireno extruido
- L3 Anclaje acero galvanizado sección U para sujeción bastidor lamas

**T** Falsos techos

- T1 Falso techo terminación madera aislamiento acústico
- T2 Perfilaría aluminio cromado vista
- T3 Tensores regulables
- T4 Luminaria tipo downlight

**P** Solado exterior plaza pública

- P1 Losa granito rosa porriño desbastada
- P2 Camisa de mortero sobre base reguladora
- P3 Base hormigón aligerado arlita
- P4 Aislamiento térmico poliestireno extruido tipo IV (35 kg/m<sup>3</sup>)
- P5 Capa separadora fieltro de poliéster (150 g/m<sup>2</sup>) Kubertex-poliéster 150
- P6 Lámina bituminosa LO-40-FP (Kubertol 40 PO)
- P7 Formación de pendientes

**I** Solados interiores

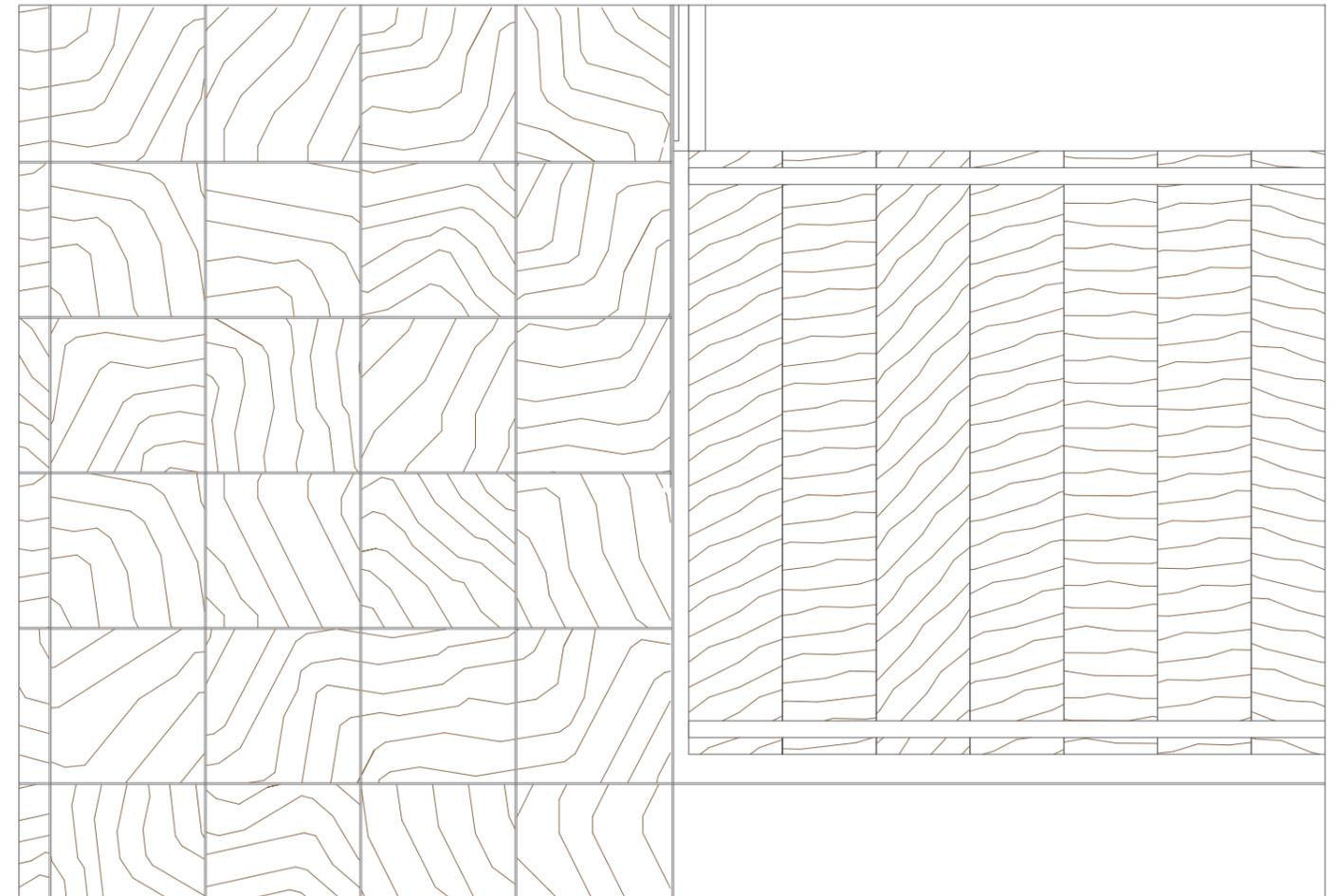
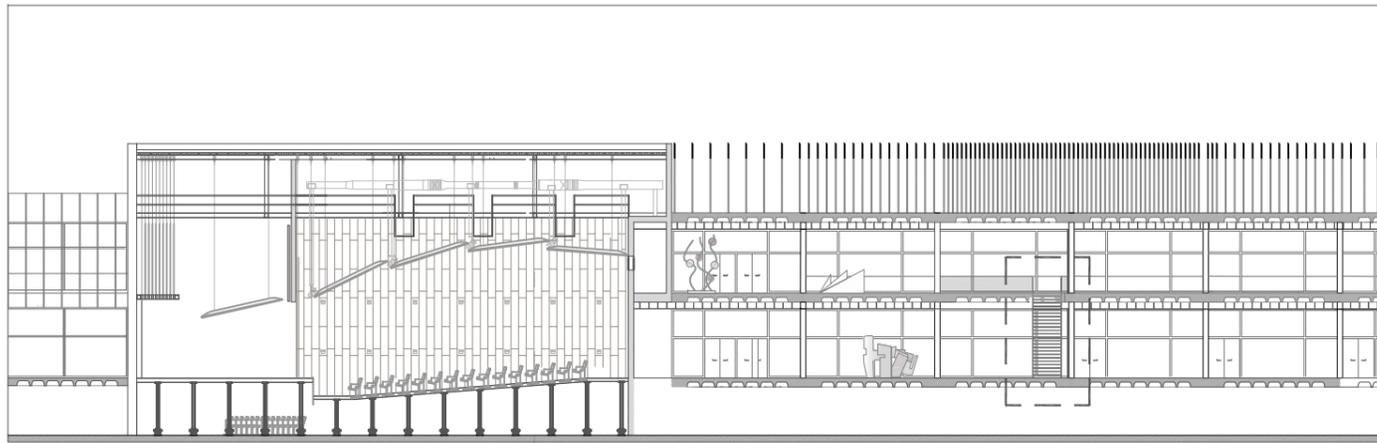
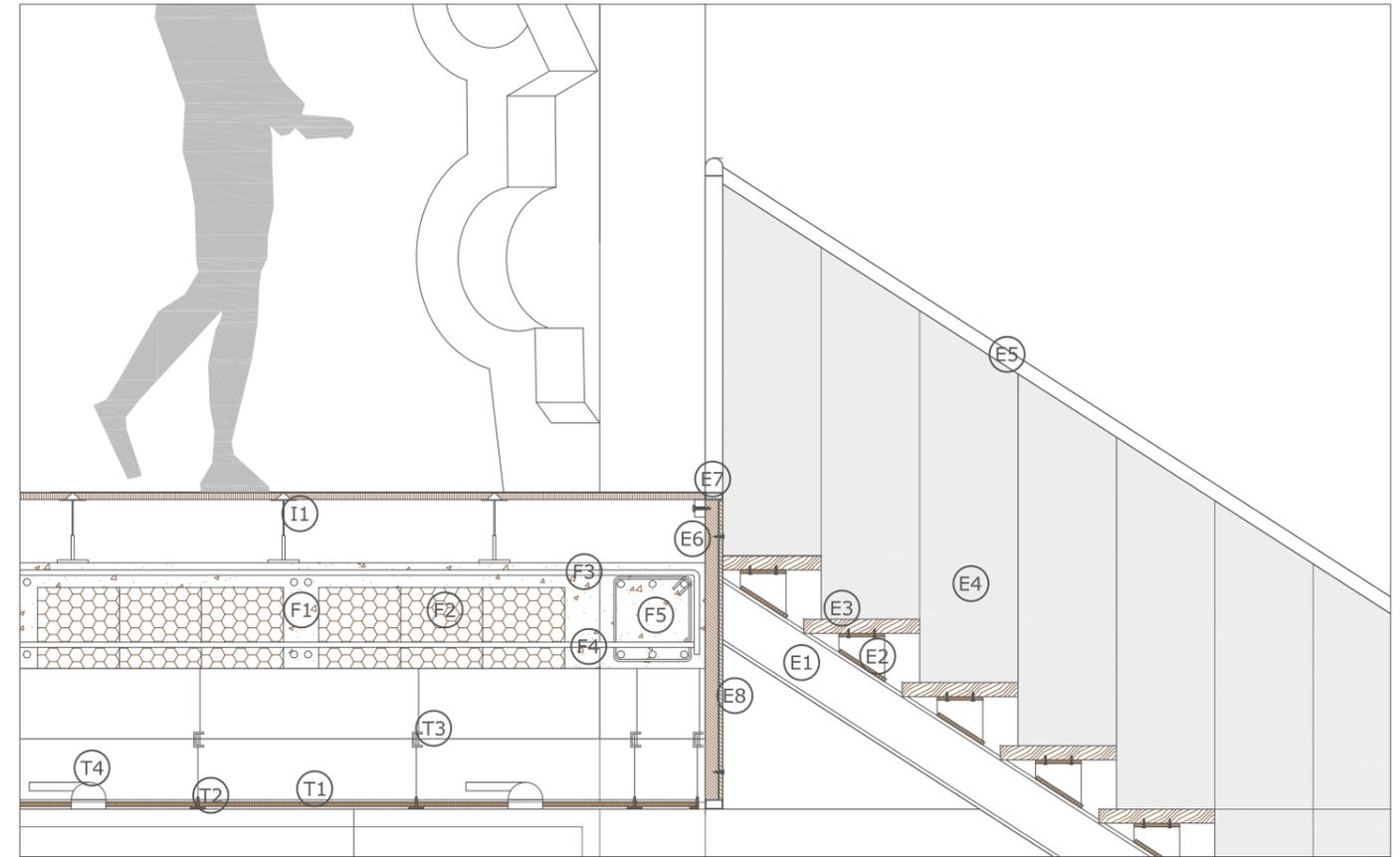
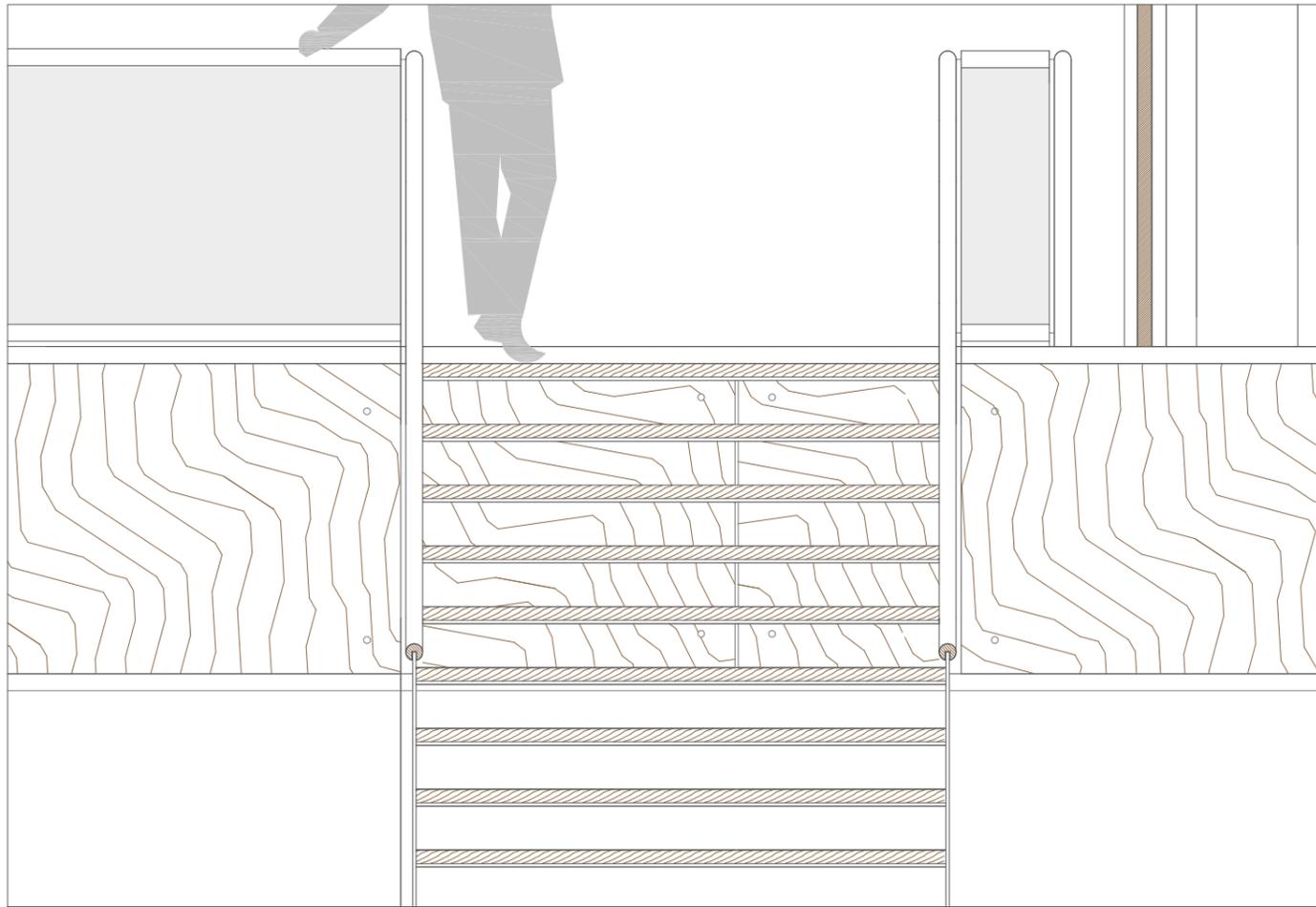
- I1 Suelo técnico sobre perfilaría h 20 cm
- I2 Red de ventilación (impulsión) + rejilla aluminio cromado
- I3 Recrecido hormigón en masa
- I4 Capa niveladora arena
- I5 Baldosa porcelánica antideslizante sobre mortero

**S** Solado sobre solera de sótano

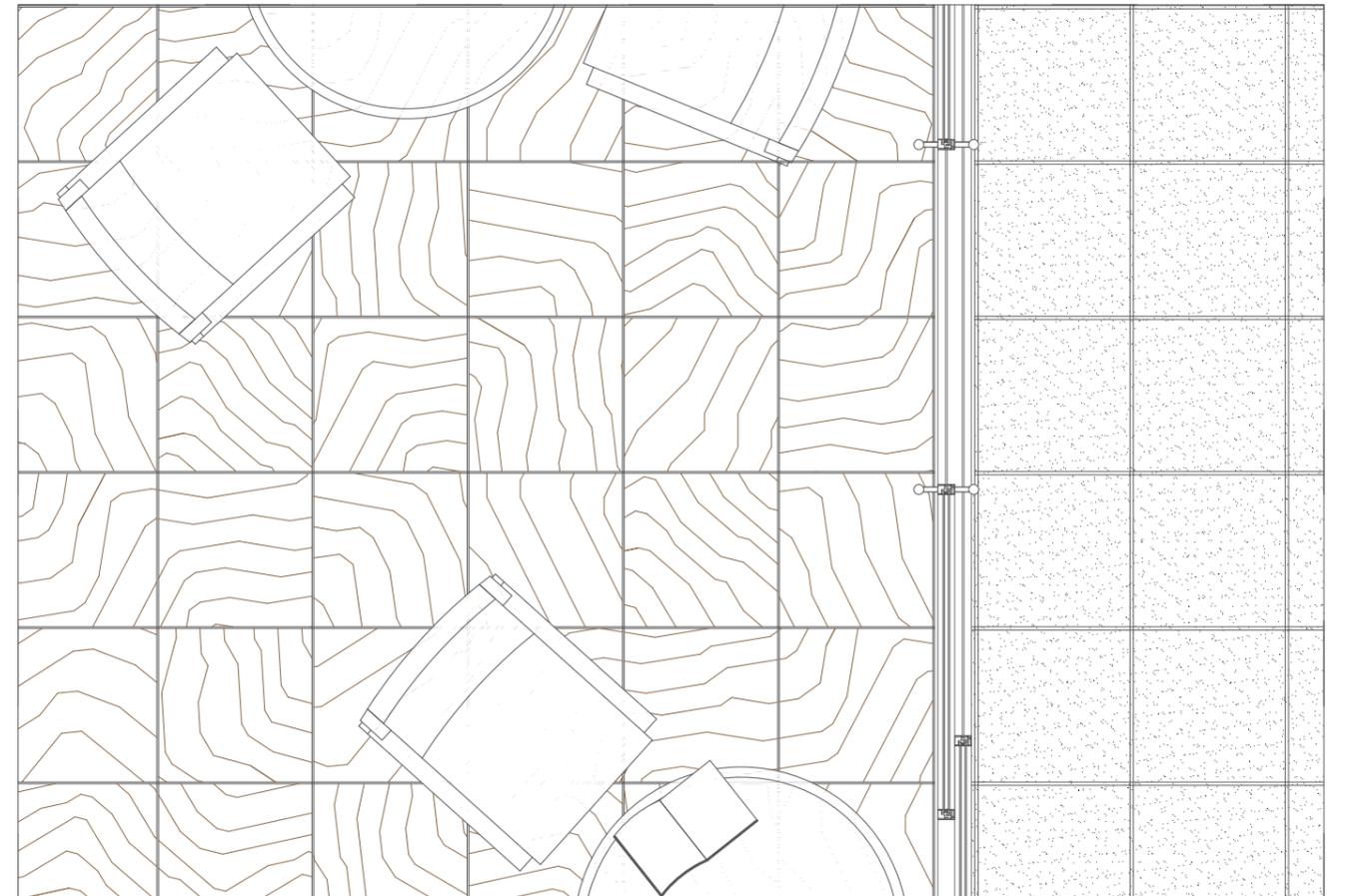
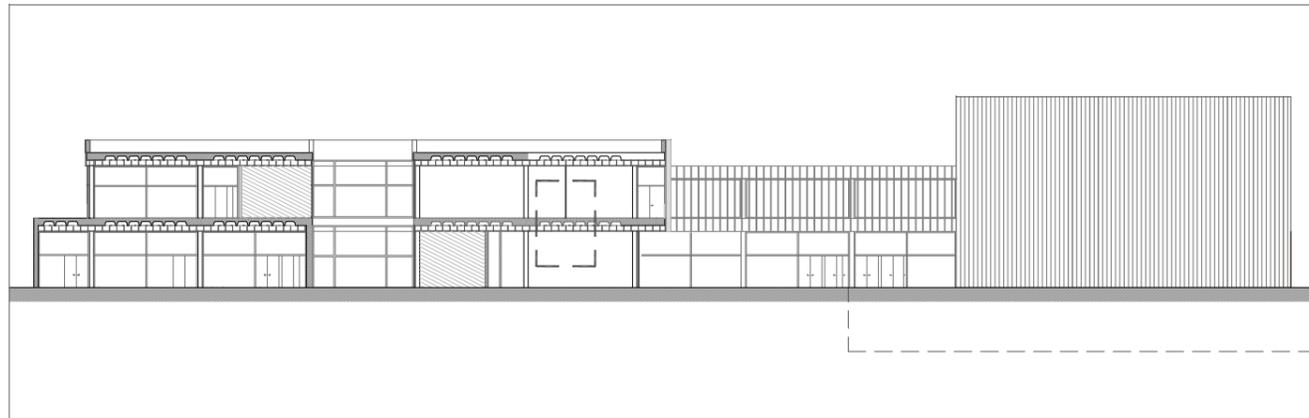
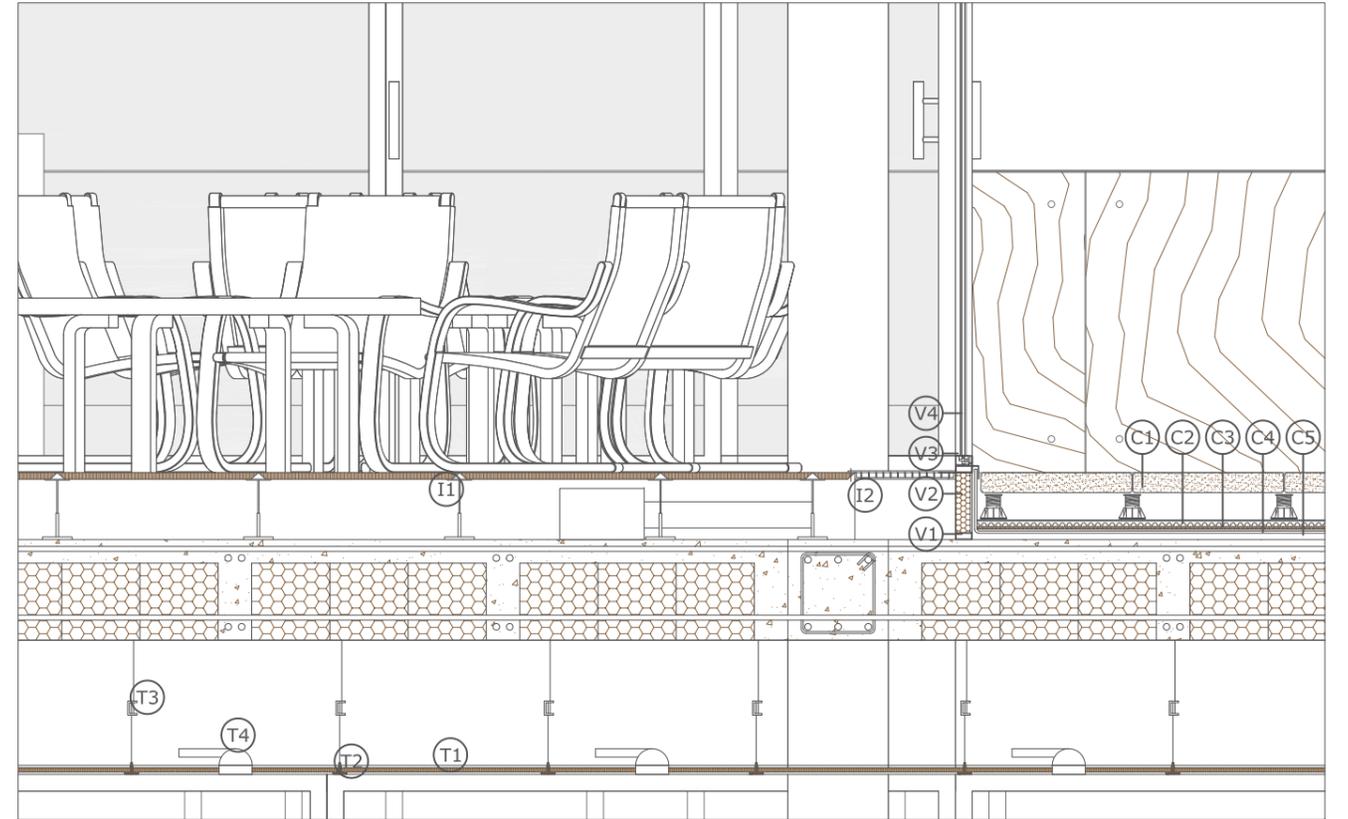
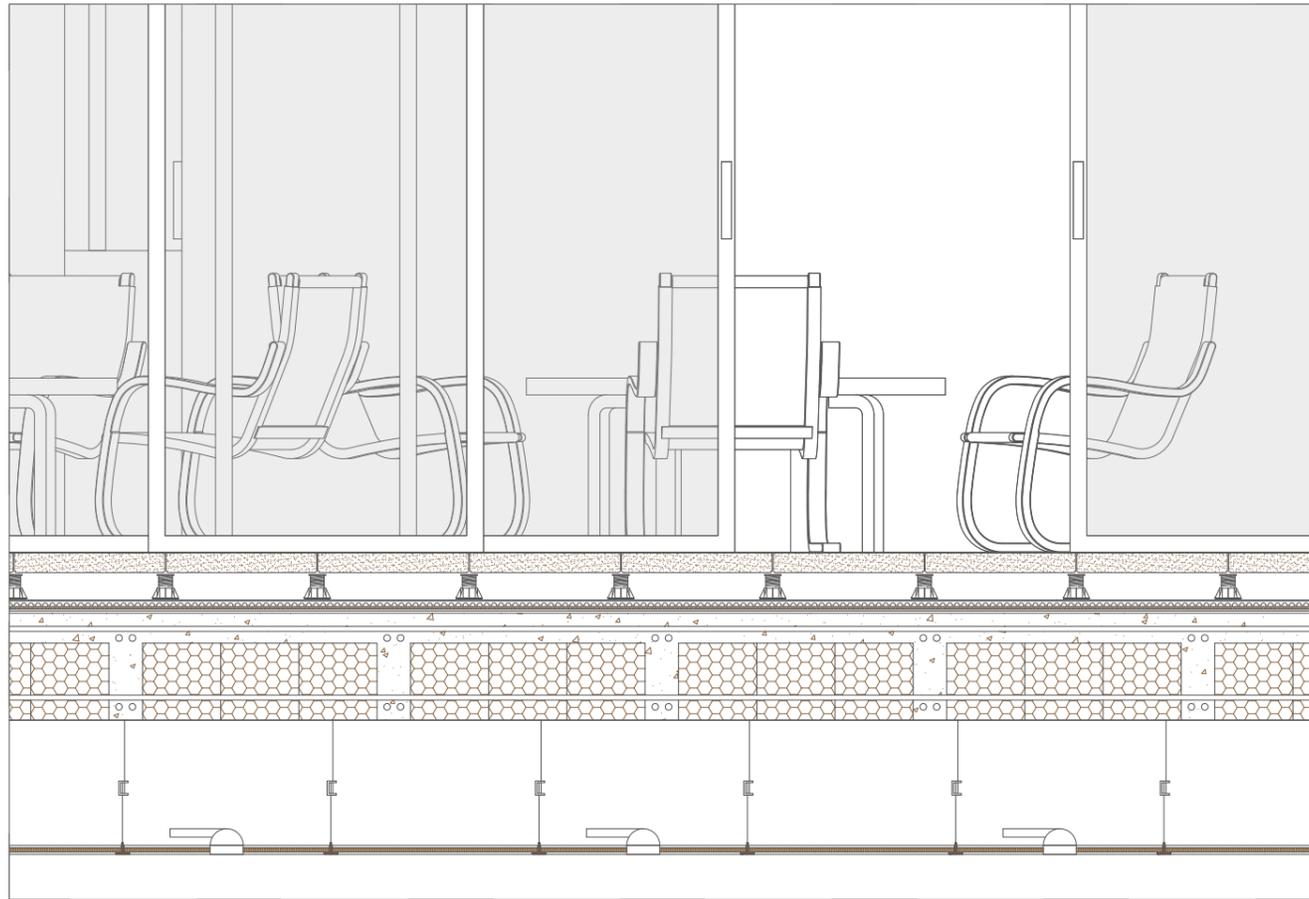
- S1 Solera HA-25 e15cm
- S2 Barrera de vapor polietileno
- S3 Relleno zahorra e15cm
- S4 Terreno natural

**M** Muro perimetral sótano

- M1 Junta de hormigonado
- M2 Junta de impermeabilización
- M3 Enanos de arranque
- M4 Parrilla de cimentación
- M5 Separadores de hormigón
- M6 Hormigón de limpieza e10cm
- M7 Relleno de tierras
- M8 Lámina drenante PVC
- M9 Imprimación asfáltica emulsión bituminosa
- M10 Encachado de gravas
- M11 Lámina geotextil
- M12 Tubo drenante PVC 200 mm
- M13 Cama arena e4cm



- F** Forjado reticular HA bloque perdido  
 F1 Hormigón armado HA-25 F2 Bloque perdido poliestireno F3 Armadura refuerzo negativos F4 Armadura positivos F5 Viga entre pilares
- T** Falsos techos  
 T1 Falso techo terminación madera aislamiento acústico T2 Perfilaría aluminio cromado vista T3 Tensores regulables T4 Luminaria tipo downlight
- I** Solados interiores  
 I1 Suelo técnico sobre perfilaría h 20 cm
- E** Escalera principal  
 E1 Zanca perfil UPN 160 E2 Pletina acero e10mm soldada a zanca E3 Huella madera pino barnizada E4 Vidrio templado seguridad e20mm E5 Pasamanos tubo madera d25cm E6 Panel tablero tipo Pladur anclado pernos a frente de forjado E7 Mampelrán tubo rectangular aluminio cromado E8 Panel ProdIn e10mm Prodema



**C** Cubierta plana invertida transitable

C1 Losa filtrón 45x45x6 cm sobre plots regulables C2 Aislamiento térmico poliestireno extruido tipo IV (35 kg/m<sup>3</sup>) C3 Capa separadora fieltro de poliéster (150 g/m<sup>2</sup>) Kubertex-poliéster 150 C4 Lámina bituminosa LO-40-FP (Kubertol 40 PO) C5 Formación de pendientes

**T** Falsos techos

T1 Falso techo terminación madera aislamiento acústico T2 Perfilaría aluminio cromado vista T3 Tensores regulables T4 Luminaria tipo downlight

**I** Solados interiores

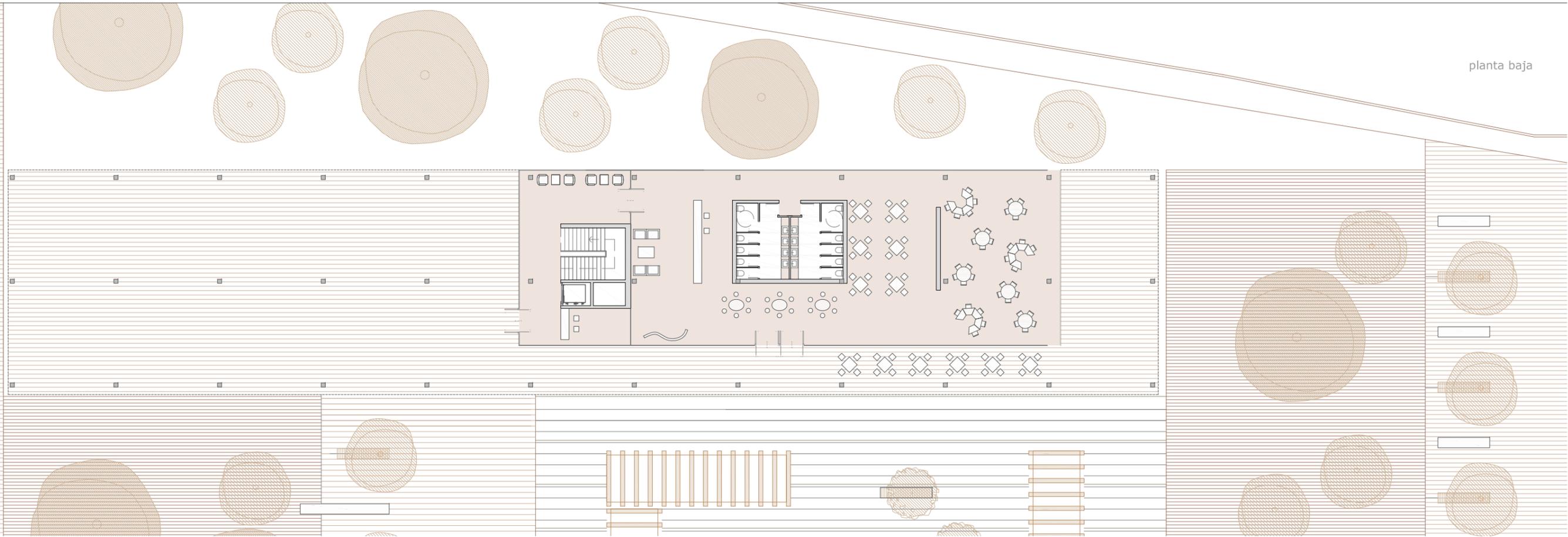
I1 Suelo técnico sobre perfilaría h 20 cm I2 Red de ventilación (impulsión) + rejilla aluminio cromado

**V** Cerramiento vidrio

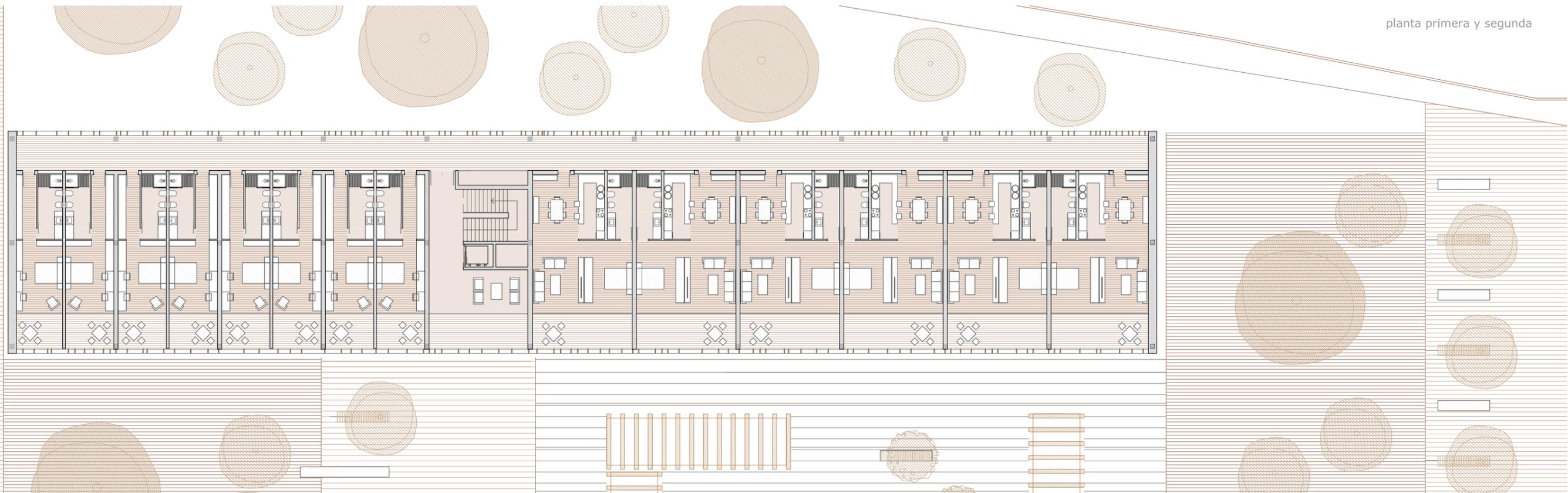
V1 Tubo cuadrado metálico V2 Sandwich protección impermeable + térmica sobre carpintería metálica V3 Carpintería metálica aluminio anodizado puerta corredera sobre bastidor metálico V4 Vidrio transparente Climalit 4-12-4



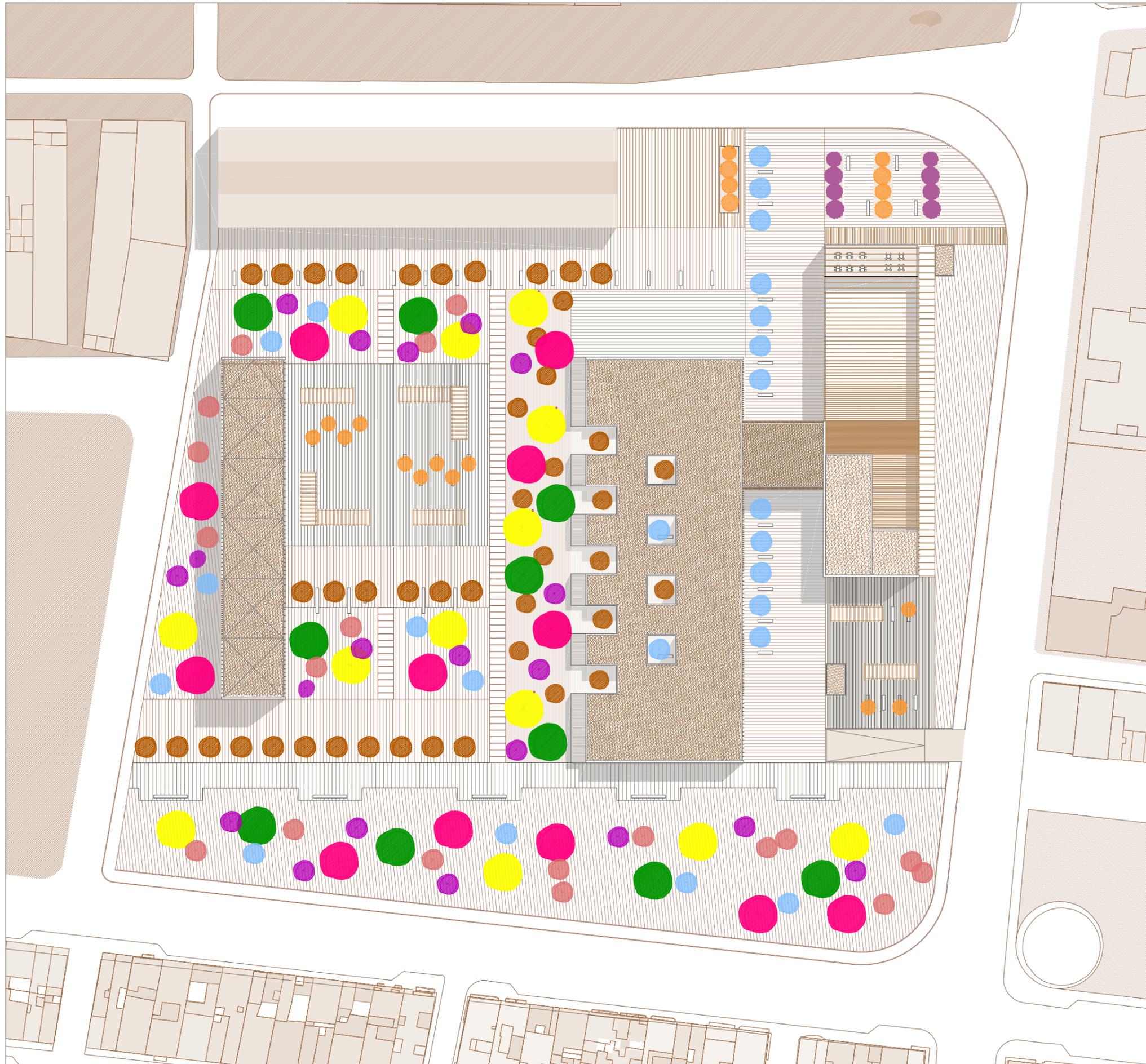
planta baja



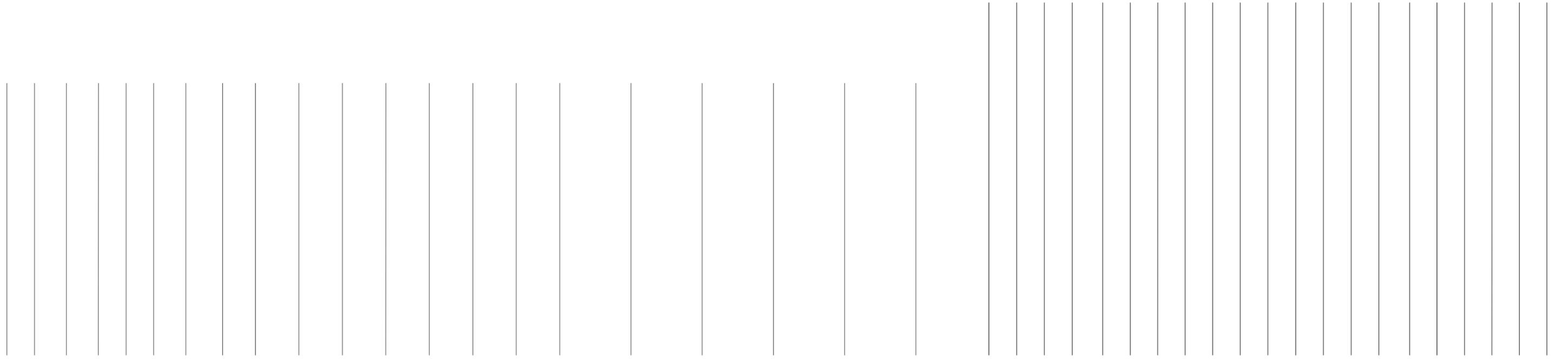
planta primera y segunda

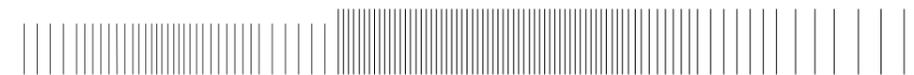






	<p><b>JACARANDA</b>  <b>Exigencias:</b> Es rústico en cuanto al tipo de suelo, pero sensible a las heladas.  <b>Crecimiento:</b> Lento.  <b>Características:</b> Forma extendida, follaje repartido, de textura muy fina.  <b>Hojas:</b> Caducas con heladas fuertes.  <b>Flores:</b> Azules, en racimos al extremos de las ramillas.</p>
	<p><b>PRUNO DE JARDIN</b>  <b>Exigencias:</b> Poco exigente en cuanto a naturaleza de suelo. Requiere abonos ricos en potasa, cal y fósforo.  <b>Crecimiento:</b> Rápido.  <b>Características:</b> Forma esférica, follaje denso; ramas finas.  <b>Hojas:</b> Alternas, elípticas. Color verde oscuro.  <b>Flores:</b> Blancas, solitarias. Aparecen antes que las hojas.</p>
	<p><b>CEREZO EN FLOR</b>  <b>Exigencias:</b> Prefiere los climas sin temperaturas extremas y los suelos ricos y bien húmedos. Acepta la poda.  <b>Crecimiento:</b> Rápido.  <b>Características:</b> Forma esférica irrefugal, follaje distribuido. Tronco corto.  <b>Hojas:</b> Alternas, ovaladas, agudas. Color verde brillante por encima.  <b>Flores:</b> Blancas o rosadas, en grupos de 3 o 5..</p>
	<p><b>ALCORNOQUE</b>  <b>Exigencias:</b> Requiere suelos francamente silíceos y clima moderado. Mucha luz.  <b>Crecimiento:</b> Lento.  <b>Características:</b> Forma irregular, follaje distribuido; tronco corto.  <b>Hojas:</b> Alternas, ovaladas. Redondeadas en la base, dentadas.  <b>Flores:</b> Sin interés.</p>
	<p><b>ALGARROBO</b>  <b>Exigencias:</b> Requiere suelos bien aireados y profundos y clima mediterráneo templado. Situaciones asoleadas.  <b>Crecimiento:</b> Lento.  <b>Características:</b> Forma esférica irregular, copa densa; aspecto arbustivo.  <b>Hojas:</b> Color verde oscuro grisáceo, alternas, coriáceas, lustrosas.  <b>Flores:</b> Rojas, a veces amarillentas; en racimos.</p>
	<p><b>ACACIA MIMOSA</b>  <b>Exigencias:</b> Es rústico en cuanto a la naturaleza del suelo. Muy resistente al frío.  <b>Crecimiento:</b> Rápido. Vive hasta los 200 años  <b>Características:</b> Forma irregular, follaje distribuido; poda anual.  <b>Hojas:</b> Alternas, con estípulas leñosas en la base. Color verde claro.  <b>Flores:</b> Blancas, perfumadas. En racimos colgantes.</p>
	<p><b>SAUCE LLORON</b>  <b>Exigencias:</b> Resistente al frío. Puede adaptarse a cualquier tipo de suelo siempre que sea blando, adaptándose también a los secos.  <b>Crecimiento:</b> Rápido.  <b>Características:</b> Forma pendular de ramas muy largas; follaje denso. Tronco grueso.  <b>Hojas:</b> Lanceoladas o lineales. Aparecen muy temprano.  <b>Flores:</b> En racimos amarillentos. Tienen poco interés.</p>
	<p><b>OLIVO</b>  <b>Exigencias:</b> Prefiere suelos profundos, bien drenados, aunque es adaptable a naturalezas diversas. Requiere climas cálidos.  <b>Crecimiento:</b> Lento.  <b>Características:</b> Forma irregular con follaje distribuido.  <b>Hojas:</b> Opuestas, oval-lanceoladas. Verde oscuro grisáceo.  <b>Flores:</b> Blancas, fragantes, pequeñas, en racimos más cortos que las hojas.</p>
	<p><b>NARANJO AMARGO</b>  <b>Exigencias:</b> Sensible al frío; requiere suelos de mediana compacidad, sin importarle su naturaleza.  <b>Crecimiento:</b> Medio.  <b>Características:</b> Forma esférica regular, follaje compacto. Tronco recto y corto. Ramillas de color verde claro.  <b>Hojas:</b> Ovaladas u oblongas. Color verde medio opaco.  <b>Flores:</b> Blancas, serosas, en pequeños racimos. Muy fragantes.</p>
	<p><b>PLATANO</b>  <b>Exigencias:</b> Es muy rústico, aunque prefiere los suelos profundos y frescos. Se da bien a la orilla del mar.  <b>Crecimiento:</b> Rápido.  <b>Características:</b> Forma ovoidal, ramas extendidas; follaje distribuido.  <b>Hojas:</b> Alternas, palmadas. Color verde claro.  <b>Flores:</b> Verdosas, pendientes, sin interés.</p>





## 1. INTRODUCCIÓN

La arquitectura como disciplina, repercute e incide en la generación del futuro, por eso debe comprometerse a asumir esos cambios y ser capaz de comportarse como un método que debe hacer posible el intercambio entre los usuarios, debe aprovechar la oportunidad para potenciar esa relación; es por eso que este proyecto trata de potenciar una arquitectura que promueva las relaciones humanas, creando atmósferas, espacios, fundiendo exteriores e interiores, generando límites inciertos...

El proyecto final de carrera es la conclusión del recorrido académico realizado a lo largo de los años de formación universitaria. Por ello, este trabajo recoge la síntesis de todo el proceso, desde su idealización hasta su proyecto de ejecución.

El presente trabajo aborda el proceso proyectual y el plan de desarrollo de una universidad popular en el emblemático barrio del Cabañal de Valencia, conjunto histórico situado en la zona Este de la ciudad, junto a la playa de la Malvarrosa.

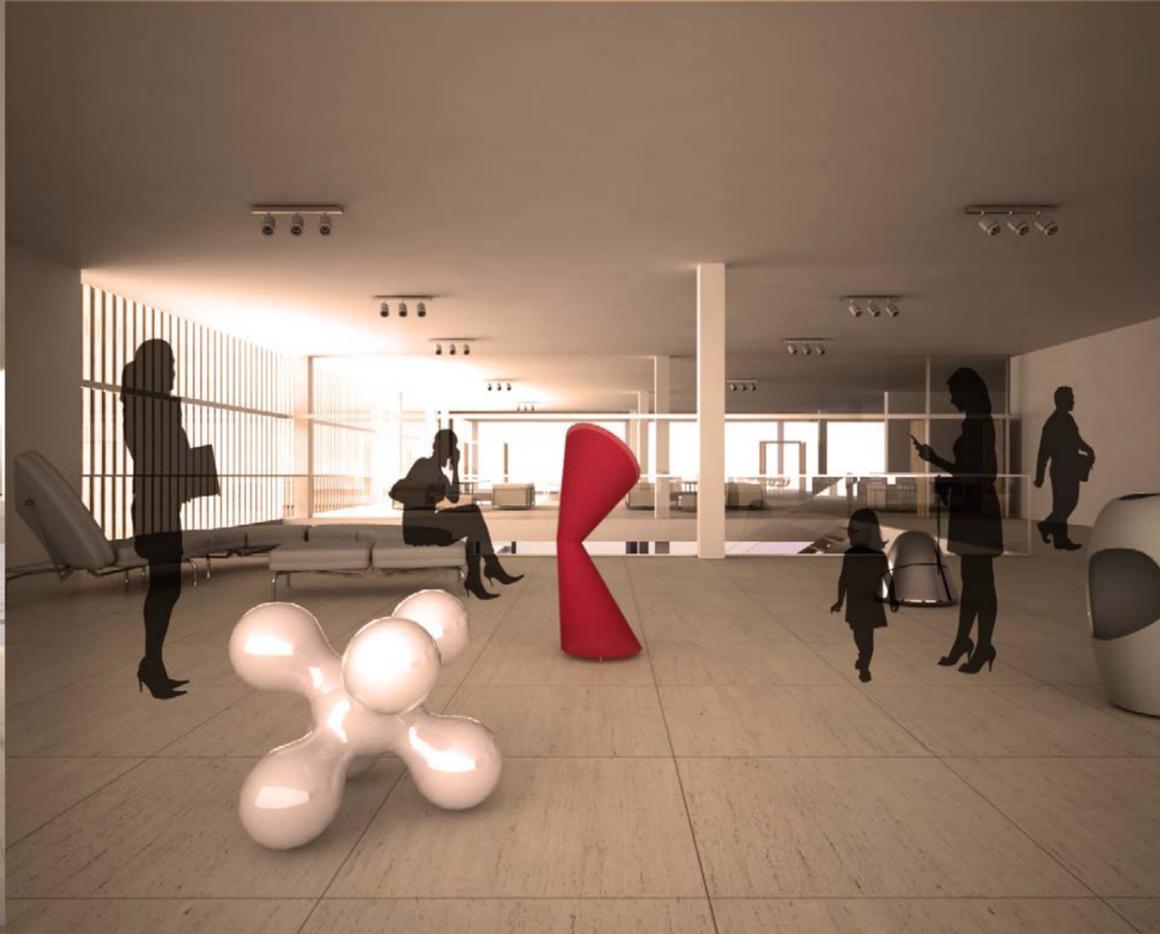
Este proyecto se basa en un estudio del programa por partes, pero que considera como un todo esas partes, un único programa que es capaz de definir áreas, zonas que se fusionan, que generan un espacio único, una única atmósfera donde las relaciones humanas se generan y se potencian

Se busca una imagen potente, que convierta un hito la nueva zona, edificio, plaza, jardines y arboledas, donde los vecinos y también los visitantes, participen activamente de la vida de la Universidad, de la multifuncionalidad de sus instalaciones; además, la creación de este tipo de proyectos aporta una importante calidad urbanística al entorno, con lo cual se dotará de una mejora trascendental a todos los niveles, cultural, social y urbanística.

La idea de la Universidad Popular es un espacio abierto a la comunidad que tiene por objeto representar y promover valores e intereses artístico-culturales. Tiene un carácter multidisciplinario y en él se desarrollan servicios culturales y actividades de creación y difusión en diferentes ámbitos de la cultura.

Por esto, el edificio se plantea en dos plantas en forma de dos bandas longitudinales, conectadas entre sí, de manera que todos los espacios se relacionen con los espacios exteriores generados. Además, se han ido creando unos espacios que nos generan visuales interesantes entre las bandas, potenciando la relación entre las mismas. De las dos bandas, una se destina a albergar los usos más públicos, mientras que la segunda se destina a los usos docentes. El ámbito de accesos articula el proyecto, y pone en contacto ambas zonas.







## 2.1. ANÁLISIS DEL TERRITORIO

### 2.1.1. ANÁLISIS HISTÓRICO

El proyecto desarrollado tiene como contexto el barrio del Cabañal, conjunto histórico situado a lo largo de la costa de la ciudad de Valencia, cercano al puerto y compuesto por tres partes: Canyamelar, Cabanyal y Cap de França.

#### Cabañal: origen y crecimiento.

El barrio del Cabañal data en el siglo XIII y tiene su origen en la ocupación irregular de terrenos públicos por un conjunto de barracas de pescadores.



pescadores.

Este pequeño núcleo se vio favorecido debido al interés de Jaime I, el entonces soberano, por la actividad pesquera. Bajo esta protección se desarrolló una hilera de barracas cada vez más amplia, en primera línea de playa y siguiendo la alineación de la costa.

La población se fue ampliando progresivamente, hasta que

*Situación del Cabañal con respecto a la ciudad de Valencia en 1882*

en 1789, con aproximadamente 200 barracas, se obligó a regular la situación de las propiedades, permitiendo así que los habitantes de la zona pasaran a ser propietarios legales de sus terrenos y construcciones.

Ya que, a esta altura de la costa valenciana, las corrientes marinas fluyen de norte a sur, la construcción del nuevo muelle del puerto en 1792 creó una barrera artificial, causando que la arena arrastrada por la corriente se acumulara poco a poco, levantando la cota. Así la playa le ganó terreno al mar. Esto permitió la construcción de más líneas de barracas, entre la antigua y el mar.

Teniendo en cuenta este fenómeno, se puede comprender el trazado paralelo de calles que caracteriza el barrio del Cabañal.

. Esta autonomía sólo la perderá en el siglo XX, cuando se anexionarán el Pueblo Nuevo del Mar a la ciudad de Valencia.

#### El Pueblo Nuevo del Mar.



**La Lonja de Pescadores, construida en 1909, ejemplo de la arquitectura industrial de los poblados marítimos.**

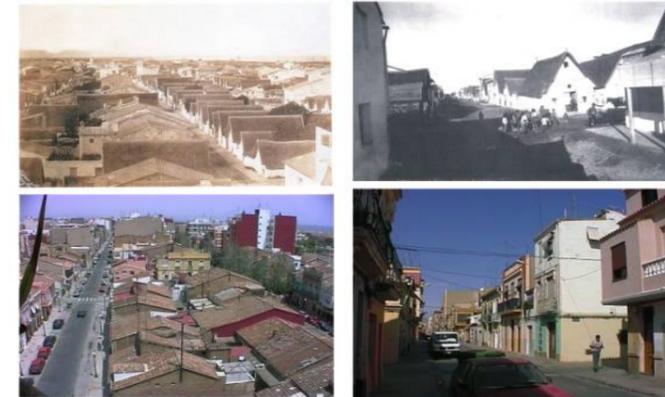
En el momento de su nacimiento como municipio, Pueblo Nuevo del Mar estaba en realidad dividido en dos partes: por una parte se encontraba la zona de Canyamelar – extendida desde el Rihuet hasta la acequia de Gas- y por otra parte el terreno del Cabanyal -desde la acequia de Gas hasta la acequia de la Cadena-.

Esta división repercute y queda reflejada en los distintos anchos de las calles, debido a las distintas ordenanzas de los sectores municipales.

En este contexto, se delinea el primer plano urbanístico de la zona, del que será fruto **la calle de la Reina**, una de las principales arterias del barrio aún en nuestros días. Precisamente en el número 53 de esta calle se construyó el teatro de las Delicias – llamado hoy Teatro de los Manantiales- concebido sobre todo en un principio como reclamo para los turistas.

Otro avance urbanístico que determinara el tejido de la zona fue el ferrocarril, que en 1862 atravesó por primera vez la huerta.

#### De la barraca al modernismo popular o ecléctico.



Como ya hemos indicado con anterioridad, la barraca es la vivienda tradicional característica de la zona rural valenciana.

Su estructura funcional se compone de una sala principal, pasante, en la que se desarrolla el grueso de la vida, y habitaciones a un lado.

El piso superior queda destinado a almacenamiento.

**El tejado es a dos aguas**, por lo que entre barraca y barraca se deja un espacio que permite el vertido de aguas: la escalá.

Esta tipología de vivienda se construye tradicionalmente en barro y con tejados de cañas.

La fragilidad de estos materiales ya quedó demostrada con el incendio de 1796, en el que se destruyó la mayor parte del barrio. Los techos de paja funcionaron como mecha que prendió para destruir todo el barrio. Se sucedieron otros incendios tras éste, siendo el de 1875 el último.

**Tras el incendio de 1875** y con las posibilidades que brindó el crecimiento económico, estas barracas se empiezan a sustituir por casas de ladrillo, que dejan de desaguar hacia los lados.

Los distintos anchos de fachada vienen determinados por el parcelario de las barracas, habiendo casas más estrechas por cuestiones de división de propiedad (por herencias, por ejemplo) o más anchas, al no tener que atender a la servidumbre de la "escalá". Esta sustitución paulatina lleva a **la imagen actual del barrio**.

Las casas se construyeron en estilo modernista, en auge en aquel momento, pero modificado por el gusto de sus propietarios, que las cuidaban con orgullo.

El color abunda en todas ellas y muchas se revisten de azulejos, que a pesar de venir de la producción industrial, se elijen y se colocan de tal manera que crean resultados únicos. No obstante, son poco frecuentes los relieves y las figuras decorativas hechas por encargo debido al bajo presupuesto de las casas, ya que al fin y al cabo seguían perteneciendo a gente humilde.



Actualmente el barrio del Cabañal está declarado BIC



## 2.2. IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

### 2.2.1. ANÁLISIS DEL LUGAR

**Topografía:** El solar está nivelado con el mar. En la parcela no se encuentra ningún relieve o cambio topográfico importante.

**Clima:** Las condiciones climáticas en la zona de actuación son confortables a lo largo del año, con una temperatura media de 23,3°C. La humedad relativa se sitúa alrededor del 65% durante el año. La cercanía al mar por el Este y al Barrio del Cabañal por el Oeste permite el flujo de aire; por el día del mar a la ciudad, y por la noche de la ciudad al mar.

**Soleamiento:** El solar está girado 2º del eje Sur-Norte hacia dirección Oeste. No encontramos ningún elemento que proyecte una sombra importante sobre el solar desde sus lindes exteriores. Al Sur existen unas edificaciones residenciales de poca altura, que no llegan a sombrear en profundidad. En dirección Oeste no se encuentra ningún elemento que proyecte sombra; al Este se encuentra la Lonja de Pescadores, la cual sería el único condicionante en cuanto a soleamiento a considerar.

**Vistas:** Al Sur se observan unas viviendas alineadas con la calle Mediterráneo (1). Al Este se visualiza la Lonja de Pescadores y unos talleres de coches (2), todo ello alineado con la calle Eugenia Viñes; al Norte se crean perspectivas hasta la calle Pescadores; al Oeste las vistas se limitan con una valla que encierra un equipamiento deportivo y unos bloques de viviendas residenciales de 8 alturas (3).



(1)



(2)



(3)

Más allá del solar se perciben vistas hacia el mar, las cuales habrá que potenciar.

**Viales:** El solar está rodeado por viales de tráfico redado; al Sur encontramos el eje de la calle Mediterráneo que comunica el mercado del Cabañal con la playa, al Oeste se ubica la calle Doctor Lluç, al Norte la calle de Pescadores, y al Este el mar con la calle Eugenia Viñes.

A su vez existen las líneas del tranvía 4 y 6 con paradas frente a la Lonja de Pescadores y en la calle Doctor Lluç.



**Paisaje:** En el planteamiento urbano la zona de actuación se encuentra pegada a una zona verde, aunque en la realidad solo se observa un pequeño jardín sin mantener.

#### Edificios colindantes:

Sur: viviendas

Norte: edificio de 8 plantas de uso residencial

Este: Lonja de pescadores y taller de coches

Oeste: complejo deportivo

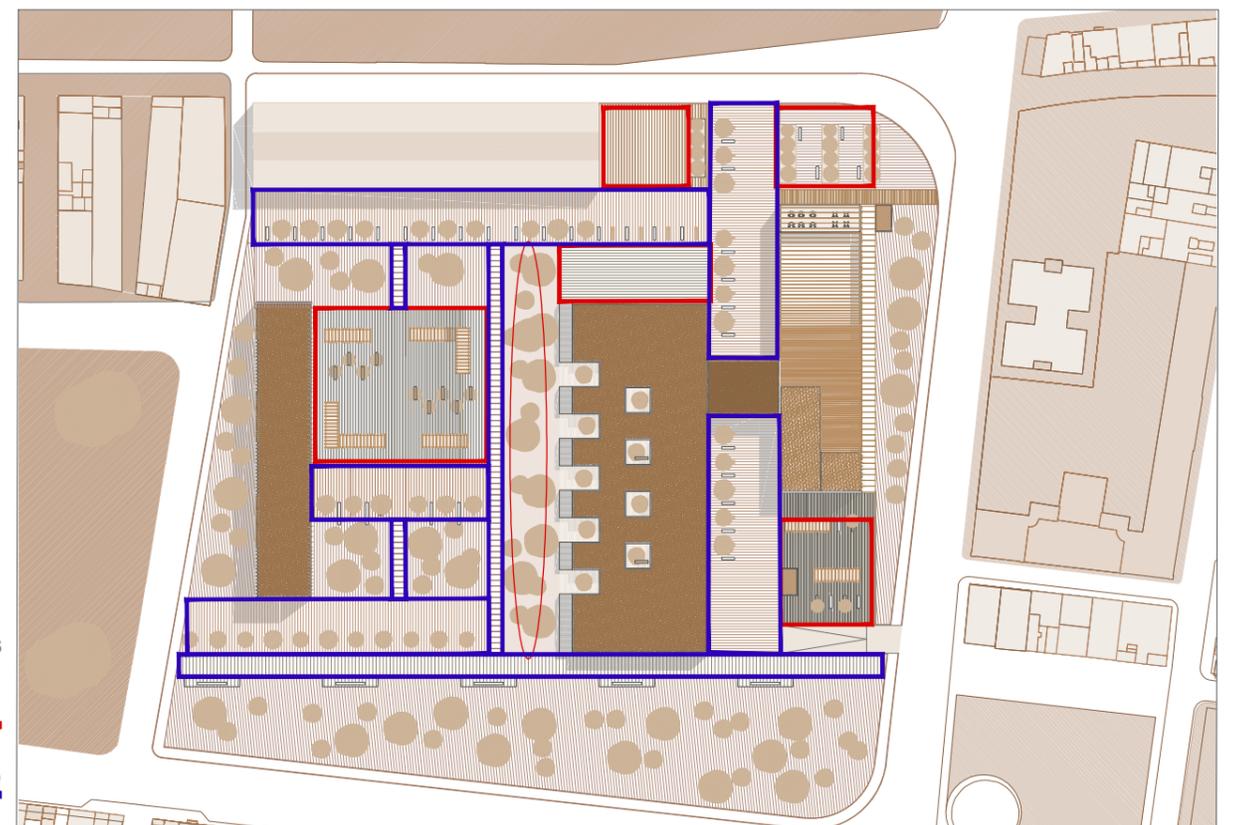
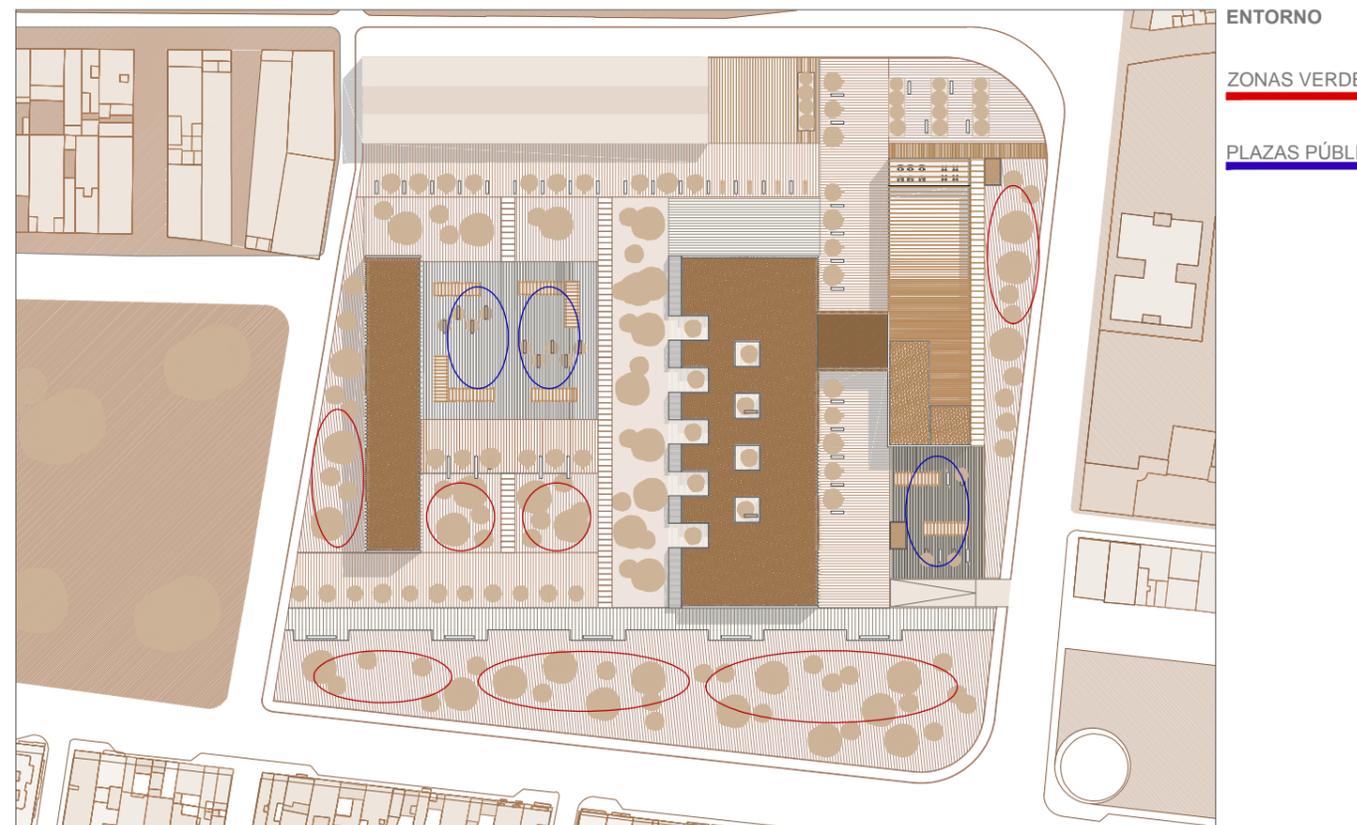
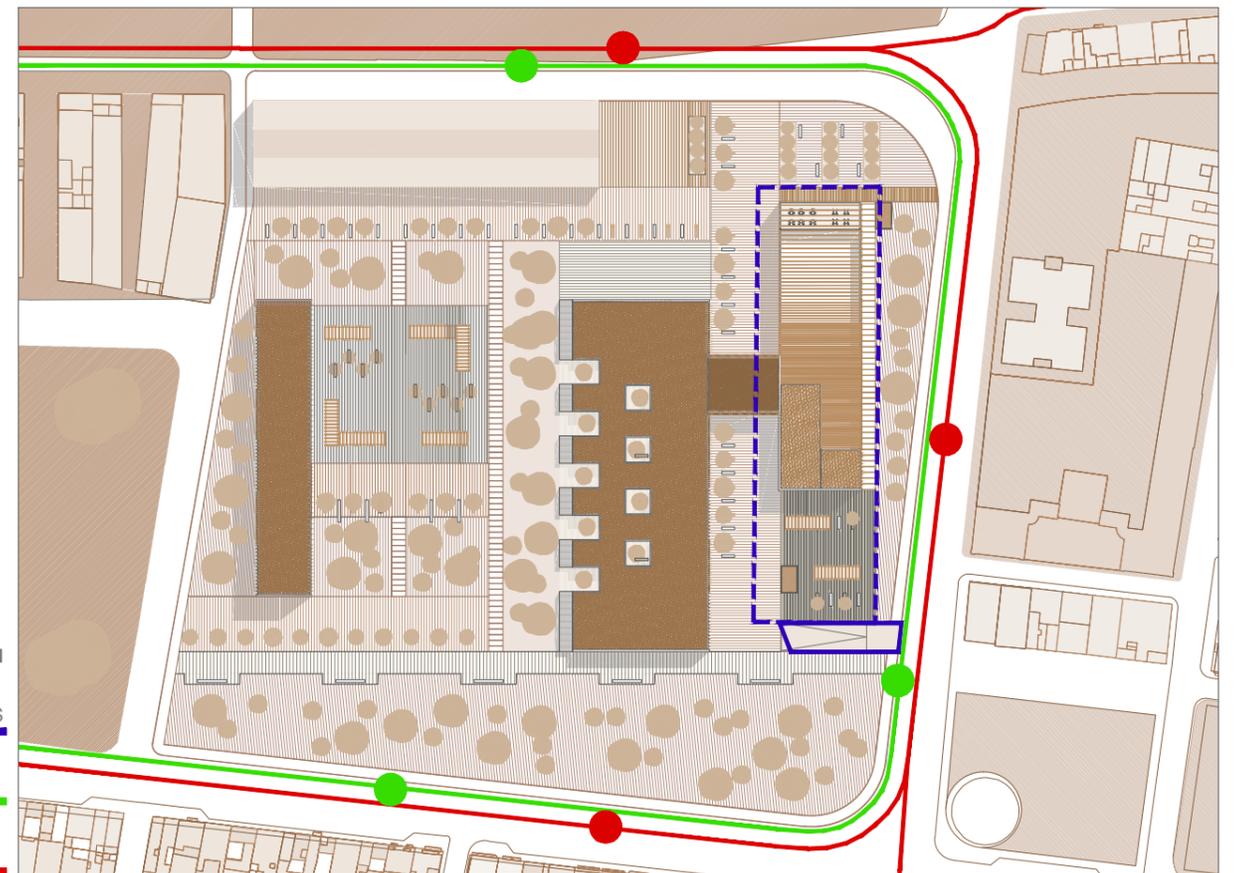
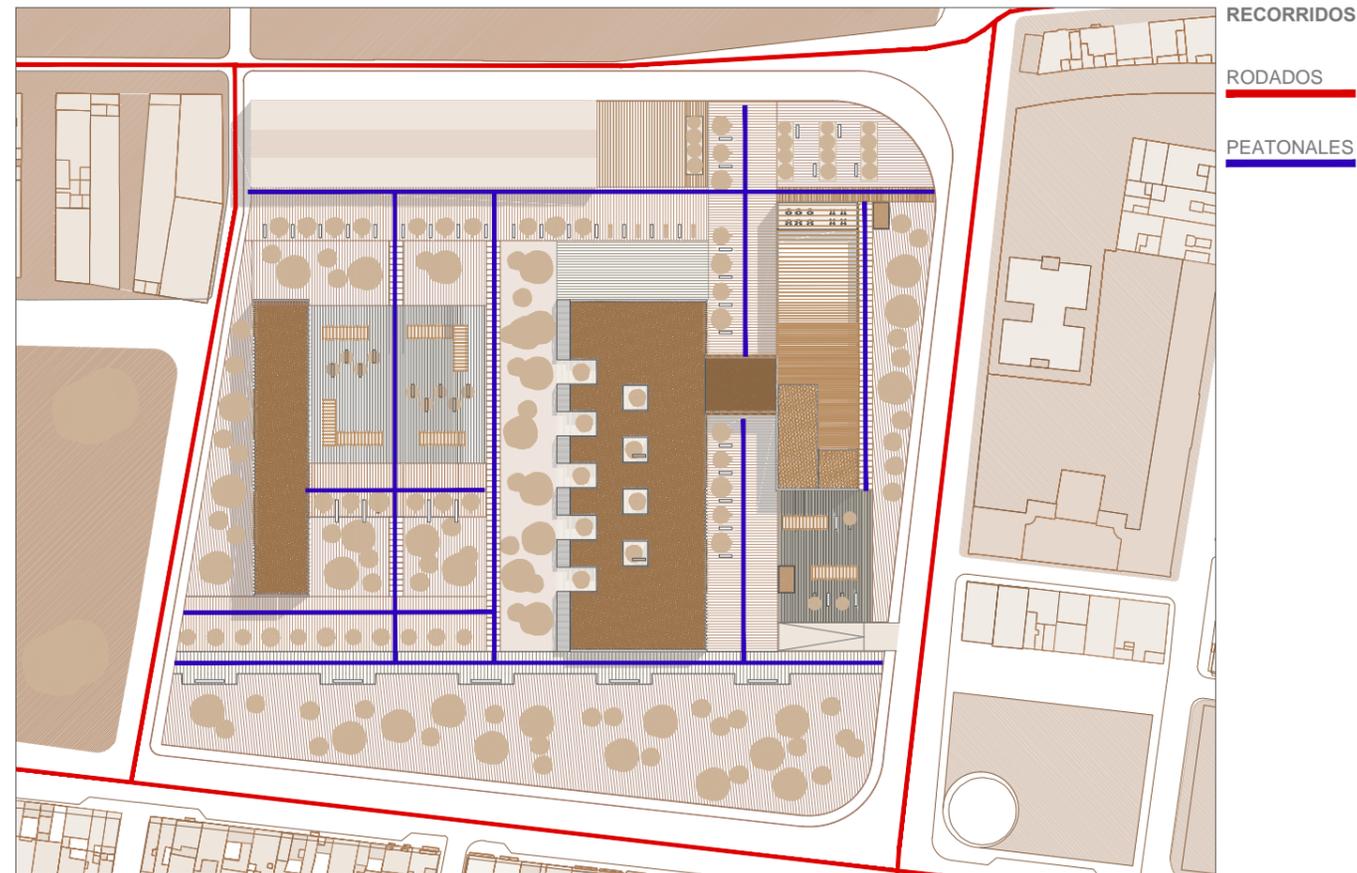
Ampliando el perímetro de actuación encontramos edificaciones más representativas del barrio, como las viviendas de pescadores (al Este) y el frente urbano del barrio (Oeste).

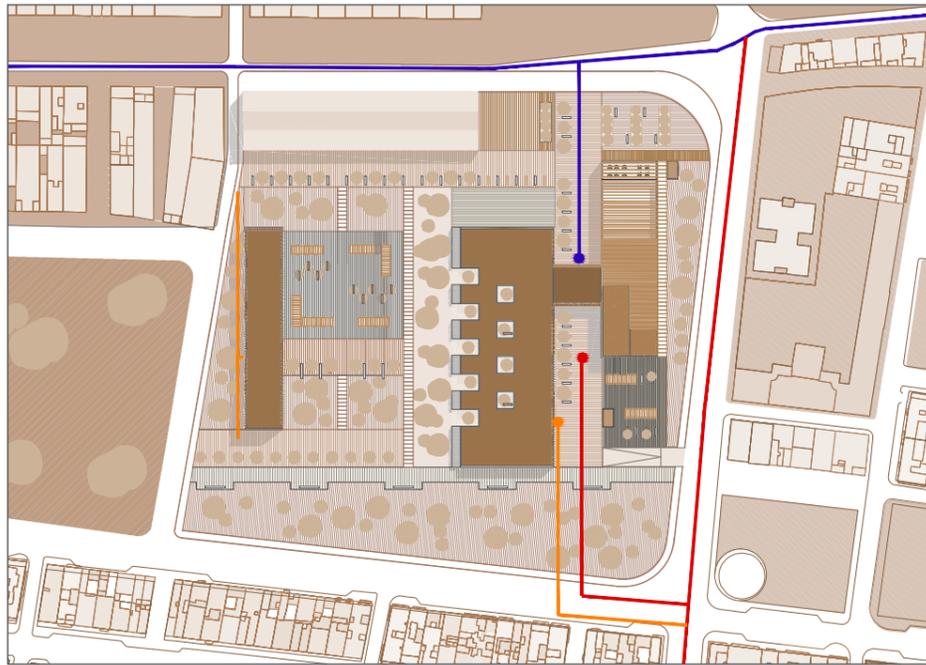
#### Edificios colindantes a derribar:

- Las viviendas ubicadas al Sur de estilo modernista debido a su mal estado. Esto nos permite crear una abertura más amplia a la calle del Mediterráneo por donde se efectuará el acceso principal a la Universidad.
- El edificio de 8 plantas de uso residencial ubicado en el centro de la parcela, el cual no se vincula urbanísticamente con la trama del Cabañal y carece de interés arquitectónico.
- Las antiguas fábricas desocupadas y en muy mal estado de conservación. Esta actuación nos permitirá abrir nuestra parcela al mar.

**Lonja de Pescadores:** Construida en 1909 es un ejemplo de la arquitectura industrial de los poblados marítimos. Es un edificio significativo dentro del Cabañal y de la parcela, que ha servido durante años a la economía del poblado en la compra-venta del pescado. Se trata de un edificio longitudinal situado paralelo al mar. Es una nave rectangular de 100 m de largo y 25 m de ancho diseñada por Juan Bautista González Navarro. Dispone de 40 almacenes que han dado cobijo a los pescadores, y un patio interior. Su cubierta es de madera a doble vertiente sobre cerchas metálicas. Debido a su carácter de edificio exento, su lenguaje y su escala, condicionarán el desarrollo de los espacios exteriores así como la escala de nuestro edificio.

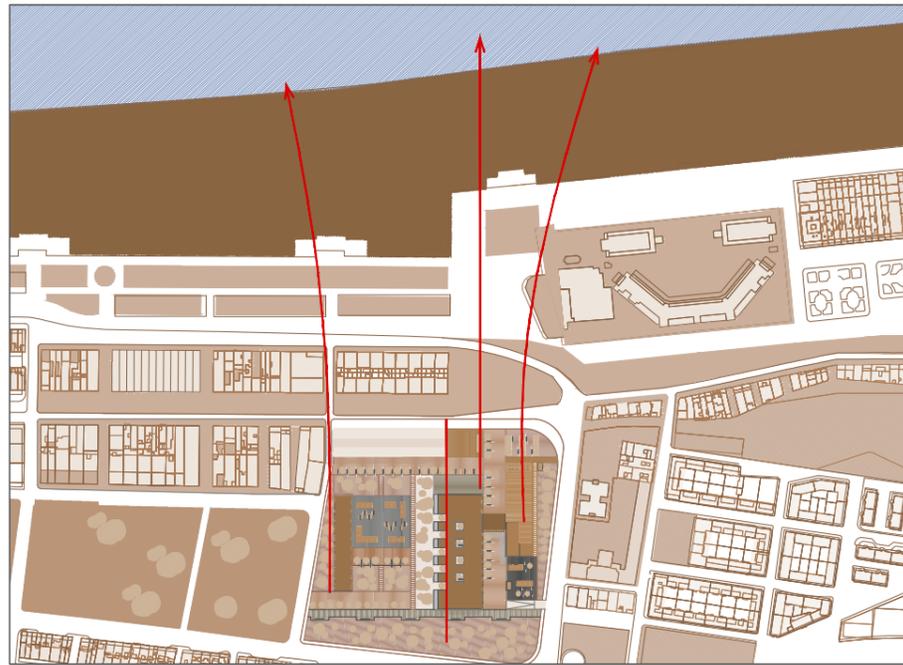






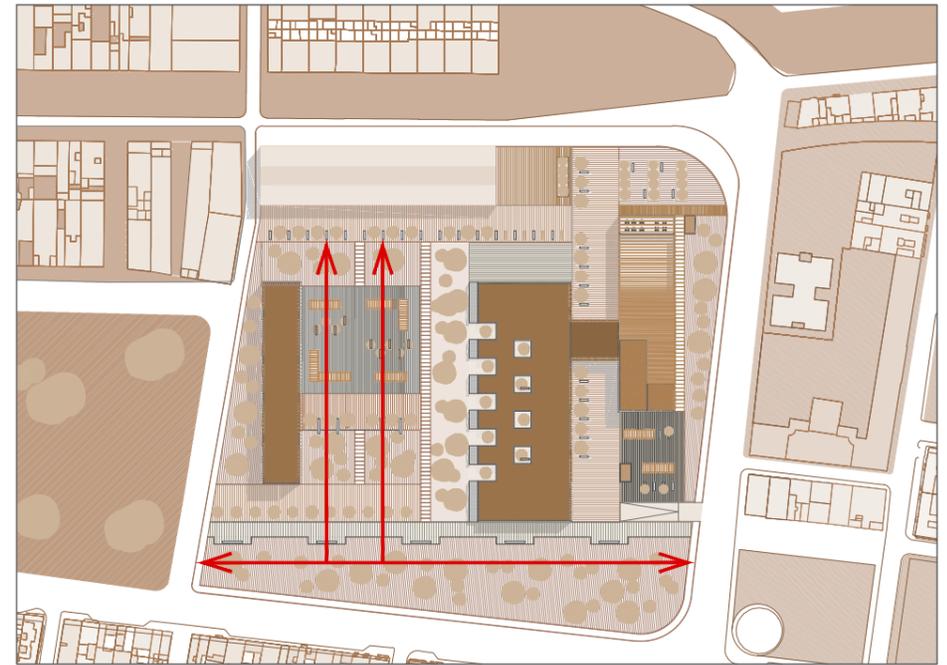
**TRÁNSITO PREDOMINANTE: DISPOSICIÓN DE LOS ACCESOS PRINCIPALES**

El solar linda al Sur con la calle del Mediterráneo, vía que recoge toda la afluencia tanto peatonal como de tráfico rodado del barrio del Cabañal. Se trata de una calle muy transitada que además conecta nuestro solar con el mercado del Cabañal, símbolo del centro neurálgico del barrio. Por estos motivos el acceso principal de la universidad se dispondrá por este punto. Al Este se ubica la calle Eugenia Viñes por la que circula el tranvía y que tiene parada junto a la Lonja de Pescadores.



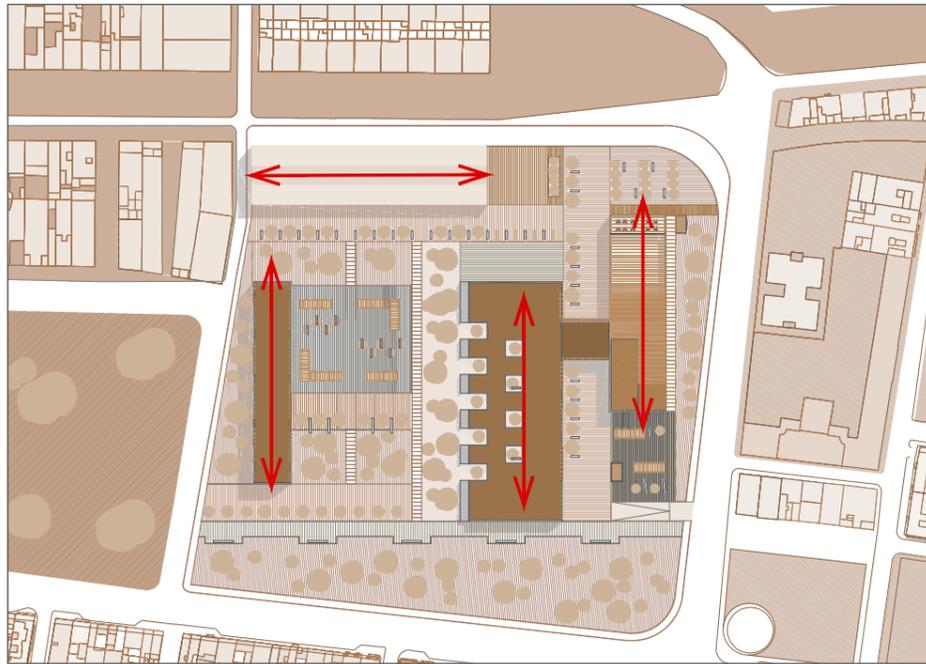
**PROXIMIDAD AL MAR**

Al Este, la parcela se vincula por medio de una primera línea de edificación con el paseo marítimo de la Malvarrosa y la playa de las Arenas, situada a 250 m de la zona de trabajo. Se dispondrá la edificación de forma que se aproveche al máximo la brisa marina y las vistas. Además, desde el taller vertical, se propone el derribo de la edificación intermedia con el mar, pudiendo así tener una abertura más directa. Esta actuación y la proximidad al mar explican la ubicación del edificio.



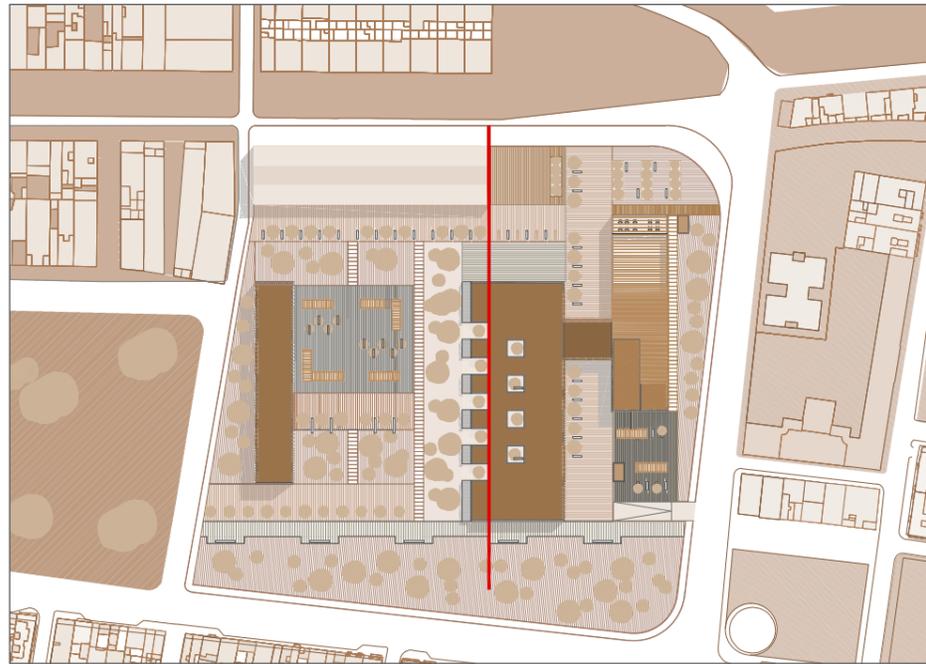
**VEGETACIÓN: EJE VERDE NORTE-SUR**

A partir del análisis se observa la escasez de vegetación de la zona de trabajo. Por ello se propone la creación de un eje verde paralelo a la calle Doctor Lluç en el cual se dispondrán dotaciones y elementos deportivos y se dotará al barrio del Cabañal de una zona verde y de relación de las que actualmente carece. Este eje Norte-Sur se inicia en la intersección con la Avenida de los Naranjos, por lo que permitirá unir la universidad Popular con la Universidad Politécnica y la Universidad de Valencia.



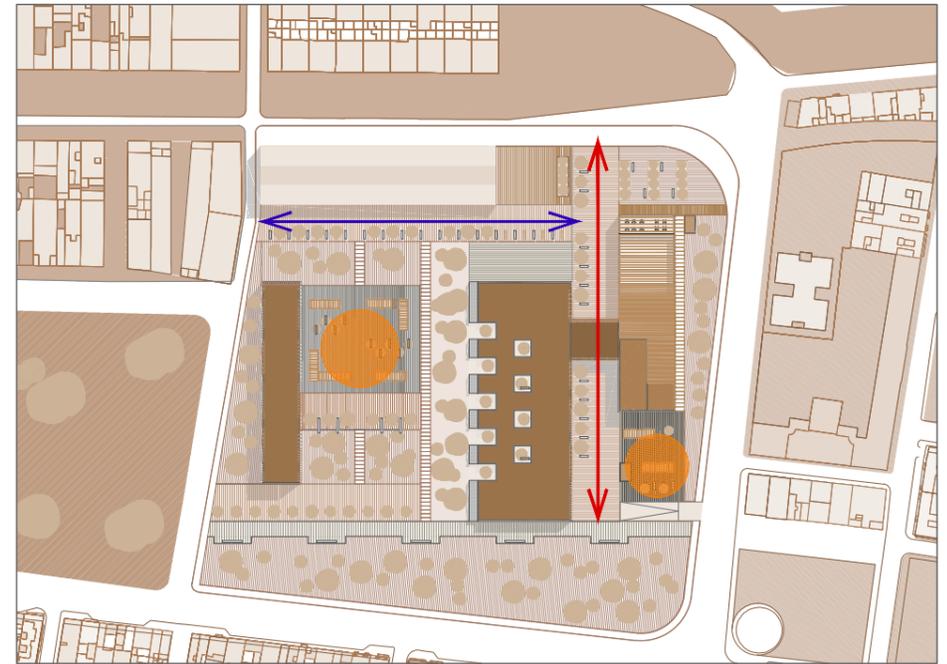
**ALINEACIONES: LONJA DE PESCADORES**

Nos encontramos con un solar irregular y de grandes dimensiones cuya edificación más cercana es la Lonja de Pescadores. Es un edificio con gran presencia en el solar y significativo del Cabañal, el cual está catalogado como BIC. por eso se decide adoptar sus alineaciones como base de la implantación y se crean los edificios perpendiculares a esta.



**CONDICIONANTES DE LA UBICACIÓN DE LOS BLOQUES**

Una vez definidos los accesos principales y las alineaciones, se podrán ubicar los bloques. El único condicionante físico será la Lonja de Pescadores, la cual nos delimitará uno de dichos accesos principales.



**PLAZAS DE ACCESO Y SUS CONEXIONES**

Una vez tratado el espacio exterior urbano se decide disponer unas plazas dispuestas a lo largo de los recorridos.





A partir de las decisiones tomadas anteriormente se concentra en la fundación ya del programa del proyecto de forma arquitectónica. Se trata de estudiar los datos fijos de las funciones, estimar la volumetría y relación con el conjunto. Todo eso en relación con el entorno y las necesidades humanas. Estableciendo unas funciones complementarias a las que detalla el programa. En general se trata de:

1. Fijar prioridades en el programa
2. Estudiar compatibilidades entre funciones y las conexiones entre ellas
3. Establecer los comunicaciones, recorridos y diferentes tipos de espacios según función
4. Determinar los accesos y circulaciones.

### 1. Fijación de prioridades en el programa:

Según mi técnica de trabajo personal y de acuerdo con el estudio del programa y el conocimiento del territorio, intento llegar a una perspectiva individual sobre el proyecto, que formará su clave, su concepto básico - el "código genético" del proyecto que sirve ya como una guía en la toma de decisiones durante todo el proceso proyectual. Mi técnica (tampoco es algo propio...) se basa en siguientes fases:

- Estudio del programa como un dato fijo - el "enunciado".
- Conocimiento "personal" con el lugar y las necesidades humanas que tiene, así como el estudio histórico de la zona.
- Estudio de distintos casos similares y sistemas elegidas.
- Un "brain storm" con resultado de un "mapa mental".
- Revisión de los datos y agrupación de paquetes funcionales.
- Decisiones sobre relaciones, funciones y mejoras.
- Decisiones función - volumetría - circulación.

El estudio del programa se realizó no solo leyendo los datos sino visitando varias veces el lugar y el barrio intentando "vivir" lo que transmite durante el día, la noche, en semana o en fin de semana y fijar las necesidades humanas más allá de lo escrito en el enunciado.

Después de "sentir" el lugar ya sabiendo el programa y estudiando otras sistemas de la misma tipología se ha hecho un "brain storming" con el resultado de un "mapa mental" que describe algunos de los supuestos sobre relaciones y prioridades en el programa teniendo en cuenta siempre las conclusiones de los análisis previos.

Mapa mental resultado del programa:

A partir de las conclusiones y otra revisión del programa se elabora un esquema de las agrupaciones de funciones. Se trata de categorizar las funciones a paquetes funcionales que pueden hacer, o no, la base para la organización volumétrica.

La idea de proyecto en cuanto a organización formal y funcional se refiere se basa en la disposición **del programa en paquetes funcionales** según las necesidades de cada uso. Se hace una primera diferenciación entre **uso docente** y **uso residencial**. Se disponen dos bandas de uso docente perpendiculares al edificio de la Lonja de pescadores, por su gran presencia en el solar donde intervenimos como ya hemos analizado en el apartado anterior de arquitectura y lugar. Estas bandas son:

- 1) Banda lúdica
- 2) Banda de uso docente
- 3) Una tercera banda paralela a estas alineaciones de **de uso residencial**.



*Disposición del programa en paquetes funcionales*

Las bandas funcionales responden a criterios racionales tanto de compatibilidad de usos como otras de gran importancia como las siguientes:

**Ventilación cruzadas**

**Relación con el exterior**

**Conexiones entre bandas para favorecer las relaciones humanas**

**Iluminación**

**Vistas**

**Accesibilidad**

**Orientaciones**

### 2. El estudio de compatibilidad entre las funciones y las conexiones entre ellas:

Uno de los principales objetivos de proyecto es la creación de un espacio propicio para las relaciones personales de los usuarios; por ello las bandas funcionales anteriormente comentadas han de estar debidamente conectadas entre ellas. No se trata de disponer todos los usos juntos, sino de agruparlos según requisitos de cada uno y crear conexiones entre ellos. Por compatibilidad de funciones entendemos aquellas con un uso similar y en el mismo tiempo; por ello decidimos agrupar el programa según el siguiente esquema de tal forma que se permita el respeto por los usos y el desarrollo de las actividades requeridas:

**Banda lúdica: Cafetería, restaurante, sala de exposiciones y sala multifuncional.** Todas ellas con posibilidad de uso en tiempo festivo e independiente al de la universidad; por esta razón se disponen en una banda junto al acceso para permitir facilidad de entrada.



En esta banda se disponen además la mayoría de las instalaciones por las necesidades requeridas por el teatro.

**Banda docente:** Dentro de este paquete funcional distinguimos:

**Espacios con espacio exterior propio** para desarrollo de actividades: aulas polivalentes de yoga, taichi, ludoteca, taller de pintura, cerámica...Las disponemos en planta baja creando patios independientes propios.

**Espacios con vistas al exterior:** se trata de las aulas teóricas y prácticas situadas en planta baja y primera de la banda docente con posibilidad de acceso a espacios exteriores en ambos casos.

**Banda residencial:**

Con un **espacio más público** en planta baja que alberga una pequeña ludoteca.

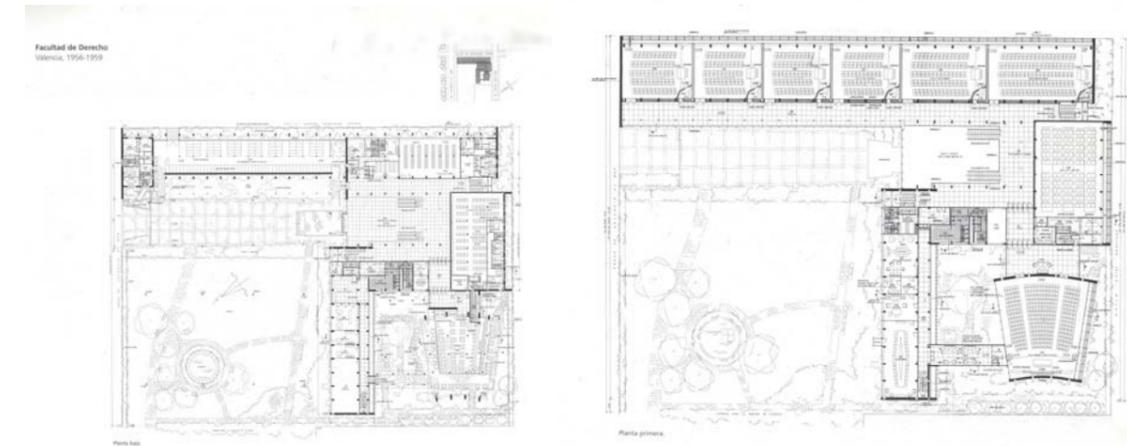
**Espacio propio residencial** donde predominan las unidades- habitación y las viviendas-estudio.



Esquema de usos de la universidad. Planta baja y planta primera

### 3. Comunicaciones, recorridos y diferentes tipos de espacios según función

Partiendo del esquema funcional y las decisiones tomadas anteriormente se elige el sistema funcional de trabajo de **bandas funcionales unidas por un sistema de circulación**. Una de los esquemas de referencia en este tema de organización funcional, es la de **la facultad de derecho en la avenida Blasco Ibáñez (Valencia, España) del arquitecto Moreno Barbera**.



Plantas distribución de la Facultad de derecho de Moreno Barbera

Los **recorridos** en la universidad siguen los del análisis del lugar y en su mayor parte son al aire libre. Crea unas circulaciones paralelas al eje marcado por el edificio de la Lonja de Pescadores que comunica todas las funciones en la planta baja y primera, siempre con conexión visual con las funciones de carácter socio cultural exterior o interior. (Las viviendas situadas con una alineación perpendicular también se comunican con la universidad por medio de un paseo paralelo a los recorridos principales.

Los **espacios servidores y servidos** se organizan en sistema de "bandas de servicio" constituidas por "paquetes de servicio" alternados. Mayor atención requieren los servicios de la banda más pública (cafetería y teatro) que requieren un acceso directo al exterior.





*Esquema de accesos y circulaciones*

**Flexibilidad** - El sistema de accesos desde el exterior permite la flexibilidad en los horarios de actividad en los paquetes docentes exteriores y los de ocio cultura.

**Privacidad:** temas de privacidad y protección acústica son importantes en los paquetes residenciales y docencia (exterior e interior). En el sistema elegido por el bloque residencial se basa en unas terrazas que permiten crear visuales desde las viviendas a la universidad pero que, al mismo tiempo, crean una separación, especialmente acústica, con el mundo universitario de la calle. La vegetación y el arbolado se emplean para establecer una diferenciación entre espacio público-privado y dotar de mayor intimidad y aislamiento acústico la zona de aulas.

**Relación:** un tema fundamental en cualquier edificio universitario de uso docente es la relación entre los usuarios. En la organización funcional se tratan los espacios de relación en todos los niveles - desde el macro -los espacios de acceso y los paseos longitudinales, hasta los puntos de conexión.

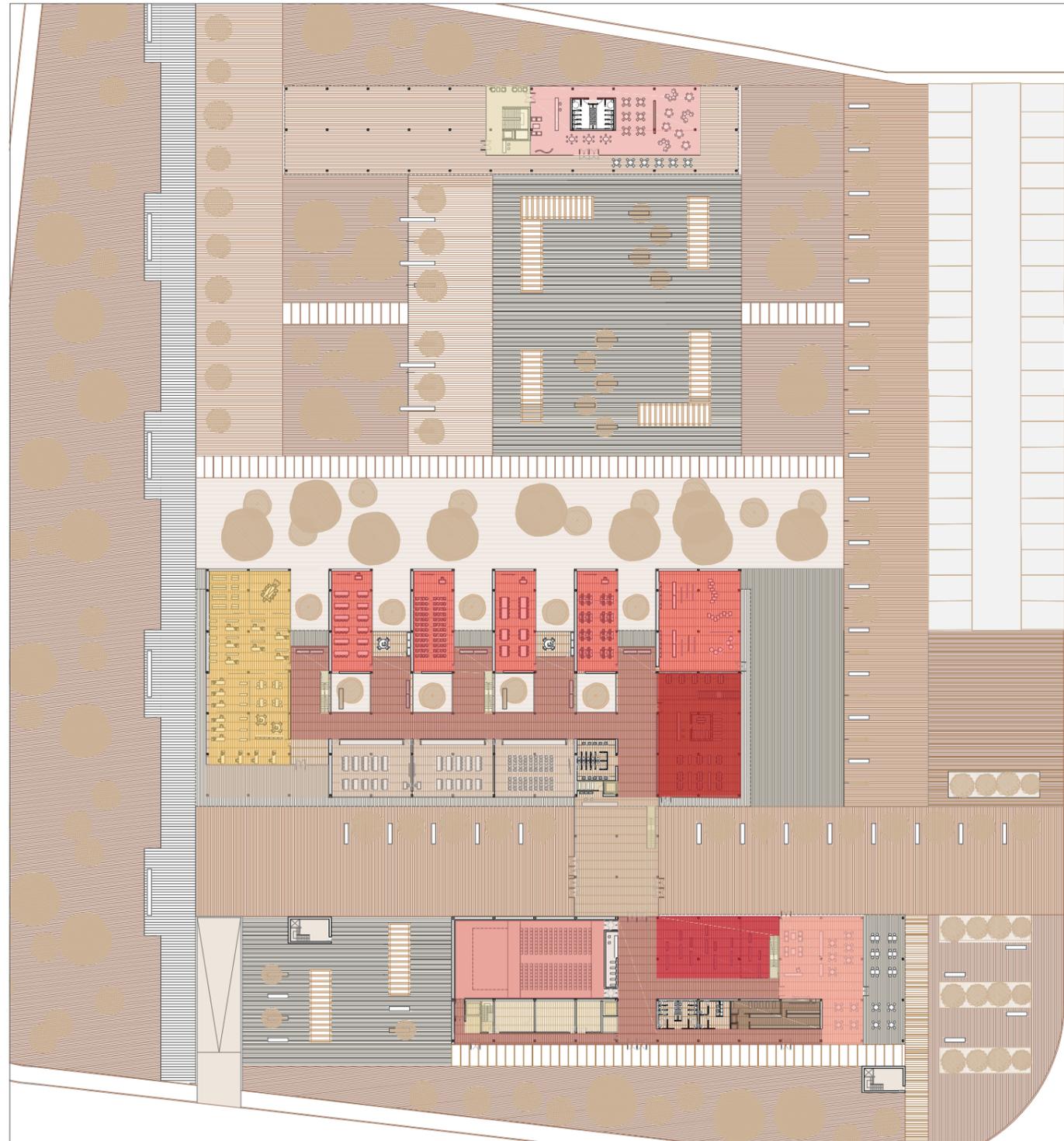
#### 4. Accesos y circulaciones:

Del análisis urbanístico realizado en el taller vertical observamos que la mayor parte del tránsito, tanto peatonal como rodado se origina por la calle del Mediterráneo, por ser ésta una calle de relevancia dentro del barrio del Cabañal que, además comunica con el Mercado del Cabañal, hito del centro neurálgico de la zona. Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, decidimos disponer el **acceso principal** por esta calle y abrir, al mismo tiempo la edificación hacia el mar para aprovechar las vistas, orientaciones y la brisa del mar.

En cuanto a **las circulaciones**, éstas se establecen de forma lineal a las bandas funcionales, de forma paralela a la banda de servicios con pequeñas conexiones que comunican con las bandas servidas.

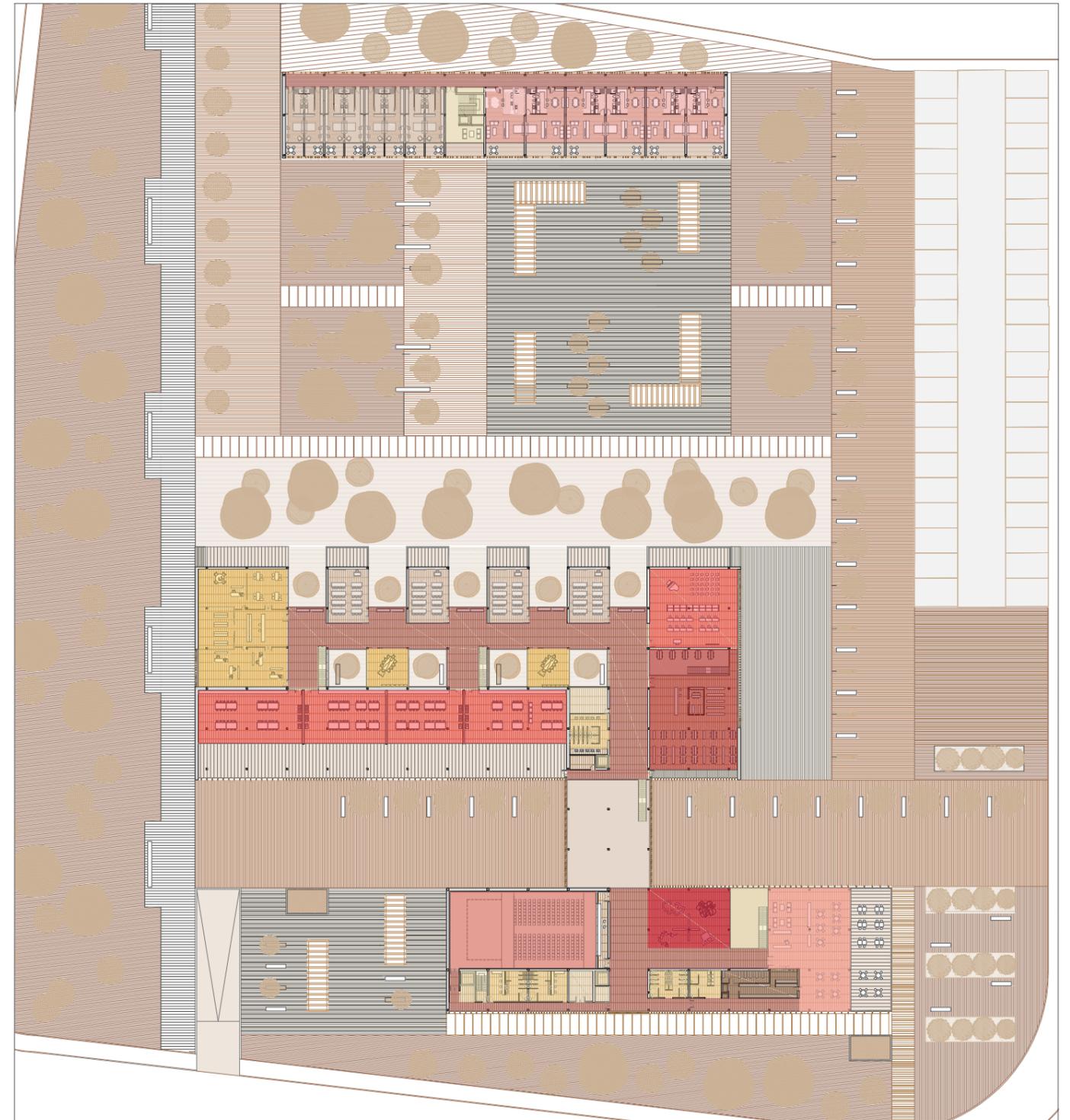


5. PROGRAMA, USOS Y FUNCIONES



PLANTA BAJA

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| Despachos                   | Cocina                    |
| Biblioteca                  | Almacenes                 |
| Sala multiusos              | Acceso / Hall             |
| Aulas talleres              | Aulas teóricas            |
| Sala de exposiciones        | Secretaría                |
| Comunicaciones horizontales | Baños / Camerinos         |
| Cafetería / Restaurante     | Comunicaciones verticales |
| Ludoteca                    |                           |



PLANTA PRIMERA

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| Despachos                   | Cocina                    |
| Biblioteca                  | Almacenes                 |
| Sala multiusos              | Habitaciones              |
| Aulas talleres y prácticas  | Aulas teóricas            |
| Sala de exposiciones        | Salas de profesores       |
| Comunicaciones horizontales | Baños                     |
| Cafetería                   | Comunicaciones verticales |
| Apartamentos                | Cuartos de instalaciones  |



## 4.1. MATERIALIDAD

### 4.1.1. CIMENTACIÓN

El lugar donde se sitúa el proyecto se encuentra en la periferia urbana, en el barrio del Cabañal, próximo a l mar.

Antes de comenzar se deberán prevenir todas las normas de seguridad necesarias, como el cercado completo de todo el perímetro donde está el proyecto y el montaje de instalaciones que deberán contemplarse en el Estudio de Seguridad y Salud. Se deben desviar las instalaciones urbanas que puedan verse afectadas, como las redes eléctricas, gas, saneamiento, telecomunicaciones... así como desactivar y cortar los suministros en todo el ámbito afectado en la nueva edificación.

Se realizarán trabajos para la limpieza y explanación del solar, dejándolo apto para el replanteo y la construcción. En la parcela no hay grandes desniveles, por lo que no son necesarios desmontes ni terraplenes importantes, solo se llevará a cabo una homogeneización de la superficie.

La planta sótano abarcará aproximadamente la mitad de la proyección del edificio, por lo que se optará por la construcción de un gran **vaso estanco** formado por **una losa de cimentación de canto 60cm y un muro de sótano perimetral**. La solera estará convenientemente armada frente al punzonamiento (*Ver anexo de estructura*).

Bajo la losa se situará una capa de hormigón de limpieza con un espesor mínimo de 10 cm.

Los elementos que forman la cimentación se conformarán con las siguientes especificaciones:

Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIIa	fck=10 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de cimentación	HA-30/B/40/IIIa	fck=30 N/mm <sup>2</sup>

Tipo de acero	Tipificación	Límite elástico garantizado
Acero de armar	B 500 S	fy=500 N/mm <sup>2</sup>
Malla electrosoldada	B 500 T	fy=500 N/mm <sup>2</sup>

Una vez excavado el terreno hasta la cota de cimentación, se colocará en el fondo de la excavación y en el extradós de los futuros muros del sótano una tela de polietileno impermeable con textura a base de resaltes que permitirá que el agua del terreno drene y no pase al interior del edificio, formando un vaso estanco.

### 4.1.2. SOLERAS

En los espacios exteriores conformados a la vez que la universidad, se construirán soleras de hormigón armado con las juntas de dilatación correspondientes. También se dispondrá alrededor de ellos generando calles peatonales con acceso para suministro de cafetería, restaurante y banda residencial.

Sobre el terreno nivelado y compactado, se dispone una sub-base granular compuesta por una gradación de zahorras artificiales de unos 0,3 m de espesor. Sobre esta sub-base se verterá una capa de hormigón armado HA-30 de 0,15 m de espesor con mallazo de reparto para retracciones de 20x20 de Ø 4. Sobre él, una solera de 20 cm de espesor.

Se realizarán las correspondientes juntas de dilatación superficiales y se bordearán los los alcorques y demás elementos que interrumpan la solera, con una junta rellena de material compresible y sellada con mástico plástico En las zonas exteriores donde no haya solera se compactará el terreno natural y dependiendo del lugar concreto se dispondrá césped, grava o arena de río.

### 4.1.3. ESTRUCTURA

#### a) ESTRUCTURA GENERAL

Una vez realizada la cimentación se procederá a la ejecución de la estructura aérea.

En todo el proyecto, así como también en la estructura, se ha utilizado un módulo de 8x8 m, a excepción de las zonas de conexiones entre bandas y sala polivalente donde la estructura es de 16x8m

Como se explica en la memoria de estructura, se plantea un sistema estructural principalmente de hormigón armado excepto en la sala polivalente, constituida con unas cerchas metálicas especialmente diseñadas.

#### Elementos verticales:

-Pilares de hormigón armado de dimensiones 40x40

-Muros de hormigón armado para arriostamiento de la estructura frente al sismo y para formación del núcleo de servicios a partir de ellos.

#### Elementos horizontales:

-Forjado bidireccional de bloques perdidos de poliestireno como forjado tipo de la universidad de canto 30+5 cm de capa de compresión

-Forjado de chapa colaborante sobre cerchas metálicas situadas cada 3m para la zona de sala polivalente

Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIIa	fck=10 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de estructura	HA-30/B/40/IIIa	fck=30 N/mm <sup>2</sup>

Tipo de acero	Tipificación	Límite elástico garantizado
Acero de armar	B 500 S	fy=500 N/mm <sup>2</sup>
Malla electrosoldada	B 500 T	fy=500 N/mm <sup>2</sup>

#### b) JUNTAS ESTRUCTURALES

En los muros del sótano así como en las soleras se tendrá que contar con juntas de retracción, fenómeno propio del hormigón armado.

Además, como el edificio tiene una longitud mayor a 50 m también se deberán tener en cuenta las juntas de dilatación.

#### b.1) Junta dilatación goujon-cret

Junta de dilatación **para elementos estructurales**.

Los pasadores son barras que están fijadas a un lado de la junta y que penetran dentro de un vaina en el otro lado, es decir, trabajan empotradas-articuladas en sus extremos.





ESQUEMA DE LOS PASADORES

### b.2) Juntas deflex

Juntas de dilatación **para pavimentos, paredes, muros y techos**. DEFLEX ofrece una amplia gama de perfiles de juntas de dilatación que han permitido solucionar con éxito los requisitos en edificios como: terminales de aeropuerto, estaciones de ferrocarril, hospitales, escuelas, hipermercados, aparcamientos, museos. La elección de la junta se deberá realizar mediante los siguientes criterios:

- Movimiento esperado entre forjados, muros, paredes o techos.
- Separación media entre los forjados, muros, paredes o techos.
- Carga que circulará por encima de la junta.
- Diferencia de alturas entre la superficie donde se fijará la junta (forjado) y la superficie final (pavimento acabado).
- Estética y mantenimiento (limpieza).

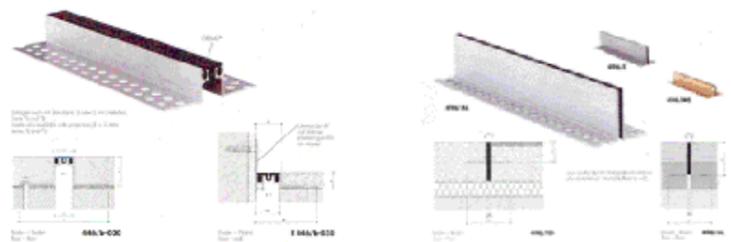
Tipologías de juntas de dilatación Deflex:

Juntas DEFLEX **para paredes y techos**. Perfiles hechos de metal y Nitriflex /Besaflex y TPE (PVC + componentes de caucho/ PVC blando y elastómero termoplástico)

Juntas DEFLEX **para suelos**. Juntas formadas por perfiles metálicos y Nitriflex (PVC + componentes de caucho). Para tráfico bajo y normal. Separación entre forjados máximo 100 mm.

Juntas de dilatación DEFLEX para suelos. Juntas formadas por perfiles metálicos. Para gran tráfico. Separación entre forjados máximo 100 mm.

Juntas de dilatación DEFLEX para suelos. Juntas de trabajo, perfiles enteramente metálicos, metal y Nitriflex (PVC + componentes de caucho) y plásticos. Para limitaciones de campo, pastillas.



## 4.1.4. CUBIERTAS

### a) CUBIERTA GENERAL

La cubierta del volumen del edificio se resuelve con un sistema de cubierta invertida con protección de gravas, sistema Intemper.

CUBIERTA INVERTIDA CON PROTECCION DE GRAVA	
Capa de soporte	Hormigón o mortero de áridos ligeros para pendiente
Pendiente	Del 1 al 5 %
Capa separadora	Capa de regularización con mortero de cemento y capa difusora del vapor conectada a chimeneas de aireación
Impermeabilización	Láminas bituminosas o sintéticas
Capa separadora	Fieltro geotextil cuando la lámina impermeable sea de PVC
Aislamiento térmico	Placas rígidas de poliestireno extruido, machihembradas en los cantos o a media madera
Capa separadora	Fieltro geotextil filtrante
Capa de protección	Canto rodado de diámetro 16/32 mm con un espesor mínimo de 50 mm
Juntas estructurales	Las estructurales del edificio
Juntas de cubierta	Cada 15 metros con láminas bituminosas
Juntas de la capa de protección	No se necesitan

### b) CUBIERTA EN ZONA DE INSTALACIONES:

CUBIERTA INVERTIDA TRANSITABLE	
Capa de barrera de vapor	Sólo si las condiciones higrotérmicas del espacio a cubrir así lo exigen
Soporte	Hormigón o mortero de áridos ligeros para pendiente
Pendiente	Del 1 al 3 %. Recomendable 2%
Capa separadora	Capa de rasanteo con mortero de cemento
Impermeabilización	Láminas bituminosas o sintéticas
Capa separadora	Fieltro geotextil cuando la lámina impermeable sea de PVC
Aislamiento térmico	Placas rígidas de poliestireno extruido, machihembradas en los cantos o a media madera
Capa separadora	Fieltro geotextil o fieltro antiadherente de polietileno
Capa de protección	Una capa de plaquetas cerámicas, tomadas con mortero de cemento
Juntas estructurales	Las estructurales del edificio
Juntas de cubierta	Cada 15 metros con láminas bituminosas
Juntas de la capa de protección	En el perímetro y en cuadrícula de 5 m. Se puede evitar si se deja junta entre las plaquetas y si se modifica con un elasticante tanto el mortero de agarre como el de junta

Las zonas de cubierta previstas para la disposición de instalaciones se prepararán de forma especial. Se dispondrá una cubierta invertida transitable y se cubrirán las instalaciones con unas lamas iguales que las de fachada.



#### 4.1.5. ENVOLVENTE EXTERIOR

Como cerramiento exterior se propone emplear un número reducido de materiales para poder dar unidad al proyecto.

Se opta por utilizar panel ProdEx Proderma como envolvente de fachada opaca.

Los muros testeros se abren estratégicamente, manteniendo la continuidad del paramento mediante envolvente de fachada opaca con tablas continuadas de madera que se separan progresivamente en los paramentos de vidrio.. Estos materiales se combinarán con muros de vidrio, protegidos, generalmente, por una protección solar de lamas de madera de cedro rojo.



Ligne 7 Architecture's Les Grands Moulins-Sport Complex

##### a) ESTRUCTURA PORTANTE DE FACHADA

Todo el cerramiento del edificio se soporta por medio de una estructura formada por **montantes y travesaños de acero**. Estos montantes van sujetos a forjado por medio de otros perfiles con una separación entre sujeciones de 2.5 metros. Para la formación de los huecos opacos y los de vidrio dispone de una subestructura anclada a la principal que da soporte tanto a los paneles como al vidrio y la protección.

##### b) PROTECCIONES SOLARES

Al estar el edificio exento en la parcela, tenemos que responder al soleamiento de todas las orientaciones. Mediante el sistema explicado anteriormente damos respuesta tanto a nivel constructivo como a nivel compositivo mediante la colocación de lamas.

Estas lamas estarán formadas mediante una estructura auxiliar metálica que servirá de base para las lamas de **madera de cedro rojo**.

Serán lamas fijas **ancladas al canto del forjado mecánicamente** mediante un sistema de anclaje **interno a la lama**, reduciendo así la visualización del forjado desde el exterior y el anclaje de la lama, por otro lado. Además, para obtener buena eficacia frente a la protección, la disposición de las lamas variará dependiendo de la orientación de la fachada. En la fachada Sur por tanto, las disposición **será horizontal para** proteger del sol alto de medio día; en la fachadas Este y Oeste la disposición será **vertical** para proteger los primeros y los últimos rayos del día.

Se emplearán lamas de madera de cedro rojo, mediante un sistema fijo de la casa Hunter Douglas, por las propiedades tanto técnicas como estéticas de este material. El bastidor está compuesto por perfiles rectangulares de alta resistencia de aluminio extrusionado para crear celosías de mayor tamaño (tanto el alto como el ancho de la hoja). Los perfiles horizontales, tanto superior como inferior, tienen mayor rigidez para asegurar la estabilidad de las lamas.

El uso inteligente de este sistema no solamente mejora el bienestar de los usuarios sino que también minimiza los costes de energía (iluminación, calefacción y aire acondicionado). Reduciendo la entrada de la radiación solar al interior del edificio, la cantidad de energía necesaria para mantener la temperatura agradable disminuye. Esto permite optimizar la capacidad de la instalación del aire acondicionado y

reducir los costes de inversión inicial y costes operativos. Bloqueando, transmitiendo o reflejando la luz directa y la luz del día, este sistema optimiza el uso de esta fuente de luz gratuita. Analizando los resultados de sombreado, se consiguen óptimos niveles de iluminación y mínimo deslumbramiento para un ambiente de trabajo sano y productivo.



Edificio Nautico



Portono. Diaz y Diaz Arquitectos.

##### c) PRODEMA

Se ha optado por este material a fin de utilizar una envolvente ligera, de excelente planeidad y gran rigidez a la flexión.

Este material se adapta perfectamente a los contornos del edificio, dibujando líneas dinámicas contra el cielo. Gracias a su estructura, puede adoptar muchas formas, colocándose como una segunda piel sobre la estructura del edificio. Su buena confortabilidad no se encuentra en contradicción con la estabilidad y planeidad. Éstas están aseguradas por la elevada resistencia a la flexión de las placas. Además asegura, incluso para grandes dimensiones de placas, una relación impresionante de peso y resistencia a la flexión, de modo que las placas conservarán su forma y planeidad incluso con variaciones extremas de temperatura.

Centro investigación.UPV. Luis Ferrer.

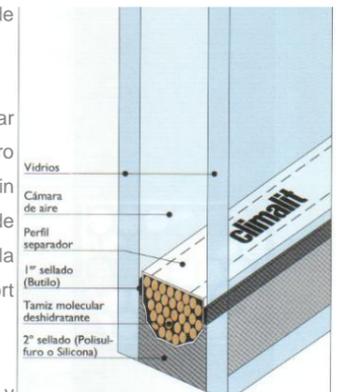


##### d) VIDRIO

La idea de ligereza y transparencia que se pretenden conseguir, se alcanza en gran manera por el uso de cerramientos de vidrio, si bien este irá debidamente protegido contra el soleamiento allí donde sea necesario. Únicamente en las fachadas de planta baja se emplea el muros de vidrio sin protección frente al soleamiento, a partir de retranqueos notables, a fin de desmaterializar esta planta.

El vidrio elegido es de **tipo Climalit compuesto** por una luna exterior reflectante de control solar de 8 mm. de espesor, una cámara de 12 mm. y una luna interior de 6 mm. De baja emisividad. El primero amortigua las diferencias bruscas de temperatura, se obtiene óptima transmisión de luz diurna sin deslumbramiento y máxima protección contra radiación ultravioleta (hasta 94%). El segundo es capaz de retener energía térmica para reenviarla al exterior. **Una baja emisividad** reduce de manera apreciable la pérdida de calor y aumenta considerablemente la temperatura de la cara interior y el grado de confort junto a la ventana.

La forma de colocarlo el **mediante la sujeción a pletinas** en la parte superior e inferior y mediante silicona en los laterales para que la junta vertical sea lo mas liviana posible,



El vidrio con cámara de aire intermedia ha de estar colocado de tal manera que ningún punto sufra esfuerzos debidos a dilataciones o contracciones del propio vidrio y de los bastidores que lo enmarcan o deformaciones debidas al asentamiento de la obra. Asimismo, ha de colocarse de modo que bajo los esfuerzos a los que está sometido (peso propio, viento, etc.) no pierda su emplazamiento, debiendo evitarse el contacto directo con otros vidrios, así cómo con metales, hormigón y otros elementos duros que pudieran dañar el vidrio. El sellado entre carpintería y vidrio debe ser cuidado al máximo por ambas caras para no perder la estanqueidad de la cámara.

#### e) CARPINTERIA

Para la división de ciertos elementos dentro de la universidad como las aulas multifunción elegimos el vidrio, así podemos seguir manteniendo la continuidad espacial de la planta al mismo tiempo que aislamos del ruido.

**-Hojas sin particiones en toda la altura libre de la estancia.** Carpintería: marco horizontal embebido en el suelo/falso techo; marco vertical inexistente, vidrio colocado a hueso con silicona estructural entre paños. La parte móvil dispondrá de guías embebidas también el suelo y falso techo.

Dimensiones: Tendrán una altura de 3 m, y un ancho variable según zona.

Se dispone carpinterías del modelo MX contratapa actual de la casa Technal en todo el edificio. El MX contratapa puntual es un sistema de fachada polivalente que se adapta a la creatividad del arquitecto.

Se ha optado por este sistema por la alta inercia que representan sus montantes y por la verticalidad que ofrece en la imagen exterior.

Para asegurar la ventilación de las estancias, se prevé de ventanas italianas y rejillas en algunos módulos de la carpintería, que en fachada quedan ocultos por la estructura de aluminio. El cierre de vidrio que se emplea es de tipo climalit de 8+12+8mm, siendo de seguridad para evitar los riesgos de rotura. La luna exterior es reflectante y la interior es de baja emisividad.



Carpinterías de aluminio de la casa Technal



#### 4.1.6. ENVOLVENTE INTERIOR

##### a) PARAMENTOS

Las divisiones interiores se realizarán mediante tabiques **autoportantes** formados por una estructura de perfiles (montantes y canales) de acero galvanizado sobre los que se atornillan placas de cartón-yeso de Pladur.

Se emplean tabiques simples y dobles en función de las necesidades, colocando una subestructura para cada cara del tabique, dejando así la separación necesaria para albergar instalaciones o lana de roca como material aislante. En algunos casos sobre los montantes se disponen placas que sirven de base a otros acabados, como alicatados para zonas húmedas y cocinas, en otros casos en vez de emplear placas de yeso laminado, se emplean directamente paneles interiores en madera.

Los tabiques interiores de la zona pública se revestirán con tableros contrachapados de la casa Prodemá, en su gama ProdelN de distintas tonalidades para dar calidez al conjunto. Se disponen con junta continua vertical. Los tabiques de vidrio interiores de zonas privadas se revestirán con material vinílico de la casa Wescom.

##### b) PAVIMENTOS

El pavimento seleccionado para vestir la mayor parte del edificio es el mármol travertino (pulido con los poros tapados). El motivo de usar este material para casi la totalidad del edificio reside en intentar conseguir continuidad en los grandes espacios diáfanos. Las razones de la elección de este mármol son su gran resistencia mecánica, su dureza, su alto nivel higiénico, su larga vida y la baja probabilidad de rayado.

En la zona de la Sala de Exposiciones se ha optado por la colocación de un pavimento pétreo natural de mármol travertino que se relaciona de esta forma con el revestimiento elegido para los exteriores de esta pieza.



Pavimento genérico: suelo técnico Butech



Pavimento zonas húmedas:



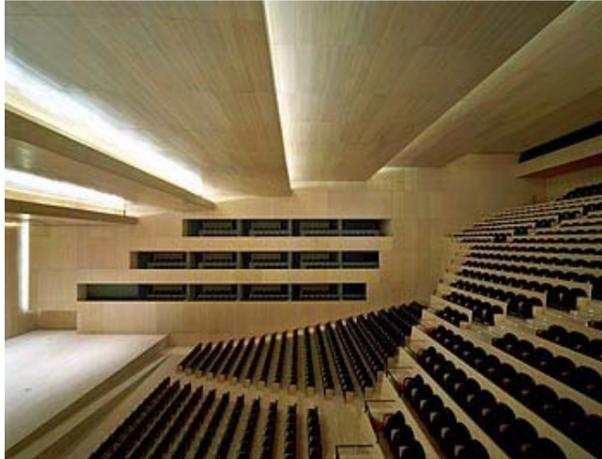
Pavimento cocina: sintético vinílico porcelánico imitación acero corten

En las zonas húmedas y almacenes se colocará gres porcelánico tipo corten de la marca Tau



### c) SALA POLIVALENTE

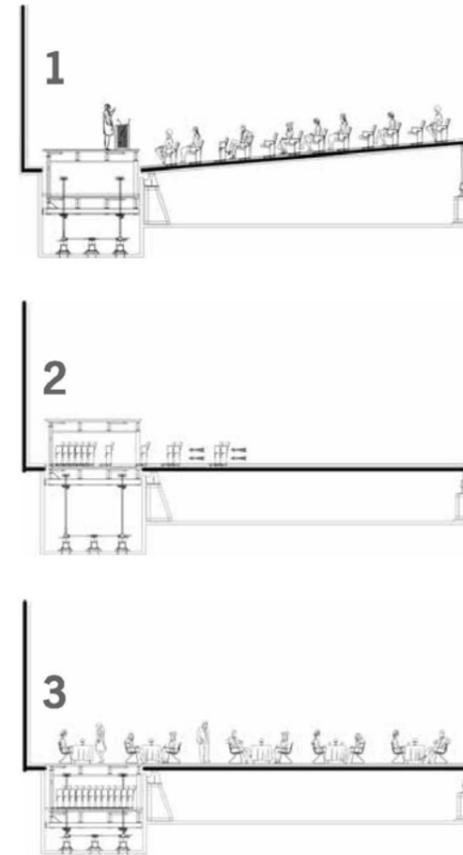
Mención especial requiere la sala polivalente. Para tratar este espacio se ha tomado como referencia el Palacio de Congresos de Cataluña, de Carlos Ferrater. Todo el auditorio está forrado con paneles de madera ProdelN. El falso techo consiste en unos paneles, también de madera de arce, suspendidos del falso techo. Entre panel y panel se disponen las luminarias de enfoque al emisor, y las rejillas de impulsión de climatización. De esta manera, las instalaciones, al ir ocultas por encima del falso techo (Climatización, iluminación...), los laterales de los paramentos verticales (iluminación y megafonía) o el mismo suelo técnico, no se afecta a la imagen de conjunto de la sala.



Palacio de Congresos de Castellón; Carlos Ferrater.

#### MUTAFLEX SEATING CONCEPT

Innovador sistema de butacas móviles de accionamiento automático  
An innovative movable seating system activated automatically



10 ▶ colección10



Sistema mutaflex de almacenamiento de sillas de la sala polivalente bajo escenario de la casa Figueras

Con el fin de dotar de mayor flexibilidad a la sala polivalente, emplearemos un sistema de butacas móviles conocido como **Sistema Mutaflex de la casa Figueras**. El suelo de la sala polivalente se apoyará sobre unos gatos hidráulicos mediante un sistema de vigas metálicas en dos direcciones que nos permitirá movilizar todo el suelo como si de una gran bandeja se tratara. De esta forma, el suelo de la sala polivalente podrá adoptar múltiples posiciones desde estar totalmente horizontal hasta estar inclinado para permitir una mejor visualización del escenario desde las butacas.

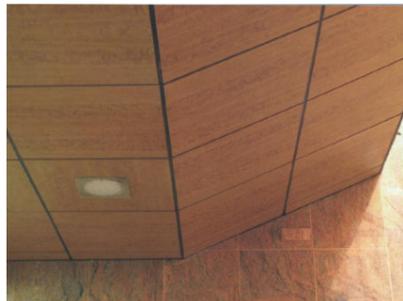
Además, emplearemos un sistema de butacas móviles sobre raíles que se podrán almacenar bajo el escenario. De este modo, la sala polivalente se podrá emplear para múltiples funciones según disponga o no de las sillas.



#### d) FALSO TECHO

Todas las zonas públicas de la universidad están proyectadas con un falso techo terminación madera con aislamiento acústico. tipo Rockfon Pacific. Las lamas metálicas están fabricadas en aluminio con espesores de 0,5/0,6 mm. Las lamas quedan separadas entre sí 20 mm, con cantos rectos de altura 15 mm y largo a definir. Las lamas quedan encajadas en el techo debido a la mayor anchura de la lama, destacando el espacio entre lama y lama. Entre dichos espacios se dispondrán las instalaciones, luminarias, rejillas de climatización, rociadores de techo... embebidos entre las lamas y disimulados por su sombra, no afectando a la estética visual del conjunto.

En las zonas de servicio (baños, cocina y almacenamiento) se dispondrá un falso techo reticular de aluminio y placas de yeso laminado de 600x600 mm.



Falso techo universidad



Falso techo zonas de servicios y almacenamiento

#### 4.1.7. PAVIMENTOS EXTERIORES

##### Paseos principales



En los paseos centrales de acceso a la universidad, el que conecta con las viviendas y el paralelo a la Lonja de Pescadores que atraviesa toda la parcela, se dispone de una combinación de adoquín, siguiendo el sistema de las calles peatonales del pueblo, combinado con losa de hormigón.

Se pretende marcar los recorridos principales mediante un sistema de bandas perpendiculares a la alineación principal de nuestros edificios.



##### Adoquines

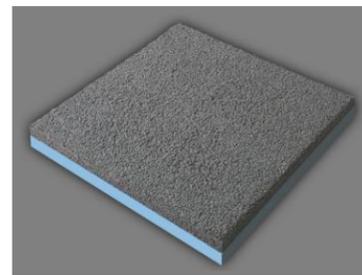
En las aceras perimetrales de la parcela se dispondrán adoquines, al igual que en el resto del barrio; se trata de dar homogeneidad e integridad a todo el conjunto con respecto a la zona de inserción



Zonas ajardinadas



Granito rosa porriño desbastado



Losa filtrón

En las terrazas exteriores y en otras zonas de planta baja, como la banda de aparcamiento, se dispondrán unas losas granito rosa porriño desbastado

En las cubiertas planas transitables, se dispondrá de losa filtrón 45x45x6 cm sobre plots regulables.

**Zonas ajardinadas** El espacio exterior se tratará mediante un sistema de bandas que continúa las alineaciones de la edificación propuesta. Las bandas se van tratando, de forma alternada, con grava amarilla, muy apropiada para el desarrollo de especies vegetales y que mantienen la humedad requerida por las mismas; y zonas ajardinadas con un sustrato de grama, similar al césped pero que requiere menor coste de mantenimiento.

#### 4.1.8. MOBILIARIO

##### a) MOBILIARIO INTERIOR

La elección del mobiliario ha sido una parte importante del proyecto, se ha intentado seleccionar el mínimo mobiliario posible para mantener la unidad dentro del proyecto, sin descuidar por otro lado, las necesidades de cada zona y uso

##### LIBRERIAS:



Modelo: Mex (Blanco/negro)  
Diseñador: Piero Lissoni  
Distribuidor: Cassina | contemporanei

Librería de madera lacada en negro y blanco. Provista de 7 estantes de alturas fijas y diferentes entre si, separador trasero y rigidizador vertical en la parte frontal

##### MESA CLASES, ZONAS DE DESCANSO Y BIBLIOTECA:

Modelo: Mesa Tec (Dynamobel)  
Diseñador: Lluís Peir



Se ha escogido esta mesa por su versatilidad. Tiene complementos que se le pueden poner o quitar dependiendo de las necesidades de cada momento y de cada persona. La mesa llega a asimilar toda la instalación técnica y de equipos manteniendo su limpieza estética. Está disponible en dos opciones diferentes: canal enrasado y canal sobre - elevado. La versión canal enrasado dispone de dos perfiles de aluminio donde se colocan los distintos paneles y accesorios, duplicando las posibilidades de optimización y aprovechamiento de espacios de trabajo.

##### SILLA ZONA GENERAL Y DE DESCANSO EN CIRCULACIONES:

Modelo: 3177 en varios colores  
Diseñador: Arne Jacobsen.

Realizada con patas de acero tubular. Asiento y respaldo en una sola pieza de madera lacada.



#### MESA GUARDERÍA:

Modelo: TABLE 80A  
Diseñador: Arne Jacobsen.

Realizada con madera laminada y lacada. Altura mesa: 60    Anchura : 75 cm. 120 cm.



#### SILLA GUARDERÍA:

Modelo: aa60  
Diseñador: Arne Jacobsen.

Realizada en madera laminada. Altura asiento: 44 cm. Diámetro del asiento: 38



#### SILLA ZONA AULAS:

Modelo: Chair 69.Artek.  
Diseñador: Alvar Aalto

Realizada con madera laminada.. Altura asiento: 44cm. Altura total: 74 cm. Anchura asiento: 44 cm.



#### BUTACA PROFESORADO ZONA AULAS:

Modelo: Hallway chair 403  
Diseñador: Alvar Aalto

Realizada con madera laminada. Asiento y respaldo en diversos acabados. Altura asiento: 42cm. Altura total: 81 cm. Anchura asiento: 60 cm.



#### BUTACA ZONA TALLERES

Modelo: Armchair 406  
Diseñador: Alvar Aalto

Realizada con madera laminada. Asiento y respaldo en diversos acabados. Altura asiento: 41cm. Altura reposabrazos: 57 cm. Altura total: 87 cm. Anchura asiento: 60 cm.



#### SILLA HALL, ZONA DE PRENSA Y DESCANSO EXPOSICIONES:

Modelo: Silla Barcelona  
Diseñador: Mies van der Rohe

Realizada en pletina de acero cromado, asiento y respaldo son almohadones capitone en piel o tela. Anchura asiento: 75 cm. Profundidad asiento: 75 cm. Altura total: 75 cm



#### MESA HALL, ZONA DE PRENSA BIBLIOTECA

Modelo: Mesa Barcelona  
Diseñador: Mies van der Rohe

Base de cristal (12 mm o 15 mm de espesor). Marco de metal cromado.



#### MESA CAFETERIA:

Modelo: Dizzie  
Diseñador: Studio Lievore

La base viene en acero pintado de varios colores, con una forma cónica distintiva.. El tamaño es 160 x 100cm. Parte superior de roble blanqueado con vientre blanco.

#### SILLA CAFETERÍA:

Modelo: Chair 69  
Diseñador: Alvar Aalto

Realizada con madera laminada. Asiento y respaldo en diversos acabados. Altura asiento: 44cm. Altura total: 74 cm. Anchura asiento: 44 cm.



#### BUTACA CAFETERÍA:

Modelo: High chair K65  
Diseñador: Alvar Aalto

Realizada con madera laminada. Altura asiento: 60cm. Altura total: 70 cm. Anchura asiento: 38 cm.



#### SILLA RECEPCIÓN universidad, guardería y biblioteca:

Modelo: aluminium group chair 105.  
Diseñador: Charles Eames.

Realizada con estructura de acero tubular. Asiento y respaldo de una sola pieza en piel. Anchura asiento: 50 cm. Profundidad asiento: 57 cm. Altura total: 84 cm



#### MESA ADMINISTRACIÓN:

Modelo: table Ic6  
Diseñador: Le Corbusier



Estructura lacada en negro y sobre de cristal. Altura mesa: 74 cm. Anchura :85cm. Largo: 225 cm.

**SILLA ADMINISTRACIÓN:**

Modelo: aluminium group chair 119.  
Diseñador: Charles Eames

Realizada con estructura de acero tubular. Asiento y respaldo de una sola pieza en piel. Anchura asiento: 58 cm. Profundidad asiento: 62 cm. Altura total: 112cm



**MOBILIARIO EXTERIOR Fijo**

Serie Morella: Bancos, papelera y alcorques. El mobiliario exterior fijo se ha elegido de acero corten de la marca Escofet.



**SANITARIOS:**

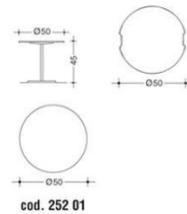
Diseño ArtQuitect



**b) MOBILIARIO EXTERIOR**

**MESA TERRAZA CAFETERÍA:**

Modelo: On-Off  
Diseñador: PIERO LISSONI  
Distribuidor: Cassina | contemporanei

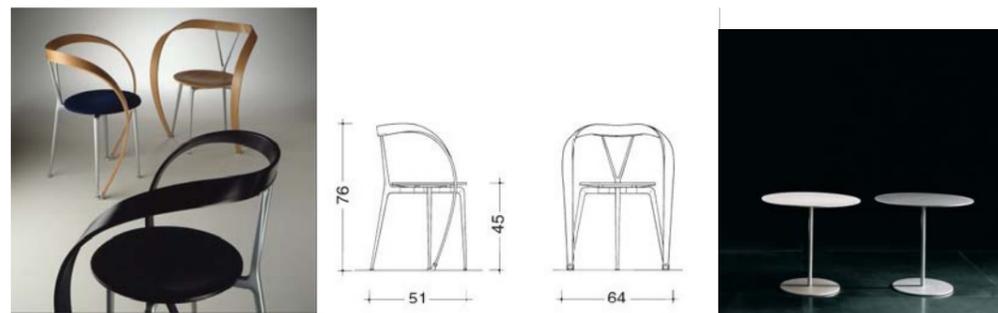


Mesa redonda de acabado y estructura en aluminio.

**SILLAS TERRAZA CAFETERÍA:**

Modelo: Revers  
Diseñador: ANDREA BRANZI  
Distribuidor: Cassina | contemporanei

La silla con estructura de aluminio metalizado, asiento de madera contrachapada en roble. Una cinta de madera laminada contrachapada en roble formando el respaldo y los brazos.



## 4.2. ESTRUCTURA

### 4.2.1. VALOR DE LA ESTRUCTURA EN EL PROYECTO

#### • Descripción de la solución adoptada y justificación

El sistema estructural trata de dar respuesta a las necesidades de proyecto, requisitos estéticos y constructivos que lo condicionan. La estructura ha sido ideada con el propósito de ser construida con elementos seriados y de fácil construcción, para ello se ha modulado todas las partes que componen el proyecto. Dicha modulación ayuda a conseguir la imagen deseada. Se emplea un sistema estructural mixto. El módulo proyectual utilizado tiene una dimensión de 1,00 metro. Esta medida se emplea para dimensionar todos los elementos del proyecto mediante el empleo de múltiplos. Se emplean las medidas de 7,5 m (7,5 · 1,00 m), 15 m (15 · 1,00 m) para salvar luces.

Los forjados responden al tipo **bidireccional reticular de casetones perdidos**. Esta tipología se emplea para luces medias, de entre 6 y 12m (en nuestro caso 7,5m). Se necesita replantear el casetonado por lo que resulta poco adaptable a contornos de planta y huecos complejos. Precisa apuntalamiento completo. Generalmente, como en nuestro caso, se construye sin vigas y con **soportes**; en nuestro caso **de hormigón armado**. Se construye con ábacos sobre soportes para resolver el cortante sin precisar armadura.

El **forjado bidireccional reticular** de casetones perdidos es HA-30/B/16/IIIa, con 35+5cm de canto construido con casetones perdidos e/e=80cm y nervios de base 12cm, empleándose en cubierta el mismo sistema con canto de 30+5+10cm e/e=80cm

#### Capa de compresión:

Según el artículo **56.2 de la EHE** la capa de compresión no puede ser inferior a 5cm siendo obligatoria la disposición de un mallazo de reparto.

#### Zunchos de borde:

Elementos de vital importancia en la redistribución de esfuerzos en la acción de atar y enlazar la placa perimetralmente a los pilares y en el soporte de forma directa de los cerramientos. Se dispondrán de zunchos perimetrales con un ancho de 30cm de manera que coincida con el ancho de los cerramientos. Se emplearán O6 o O8.

#### Canto del forjado

Atendiendo a criterios constructivos expuestos en la bibliografía consultada a las reglas empíricas expuestas por el profesor F.Regalado Tesoro, las especificaciones expuestas en la EHE y a los cantos de losas reticulares aconsejados por el Instituto Mexicano del Cemento, se considerará un canto del forjado (H) de:

$L/20 > H > L/24$   $37\text{cm} > H > 30\text{cm}$ . Considerando L como la luz entre pilares (en nuestro caso, 7,5m).

#### Juntas de dilatación

Elementos realizados mediante pasadores modelo GOUJON evitando así la duplicidad de pilares y cimentación. Se dispondrán con una luz máxima entre juntas contiguas de 35m.

#### Pilares

Debido a la utilización de un forjado reticular **de hormigón armado** con casetones perdidos a fin de garantizar el monolitismo en todo el sistema estructural, se considera conveniente el empleo de pilares de hormigón armado, descartando los sistemas mixtos o soportes metálicos debido a que poseen un coste 3 veces mayor que los pilares de hormigón, además presentan una menor resistencia al fuego y poseen una mayor problemática frente al pandeo. No obstante, cabe destacar que es preciso pintar los pilares con *pintura anticarbonatación tapaporos*, con objeto de preservar **las** armaduras de la corrosión, sobre todo a largo plazo, especialmente aquellas expuestas a la intemperie en un ambiente marino como en nuestro caso.

En la parte de la **sala polivalente** se adopta un sistema estructural característico. Recurrimos a unas **cerchas metálicas** que servirán, a su vez, para configurar **unas pasarelas de mantenimiento** (para ello se dispondrán cerchas dobles cada 2,80m).

## 4.2. 2.PREDIMENSIONADO GRÁFICO

Se pretende conseguir un orden de magnitud sin graves errores, no un valor apto para un dimensionado final. Mediante el conocimiento del orden de magnitud se puede analizar la viabilidad de una propuesta en sí misma y en relación a su influencia con el resto de aspectos del proyecto. La estructura y cimentación se predimensionan teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo, así como las combinaciones y coeficientes de ponderación de la citada normativa.

#### Forjado bidireccional :

Canto:  $H=L/22-28$ ;  $H=7,5\text{m}/22=30\text{cm} +5\text{cm}$  de capa de compresión= 35cm  
Peso:  $P=H \times (13-14)=0,40\text{m} \times 14= 5,6 \text{ KN/m}^2$

Coste:  $C=25$  (encofrado) +  $H^*$  (140-160)= 80 E/m<sup>2</sup>

Bovedilla 80x80 cm

Nervio: 12 cm

Luz de nervio 7.5 m

Carga superficial 9.05 KN/m<sup>2</sup>

Ámbito de carga 0.70m

Carga característica en el forjado (carga lineal sobre los nervios del forjado de cubierta  $q$  (T/m) =  $q$  forjado x ámbito de carga =  $0.925/\text{m}^2 \times 0.7\text{m} = 0.647 \text{ T/m}$

#### Valores de las acciones:

##### FORJADO DE PLANTA SÓTANO:

Peso propio del forjado	5,00 kN/m <sup>2</sup>
Tabiquería ,de 90mm de espesor	1,00 KN/m <sup>2</sup>
Revestimiento tablero de madera 25mm de espesor	0,15KN/m <sup>2</sup>
Pavimento técnico cerámico o hidráulico	1,5KN/m <sup>2</sup>
Peso propio instalaciones	0,25KN/m <sup>2</sup>
<b>CARGA PERMANENTE</b>	<b>7,9 kN/m<sup>2</sup></b>
Sobrecarga de uso, categoría de uso C3	5 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de tabiquería	1 kN/m <sup>2</sup>
<b>SOBRECARGA</b>	<b>6 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL</b>	<b>13,9kN/m<sup>2</sup></b>

##### FORJADO DE PLANTA BAJA:

Peso propio del forjado	5,00 kN/m <sup>2</sup>
Tabiquería ,de 90mm de espesor	1,00 KN/m <sup>2</sup>
Revestimiento tablero de madera 25mm de espesor	0,15KN/m <sup>2</sup>
Pavimento técnico cerámico o hidráulico	1,5KN/m <sup>2</sup>
Peso propio falso techo de pladur	1KN/m <sup>2</sup>
Peso propio instalaciones	0,25KN/m <sup>2</sup>
<b>CARGA PERMANENTE</b>	<b>8,9 kN/m<sup>2</sup></b>
Sobrecarga de uso, categoría de uso C3	5 kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de tabiquería	1 kN/m <sup>2</sup>
<b>SOBRECARGA</b>	<b>6 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL</b>	<b>14,9kN/m<sup>2</sup></b>



**FORJADO DE PLANTA PRIMERA= FORJADO DE CUBIERTA:**

Peso propio del forjado	5,00 kN/m2
Cubierta plana o invertida con acabado grava	2,5KN/m2
Peso propio falso techo de pladur	1KN/m2
Peso propio instalaciones	0,25KN/m2
<b>CARGA PERMANENTE</b>	<b>8,75 kN/m2</b>
Sobrecarga de uso en cubiert, mantenimiento	1kN/m2
Sobrecarga de nieve	0,2 kN/m2
<b>SOBRECARGA</b>	<b>1,2 kN/m2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>9,95kN/m2</b>

ACCIONES SÍSMICAS : De acuerdo con la Norma NBE-AE-88 y la NCSE-94 el presente proyecto se ubica en una zona sismorresistente de aceleración igual a 0,06g NO es pues necesario su consideración en el cálculo

**CERRAMIENTOS:**

Fachadas:	
Muro de hormigón	5,0 kN/m2
Cerramiento de vidrio	1,0 kN/m2
<b>TOTAL</b>	<b>6,0kN/m2</b>

VOLADIZOS: En balcones y terrazas se considera una sobrecarga adicional lineal de 200 kg/m en sentido vertical, y de 150 kg/m en sentido horizontal.

**ACCIÓN DEL VIENTO:**

Presión dinámica del viento  $w = 100 \text{ Kg/m}^2$

Velocidad del viento  $v = 125 \text{ Km/h}$

$= c \times w = 1,2 \times 100 = 120 \text{ Kg/m}^2$

Las cargas horizontales en  $T_n$  (según NBE AE 88) para la zona que nos ocupa, empleadas en el cálculo son, a nivel de forjado:

Planta	Carga de viento en T/ml de fachada
FORJADO pcub (cota 9,0)	0,42
FORJADO p1 (cota 4,0)	0,42
FORJADO pb (cota 0,10)	0,21

**FORJADO PLANTA BAJA Y PRIMERA: Forjado bidireccional de casetones perdidos**

- Total cargas permanentes: 8,9 kN/m<sup>2</sup>
- Sobrecargas / carga variable: 6 kN/m<sup>2</sup>

Coefficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} Q_{ki}; \quad \sum \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum \gamma_{Q1} \psi_{P1} Q_{k1} + \sum \gamma_{Q1} \psi_{A1} Q_{k1};$$

$$9,05 \cdot 1,35 + 0,7 \cdot 5 \cdot 1,35 = 14,9 \text{ kN/m}^2 = q_k$$

Momento de cálculo:  $M_o = \frac{q_k \cdot a \cdot b^2}{8} = 704 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M^+ = 0,5 M_o = 352 \text{ kN}\cdot\text{m}$   
 $M^- = -0,8 M_o = 536,2 \text{ kN}\cdot\text{m}$

- En banda de pilares:
  - $M^- = 1,5 (0,8 M_o) \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{a/2} = 225,28 \text{ kN}\cdot\text{m}$
  - $M^+ = 1,5 (0,5 M_o) \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{a/2} = 105,6 \text{ kN}\cdot\text{m}$

- En banda central:
  - $M^- = 1,5 (0,8 M_o) \cdot 0,20 \cdot \frac{1}{a/4} = 129,792 \text{ kN}\cdot\text{m}$
  - $M^+ = 1,5 (0,5 M_o) \cdot 0,20 \cdot \frac{1}{a/4} = 81,12 \text{ kN}\cdot\text{m}$



- 0,8 para obtener la armadura del nervio:
- En banda de pilares:
  - $M^- = 194,4 \text{ kN}\cdot\text{m}$      $A_S = 9,70 \text{ cm}^2$     **2°25 en extremos superiores**
  - $M^+ = 121,6 \text{ kN}\cdot\text{m}$      $A_S = 6,10 \text{ cm}^2$     **2°20 en parte central inferior**

Armadura:  $A_S = \frac{M_d}{\sigma_s \cdot h \cdot \eta} \cdot [10]$      $h = 0,30\text{m}; \quad f_{yd} = 500/1,15$

- En banda central:
  - $M^- = 103,83 \text{ kN}\cdot\text{m}$      $A_S = 6,0\text{cm}^2$     **2°20 en extremos superiores**
  - $M^+ = 64,896 \text{ kN}\cdot\text{m}$      $A_S = 3,85 \text{ cm}^2$     **2°16 en parte central inferior**

**PREDIMENSIONADO CERCHA DE SALA POLIVALENTE**

Carga por metro lineal:

- Carga: 9,95 kN
- Canto:  $H = \frac{L}{16}$  a  $\frac{L}{20}$ ;  $L = 15\text{m}; H = \frac{15}{16} = 0,9375\text{m}$ ;  $H = \frac{15}{20} = 0,75\text{m}$ ;

Pondremos  $H = 2,30 \text{ m}$  para el paso del personal de mantenimiento.

$M_{\text{máximo}} = M = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{9,95 \cdot 15^2}{8} = 288,70 \text{ kN}\cdot\text{m}$

- Esfuerzo cordón inferior de cálculo a tracción

$T_{sd} = 1,5 \cdot \frac{q \cdot L}{8} = 1,5 \cdot \frac{9,95 \cdot 15}{8} = 125,52 \text{ kN}\cdot\text{m}$

- Esfuerzo cordón superior de cálculo a compresión

$C_{sd} = 1,5 \cdot \frac{q \cdot L}{8} = 1,5 \cdot \frac{9,95 \cdot 15}{8} = 125,52 \text{ kN}\cdot\text{m}$

- Montante extremo

$Q_d = 1,5 \cdot \frac{q \cdot L}{4} = 1,5 \cdot \frac{9,95 \cdot 15}{4} = 110,475 \text{ kN}\cdot\text{m}$

- Diagonal extrema

$D_d = 1,5 \cdot \frac{q \cdot L}{4} \cdot \frac{b}{H} = 1,5 \cdot \frac{9,95 \cdot 15}{4} \cdot \frac{3,14}{2,30} = 150,82 \text{ kN}\cdot\text{m}$      $b = 3,14\text{m}$

Dimensionamiento del perfil:

- Elementos a tracción:

$A \geq \frac{T_{sd}}{\sigma_s} \cdot [1000]$

- Elementos a compresión:

$A \geq \frac{C_{sd}}{\sigma_c} \cdot \omega \cdot [1000]$

- Cordon inferior:

$A \geq \frac{125,52}{200/1,15} \cdot [1000] = 288,696\text{mm}^2$   
 $A = 2,8869 \text{ cm}^2$     **IPE 80 (A = 7,64 cm<sup>2</sup>)**

- Cordon superior:    IPE 80

- Montante extremo:

$A \geq \frac{110,475}{200/1,15} \cdot [1000] = 270,5\text{mm}^2$   
 $A = 2,70 \text{ cm}^2$     **HEB 100 (A = 28 cm<sup>2</sup>)**



**PREDIMENSIONADO PILARES:**

**HP.1 Esfuerzos en pilares**

Calculo de esfuerzos en pilaresde edificacion

DATOS

carga permanente	g	9,05 <i>kN/m2</i>	L	4	m
sobrecarga uso	q	5 <i>kN/m2</i>			
nº pilares por encima	n	2	fcd	20,00	N/mm2 HA25
distancia pilares	l	8 <i>m</i>	fyd	434,78	N/mm2
area influencia	a	64 <i>m2</i>			

ESFUERZOS CALCULO

axil caracteristico	N	1798,40 <i>kN</i>	axil caracteristico	1 sola planta	Nk	899,2 <i>kN</i>
momento calculo	Md	269,76 <i>kN.m</i>			1,5 x	Nk
						1348,8 <i>kN</i>
	Nd	3237,12 <i>kN</i>				
	Md	< 1,5 x Nk				> Metodo simplificado

**HP.2 Pilares a compresion simple**

Dimensionado de pilares a compresion simple

DATOS

Nd	3237,12 <i>kN</i>
H	4 <i>m</i>
a	0,4 <i>m</i>
b	0,4 <i>m</i>
Ac	0,16 <i>m2</i>

DESARROLLO

capacidad resistente hormigon	Nc	3200 <i>kN</i>
Armadura	As	0,85 <i>cm2</i>
Armadura minima		
minima mecanica	As	7,45 <i>cm2</i>
minima geometrica	As	6,4 <i>cm2</i>
armadura maxima	As	73,6 <i>cm2</i>

ARMADO

As	0,85 <i>cm2</i>	>	
continua	2 x	∅ 20	= 4,02 <i>cm2</i>
	2 x	∅ 20	= 4,02 <i>cm2</i>
		total	= 8,04 <i>cm2</i>

Armado de pilares de hormigón, dimensión 40x40



armadura maxima As 73,6 *cm2*

ARMADO

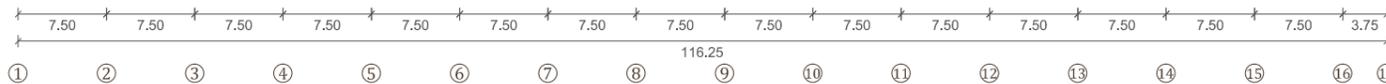
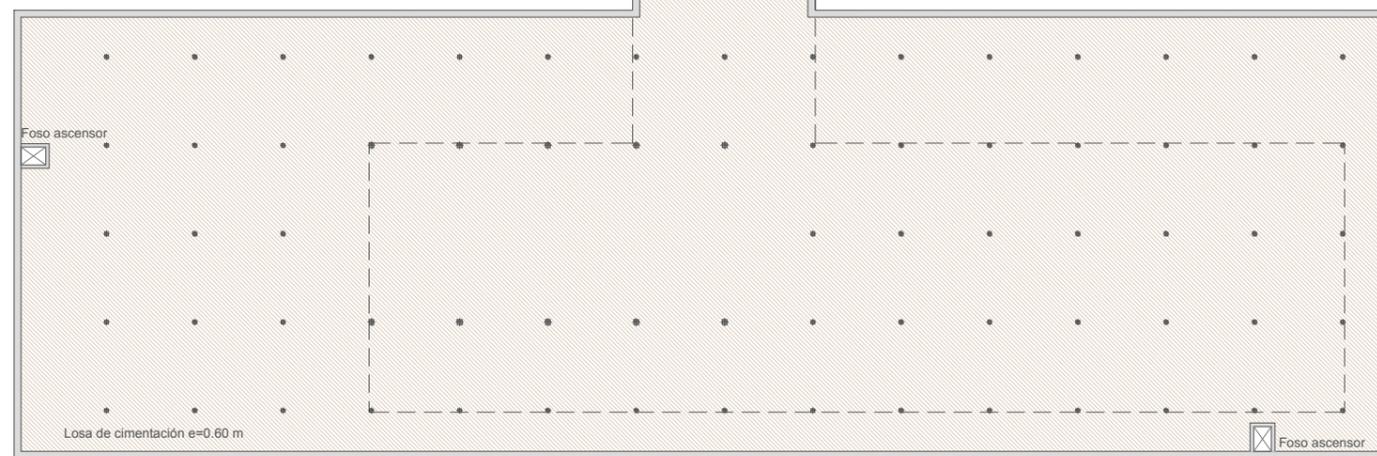
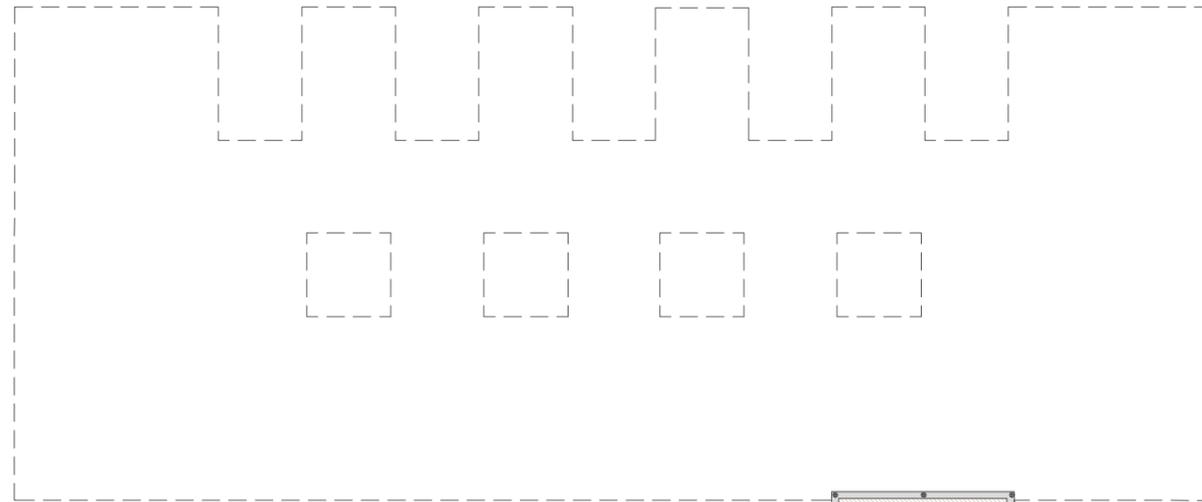
As	0,85 <i>cm2</i>	>	
continua	2 x	∅ 20	= 4,02 <i>cm2</i>
	2 x	∅ 20	= 4,02 <i>cm2</i>
		total	= 8,04 <i>cm2</i>

Armado de pilares de hormigón, dimensión 40x40



Leyenda cimentación

- Muro de sótano
- Arranque de pilar
- Silueta edificio a partir de cota 0,00



e1:600

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica del hormigón
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIIa	fck=10 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de cimentación	HA-30/B/40/IIIa	fck=30 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de losa	HA-30/B/20/IIIa	fck=30 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de forjados	HA-30/B/20/IIIa	fck=30 N/mm <sup>2</sup>
Hormigón de pilares	HA-30/B/20/IIIa	fck=30 N/mm <sup>2</sup>
Tipo de acero	Tipificación	Límite elástico garantizado
Acero para armar	B 500 S	fy=500 N/mm <sup>2</sup>
Malla electrosoldada	B 500 T	fy=500 N/mm <sup>2</sup>

CARGAS A CIMENTACIÓN

Coeficientes de seguridad considerados en el cálculo.			Favorable	Desfavorable
Permanente	Peso propio		1,35	0,80
	Empuje del terreno		1,35	0,70
	Presión del agua		1,2	0,90
Variable		1,5	0	
Situación de proyecto			Hormigón Acero pasivo o activo	
Persistente o transitoria			γc	1.15
Variable			1.3	1.0

Cargas Permanentes	Pesos (KN/m <sup>2</sup> )
G1. Forjado bidireccional reticular de casetones perdidos.	G1 = 5,0 KN/m <sup>2</sup>
G2. Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava.	G2 = 2,5 KN/m <sup>2</sup>
G3. Tabiquería. Tabiquería de 90mm de espesor.	G3 = 1,00 KN/m <sup>2</sup>
G4. Revestimiento tabiquería. Tablero de madera, 25mm de espesor.	G4 = 0,15 KN/m <sup>2</sup>
G5. Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total <0.08m.	G5 = 1,5 KN/m <sup>2</sup>
G6. Peso propio falso techo. Falso techo de pladur.	G6 = 1 KN/m <sup>2</sup>
G7. Peso propio instalaciones.	G7 = 0,25 KN/m <sup>2</sup>

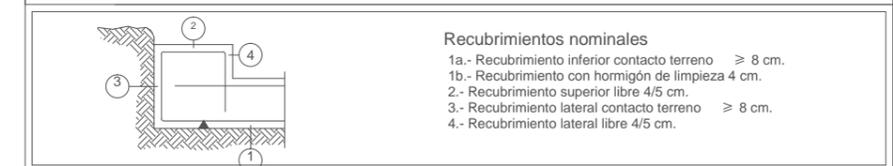
Sobrecargas de uso	Q1 = 5 KN/m <sup>2</sup> .	Q2 = 1 KN/m <sup>2</sup>	Q3 = 0,2 KN/m <sup>2</sup> .
Q1. Categoría de uso C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.			
Q2. Sobrecarga de uso cubierta. Categoría de uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°.			
Q3. Sobrecarga de nieve. Cubierta plana de edificio situado en localidad de altitud inferior a 1000m.			

Acciones	Fdo. de sótano	Fdo. de planta baja	Fdo. de planta primera o cubierta
Total permanentes(KN/m <sup>2</sup> )	7,9 KN/m <sup>2</sup>	8,9 KN/m <sup>2</sup>	8,75 KN/m <sup>2</sup>
Total de uso (KN/m <sup>2</sup> )	6 KN/m <sup>2</sup>	6 KN/m <sup>2</sup>	1,2 KN/m <sup>2</sup>

Características de los materiales - Losas de Cimentación

Exposición/ambiente	Terreno	Terreno protegido u hormigón de limpieza	I	Ila	Ilb	Illa
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición/Ambiente	30	35	40	45

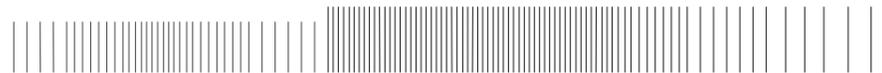
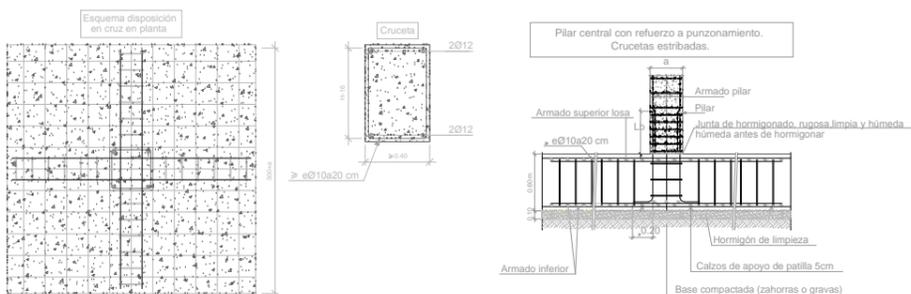
- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal  
 - Solapes según EHE  
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

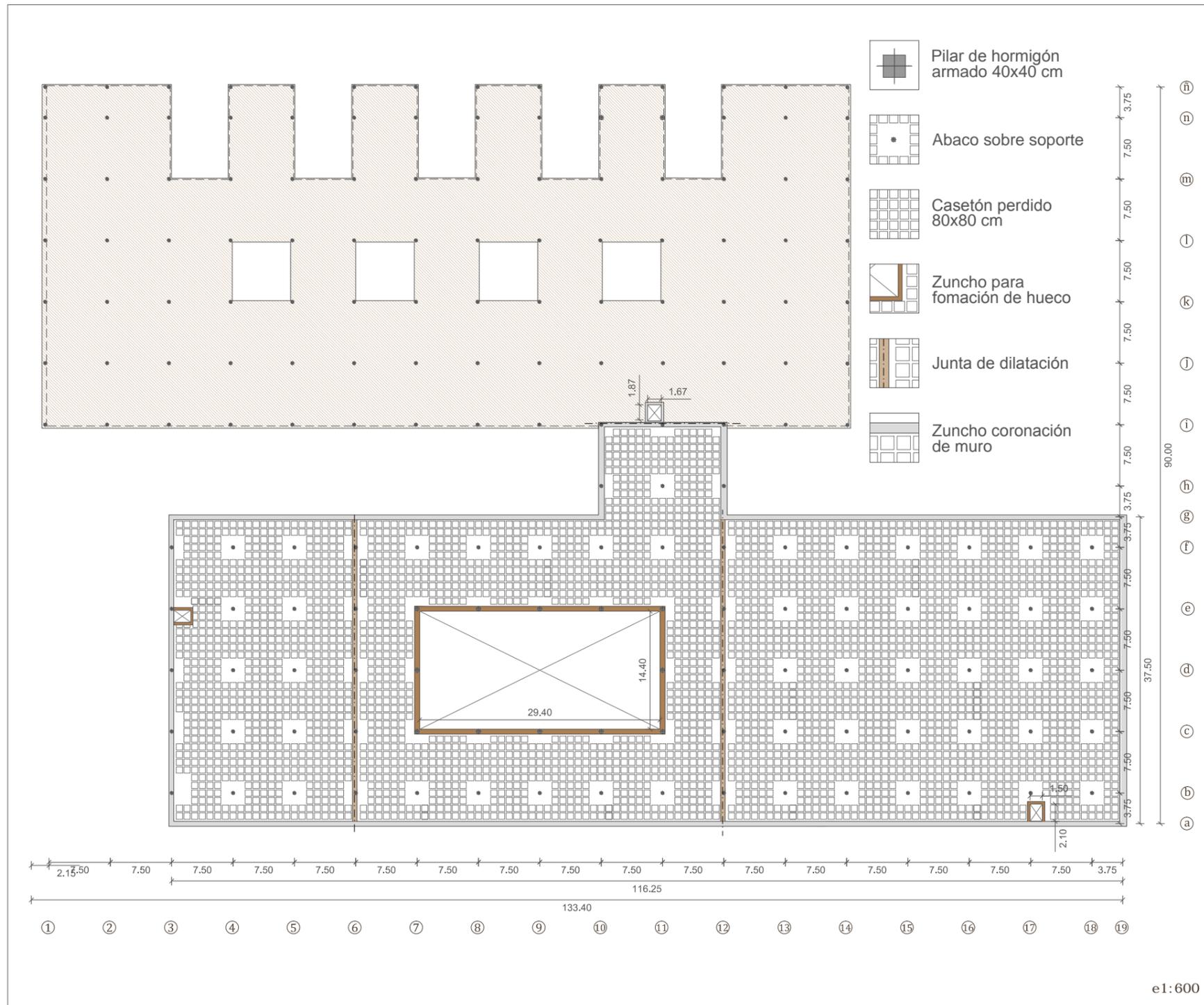


Datos geotécnicos	
<b>Armado superior # Ø</b>	<b>Armado inferior # Ø</b>
El solape de las armaduras superiores se realizará en las líneas de pilares con la longitud mayor de H o LbII	El solape de las armaduras inferiores se realizará en el centro del vano con la longitud mayor de H o LbI

Armadura	Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb			
	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón Fck ≥ 25 N/mm<sup>2</sup>  
 Si Fck ≥ 30 N/mm<sup>2</sup> podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE





**TIPO DE FORJADO Y SUS CARACTERÍSTICAS**

Para luces comunes de 7,5m: **FORJADO BIDIRECCIONAL DE CASETONES PERDIDOS.** Canto: 35+5  
**Pilares de hormigón armado 40x40**

Canto total: 30+5cm  
 Intereje: 0,80m  
 Luz: 7,5m  
 Zunchos de huecos y bordes: 30 y 40 cm  
 Nervios 35x12  
 $M+ = 0,5 Mo = 352 \text{ kN}\cdot\text{m}$   
 $M- = - 0,8 Mo = 536,2 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Armadura por nervio:

- En banda de pilares: 2o25mm en extremos superiores  
 2o20mm en la parte central inferior
- En banda central: 2o20mm en extremos superiores  
 2o16mm en la parte central inferior

Absorción por cortante: 2 cercos o8mm en encuentro con ábaco.  
 Ábaco: 2,5x2,5

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica del hormigón
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIIa	$f_{ck}=10 \text{ N/mm}^2$
Hormigón de cimentación	HA-30/B/40/IIIa	$f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón de solera	HA-30/B/20/IIIa	$f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón de forjados	HA-30/B/20/IIIa	$f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón de pilares	HA-30/B/20/IIIa	$f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$
Tipo de acero	Tipificación	Límite elástico garantizado
Acero para armar	B 500 S	$f_y=500 \text{ N/mm}^2$
Malla electrosoldada	B 500 T	$f_y=500 \text{ N/mm}^2$

**CARGAS A CIMENTACIÓN**

Coeficientes de seguridad considerados en el cálculo.			
Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones.		Favorable	Desfavorable
Permanente	Peso propio	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,2	0,90
Variable		1,5	0
Coeficientes de simultaneidad ( $\Psi$ )		$\Psi_0$	$\Psi_1$ $\Psi_2$
Sobrecarga de superficial de uso			
-Zona destinada al público (Categoría C)		0,7	0,7    0,6
-Cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (Categoría G)		0	0    0
Nieve			
-Para altitudes < 1000 m			0,5    0,2
Viento		0,6	0,5 $\gamma_s$
- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) de los materiales para Estados Límite Últimos (EHE).			
Situación de proyecto		Hormigón Acero pasivo o activo	
Persistente o transitoria		$\gamma_c$	1,15
Variable		1,5	1,0

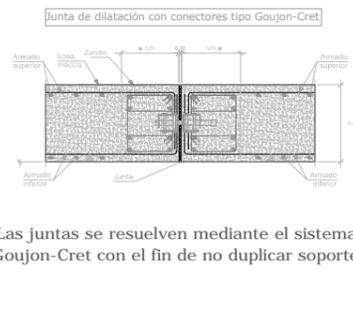
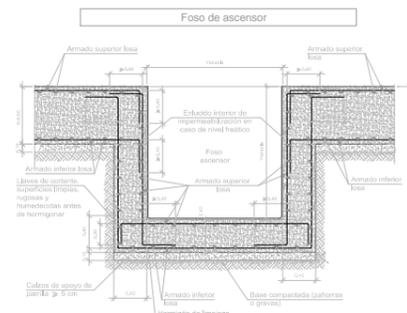
Cargas Permanentes	Pesos (KN/m <sup>2</sup> )
G1. Forjado bidireccional reticular de casetones recuperables	G1 = 5,0 KN/m <sup>2</sup>
G2. Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava.	G2 = 2,5 KN/m <sup>2</sup>
G3. Tabiquería. Tabiquería de 90mm de espesor.	G3 = 1,00 KN/m <sup>2</sup>
G4. Revestimiento tabiquería. Tablero de madera, 25mm de espesor.	G4 = 0,15 KN/m <sup>2</sup>
G5. Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total <0.08m.	G5 = 1,5 KN/m <sup>2</sup>
G6. Peso propio falso techo. Falso techo de pladur.	G6 = 1 KN/m <sup>2</sup>
G7. Peso propio instalaciones.	G7 = 0,25 KN/m <sup>2</sup>

Sobrecargas de uso	
Q1. Categoría de uso C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	Q1 = 5 KN/m <sup>2</sup> .
Q2. Sobrecarga de uso cubierta. Categoría de uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°.	Q2 = 1 KN/m <sup>2</sup>
Q3. Sobrecarga de nieve. Cubierta plana de edificio situado en localidad de altitud inferior a 1000m.	Q3 = 0,2 KN/m <sup>2</sup> .

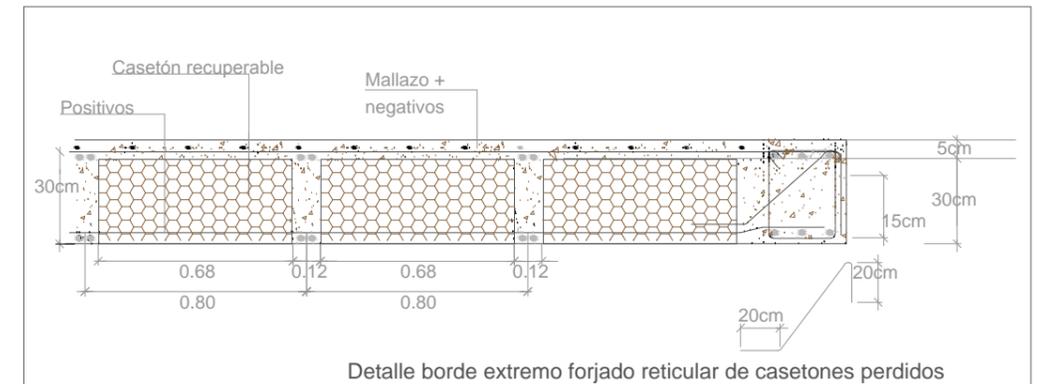
Acciones	Fdo. de sótano	Fdo. de planta baja	Fdo. de planta primera o cubierta
Total permanentes(KN/m2)	7,9 KN/m2	8,9 KN/m2	8,75 KN/m2
Total de uso (KN/m2)	6 KN/m2	6 KN/m2	1,2 KN/m2

**Legenda cimentación**

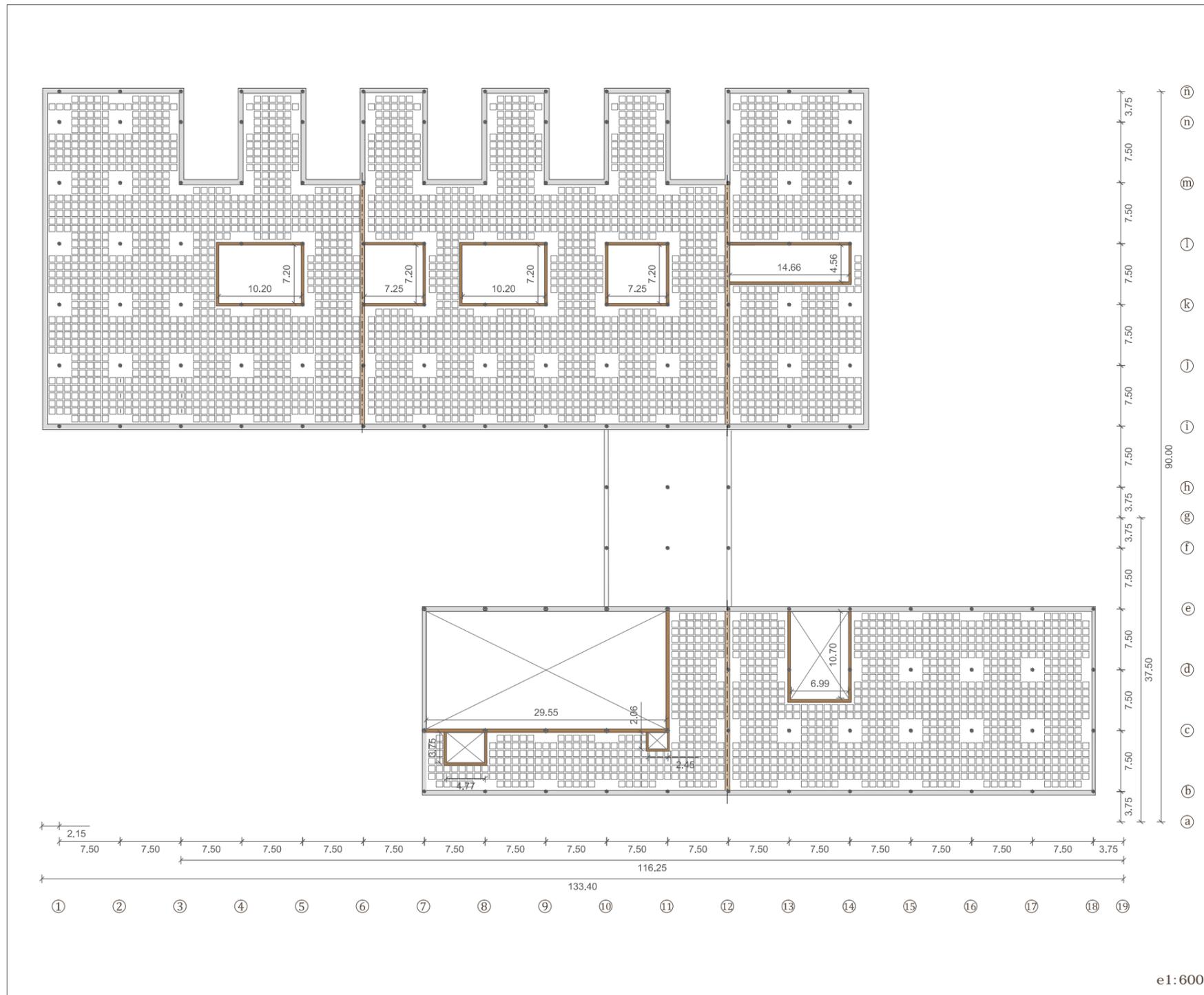
- # Arranque de pilar
- Silueta edificio a partir de cota 0,00



Las juntas se resuelven mediante el sistema Goujon-Cret con el fin de no duplicar soportes



Detalle borde extremo forjado reticular de casetones perdidos



**TIPO DE FORJADO Y SUS CARACTERÍSTICAS**

Para luces comunes de 7,5m: **FORJADO BIDIRECCIONAL DE CASETONES PERDIDOS.** Canto: 35+5

**Pilares de hormigón armado 40x40**

Canto total: 30+5cm  
 Intereje: 0,80m  
 Luz: 7,5m  
 Zunchos de huecos y bordes: 30 y 40 cm  
 Nervios 35x12  
 $M+ = 0,5 Mo = 352 \text{ kN}\cdot\text{m}$   
 $M- = - 0,8 Mo = 536,2 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Armadura por nervio:  
 • En banda de pilares: 2o25mm en extremos superiores  
 2o20mm en la parte central inferior  
 • En banda central: 2o20mm en extremos superiores  
 2o16mm en la parte central inferior  
 Absorción por cortante: 2 cercos o8mm en encuentro con ábaco.  
 Ábaco: 2,5x2,5

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica del hormigón
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIIa	$f_{ck}=10 \text{ N/mm}^2$
Hormigón de cimentación	HA-30/B/40/IIIa	$f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón de solera	HA-30/B/20/IIIa	$f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón de forjados	HA-30/B/20/IIIa	$f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón de pilares	HA-30/B/20/IIIa	$f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$
Tipo de acero	Tipificación	Límite elástico garantizado
Acero para armar	B 500 S	$f_y=500 \text{ N/mm}^2$
Malla electrosoldada	B 500 T	$f_y=500 \text{ N/mm}^2$

**CARGAS A CIMENTACIÓN**

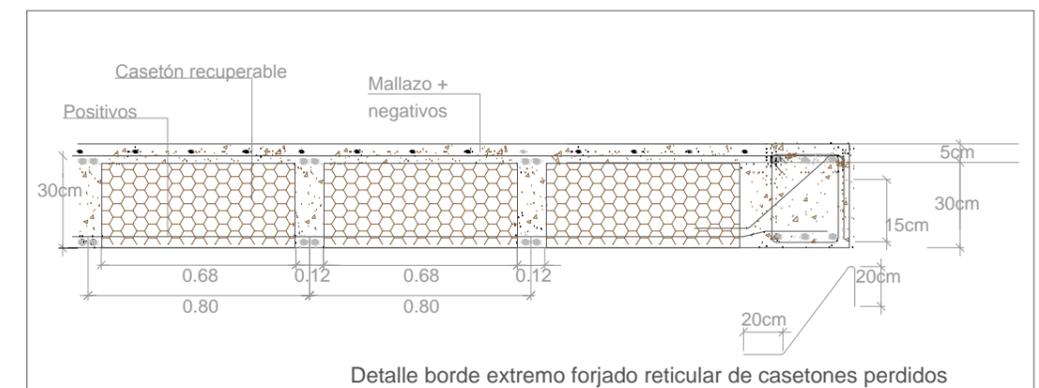
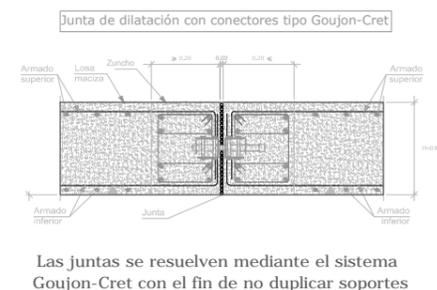
Coeficientes de seguridad considerados en el cálculo.				
Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones.		Favorable	Desfavorable	
Permanente	Peso propio	1,35	0,80	
	Empuje del terreno	1,35	0,70	
	Presión del agua	1,2	0,90	
Variable		1,5	0	
Coeficientes de simultaneidad ( $\Psi$ )		$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Sobrecarga de superficial de uso				
-Zona destinada al público (Categoría C)		0,7	0,7	0,6
-Cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (Categoría G)		0	0	0
Nieve				
-Para altitudes < 1000 m			0,5	0,2
Viento			0,6	0,5
- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) de los materiales para Estados Límite Últimos (EHE).				$\gamma_s$
Situación de proyecto		Hormigón Acero pasivo o activo		
Persistente o transitoria		$\gamma_c$	1,15	
Variable		1,5	1,0	

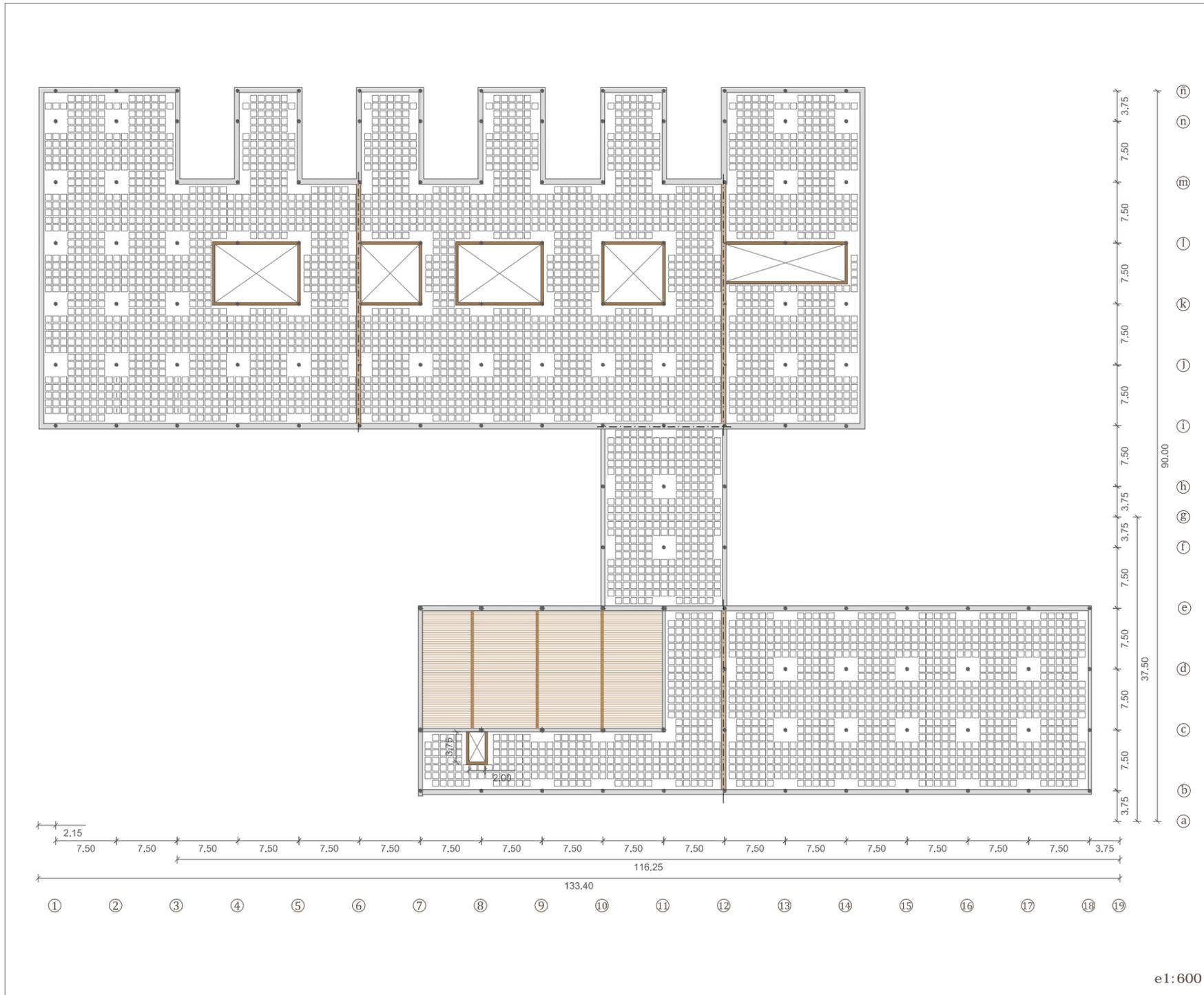
Cargas Permanentes	Pesos (KN/m <sup>2</sup> )
G1. Forjado bidireccional reticular de casetones perdidos.	G1 = 5,0 KN/m <sup>2</sup>
G2. Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava.	G2 = 2,5 KN/m <sup>2</sup>
G3. Tabiquería. Tabiquería de 90mm de espesor.	G3 = 1,00 KN/m <sup>2</sup>
G4. Revestimiento tabiquería. Tablero de madera, 25mm de espesor.	G4 = 0,15 KN/m <sup>2</sup>
G5. Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total <0.08m.	G5 = 1,5 KN/m <sup>2</sup>
G6. Peso propio falso techo. Falso techo de pladur.	G6 = 1 KN/m <sup>2</sup>
G7. Peso propio instalaciones.	G7 = 0,25 KN/m <sup>2</sup>

Sobrecargas de uso	
Q1. Categoría de uso C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	Q1 = 5 KN/m <sup>2</sup> .
Q2. Sobrecarga de uso cubierta. Categoría de uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°.	Q2 = 1 KN/m <sup>2</sup>
Q3. Sobrecarga de nieve. Cubierta plana de edificio situado en localidad de altitud inferior a 1000m.	Q3 = 0,2 KN/m <sup>2</sup> .

Acciones	Fdo. de sótano	Fdo. de planta baja	Fdo. de planta primera o cubierta
Total permanentes(KN/m2)	7,9 KN/m2	8,9 KN/m2	8,75 KN/m2
Total de uso (KN/m2)	6 KN/m2	6 KN/m2	1,2 KN/m2

**Leyenda estructura**





**TIPO DE FORJADO Y SUS CARACTERÍSTICAS**

Para luces comunes de 7,5m: **FORJADO BIDIRECCIONAL DE CASETONES PERDIDOS.** Canto: 35+5

**Pilares de hormigón armado 40x40**

Canto total: 30+5cm  
 Intereje: 0,80m  
 Luz: 7,5m  
 Zunchos de huecos y bordes: 30 y 40 cm  
 Nervios 35x12  
 $M+ = 0,5 Mo = 352 \text{ kN}\cdot\text{m}$   
 $M- = - 0,8 Mo = 536,2 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Armadura por nervio:  
 • En banda de pilares: 2o25mm en extremos superiores  
 2o20mm en la parte central inferior  
 • En banda central: 2o20mm en extremos superiores  
 2o16mm en la parte central inferior  
 Absorción por cortante: 2 cercos o8mm en encuentro con ábaco.  
 Ábaco: 2,5x2,5

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

Tipo de hormigón	Tipificación	Resistencia característica del hormigón
Hormigón de limpieza	HM-10/B/40/IIIa	$f_{ck}=10 \text{ N/mm}^2$
Hormigón de cimentación	HA-30/B/40/IIIa	$f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón de solera	HA-30/B/20/IIIa	$f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón de forjados	HA-30/B/20/IIIa	$f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$
Hormigón de pilares	HA-30/B/20/IIIa	$f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$
Tipo de acero	Tipificación	Límite elástico garantizado
Acero para armar	B 500 S	$f_y=500 \text{ N/mm}^2$
Malla electrosoldada	B 500 T	$f_y=500 \text{ N/mm}^2$

**CARGAS A CIMENTACIÓN**

Coeficientes de seguridad considerados en el cálculo.				
Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones.		Favorable	Desfavorable	
Permanente	Peso propio	1,35	0,80	
	Empuje del terreno	1,35	0,70	
	Presión del agua	1,2	0,90	
Variable		1,5	0	
Coeficientes de simultaneidad ( $\Psi$ )		$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Sobrecarga de superficial de uso				
-Zona destinada al público (Categoría C)		0,7	0,7	0,6
-Cubiertas accesibles sólo para mantenimiento (Categoría G)		0	0	0
Nieve				
-Para altitudes < 1000 m			0,5	0,2
Viento			0,6	0,5
- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) de los materiales para Estados Límite Últimos (EHE).				$\gamma_s$
Situación de proyecto		Hormigón Acero pasivo o activo		
Persistente o transitoria		$\gamma_c$	1,15	
Variable		1,5	1,0	

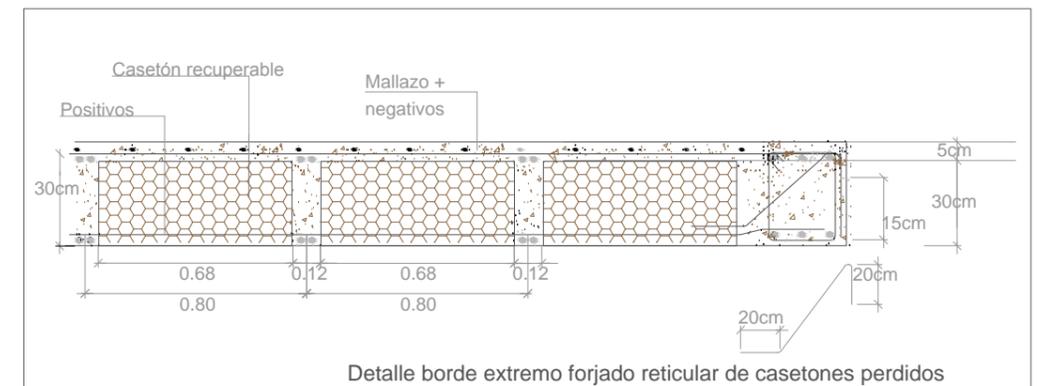
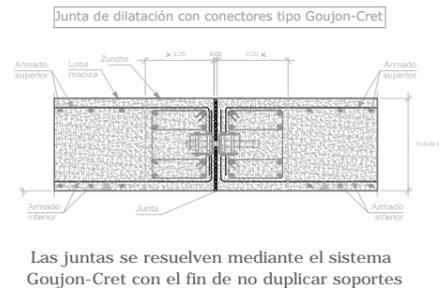
Cargas Permanentes	Pesos (KN/m <sup>2</sup> )
G1. Forjado bidireccional reticular de casetones recuperables	G1 = 5,0 KN/m <sup>2</sup>
G2. Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava.	G2 = 2,5 KN/m <sup>2</sup>
G3. Tabiquería. Tabiquería de 90mm de espesor.	G3 = 1,00 KN/m <sup>2</sup>
G4. Revestimiento tabiquería. Tablero de madera, 25mm de espesor.	G4 = 0,15 KN/m <sup>2</sup>
G5. Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total <0.08m.	G5 = 1,5 KN/m <sup>2</sup>
G6. Peso propio falso techo. Falso techo de pladur.	G6 = 1 KN/m <sup>2</sup>
G7. Peso propio instalaciones.	G7 = 0,25 KN/m <sup>2</sup>

Sobrecargas de uso	
Q1. Categoría de uso C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	Q1 = 5 KN/m <sup>2</sup> .
Q2. Sobrecarga de uso cubierta. Categoría de uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para conservación con inclinación inferior a 20°.	Q2 = 1 KN/m <sup>2</sup>
Q3. Sobrecarga de nieve. Cubierta plana de edificio situado en localidad de altitud inferior a 1000m.	Q3 = 0,2 KN/m <sup>2</sup> .

Acciones	Fdo. de sótano	Fdo. de planta baja	Fdo. de planta primera o cubierta
Total permanentes(KN/m2)	7,9 KN/m2	8,9 KN/m2	8,75 KN/m2
Total de uso (KN/m2)	6 KN/m2	6 KN/m2	1,2 KN/m2

**Legenda estructura**

- Pilar de hormigón armado 40x40 cm
- Junta de dilatación
- Casetón perdido 80x80 cm
- Cercha metálica con forjado de chapa colaborante
- Zuncho para formación de hueco
- Zuncho de borde



### 4.3. INSTALACIONES



### 4.3. INSTALACIONES Y NORMATIVA

4.3.1. ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

4.3.2. CLIMATIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

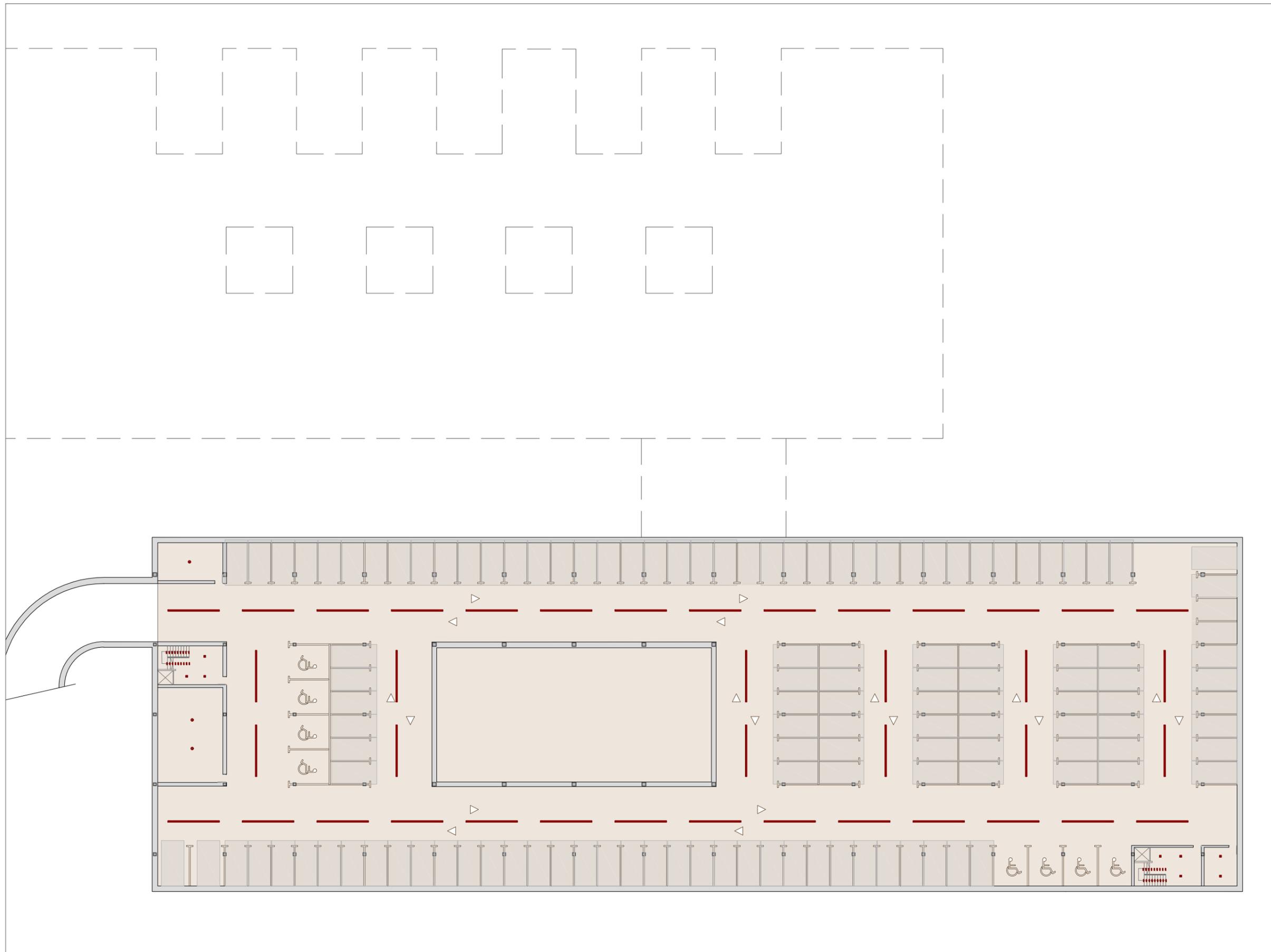
4.3.3. SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

4.3.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.3.5. ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

4.3.6. PLANO DE TECHOS





**ILUMINACIÓN**

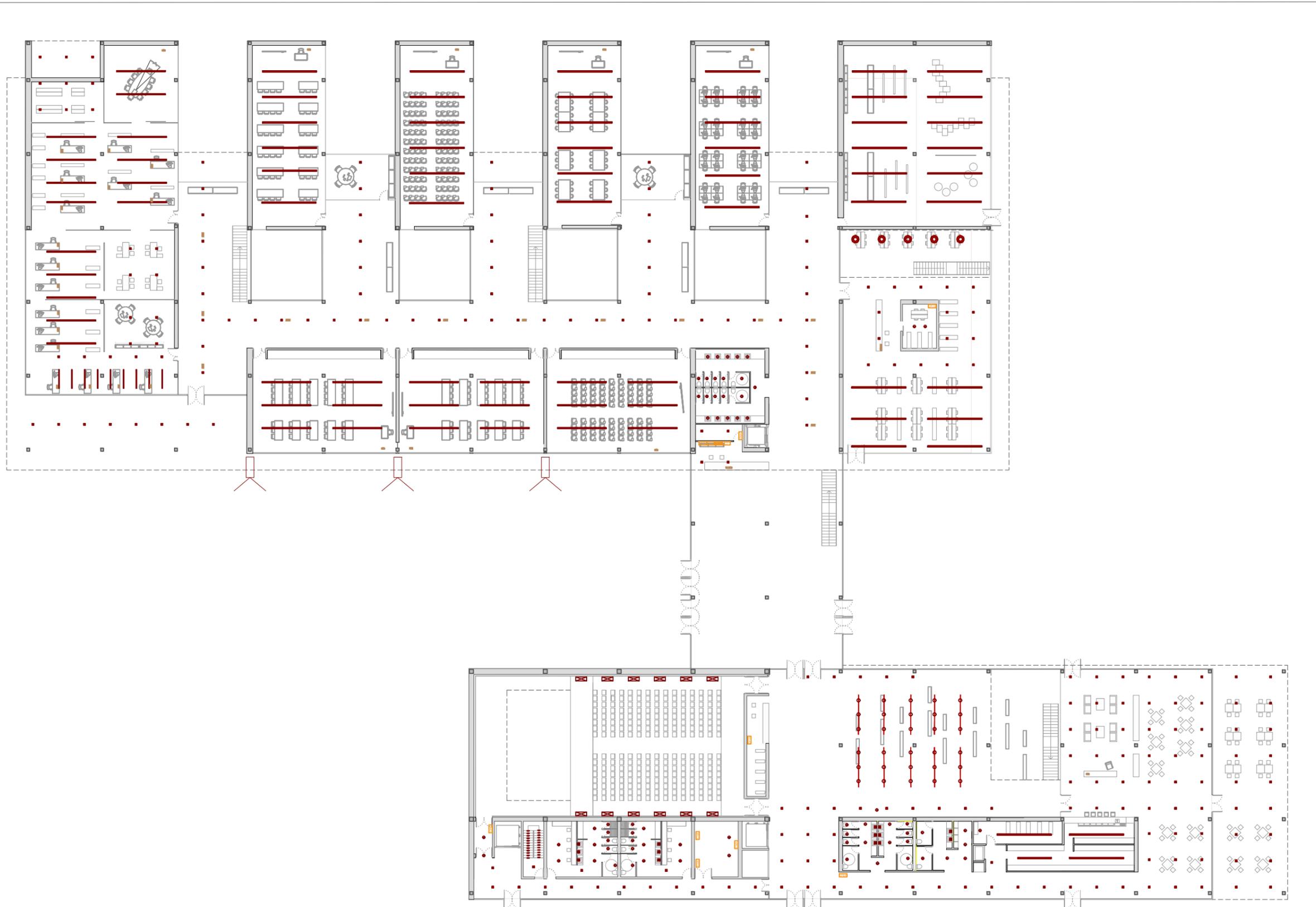
- Luminaria empotrable sistema 43 de IGUZZINI.
- Lineup empotrable. Fluorescente de IGUZZINI.
- Luminaria suspendida central 42 SM 11 de IGUZZINI.
- X Proyector Quintessence empotrable giratorio y orientable con lámparas halógenas de bajo voltaje.
- Foco empotrado antihumedad Quintessence Downlight.
- ◊ Señalización de salida.
- Luz emergencia escaleras.
- + Iluminación ascensor.
- Rail con focos variables y flexibles Parscan prodium.
- Luminaria atornillada al suelo Pencil de Iguzzini.
- X Luminaria empotrada en pared modelo Astra.
- Luminaria tipo foco modelo Píxel plus.

**ELECTRICIDAD**

- CPDS Cuadro de protección y distribución secundario.
- CGPM Cuadro general de protección y medida.
- ICP Interruptor de control de potencia.
- CMA Cuadro de maniobra del ascensor.
- Centralización de contadores.

**TELECOMUNICACIONES**

- Instalación de megafonía.
- Informática.
- Toma de teléfono.



**ILUMINACIÓN**

- Luminaria empotrable sistema 43 de IGUZZINI.
- Lineup empotrable. Fluorescente de IGUZZINI.
- Luminaria suspendida central 42 SM 11 de IGUZZINI.
- X Proyector Quintessence empotrable giratorio y orientable con lámparas halógenas de bajo voltaje.
- Foco empotrado antihumedad Quintessence Downlight.
- Señalización de salida.
- Luz emergencia escaleras.
- Iluminación ascensor.
- Rail con focos variables y flexibles Parscan prodium.
- Luminaria atornillada al suelo Pencil de Iguzzini.
- Luminaria empotrada en pared modelo Astra.
- Luminaria tipo foco modelo Píxel plus.

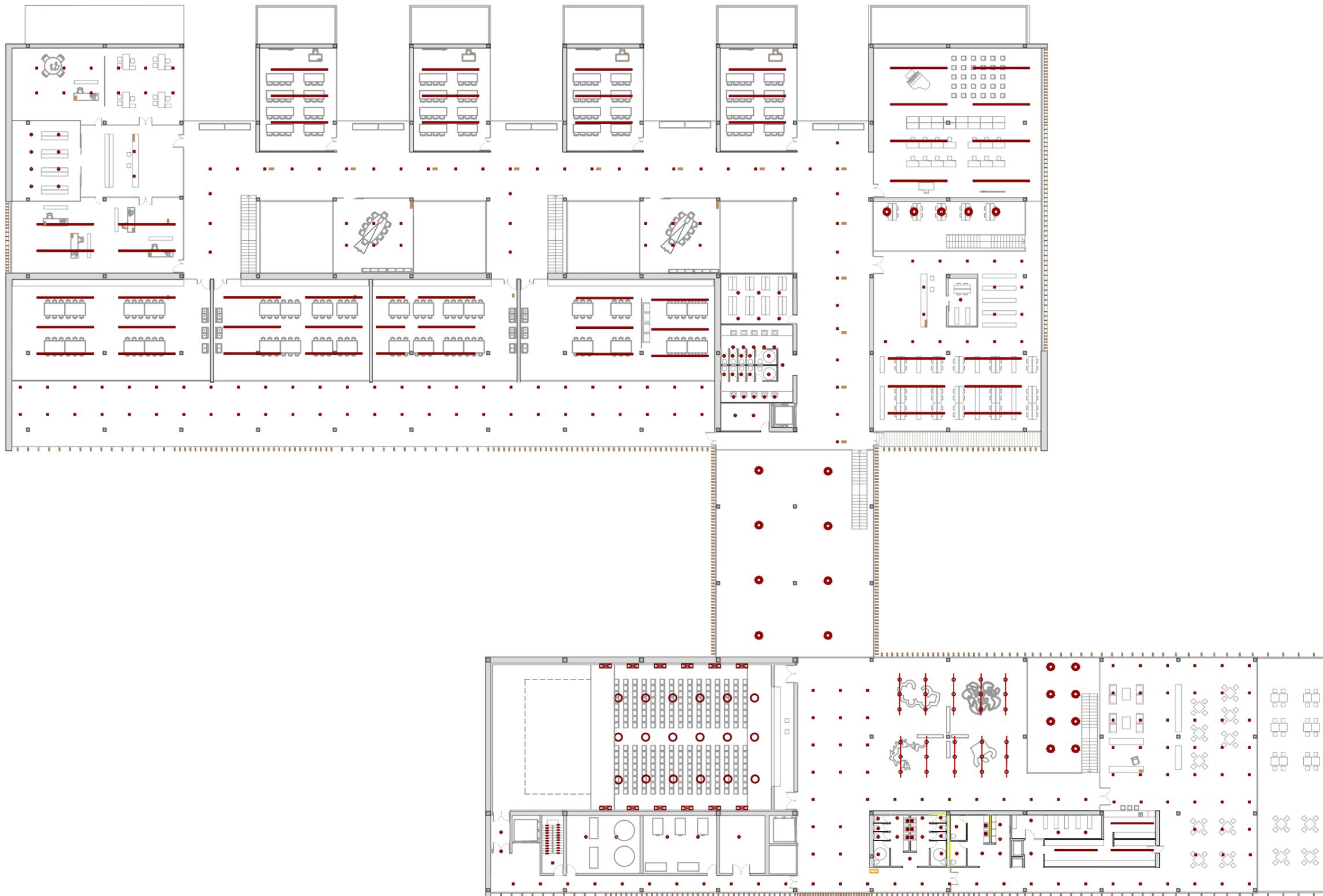
**ELECTRICIDAD**

- CPDS Cuadro de protección y distribución secundario.
- CGPM Cuadro general de protección y medida.
- ICP Interruptor de control de potencia.
- CMA Cuadro de maniobra del ascensor.
- Centralización de contadores.

**TELECOMUNICACIONES**

- Instalación de megafonía.
- Informática.
- Toma de teléfono.





**ILUMINACIÓN**

- Luminaria empotrable sistema 43 de IGUZZINI.
- Lineup empotrable. Fluorescente de IGUZZINI.
- Luminaria suspendida central 42 SM 11 de IGUZZINI.
- Proyector Quintessence empotrable giratorio y orientable con lámparas halógenas de bajo voltaje.
- Foco empotrado antihumedad Quintessence Downlight.
- Señalización de salida.
- Luz emergencia escaleras.
- Iluminación ascensor.
- Rail con focos variables y flexibles Parscan prodium.
- Luminaria atornillada al suelo Pencil de Iguzzini.
- Luminaria empotrada en pared modelo Astra.
- Luminaria tipo foco modelo Píxel plus.

**ELECTRICIDAD**

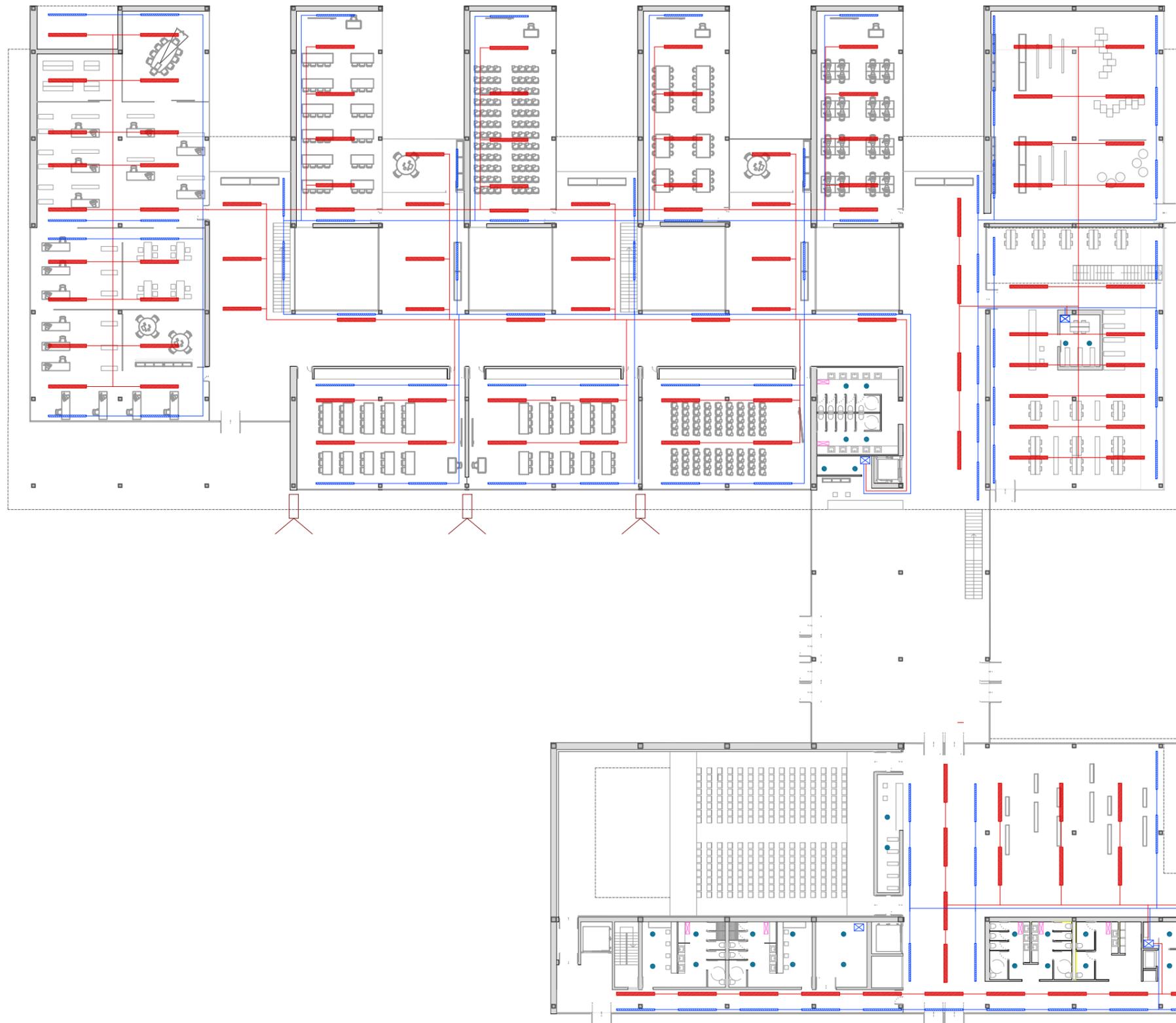
- CPDS Cuadro de protección y distribución secundario.
- CGPM Cuadro general de protección y medida.
- ICP Interruptor de control de potencia.
- CMA Cuadro de maniobra del ascensor.
- Centralización de contadores.

**TELECOMUNICACIONES**

- Instalación de megafonía.
- Informática.
- Toma de teléfono.



## CLIMATIZACIÓN



-  Unidad de evaporación interior.
-  Conducto de impulsión por falso techo.
-  Conducto de retorno por suelo técnico.
-  Rejilla de impulsión por falso techo.
-  Rejilla de retorno por suelo técnico.
-  Toberas de impulsión de aire.
-  Ventilación y renovación de aire.

La climatización se ha resuelto con un sistema de aire acondicionado con bomba de calor.

Las unidades condensadoras se colocan centralizadas en cubierta junto a la sala multiusos.

De estas parte el circuito cerrado de refrigeración para la alimentación de las diversas unidades evaporadoras de planta.

En cada planta se disponen unidades evaporadoras adecuadas a las necesidades de climatización de cada zona integradas en los falsos techos.

De estas unidades evaporadoras parten los conductos de aire acondicionado, que se han dotado de difusores en las zonas de techos bajos y toberas en las zonas de techos altos.

Se dispone una red de retorno que capta el aire a través de rejillas en suelos y lo devuelve a la unidad condensadora.



## CLIMATIZACIÓN

-  Unidad de evaporación interior.
-  Conducto de impulsión por falso techo.
-  Conducto de retorno por falso techo.
-  Rejilla de impulsión por falso techo.
-  Rejilla de retorno en falso techo.
-  Toberas de impulsión de aire.
-  Ventilación y renovación de aire.

La climatización se ha resuelto con un sistema de aire acondicionado con bomba de calor.

Las unidades condensadoras se colocan centralizadas en cubierta junto a la sala multiusos.

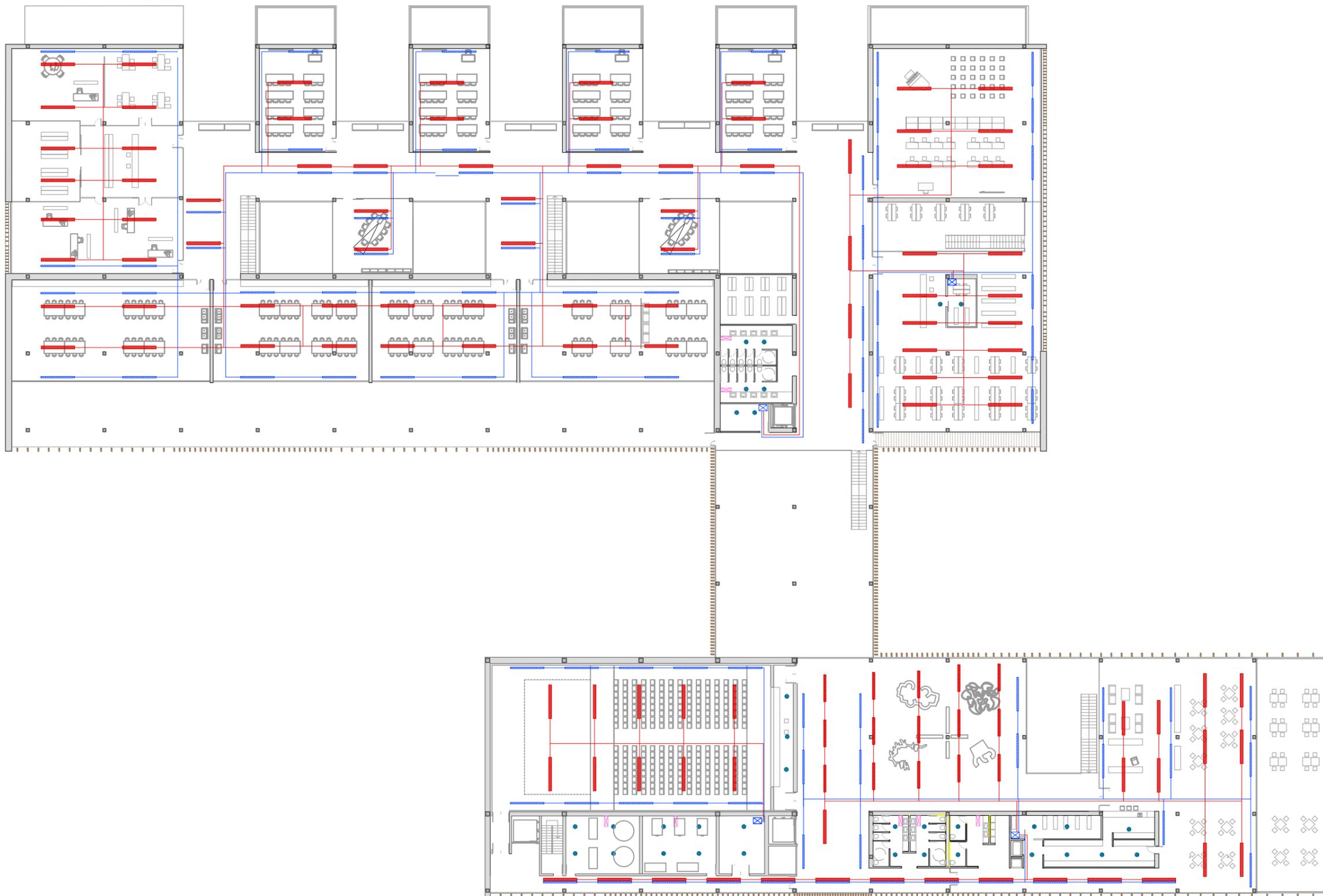
De esta parte el circuito cerrado de refrigeración para la alimentación de las diversas unidades evaporadoras de planta.

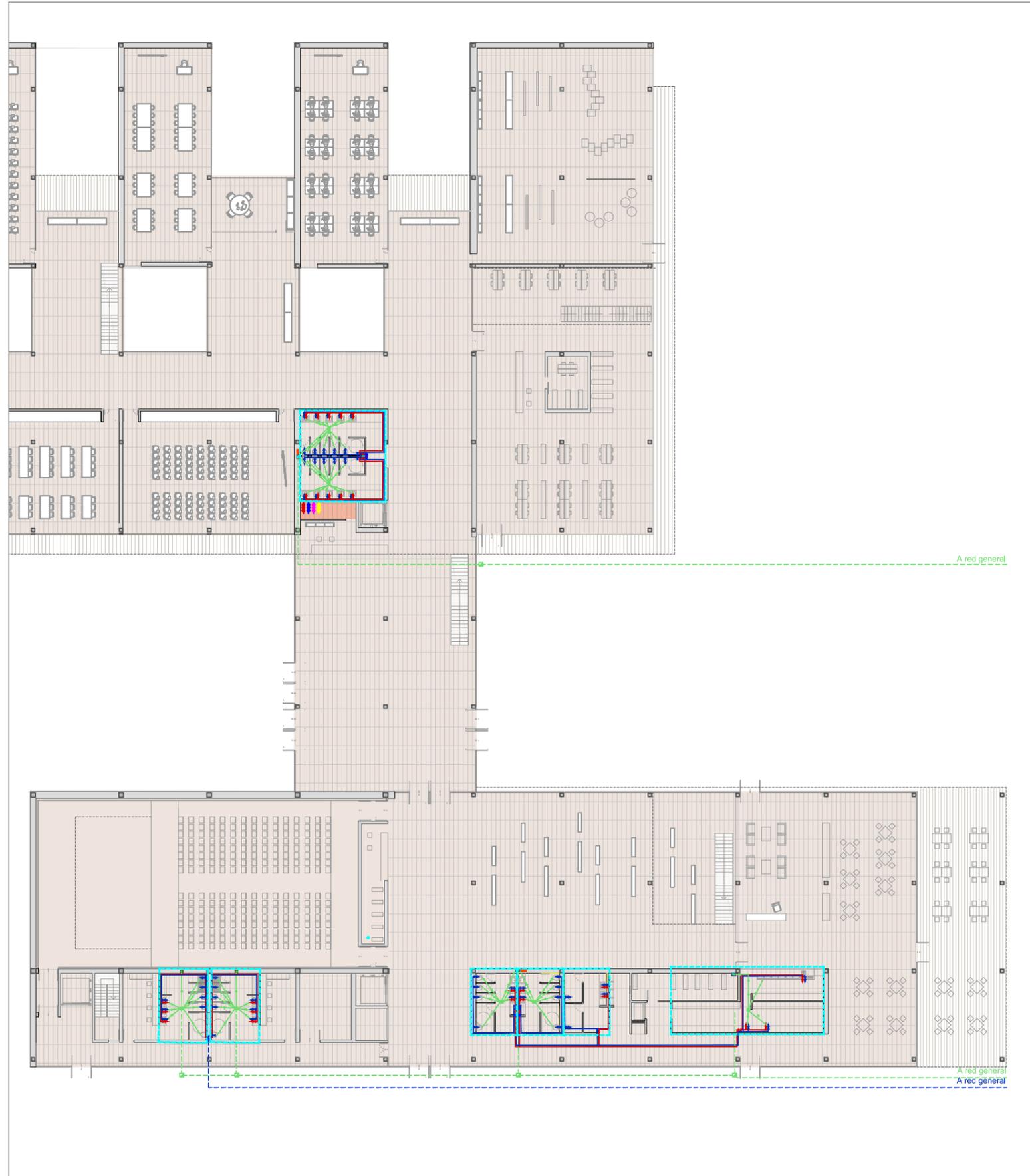
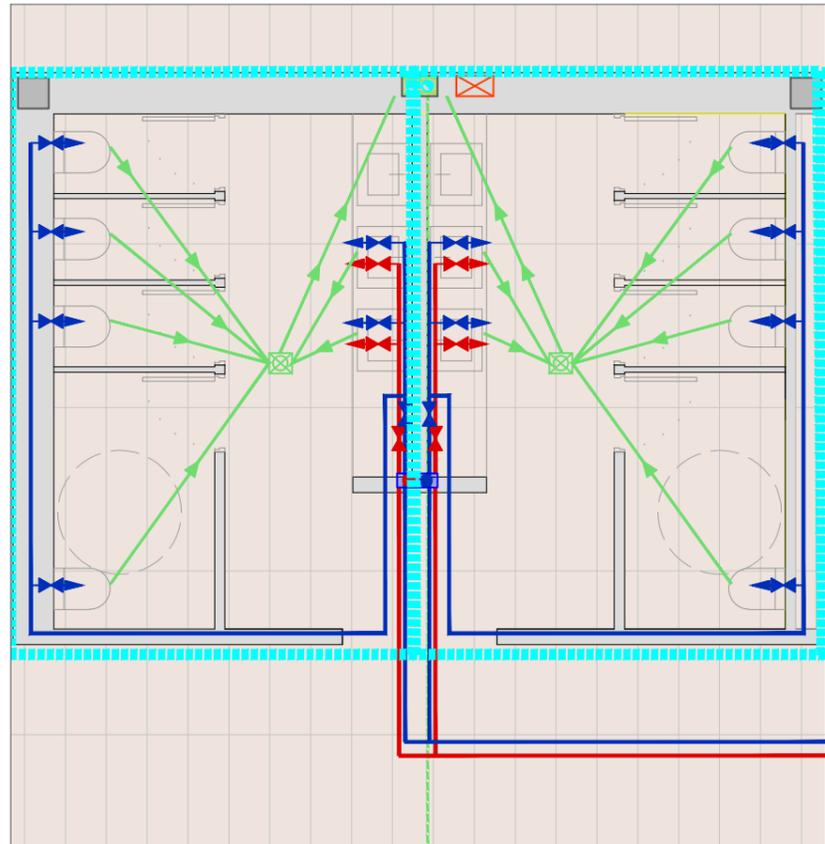
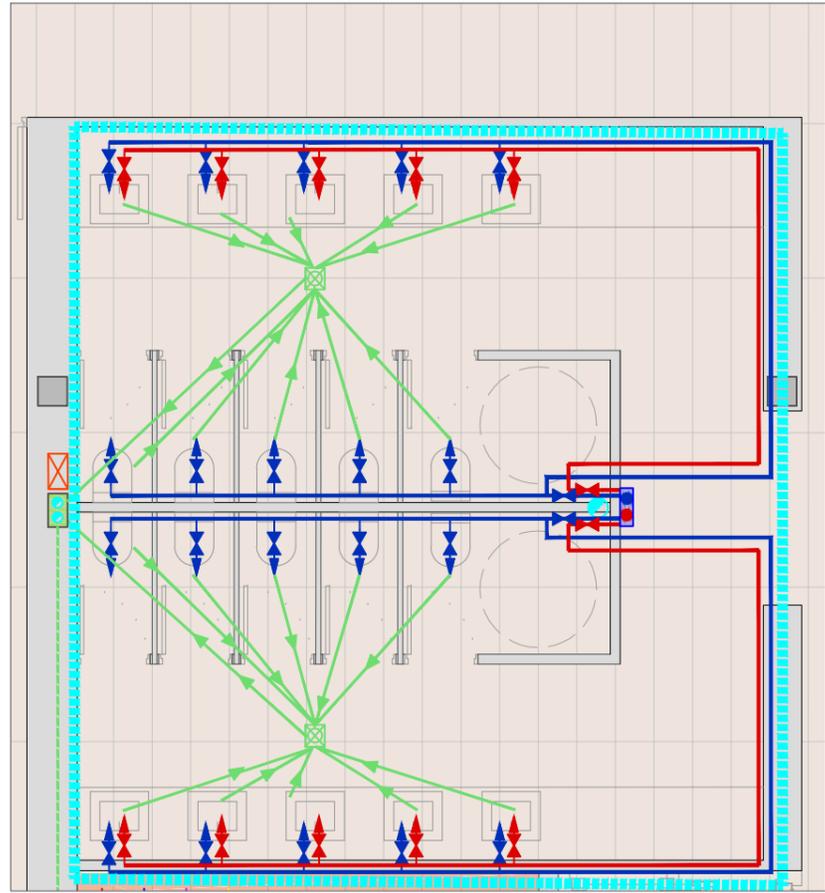
En cada planta se disponen unidades evaporadoras adecuadas a las necesidades de climatización de cada zona integradas en los falsos techos.

De estas unidades evaporadoras parten los conductos de aire acondicionado, que se han dotado de difusores en las zonas de techos bajos y toberas en las zonas de techos altos.

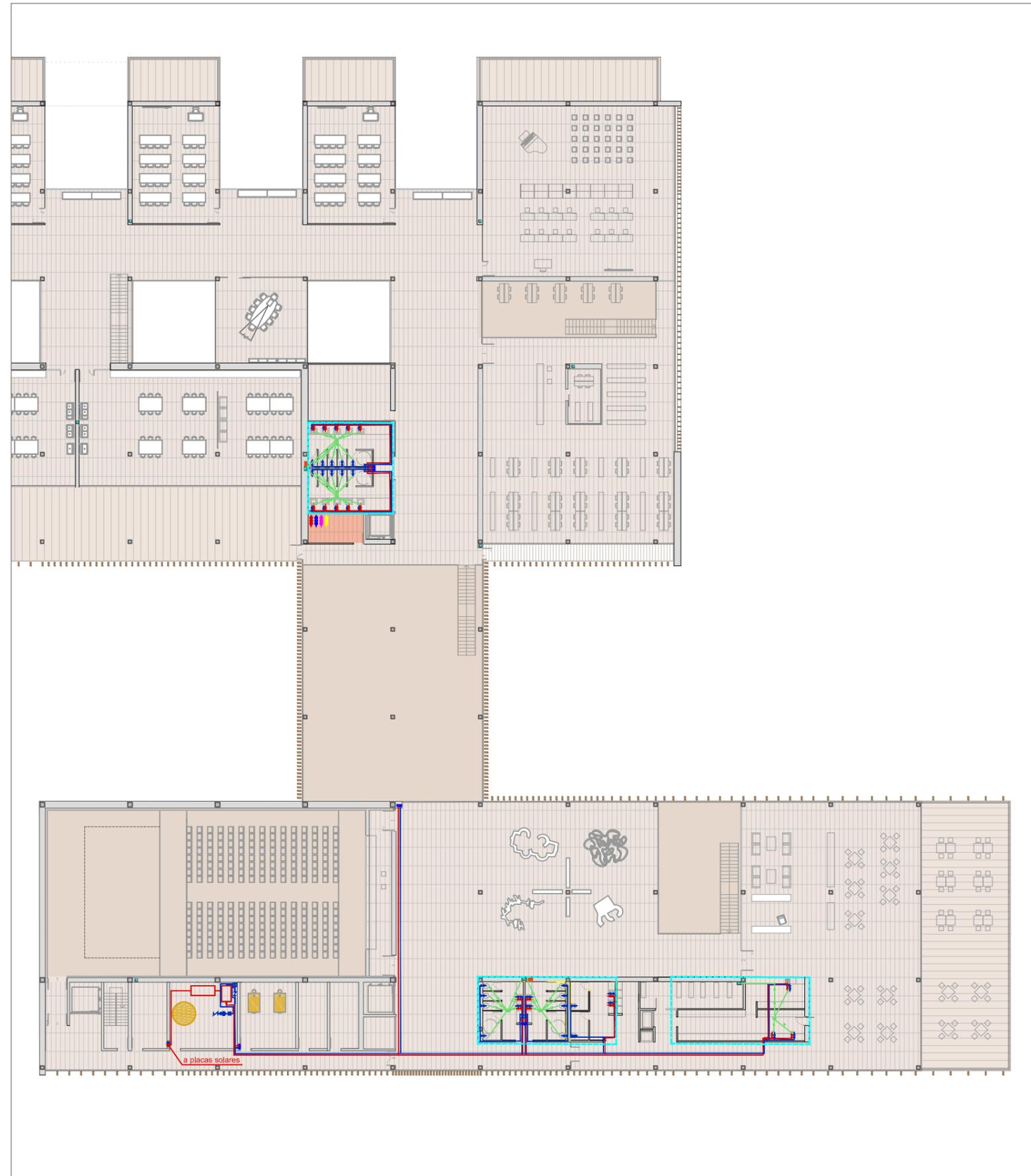
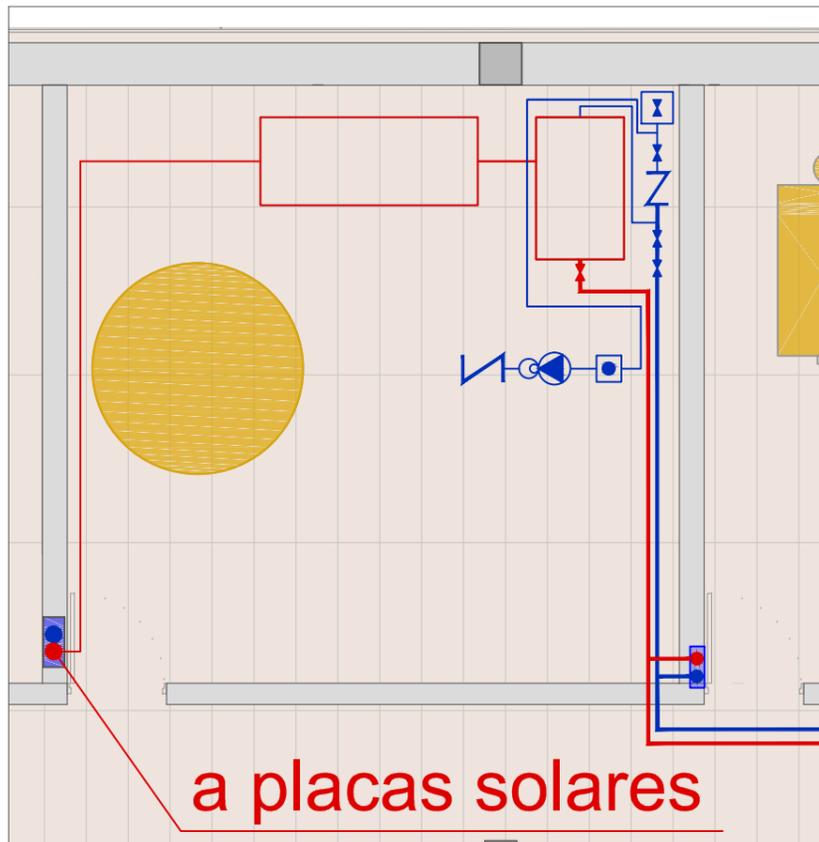
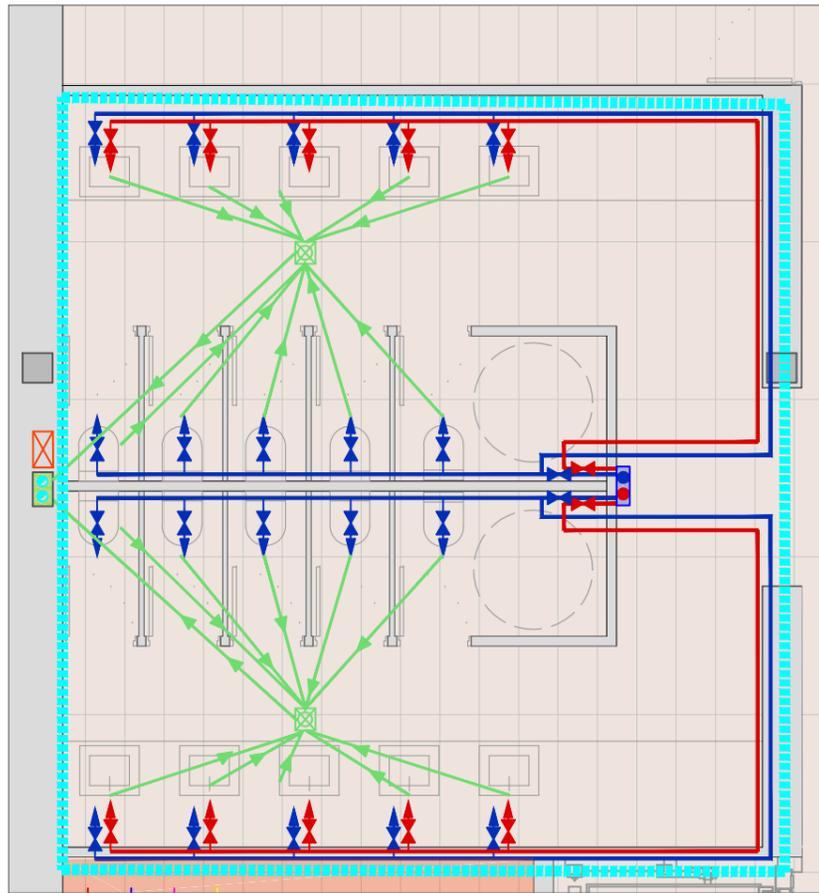
Se dispone una red de retorno que capta el aire a través de rejillas en suelos y lo devuelve a la unidad condensadora.

Para la climatización de la sala polivalente, se instalará una unidad acondicionadora autónoma de cubierta de alto rendimiento. La potencia necesaria está en torno a los 125 kw/h, así que la elección ha sido del modelo **Roca York D4IG 480 G**, con una potencia de 155,6 KW.

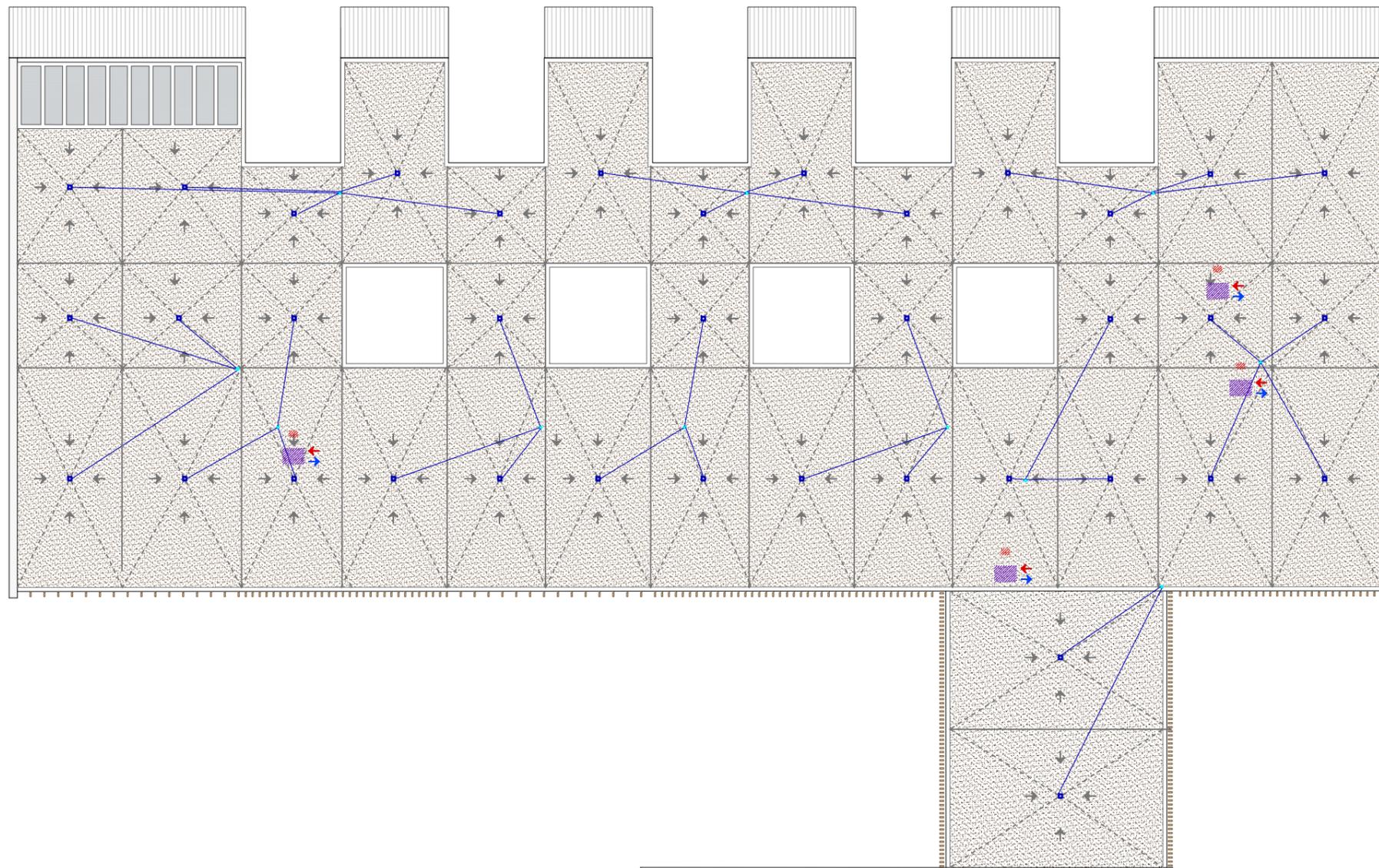




- LEYENDA FONTANERÍA**
- Zona húmeda
  - Red de agua fría
  - Red de agua caliente
  - ✕ Llave de paso
  - ▶ Grifo / punto de consumo
  - Montante agua fría
  - Montante agua caliente
  - Acumuladores ACS (en cubierta)
  - Aljibe, grupo de presión y cuarto calderas (en sótano)
  - Huecos montantes
- LEYENDA SANEAMIENTO**
- Tubería PVC saneamiento
  - Tubería PVC pluviales
  - Bajante saneamiento
  - Bajante pluviales
  - Sumidero sifónico
  - Arqueta saneamiento
  - Arqueta pluviales
  - Huecos bajantes

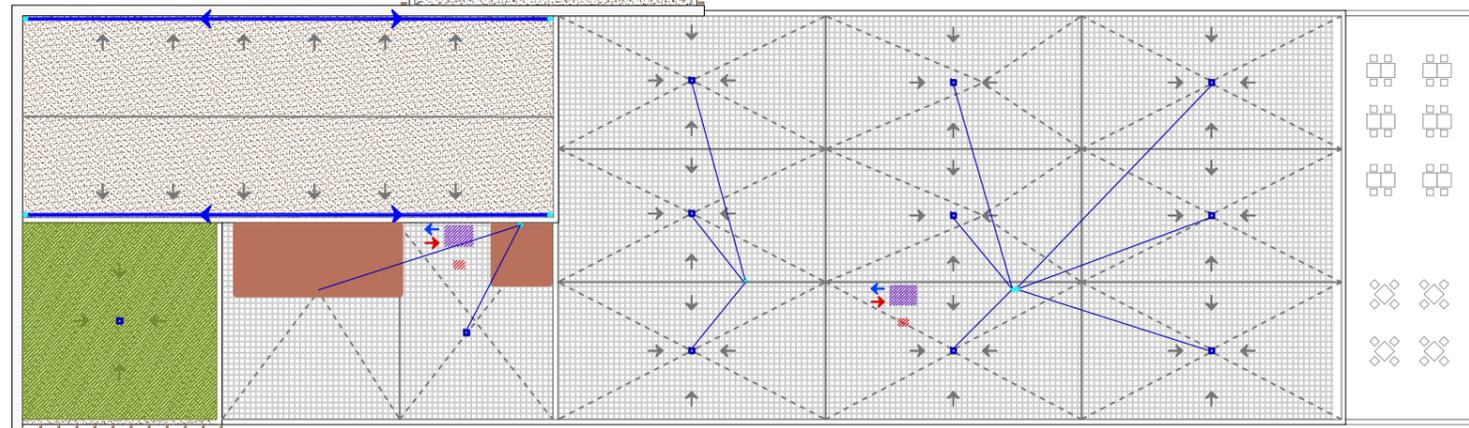


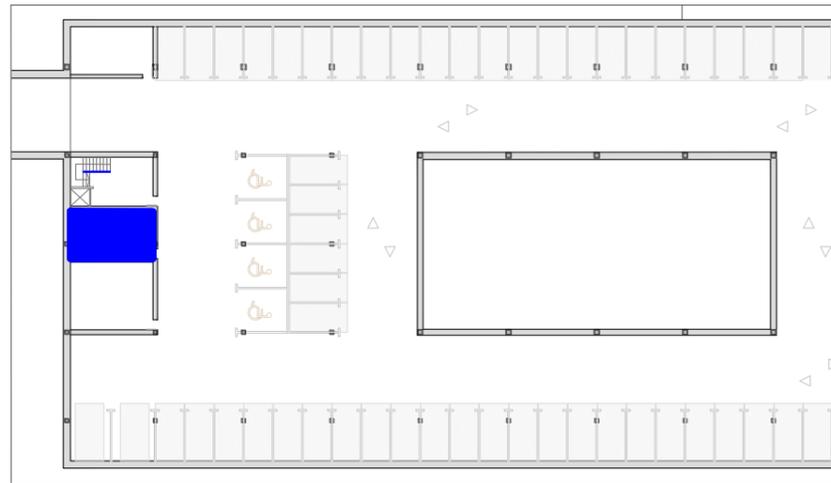
- LEYENDA FONTANERÍA**
-  Red de agua fría
  -  Red de agua caliente
  -  Llave de paso
  -  Grifo / punto de consumo
  -  Montante agua fría
  -  Montante agua caliente
  -  Acumuladores ACS (en cubierta)
  -  Aljibe, grupo de presión y cuarto calderas (en sótano)
  -  Huecos montantes
- LEYENDA SANEAMIENTO**
-  Tubería PVC saneamiento
  -  Tubería PVC pluviales
  -  Bajante saneamiento
  -  Bajante pluviales
  -  Sumidero sifónico
  -  Arqueta saneamiento
  -  Arqueta pluviales
  -  Huecos bajantes



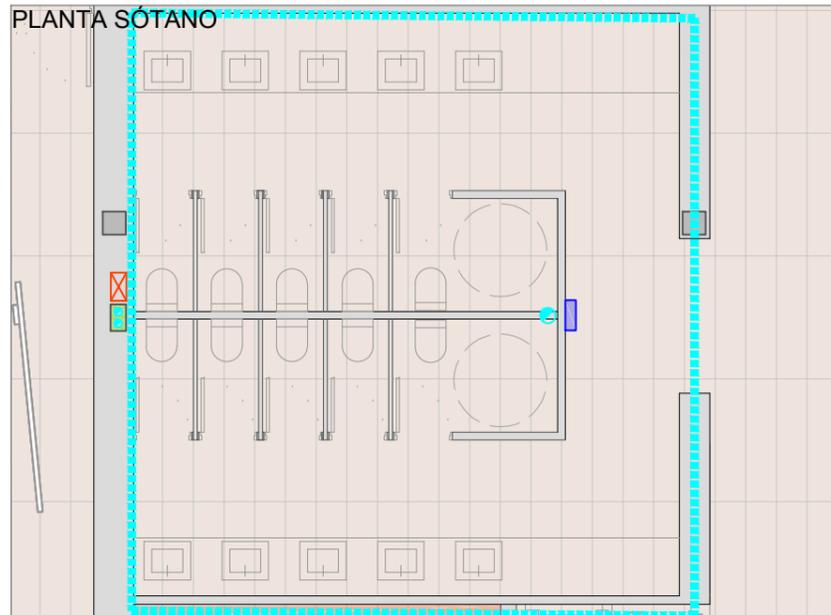
**CUBIERTA**

-  Cubierta plana invertida no transitable
-  Cubierta plana accesible para mantenimiento
-  Antepecho cubierta
-  Pendiente 1 %
-  Limatesa
-  Limahoya
-  Sumidero aguas pluviales
-  Canalón
-  Bajante de aguas pluviales
-  Colector de aguas pluviales colgado bajo forjado
-  Compresores aire acondicionado
-  Colector solar para ACS
-  Espacio para acumuladores ACS cubierta
-  Acceso a cubierta

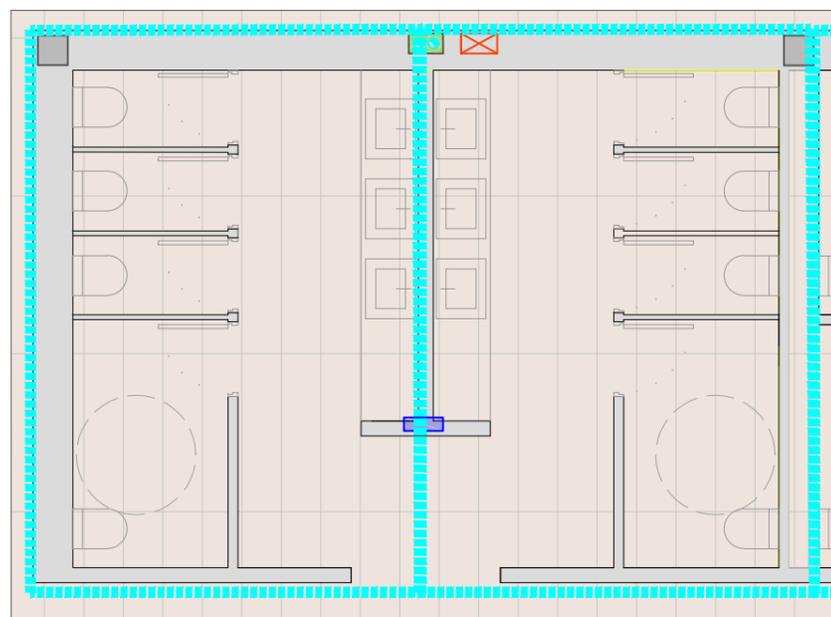




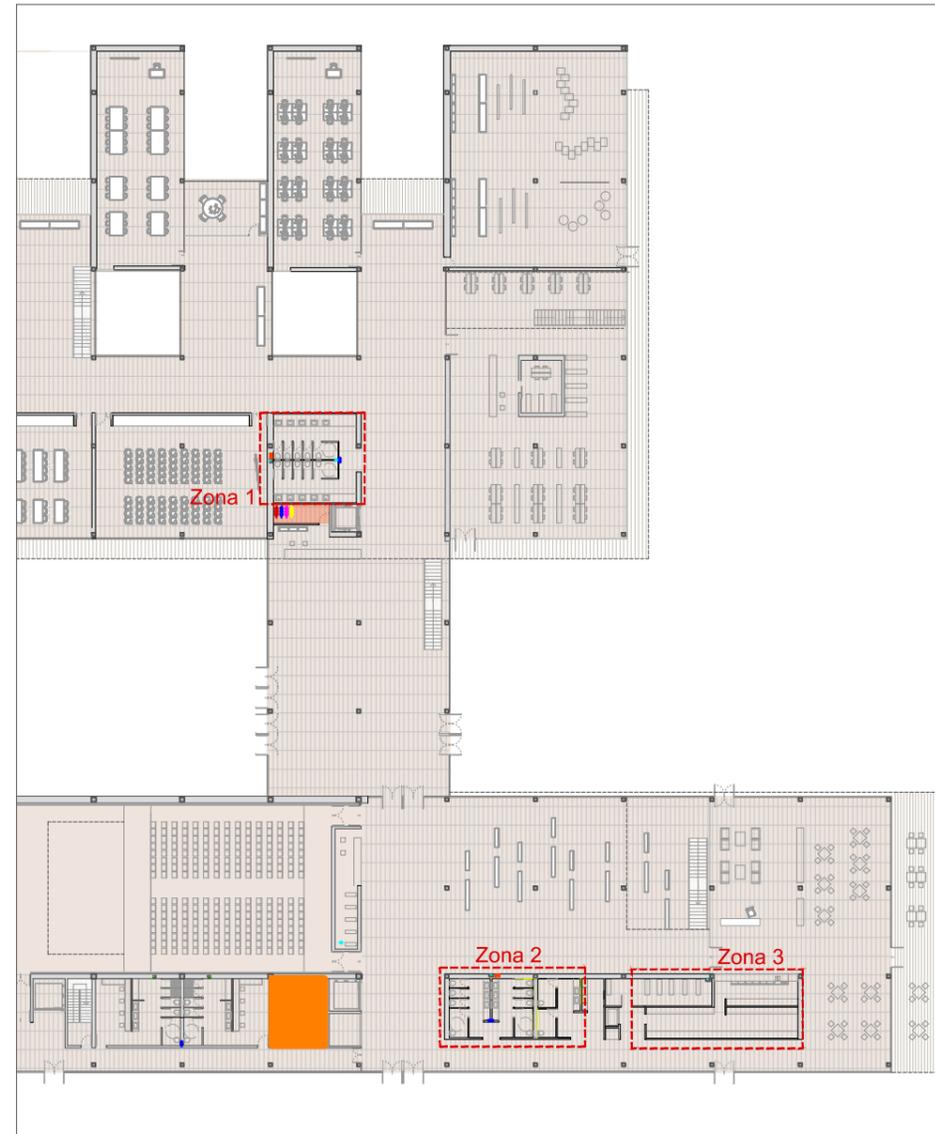
PLANTA SÓTANO



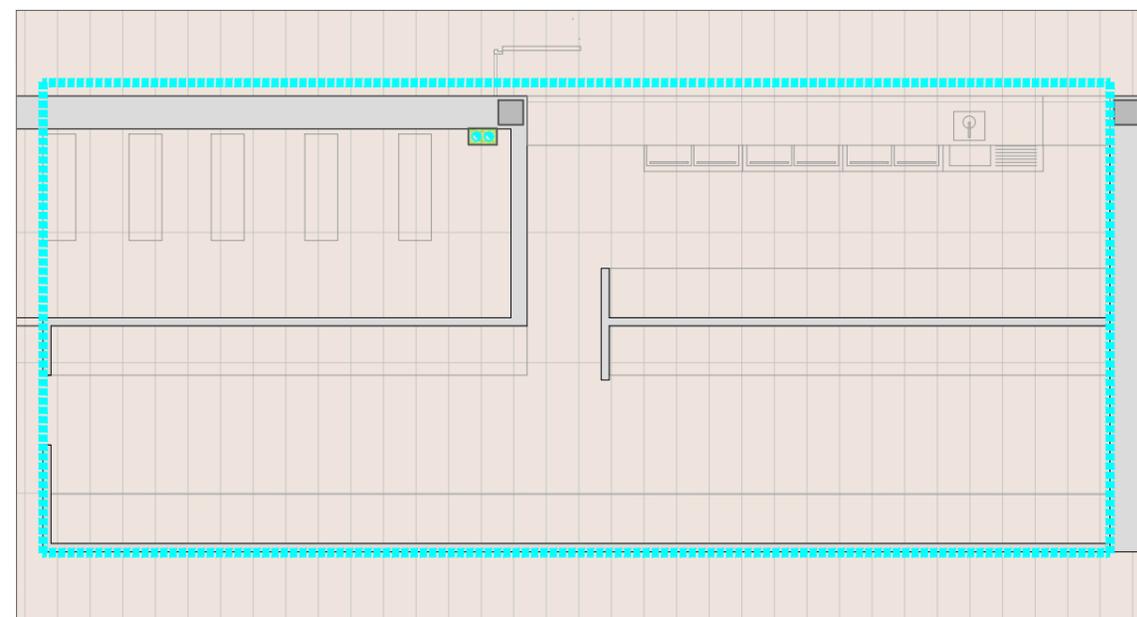
ZONA 1



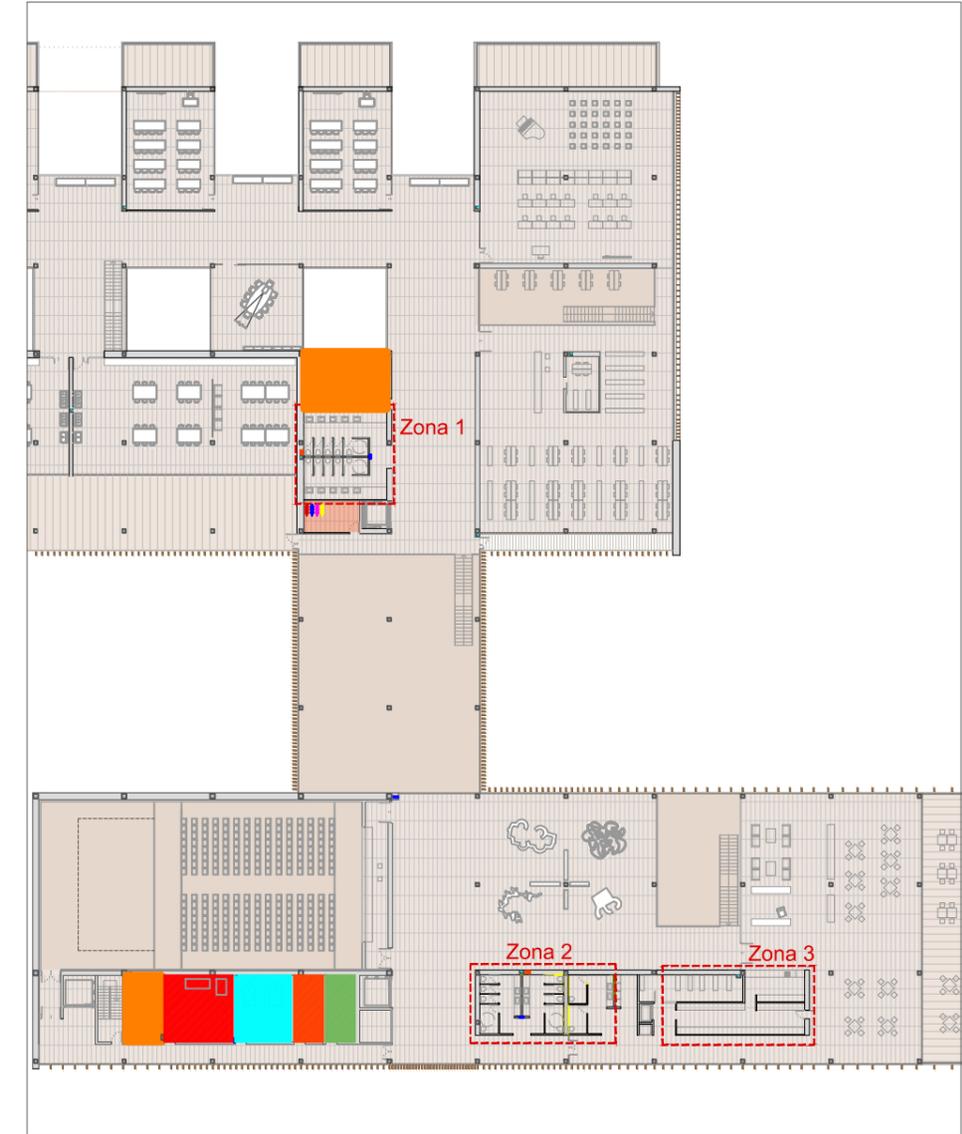
ZONA 2



PLANTA BAJA



ZONA 3



PLANTA PRIMERA

TENDIDOS VERTICALES PRINCIPALES

- Bajante aguas pluviales
- Bajante saneamiento
- Montante agua fría
- Montante agua caliente
- Montante red incendios
- Tendido general vertical refrigeración
- Ventilación / renovación de aire
- Tendido principal electricidad
- Tendido principal telecomunicaciones
- Tendido principal CCTV
- Tendido principal detección humos

RECINTOS DE INSTALACIONES EN PLANTA BAJA Y PRIMERA

- Aljibe contra incendios
- Grupo de presión
- Cuarto de calderas
- Grupo electrógeno
- CGPM, cuarto contadores
- Cuarto de limpieza

#### 4.3.4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

##### LOBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen el artículo 11 de la Parte 1 del CTE y son los siguientes:

##### SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

###### 1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

1. Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 "Condiciones de compartimentación en sectores de incendio". Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén **protegidos con una instalación automática de extinción**.

En nuestro caso el uso **previsto es Pública Concurrencia** en banda primera más pública **y docente** en la otra banda:

En el proyecto y según dicha tabla, las superficies construidas máximas de sectores para este uso serán:

-**Pública concurrencia:** 2500m<sup>2</sup> x2= **5000 m<sup>2</sup>**, por **estar los sectores de incendios de este uso protegidos con una instalación automática de extinción**.

-**Edificio docente:** **4000m<sup>2</sup>** si tiene más de una planta. No precisamos, por tanto una instalación automática de extinción pero para mayor seguridad de los ocupantes, también la dispondremos en las bandas docentes.

-**Residencial vivienda:** 2500m<sup>2</sup> x2= **5000 m<sup>2</sup>**, por **estar los sectores de incendios de este uso protegidos con una instalación automática de extinción**.

-**Aparcamiento:** 10.000m<sup>3</sup> situados debajo de otros usos.

Dispondremos **cuatro sectores de incendios**, uno por cada banda volumétrica. Sus superficies son las siguientes:

Banda de pública concurrencia	S1 = 2x1881=3762<5000m <sup>2</sup>
Banda docente:	S2 = 2x1467=2934<4000m <sup>2</sup>
Aparcamiento	S3 = 7112m <sup>2</sup> <10.000m <sup>2</sup>
Bloque de viviendas:	S4 = 2x1318=2636<5000m <sup>2</sup>

-**Uso subsidiario = no es necesario** constituir ningún sector aparte ya que para el uso principal de Pública concurrencia no se precisa.

2. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los **locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo**.

3. La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen **en la tabla 1.2 "Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio"**.

En nuestro caso, altura de evacuación < 15m, y según el uso, obtendremos una resistencia de:

- <b>Pública concurrencia:</b>	<b>EI 90</b>	<b>h ≤ 15</b>
- <b>Edificio docente:</b>	<b>EI 60</b>	<b>h ≤ 15</b>
- <b>Residencial vivienda:</b>	<b>EI 60</b>	
- <b>Aparcamiento:</b>	<b>Vestíbulo de independencia.</b>	

4. Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores, en este caso, dispondrán en cada acceso, de puertas E 30. En nuestro caso, **las escaleras y los ascensores se encuentran en el mismo sector de incendios, por lo que no se precisa su compartimentación ni puertas E30 respectivamente**.

###### 1.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

**1 Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios** se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

**2 Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos** regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.



A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Según la clasificación de la tabla, **las zonas de riesgo especial de la universidad son de riesgo bajo**, por no tener excesivas dimensiones o potencia. Por tanto las condiciones que deberán cumplir son las siguientes:

-Resistencia al fuego de la estructura portante:	R 90
-Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio:	EI 90
- Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	No es preciso
-Puertas de comunicación con el resto del edificio:	EI2 45-C5
-Máximo recorrido hasta alguna salida del local	≤ 25 m

(Hemos comprobado que las salidas de estos locales presentan recorridos inferiores a 25m – ver plano adjunto).

### 1.3 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

1 La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad **en los espacios ocultos**, tales como patinillos, cámaras, **falsos techos, suelos elevados**, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

2 Independientemente de lo anterior, se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas). No tenemos problemas, puesto que no superamos las tres plantas en ningún caso.

**3 La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones**, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- a) **Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i - o ) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado**, o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) **Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual al del elemento atravesado, por ejemplo**, conductos de ventilación EI t (i ↔ o ) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

### 1.4 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

1 Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Zonas ocupables:

Revestimientos de techos y paredes:..... C-s2,d0

Revestimientos de suelos:..... EFL

Recintos de riesgo especial:

Revestimientos de techos y paredes:.....B-s1,d0

Revestimientos de suelos:..... BFL-s1

Espacios ocultos no estancos (falsos techos, etc): Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) no se contemplan.

Revestimientos de techos y paredes:.....B - s3, d0

Revestimientos de suelos:..... BFL - s2

2 Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las **instalaciones eléctricas** (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

3 En los edificios y establecimientos **de uso Pública Concurrencia**, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc,: Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".



## **SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR**

### **2.1 MEDIANERÍAS Y FACHADAS**

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, **los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d que se indica a continuación**, como mínimo en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

$\alpha$	0° (1)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

**En nuestro proyecto, los encuentros entre fachadas de distintos sectores de incendios están constituidas por muros de hormigón armado que cumplen la resistencia al fuego EI60, por lo que no es preciso establecer separación alguna.**

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio y otras zonas más altas del edificio, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 metro de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente. **Cumplimos con ello al disponer en los encuentros fachada de hormigón EI60.**

**La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2** en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18m. Tanto las lamas de madera como el hormigón visto cumplen esta limitación.

### **2.2 CUBIERTAS**

1 Con el fin de **limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta**, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego **REI 60**, como mínimo, **en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante**, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta. **En nuestro proyecto, al disponer cubiertas de hormigón armado, cumplimos con la resistencia mínima REI60.**

2 En el **encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes**, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,5	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

**En nuestro proyecto, con las variaciones volumétricas entre las conexiones entre bandas y estas mismas, cumplimos con estas limitaciones. Además, los componentes de fachada cumplen con la exigencia EI60.**

**Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas**, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego **BROOF (t1)**.

## **SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES**

### **3.1 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN**

1 Los establecimientos de uso Comercial o **Pública Concurrencia** de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si **están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:**

- sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. **En nuestro proyecto cumplimos estas disposiciones, al compartimentar la banda más pública en un sector de incendio independiente.**
- sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia. **También lo cumplimos.**

### **3.2 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.

Haremos pues, un cálculo de la ocupación del edificio el cual nos será de utilidad para establecer los recorridos de evacuación y el número de salidas.

**HALL:** *Una persona por cada 2 m2 en vestíbulos generales.*

250 m2. ----- **125** personas.

**SALAS DE USOS MÚLTIPLES:** *En locales docentes diferentes de las aulas, podrá aplicarse una densidad de ocupación de una persona por cada 5 m2.*

450 m2 ----- **90** personas. (sala polivalente teatro...)

190m2 ----- **38** personas. (sala polivalente yoga, taichí, pintura, cerámica...)

**EXPOSICIONES:** *Una persona por cada 2 m2.*

666 m2 ----- 333 personas

**CAFETERIA y RESTAURANTE** *Una persona por cada 1,5 m2 en restaurantes.*

696 m2 ----- 464 personas.

**SERVICIOS CAFETERIA:** *Una persona por cada 10 m2 en zonas de servicio de otros usos*

179 m2 ----- **17** personas

**DESPACHOS:** *Una persona por cada 10m2 en zonas destinadas a uso Administrativo.*

483 m2 ----- **48** personas.

**AULA TEÓRICA:** *Una persona por cada 1,5m2 en EDIFICIOS DOCENTES*

128 m2 ----- **85** personas.

**AULA TALLER:** *Una persona por cada 5m2 en EDIFICIOS DOCENTES*

91,5 m2 ----- **18** personas.

**BIBLIOTECA:** *Una persona por cada 2 m2 en salas de lectura en bibliotecas.*

873 m2 ----- **436** personas

**APARCAMIENTO:** *Una persona por cada 15 m2.*

6271 m2 ----- **418** personas

### 3.3 NÚMEROS DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Según la Tabla 3.1 en plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto (como es nuestro caso, tanto en los espacios docentes, de pública concurrencia y garaje), la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. En resumen:

- Debo tener **2 salidas**
- El recorrido máximo de evacuación tiene que ser menor de 50m +25%( si dispongo de rociadores) =**63m**  
La longitud desde el origen (punto más alejada de la salida) hasta el punto donde existen 2 alternativas de salida, **tiene que ser menor de 25m.**
- Los recorridos **en el garaje** no deben superar **los 50m**, conectando una de las salidas directamente con el exterior.

Para el análisis de la evacuación de un edificio se considerará como origen de evacuación todo punto ocupable. La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, **se medirá sobre el eje**. Los recorridos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.



En todas las zonas del edificio dispondremos **de una salida de planta o salida del recinto** para poder cumplir con las limitaciones de longitud de recorrido de evacuación. Dependiendo de la zona dichas longitudes serán distintas, dependiendo de su uso, y condiciones.

**En la planta baja tendremos varias posibles salidas principales de recinto** directas al exterior desde el hall de entrada; además, en cada una de las aulas disponemos una salida directa el exterior, así como en la cafetería. En la planta primera tenemos varias escaleras que serán salida de planta, por lo tanto dispondremos siempre de dos recorridos alternativos al considerar que la salida al exterior es la otra salida de planta.

El trazado de los recorridos de evacuación más desfavorables y sus respectivas longitudes se define en los planos adjuntos.

### 3.4 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

#### 3.4.1 CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE LOS OCUPANTES

1. Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo **debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.**

2. A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias **escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.**

3. En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, **o bien en 160 A** personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en **el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas**, cuando este número de personas sea menor que 160 A.



### 3.4.2 CÁLCULO

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a la tabla 4.1.

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ <sup>(1)</sup> $\geq 0,80$ m <sup>(2)</sup> La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. <sup>(7)</sup> Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ <sup>(9)</sup>
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ <sup>(9)</sup>
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ <sup>(9)</sup>
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ <sup>(9)</sup>
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ <sup>(10)</sup>
Escaleras	$A \geq P / 480$ <sup>(10)</sup>

- Puertas- la condición es  $A > P/200$  cumplimos en todos los casos igual con los tamaños mínimos y máximos de la hoja
- Ancho de pasillo- cumplimos en todos. En el caso de la sala polivalente tenemos 21 asientos y 2 pasillos, por lo tanto el espacio entre las filas debe cumplir:  $(21-14) \times 1.25 + 30 = 39$ cm con los 43 que tenemos cumplimos.
- El ancho de las escaleras (no protegidas) tiene que cumplir  $A > p/160$  cumplimos en todos los casos.

Señalización según la norma en función del recorrido (ver planta general)

Ahora comprobaremos que cumplimos con todas las limitaciones.

#### Planta Sótano

-Aparcamiento: 418 personas. Puertas y pasos:  $418/200 = 2,09$ ; Proyecto: 1,2m

-Escalera no protegida;

$A = 1.5$ m 1 planta : 418 personas.  $A > 418/160 = 2,61$  Proyecto: 1,50m

Esta planta dispone de **2 salidas principales** de recinto y **las respectivas de cada aula y cafetería**. Además, supondremos que la planta primera evacúa a través de las escaleras no protegidas accediendo así a planta baja, y sumándose a la ocupación de ésta.

**SALAS DE USOS MÚLTIPLES:** 90 personas. -Puertas y pasos:  $90/200 = 0,45$ ; Proyecto: 1,20m

**EXPOSICIONES:** 333 personas. -Puertas y pasos:  $333/200 = 1,6$ ; Proyecto: 3,2m

**CAFETERIA y RESTAURANTE:** 464 personas.  $464/2 = 232$  -Puertas y pasos:  $232/200 = 1,16$ ; Proyecto: 1,2m

**SERVICIOS CAFETERIA:** 17 personas -Puertas y pasos:  $17/200 = 0,085$ ; Proyecto: 0,8m



**DESPACHOS:** 85 personas. **-Puertas y pasos:**  $85/200 = 0,42$ ; Proyecto: 0,8m

**AULA TEÓRICA:** 85 personas. **Puertas y pasos:**  $85/200 = 0,42$ ; Proyecto: 0,8m

**BIBLIOTECA:** 436 m2 personas. **Puertas y pasos:**  $436/200 = 2,18$ ; Proyecto: 3,2m.

**-Escalera no protegida;**

A= 2m; 1 planta: 320 personas. Proyecto: 318 personas **(Cumplimos)**.

**-Pasillos y rampas:**  $A > P/200$ ;  $P = 955/2 = 475$  (en cada banda)  $A > 475/200 = 1,2m$ . Proyecto: 3m (El caso más desfavorable). **(Cumplimos)**

**Bandas de pública concurrencia:** Contamos con dos escaleras; supondremos una escalera disponible;  $P = 195$  personas

**-Escalera no protegida;**

A= 2m; 1 planta: 320 personas. Proyecto: 195 personas **(Cumplimos)**.

**-Pasillos y rampas:**  $A > P/200$ ;  $A > 195/200 = 0,97m$ . Proyecto: 3m (El caso más desfavorable). **(Cumplimos)**

### 3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación. En nuestro caso, al tratarse de un edificio administrativo docente, de altura  $h < 14m$ , es suficiente disponer escalera no protegida.

### 3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

1 Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas **serán abatibles con eje de giro vertical** y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

2 Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2008, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con **apertura en el sentido de la evacuación** conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE-EN 1125:2008.

**3 Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:**

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

**4 Las puertas peatonales automáticas correderas o plegables** dispondrán de un sistema que permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total de aplicación que no exceda de 220 N, o bien de un sistema de seguridad de vigilancia de error de nivel "d" conforme a la norma UNE-EN 13849-1:2008 mediante redundancia, que en caso de fallo en los elementos eléctricos que impida el funcionamiento normal de la puerta en el sentido de la evacuación, o en caso de fallo en el suministro eléctrico, abra y mantenga la puerta abierta.

Las puertas peatonales automáticas abatibles o giro-batientes (oscilo-batientes) permitirán, en caso de fallo en el suministro eléctrico, su abatimiento mediante simple empuje en el sentido de la evacuación, con una fuerza que no exceda de 150 N aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de  $1000 \pm 10$  mm.

### 3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

1 Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo **"SALIDA"**.



b) La señal con el rótulo “**Salida de emergencia**” debe utilizarse en toda salida prevista para **uso exclusivo en caso de emergencia**.

c) Deben disponerse **señales indicativas de dirección de los recorridos**, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados **cruces o bifurcaciones de pasillos**, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a **las puertas que no sean salida** y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “**Sin salida**” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente **con la asignación de ocupantes** que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

2 Las señales deben ser **visibles incluso en caso de fallo** en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

### 3.8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

En nuestro proyecto, al ser parte docente y parte de pública concurrencia y tener una ocupación mayor a 1000 personas, **es necesario disponer de un sistema de control del humo de incendio**.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado “0.3 Aplicaciones”) y UNE-EN 12101-6:2006.

## SECCIÓN SI 4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

### 4.1 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de **los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1**. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.



<b>Uso previsto del edificio o establecimiento</b>	<b>Condiciones</b>
Instalación	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 <sup>(1)</sup> de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas <sup>(2)</sup>
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 35 m. <sup>(3)</sup>
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m <sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Al menos un hidrante hasta 10.000 m <sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso <sup>(5)</sup> En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
<b>Residencial Público</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> o el <i>establecimiento</i> está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. <sup>(6)</sup>
Columna seca <sup>(6)</sup>	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(9)</sup>
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del <i>establecimiento</i> excede de 5 000 m <sup>2</sup> .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10 000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(4)</sup>
<b>Pública concurrencia</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(6)</sup>
Columna seca <sup>(6)</sup>	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m <sup>2</sup> . <sup>(9)</sup>
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m <sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . <sup>(4)</sup>



<b>Docente</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>

Tabla 1.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Atendiendo a las condiciones de la tabla,

**En general:**

- Extintores portátiles, eficacia 21A-113B cada 15m por planta.
- En superficie construida 10.000<S<20.000 tenemos que instalar 2 hidrantes exteriores. Como contamos con 13.460m2 de superficie construida, debemos disponer dos hidrantes exteriores.
- Instalación automática de extinción en cocinas cuya potencia sea superior a 50KW.

**Pública Concurrencia:**

- Bocas de incendio equipadas.** S>500 m2. Superficie de local de pública concurrencia en proyecto: 2800m2; dispondremos de 6 bocas de incendios equipadas.
- Sistema de alarma de incendio. Ocupación>500 personas.
- Sistema de detección de incendio. Superficie construida>1000 m2. Superficie de local de pública concurrencia en proyecto: 2800m2
- Instalación automática de extinción por incrementar recorridos de evacuación en un 25%. Tanto en las bandas docentes como en la de pública concurrencia.

**Docente:**

- Bocas de incendio equipadas. S>2000 m2. Superficie de las dos bandas docentes en proyecto: 3800+3800=7600m2; dispondremos de 4 bocas de incendios equipadas; 2 por planta, que se suman a las 6 de la zona de pública concurrencia previamente calculadas.
- Sistema de alarma de incendio. S=7600m2>1000 m2
- Sistema de detección de incendio en todo el edificio pues s=7600m2>5.000m2
- Hidrantes exteriores: 1. 5000<S=7600<10.000m2 En total (sumando los dos anteriores calculados "en general") dispondremos 3 hidrantes exteriores.
- Instalación automática de extinción por incrementar recorridos de evacuación en un 25%. Tanto en las bandas docentes como en la de pública concurrencia.

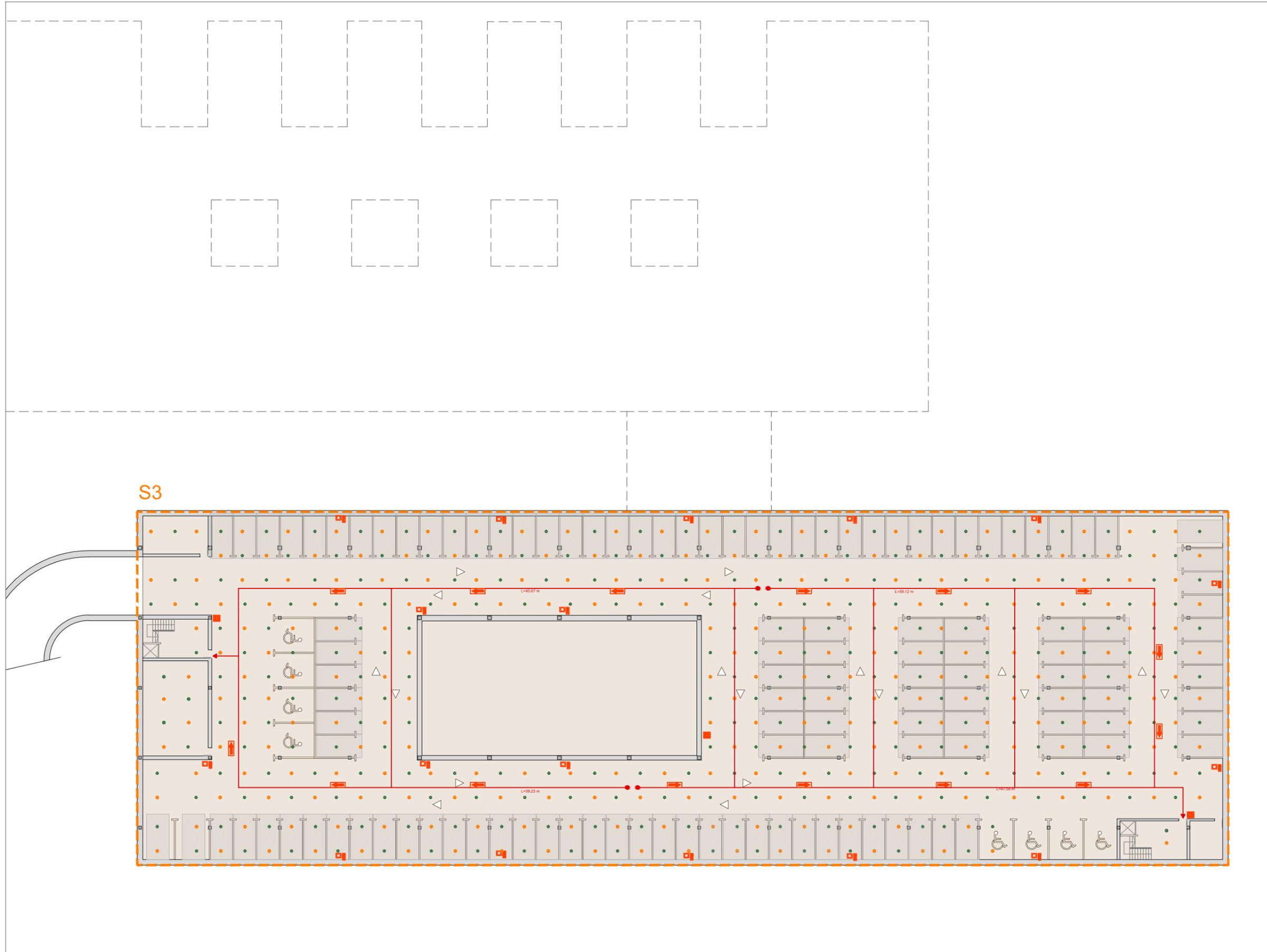
**4.2 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

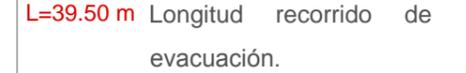
- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

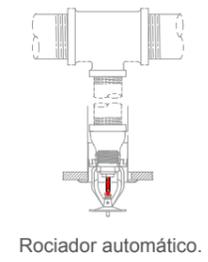
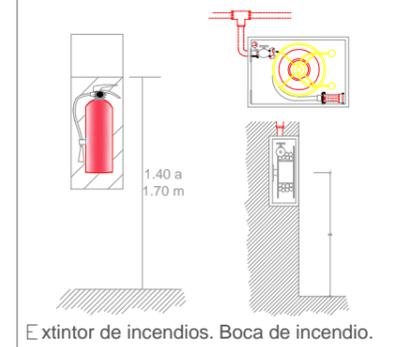
2 Las señales deben ser **visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal**. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.





**INCENDIOS**

-  Sector de incendio.
-  Recorrido de evacuación.
-  Origen de evacuación.
-  Final de evacuación.
-  L=39.50 m Longitud recorrido de evacuación.
-  Rociador automático contraincendios.
-  Detector de humos.
-  Señalización de salida.
-  Señalización recorrido.
-  Extintor de incendios.
-  Boca de incendio equipada.
-  Puerta contra incendios.
-  Luz de emergencia.
-  Pulsador de alarma.
-  Hidrante exterior.

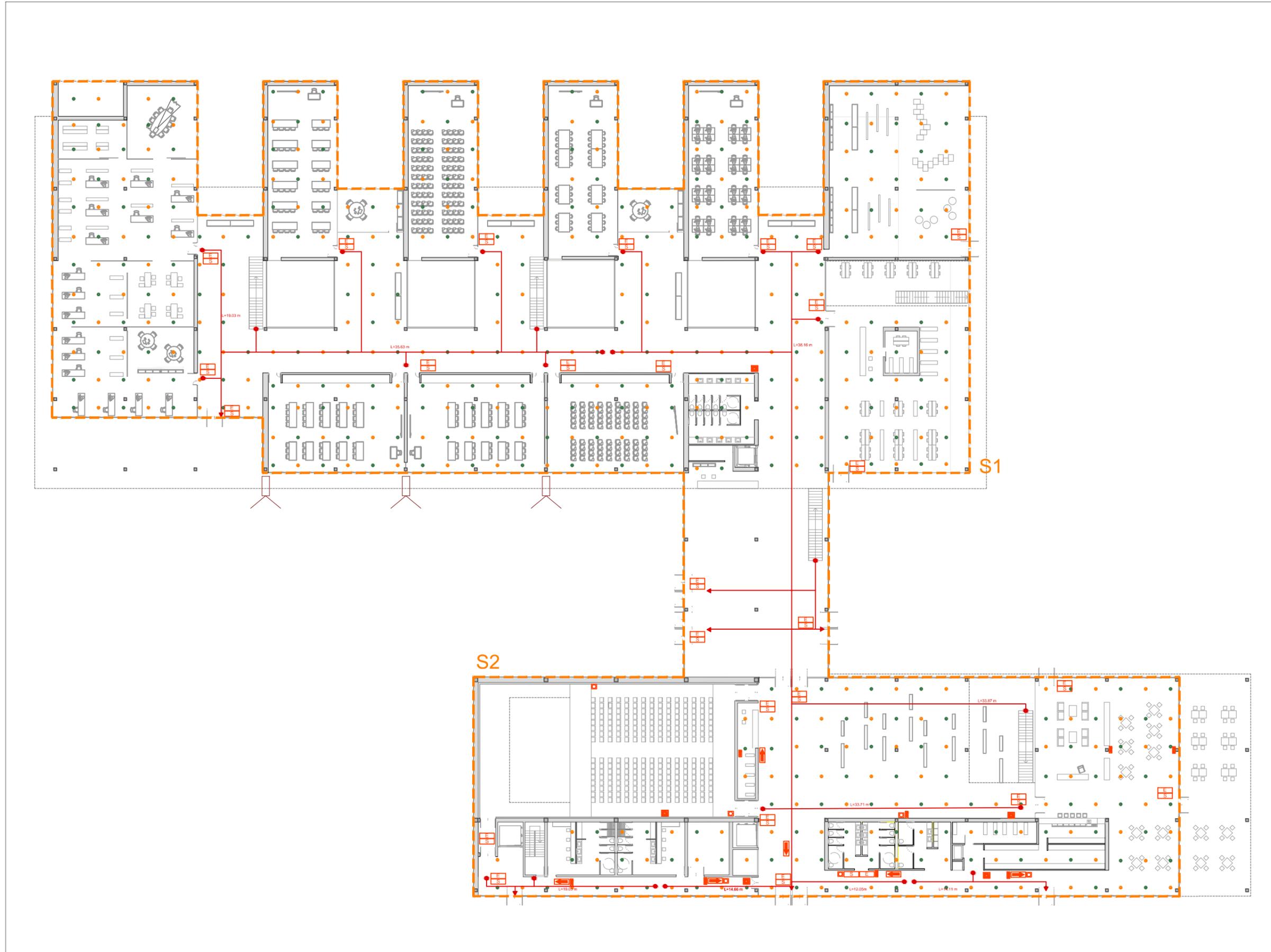


Resistencia al fuego de la estructura y sectores de incendio de acuerdo a C T E D B - S I :

- Aparcamiento: REI 120
- Resto del edificio: R 90
- Sectores de incendio: REI 120

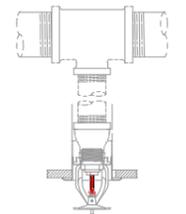
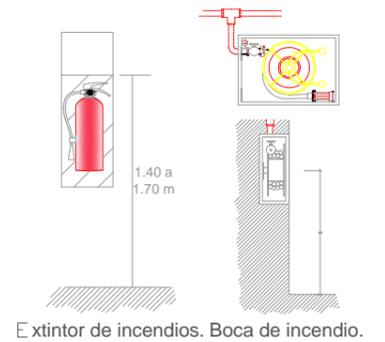
Nota: La estructura metálica se protegerá con mortero ignífugo proyectado hasta alcanzar la R90 requerida.





**INCENDIOS**

-  Sector de incendio.
-  Recorrido de evacuación.
-  Origen de evacuación.
-  Final de evacuación.
-  L=39.50 m Longitud recorrido de evacuación.
-  Rociador automático contraincendios.
-  Detector de humos.
-  Señalización de salida.
-  Señalización recorrido.
-  Extintor de incendios.
-  Boca de incendio equipada.
-  Puerta contra incendios.
-  Luz de emergencia.
-  Pulsador de alarma.
-  Hidrante exterior.

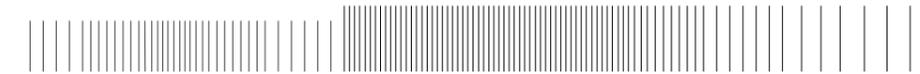


Rociador automático.

Resistencia al fuego de la estructura y sectores de incendio de acuerdo a CTE DB-SI:

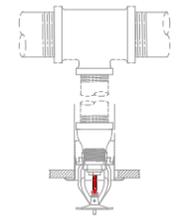
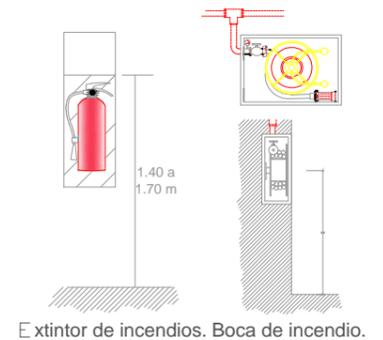
- Aparcamiento: REI 120
- Resto del edificio: R 90
- Sectores de incendio: REI 120

Nota: La estructura metálica se protegerá con mortero ignífugo proyectado hasta alcanzar la R90 requerida.



**INCENDIOS**

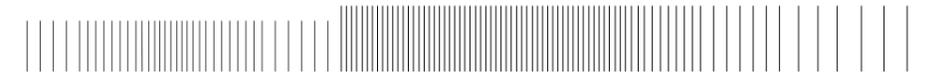
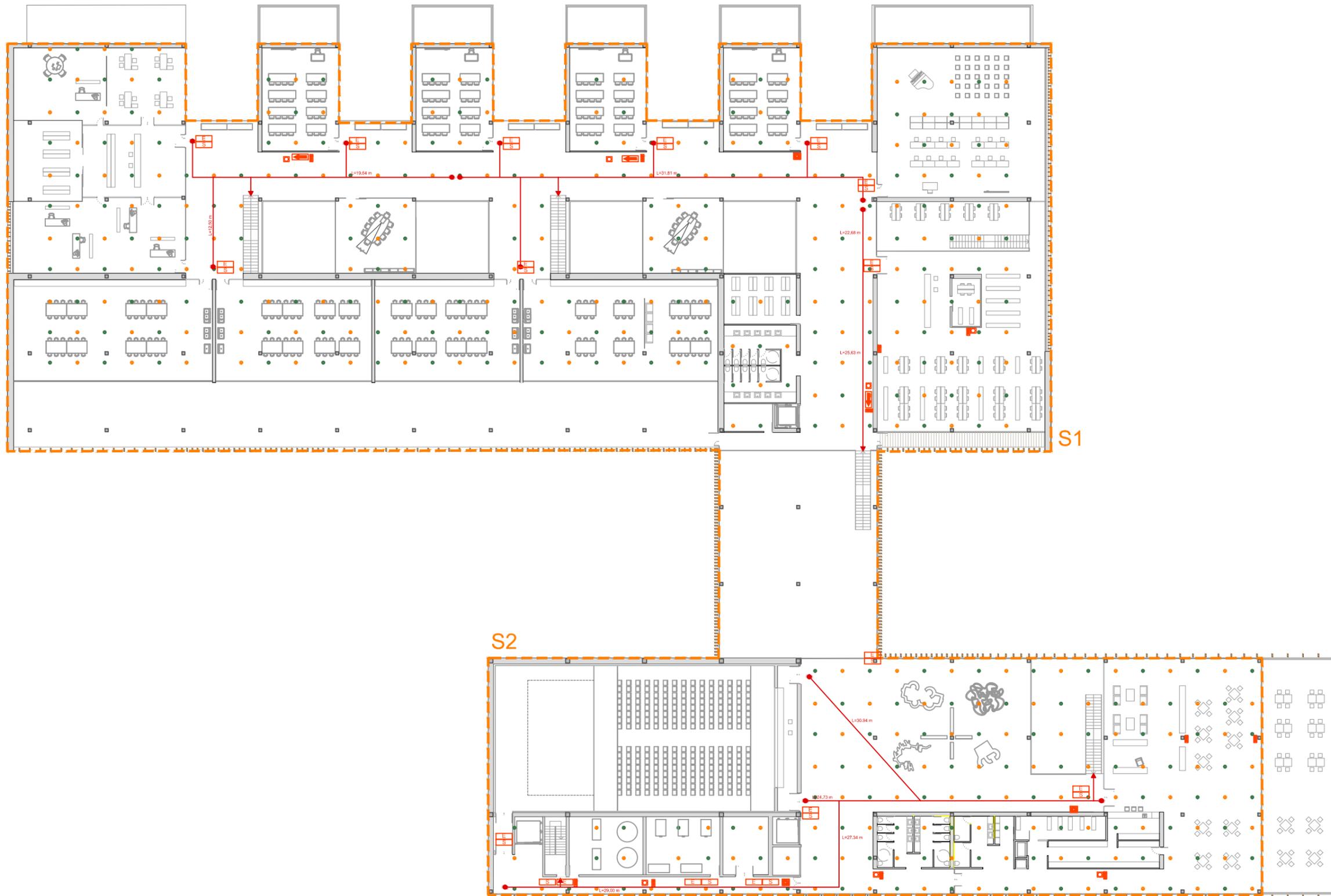
- Sector de incendio.
- Recorrido de evacuación.
- Origen de evacuación.
- ➔ Final de evacuación.
- L=39.50 m Longitud recorrido de evacuación.
-  Rociador automático contra incendios.
-  Detector de humos.
- S Señalización de salida.
- ➔ Señalización recorrido.
-  Extintor de incendios.
-  Boca de incendio equipada.
-  Puerta contra incendios.
- E Luz de emergencia.
- Pulsador de alarma.
-  Hidrante exterior.



Resistencia al fuego de la estructura y sectores de incendio de acuerdo a CTE DB-SI:

- Aparcamiento: REI 120
- Resto del edificio: R 90
- Sectores de incendio: REI 120

Nota: La estructura metálica se protegerá con mortero ignífugo proyectado hasta alcanzar la R90 requerida.



## 4.3.5. ACCESIBILIDAD

### a) AMBITO DE APLICACIÓN

Nos centraremos en la aplicación de este Decreto de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano, en su Artículo 5.

Los niveles exigidos de accesibilidad vienen establecidos en los siguientes grupos:

Nivel adaptado_	Accesos de uso público; itinerarios de uso público; servicios higiénicos, áreas de consumo de alimentos, plazas de aparcamiento, elementos de atención al público equipamiento y señalización.
Nivel practicable_	Zonas de uso restringido.

### b) CONDICIONES FUNCIONALES

#### b.1) Accesos de uso público

Los espacios exteriores de los edificios están totalmente adaptados, ya que este es el nivel del espacio de acceso interior, entre la entrada desde la vía pública hasta los principales puntos de acceso a los edificios.

Si el acceso se produce de **manera peatonal** pueden observarse diferentes itinerarios, pues la topografía de la zona nos permite una zona en ausencia de desniveles, totalmente llana, y sin desniveles físicos diseñados.

Si el acceso se produce **mediante vehículo**, entonces el itinerario comienza en el aparcamiento en el cual se han tenido en cuenta la reserva de plazas para minusválidos y las dimensiones necesarias para ello. Así mismo, carecemos de desniveles físicos; atendiendo que los diferentes pavimentos formen algún tipo de escalón.

#### b.2) Itinerarios de uso público

**Circulaciones horizontales\_** La única circulación es horizontal, un recorrido que posee un ancho libre mínimo superior a 1'20 m. En todo el recorrido se puede inscribir una circunferencia con un diámetro de 1'50 m. Es decir, todas las zonas de uso común del local permiten el tránsito y el giro de sillas de ruedas. Así como, no existen obstáculos ni mobiliario en los itinerarios que sobresalgan más de 0'15 m por debajo de los 2'10 m de altura.

**Circulaciones verticales\_** Se disponen de dos medios alternativos de comunicación vertical, escalera o ascensor. Las circulaciones verticales comunican el entono de la plaza pública en cota 0,00; en distintas cajas de escalera, situadas a una distancia no superior a 25m en un mismo recinto.

**Puertas\_** A ambos lados de toda puerta de paso al local o espacios de uso general, se dispone de un espacio libre horizontal donde se puede inscribir un círculo de diámetro 1'50 m, fuera del abatimiento de las puertas. Las puertas de entrada son de ancho superior a 0'85 m y al ser de vidrio de seguridad estará dotada de una banda señalizadora horizontal de color, a una altura comprendida entre 0'60 m y 1'20 m, que pueda ser identificable por personas con discapacidad visual. Las puertas interiores de paso tienen un ancho mayor de 0'85 m y una altura libre mayor de 2'10. La apertura mínima en puertas abatibles es de 90°. El bloqueo interior permite, en caso de emergencia, su desbloqueo desde el exterior. La fuerza de apertura o cierre de las puertas es menor de 30 N.

**Escaleras\_** Las escaleras tienen más de tres peldaños. El ancho libre de los tramos es mayor de 1'10 m. La huella es de 0'28 y la tabica de 0'175, en un máximo de 18 peldaños. La suma de la huella mas el doble de la contrahuella es mayor que 0'60 m y menor que 0'70 m.

Las escaleras disponen de tabica cerrada y sin bocel. El número de tabicas por tramo es menor de 12. La distancia mínima desde la arista del último peldaño hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo es mayor de 0'40 m. La altura de paso bajo las escaleras en cualquier punto es mayor de 2'50 m.

**Ascensores\_** Los ascensores tienen en la dirección de acceso o salida una profundidad mayor de 1'40 m. El ancho de la cabina en perpendicular es mayor de 1'10 m. Las puertas, en la cabina y en los accesos a cada planta, son automáticas. El hueco de acceso tiene un ancho libre mayor de 0'85 m. Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispone de un espacio libre donde se puede inscribir una circunferencia de diámetro 1'50 m.

#### b.3) Servicios higiénicos (restaurante)

En cada aseo se dota de una cabina de inodoro adaptado, existe una por sexo. En estas cabinas de inodoro se dispone de un espacio libre donde se puede inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,50 m (para nivel adaptado) y están equipadas correctamente.

Los inodoros adaptados se colocan de forma que la distancia lateral mínima a una pared o a un obstáculo es de 0'80 m. El espacio libre lateral tiene un fondo mínimo de 0'75 m hasta el borde frontal del aparato para permitir las transferencias a los usuarios de sillas de ruedas La altura del asiento está comprendida entre 0'45 y 0'50 m.

El lavabo está situado a una altura entre 0'80 y 0'85 m. Dispone de un espacio libre de 0'70 m de altura hasta un fondo mínimo de 0'25 m desde el borde exterior para facilitar la aproximación frontal de una persona en silla de ruedas.

Las barras de apoyo son de sección circular, con diámetro comprendido entre 3 y 4 cm. La separación de la pared es de 4'5 - 5'5 cm. Las barras horizontales se colocan a una altura comprendida entre 0'70 y 0'75 m del suelo. Tienen una longitud 0'20 - 0'25 m mayor que el asiento del aparato.

#### b.4) Áreas de preparación de alimentos\_ restaurante

La cocina se considera un espacio de acceso restringido luego el nivel exigido es practicable, sus accesos y espacios de circulación cumplen con este nivel y además, frente a cada equipo o aparato, se dispone de un espacio libre para la realización de la actividad con una profundidad mínima de 1'20 m.

#### b.5) Áreas de consumo de alimentos\_ restaurante

La disposición del mobiliario respeta los espacios de circulación. Junto a cualquier mesa se puede habilitar un espacio de dimensiones mínimas de 0'80 x 1'20 m para el alojamiento de personas en silla de ruedas.

#### b.6) Plazas de aparcamiento

Las dimensiones de las plazas de aparcamiento adaptadas son mayores de 3'50 x 5'00 m. El espacio de acceso a las plazas de aparcamiento está comunicado con un itinerario de uso público independiente del itinerario del vehículo. Las plazas se identifican con el símbolo de accesibilidad marcado en el pavimento.

#### b.7) Elementos de atención al público y mobiliario (restaurante)



El mobiliario de atención al público dispone de una zona que permite la aproximación a usuarios de sillas de ruedas. Esta zona tiene un desarrollo longitudinal mínimo de 0'80 m, una superficie de uso situada entre 0'75 m y 0'85 m de altura, bajo la que existe un hueco de altura mayor o igual de 0'70 m y profundidad mayor o igual de 0'60 m.

#### **b.8) Equipamiento**

Los mecanismos, interruptores, pulsadores y similares se colocan a una altura comprendida entre 0'70 y 1m. Las bases de conexión para telefonía, datos y enchufes se colocan a una altura comprendida entre 0'50 y 1'20 m.

Los dispositivos eléctricos de control de la iluminación de tipo temporizado están señalizados visualmente mediante un piloto permanente para su localización.

La regulación de los mecanismos o automatismos se efectúa considerando una velocidad máxima de movimiento del usuario de 0,50 m/seg. En general, los mecanismos y herrajes en zonas de uso público, son fácilmente manejables por personas con problemas de sensibilidad y manipulación, preferiblemente de tipo palanca, presión o de tipo automático con detección de proximidad o movimiento.

La botonera de los ascensores, tanto interna como externa a la cabina, se sitúa entre 0,80 m y 1,20 m de altura, preferiblemente en horizontal.

#### **b.9) Señalización**

En los accesos de uso público existe:

- Información sobre los accesos al edificio, indicando la ubicación de los elementos de accesibilidad de uso público.
- Un directorio de los recintos de uso público existentes en el edificio, situado en los accesos adaptados.

En los itinerarios de uso público existen:

- Carteles en las puertas de los despachos de atención al público y recintos de uso público.
- Señalización del comienzo y final de las escaleras o rampas así como de las barandillas, mediante elementos o dispositivos que informen a disminuidos visuales y con la antelación suficiente.
- En el interior de la cabina del ascensor, existe información sobre la planta a que corresponde cada pulsador, el número de planta en la que se encuentra la cabina y apertura de la puerta. La información es doble: sonora y visual.
- La botonera, tanto interna como externa a la cabina dispone de números en relieve e indicaciones escritas en Braille.

### **c) CONDICIONES DE SEGURIDAD**

#### **c.1) Seguridad de utilización**

Los pavimentos son de resbalamiento reducido, especialmente en recintos húmedos y en el exterior. No tienen desigualdades acusadas que puedan inducir al tropiezo, ni perforaciones o rejillas con huecos mayores de 0,80 cm de lado, que pueden provocar el enclavamiento de tacones, bastones o ruedas. Los itinerarios son lo más rectilíneos posibles.

Las puertas correderas no deberán colocarse en itinerarios de uso público, excepto las automáticas, que están provistas de dispositivos sensibles para impedir el cierre mientras su umbral esté ocupado.

Las superficies acristaladas hasta el pavimento, están señalizadas para advertir de su presencia mediante dos bandas, formadas por elementos continuos o discontinuos a intervalos inferiores a 5,00 cm, situada la superior a una altura comprendida entre 1,50 m y 1,70 m y la inferior entre 0,85 m y 1,10 m, medidas desde el nivel del suelo. También están señalizadas las puertas que no disponen de elementos como herrajes o marcos que las identifiquen como tales.

Se disponen barandillas o protecciones cuando existan cambios de nivel superiores a 0,45 m. Las barandillas o protecciones tienen más de 1m de altura. En zonas de uso público las barandillas no permiten el paso entre sus huecos de una esfera de diámetro mayor de 0,12 m, ni son escalables.

Las escaleras están dotadas de barandillas con pasamanos situados a una altura comprendida entre 0,90 m y 1,05 m. En los pasamanos no existen elementos que interrumpan el deslizamiento continuo de la mano y están separados de la pared más próxima entre 4,50 cm y 5,50 cm.

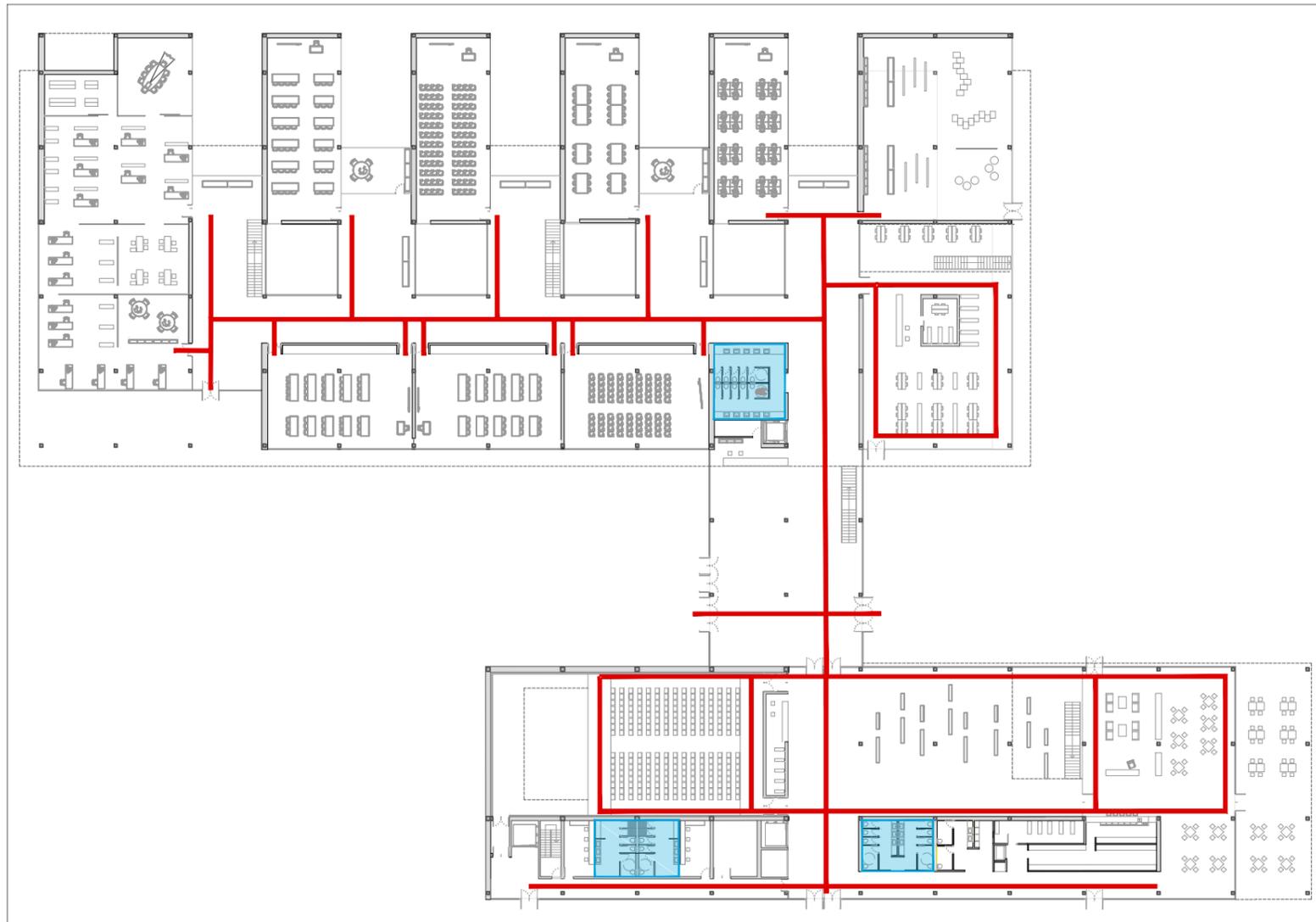
La cabina de ascensor dispondrá de pasamanos en el interior a 0,90 m de altura

### **d) SEGURIDAD EN SITUACIONES DE EMERGENCIA**

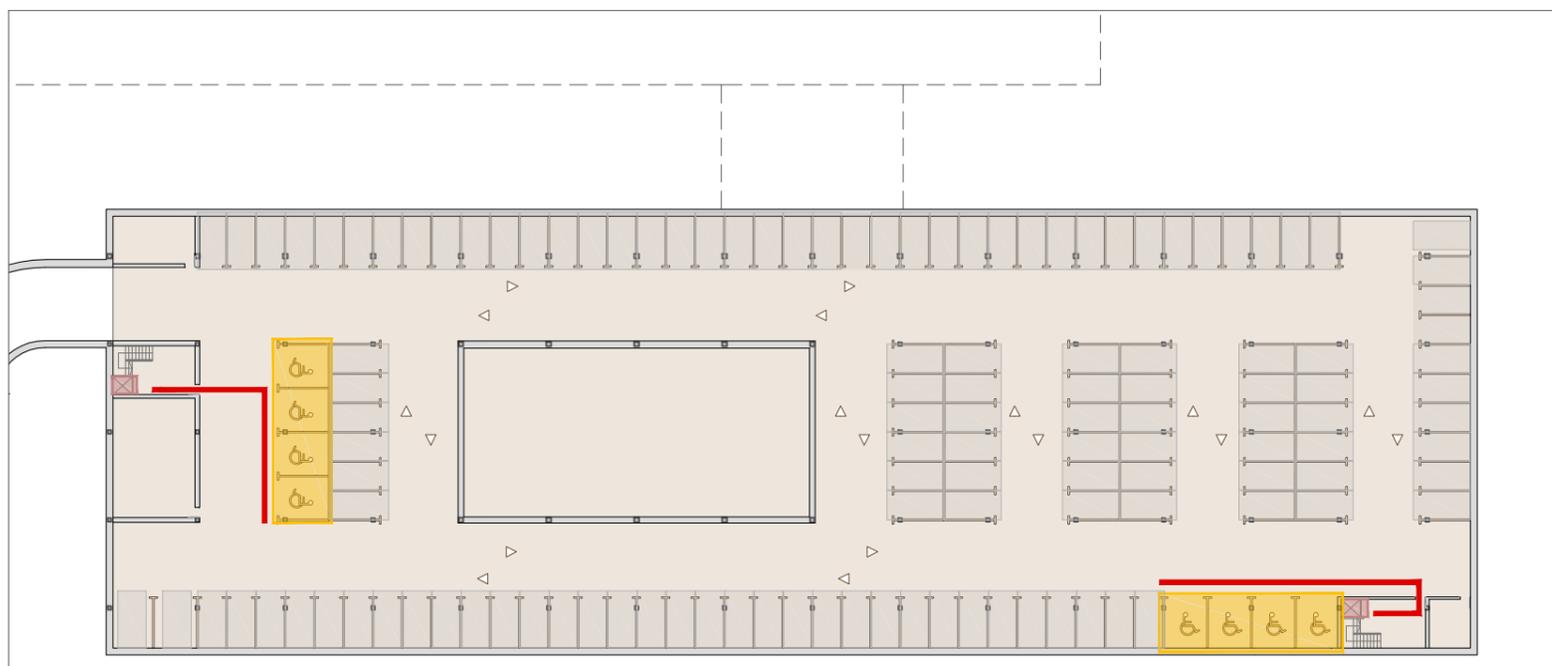
Dentro de los planes de evacuación de los edificios, por situaciones de emergencia, están contempladas las posibles actuaciones para la evacuación de las personas disminuidas, ayudas técnicas a disponer y espacios protegidos en espera de evacuación.

El edificio cuenta con dos sistemas de alarma: sonoro y visual.

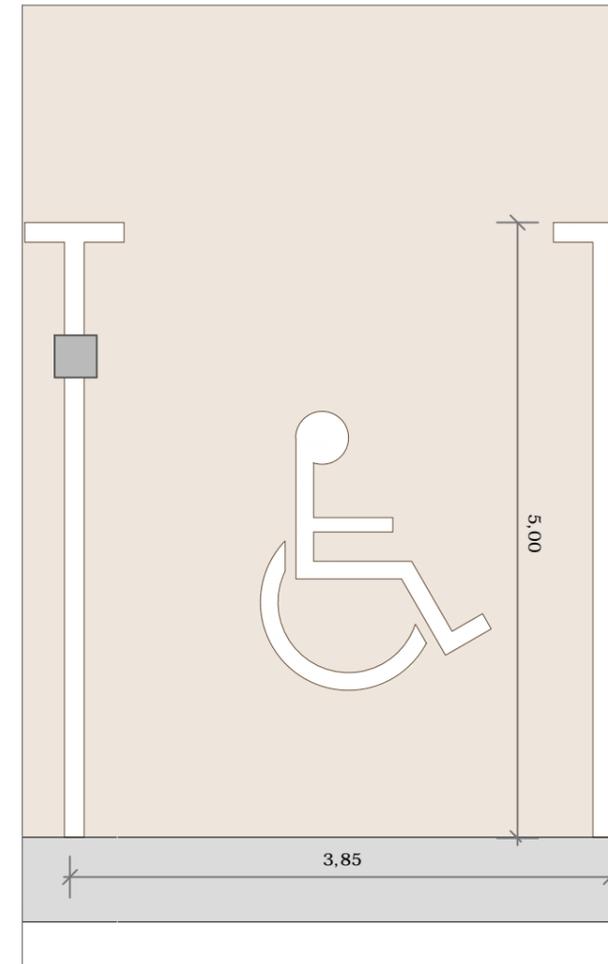




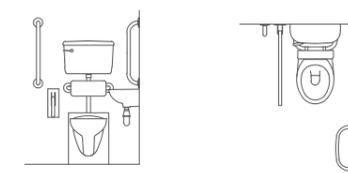
PLANTA BAJA\_E: 1/600



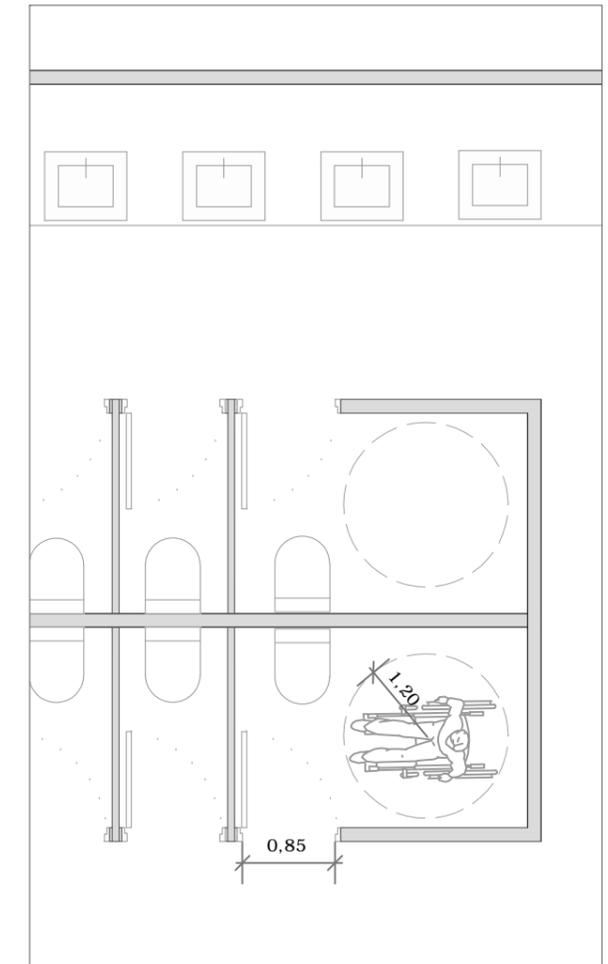
PLANTA SÓTANO\_E: 1/600



DETALLE ASEO MINUSVÁLIDOS



DETALLE ASCENSOR ACCESIBLE



**ACCESIBILIDAD**

- Aparcamientos reservados PMR
- Aseos accesibles
- Ascensores uso público
- Itinerarios accesibles

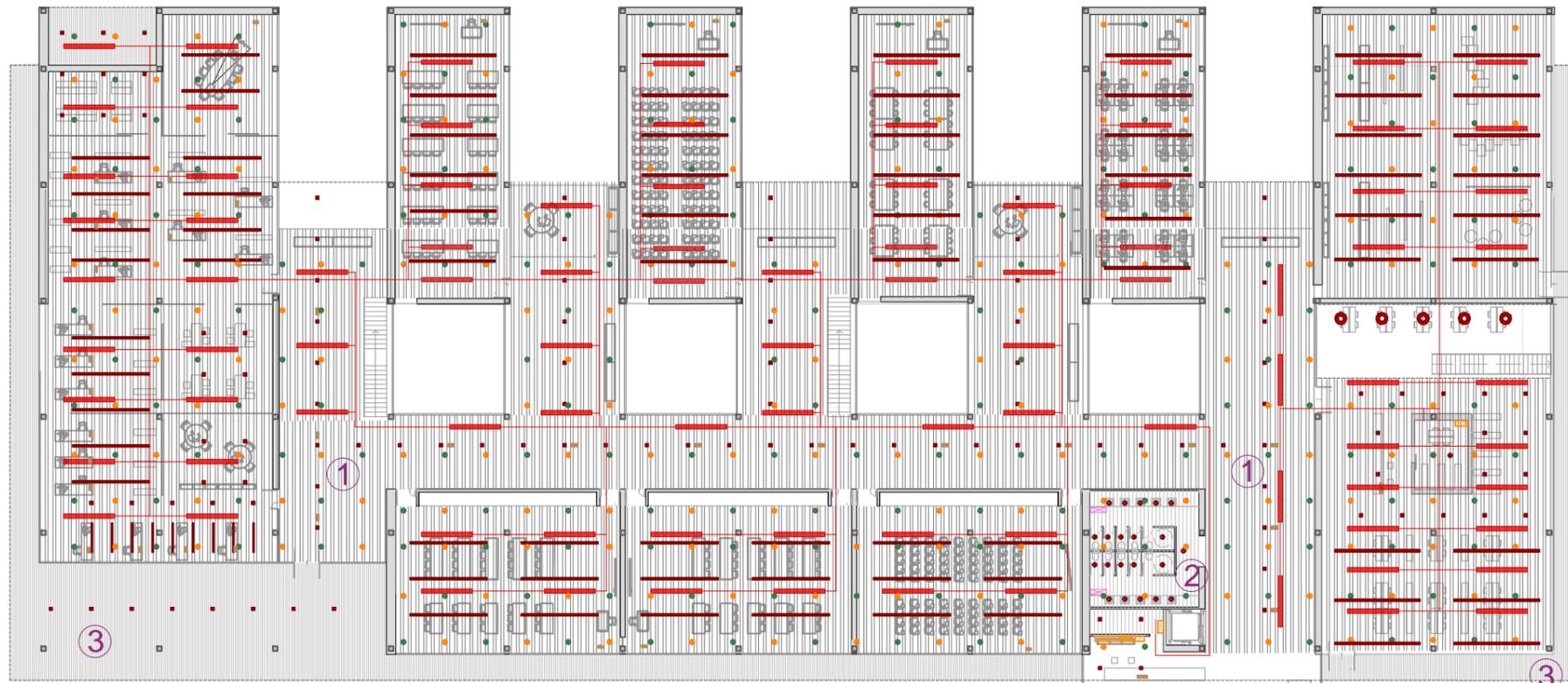
Se diseña el edificio teniendo en cuenta los requisitos de accesibilidad establecidos en el **CTE DB-SUA**.

Se prevé una reserva adecuada de plazas de aparcamiento para personas de movilidad reducida.

Las estancias y comunicaciones horizontales entre las mismas son totalmente accesibles. Se colocan ascensores accesibles para la comunicación accesible entre plantas.

Existen núcleos de aseos adaptados en ambas plantas. En general se proyectan puertas de 0.85 m de anchura.





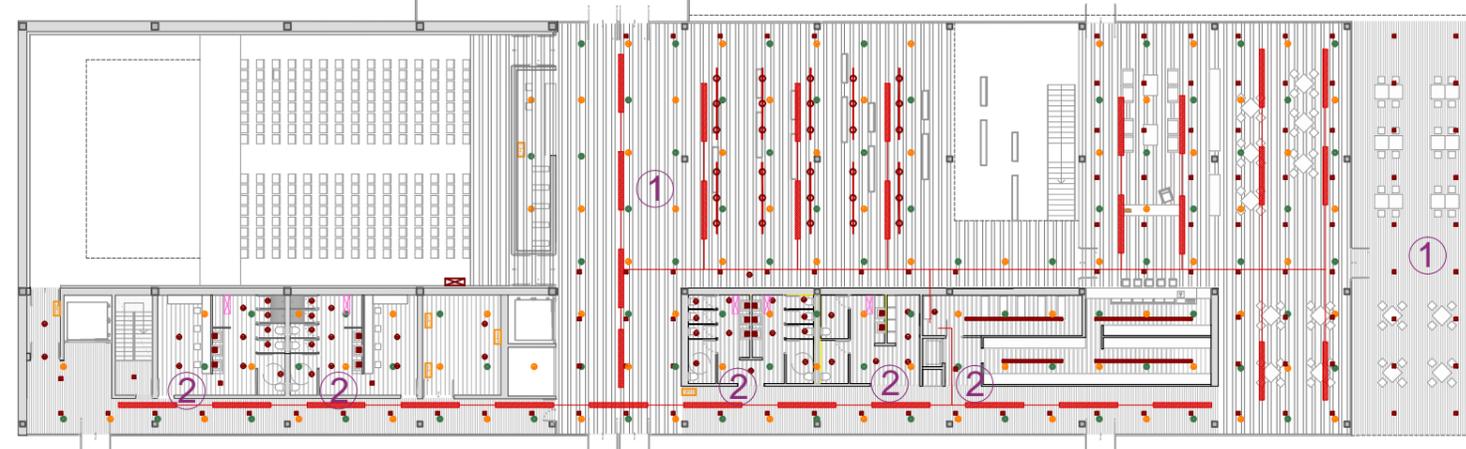
**1. Falso techo universidad:** Falso techo a base de paneles de alma de madera y resina ProdIn Prolinga. Prodema, panel perforado para zona de cafetería y restaurante.

**2. Falso techo zonas de servicio:** Falso techo reticular de aluminio registrable con tratamiento antihumedad para baños y cocinas.

**3. Falso techo en exteriores:** falso techo de Prodema FT con perfil oculto.

**4. Falso techo hall de acceso:** Techo panelado de madera; bandejas de madera Hounter Glass modelo Brochure color caoba con perfilera oculta.

**5. Falso techo sala polivalente:** Paneles de contrachapado de okume chapado en arce  
e = 2 2 m m



#### ILUMINACIÓN

- Luminaria empotrable sistema 43 de IGUZZINI.
- Lineup empotrable. Fluorescente de IGUZZINI.
- Luminaria suspendida central 42 SM 11 de IGUZZINI.
- ⊗ Proyector Quintessence empotrable giratorio y orientable con lámparas halógenas de bajo voltaje.
- ⊖ Foco empotrado antihumedad Quintessence Downlight. Rail con focos variables y flexibles Parscan prodium.
- ⊙ Luminaria tipo foco modelo Píxel plus.

#### TELECOMUNICACIONES

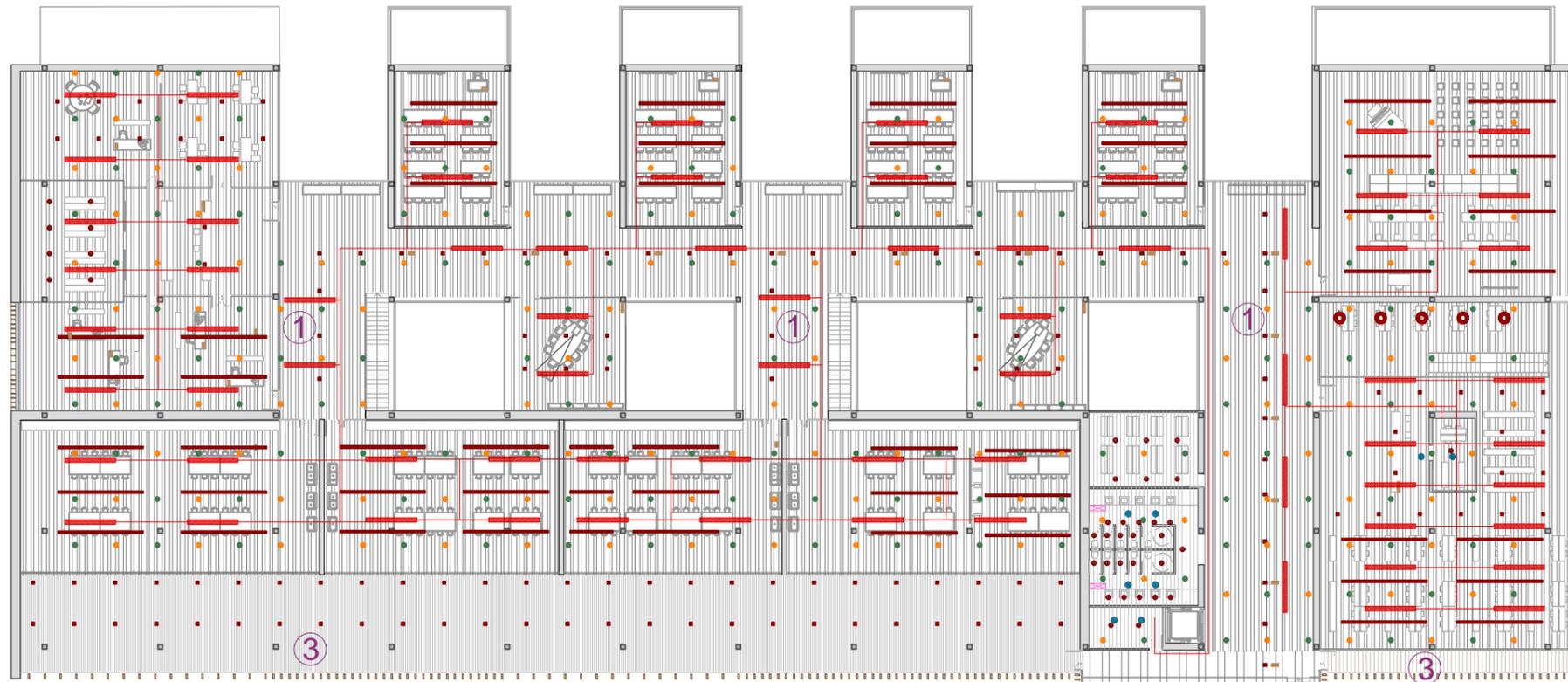
- Instalación de megafonía.

#### CLIMATIZACIÓN

- Conducto impulsión.
- Rejilla de impulsión.

#### INCENDIOS

- ⊗ Rociador automático contra incendios.
- ⊙ Detector de humos.



**1. Falso techo universidad:** Falso techo a base de paneles de alma de madera y resina ProdIn Prolinga. Prodema, panel perforado para zona de cafetería y restaurante.

**2. Falso techo zonas de servicio:** Falso techo reticular de aluminio registrable con tratamiento antihumedad para baños y cocinas.

**3. Falso techo en exteriores:** falso techo de Prodema FT con perfil oculto.

**4. Falso techo hall de acceso:** Techo panelado de madera; bandejas de madera Hounter Glass modelo Brochure color caoba con perfilera oculta.

**5. Falso techo sala polivalente:** Paneles de contrachapado de okume chapado en arce  
e = 2 2 m m



#### ILUMINACIÓN

- Luminaria empotrable sistema 43 de IGUZZINI.
- ▬ Lineup empotrable. Fluorescente de IGUZZINI.
- Luminaria suspendida central 42 SM 11 de IGUZZINI.
- ⊗ Proyector Quintessence empotrable giratorio y orientable con lámparas halógenas de bajo voltaje.
- Foco empotrado antihumedad Quintessence Downlight.
- ⋮ Rail con focos variables y flexibles Parscan prodium.
- Luminaria tipo foco modelo Pixel plus.

#### TELECOMUNICACIONES

- Instalación de megafonía.

#### CLIMATIZACIÓN

- Conducto impulsión.
- ▨ Rejilla de impulsión.

#### INCENDIOS

- ⊗ Rociador automático contra incendios.
- Detector de humos.