

CENTRO DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS AVANZADOS EN BENIMÁMET  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE VALENCIA

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ARQUITECTURA  
TRABAJO FINAL DE MÁSTER 2018-2019

ALUMNO: FCO. JAVIER MARZO FERRER

TUTOR: MANUEL CERDÁ PÉREZ  
COTUTORES: JOSE MANUEL CLIMENT SIMÓN  
ANTONIO GARCÍA BLAI



d

---

BLOQUE A ·

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

## RELACIÓN DE PLANOS

01   Situación	22   Secciones de detalle 06
02   Implantación	23   Detalle Constructivo 01
03   Secciones generales	24   Detalle Constructivo 02
04   Planta Baja. Aulario	25   Detalle Constructivo 03
05   Planta Primera. Aulario	26   Detalle Constructivo 04
06   Planta Segunda. Aulario	27   Estructura. Aulario
07   Planta Cubierta. Aulario	28   Estructura. Instalaciones deportivas
08   Planta Baja. Instalaciones deportivas	29   Estructura. Cimentación aulario
09   Planta Cubierta. Instalaciones deportivas	30   Estructura. Cimentación i. deportivas
10   Alzados 01. Aulario	31   Estructura. Cuadro resumen
11   Alzados 02. Aulario	32   Inst. Iluminación
12   Alzados 03. Instalaciones deportivas	33   Inst. Climatización
13   Alzados 04. Aulario	34   Inst. Climatización Cubierta
14   Secciones 01. Aulario	35   Fontanería y Saneamiento
15   Secciones 02. Aulario	36   Fontanería y Saneamiento
16   Secciones 03. Instalaciones deportivas	37   Fontanería y Saneamiento
17   Secciones de detalle 01	38   Inst. Protección contra Incendios 01
18   Secciones de detalle 02	39   Inst. Protección contra Incendios 02
19   Secciones de detalle 03	40   Accesibilidad
20   Secciones de detalle 04	41   Coordinación de techos
21   Secciones de detalle 05	42   Reserva de instalaciones



---

BLOQUE A ·

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

TrM. T1

Ceta

Trabajo final de Máster  
Marzo Ferrer Fco. Javier

B E N I M A M E T  
Curso 2018 | 2019

Situación  
E 1:5000



00 50 100 200





TrM. T1\_ **Ceta.b**

Trabajo final de Máster  
Marzo Ferrer Fco. Javier

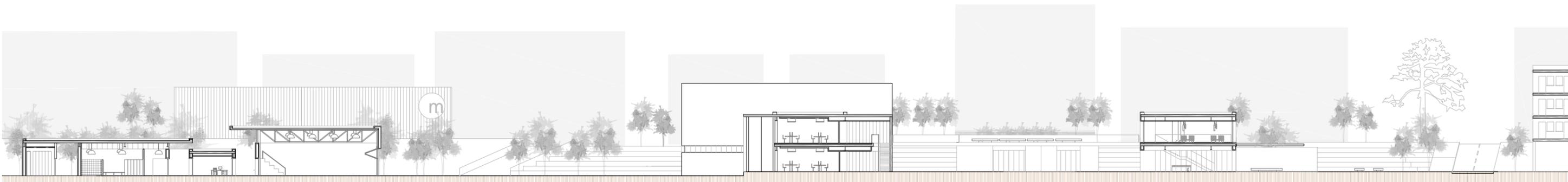
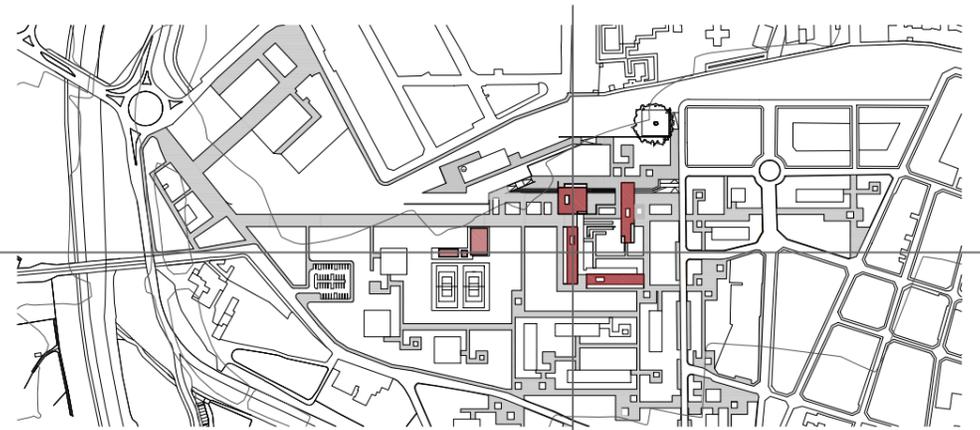
B E N I M A M E T  
Curso 2018 | 2019

Secciones Generales  
E 1:500 **a3**

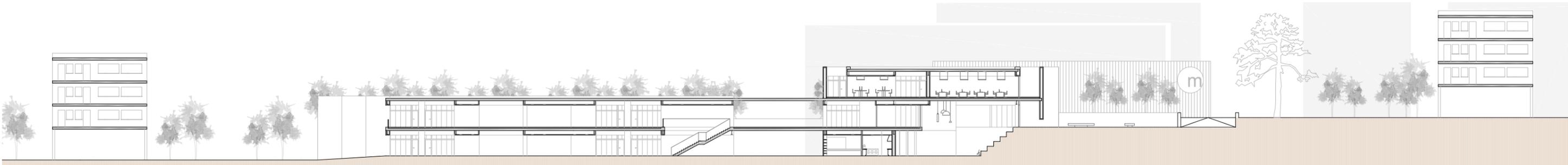
00 05 10 20

S. Longitudinal

S. Transversal



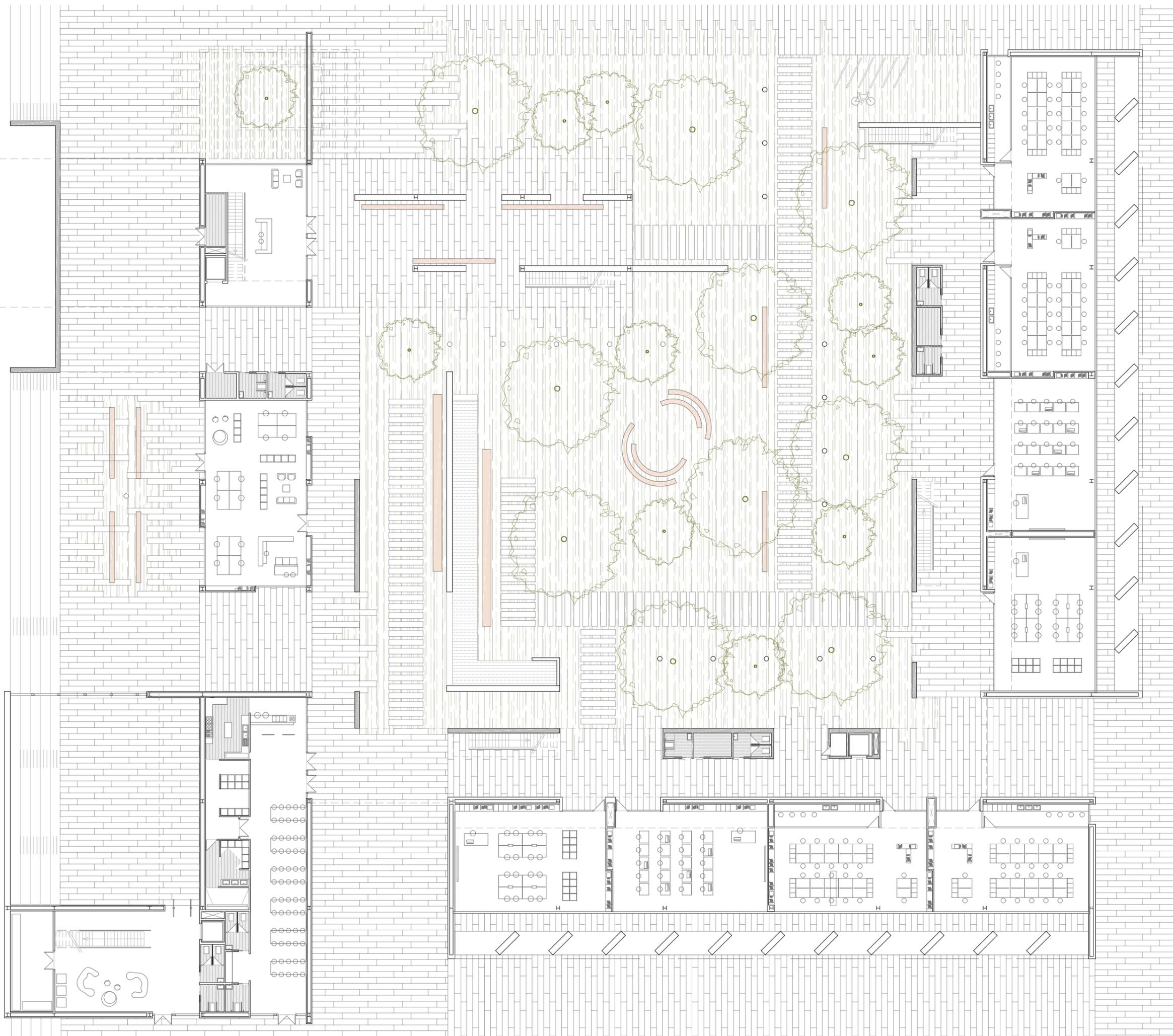
Sección Longitudinal



Sección Transversal



**a4**



TfM. T1

Ceta.b

Trabajo final de Máster  
Marzo Ferrer Fco. Javier

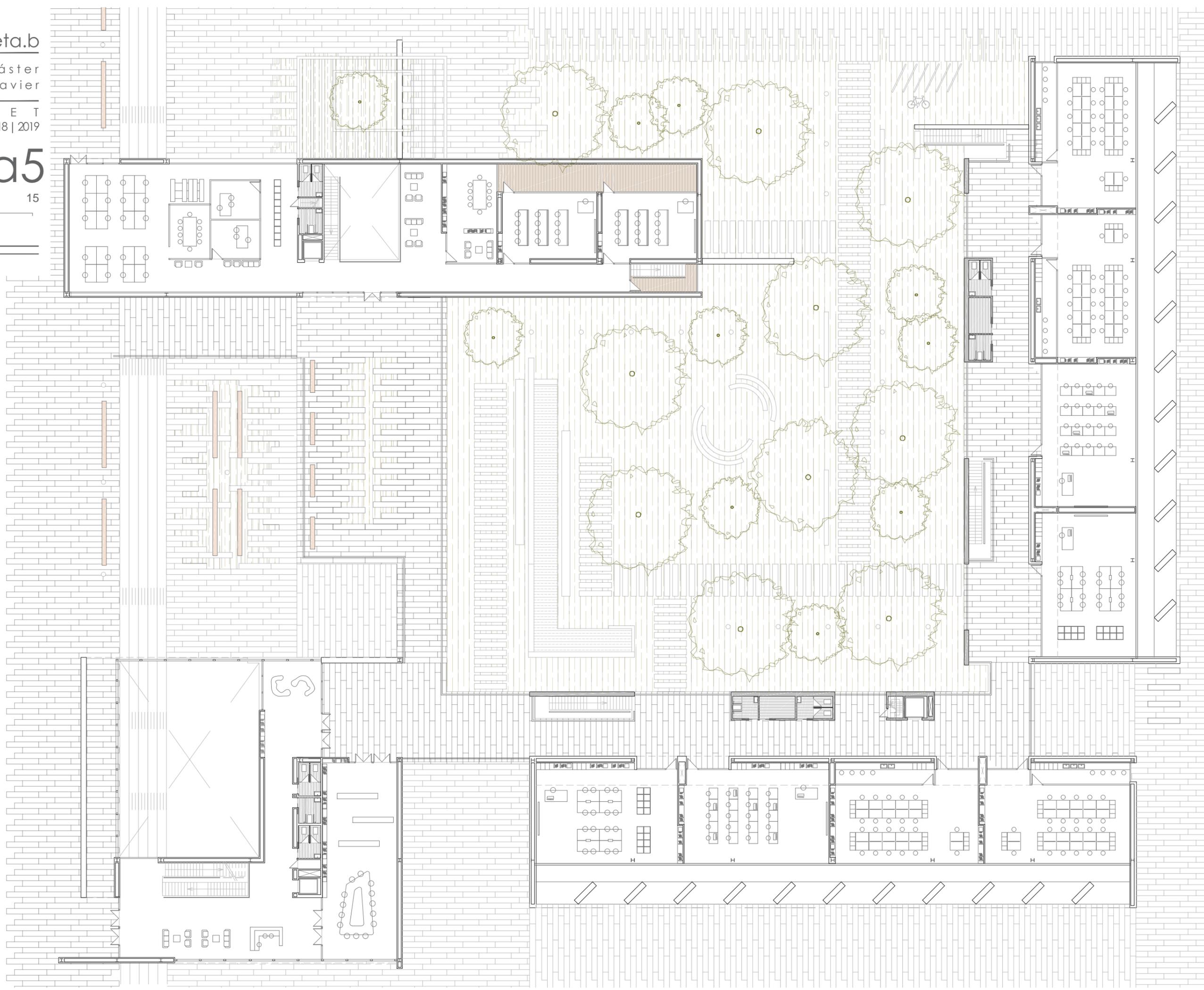
B E N I M A M E T  
Curso 2018 | 2019

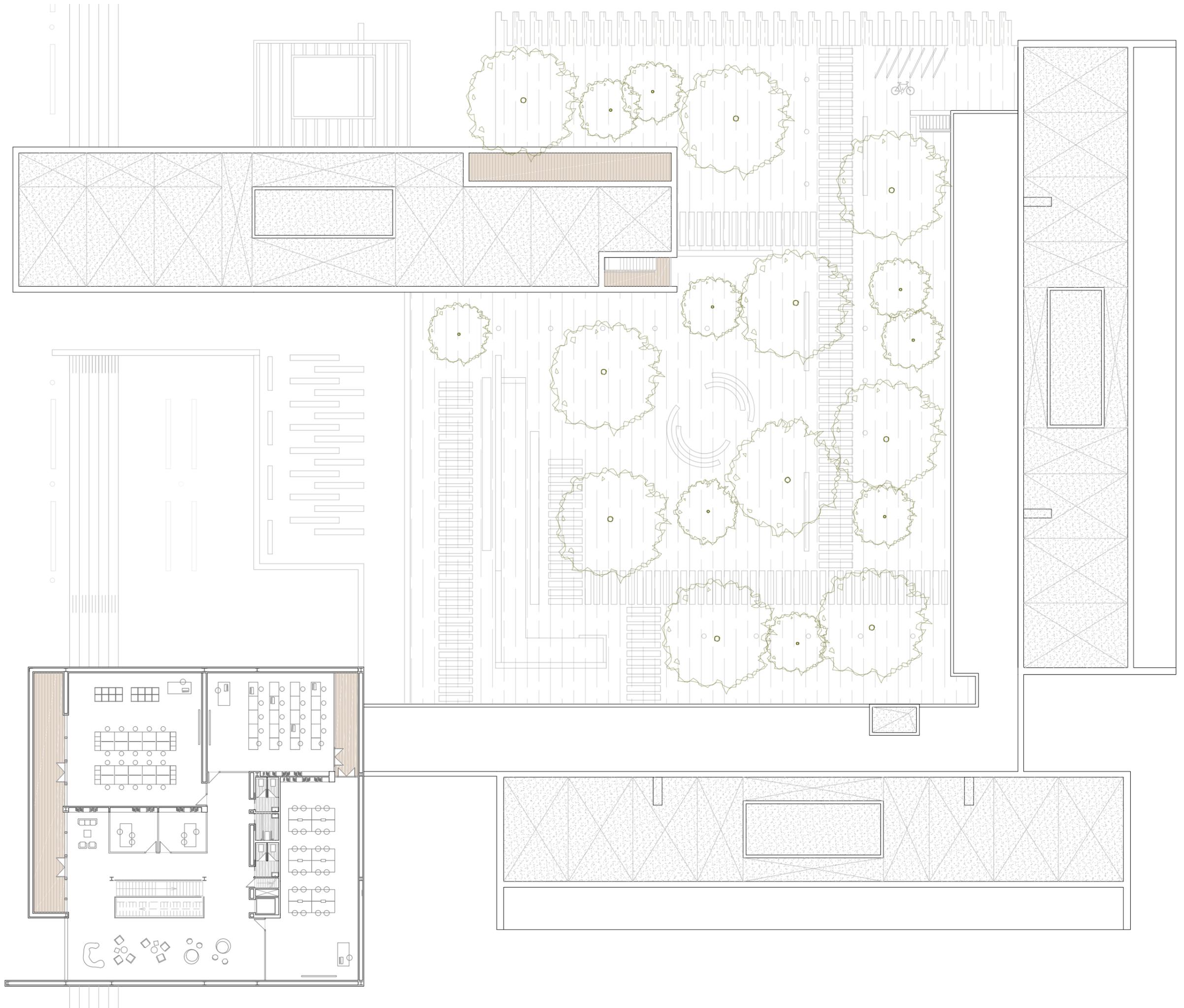
Planta Primera

€1:300 | Ct +3'75 m

a5

00 05 10 15





Tr.M. T1\_

Ceta.b

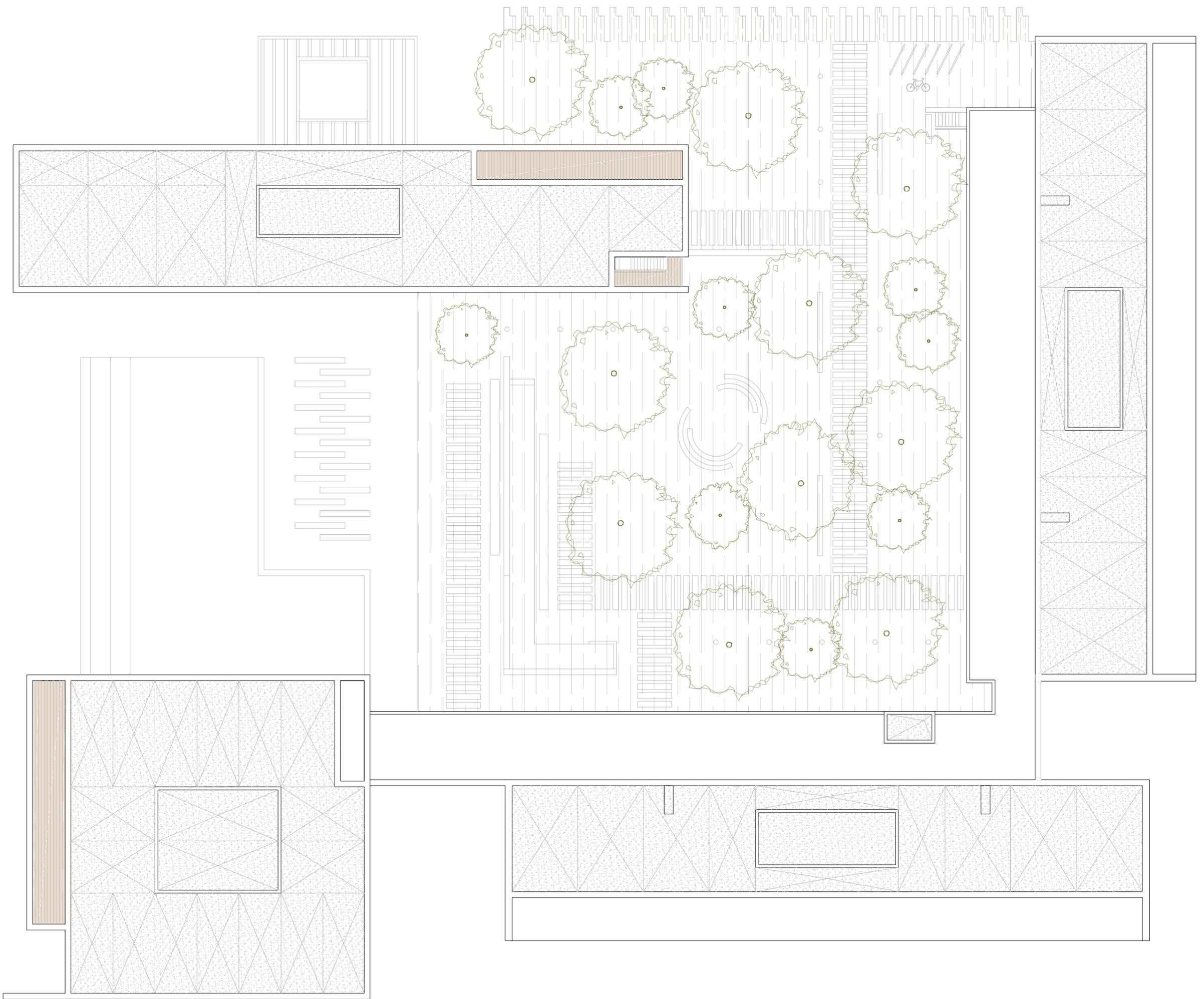
Trabajo final de Máster  
Marzo Ferrer Fco. Javier

B E N I M A M E T  
Curso 2018 | 2019

Planta Cubiertas  
E1:300 | Ct -- m



00 05 10 15



TrM. T1\_

Ceta.b

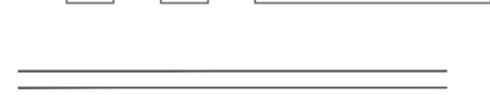
Trabajo final de Máster  
Marzo Ferrer Fco. Javier

B E N I M A M E T  
Curso 2018 | 2019

Planta Baja  
E1:150 | Ct +0'00 m



00 05 10



TrM. T1

Ceta.b

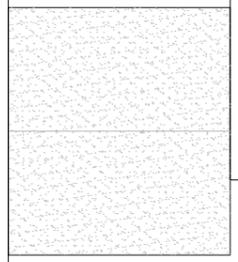
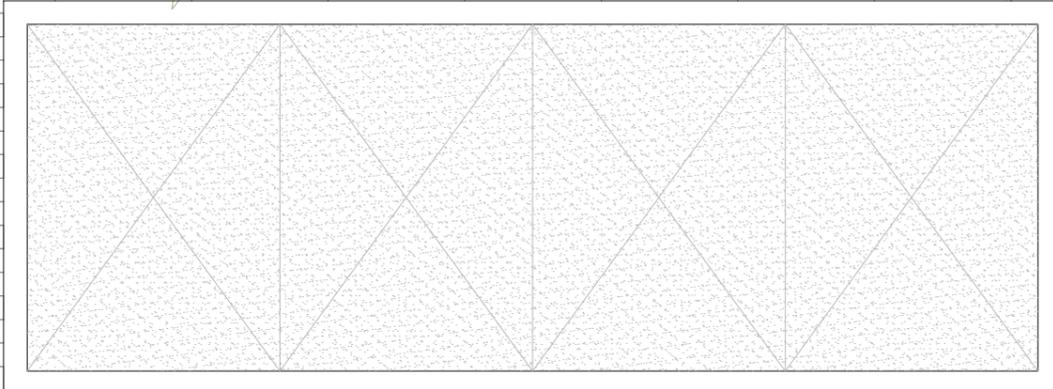
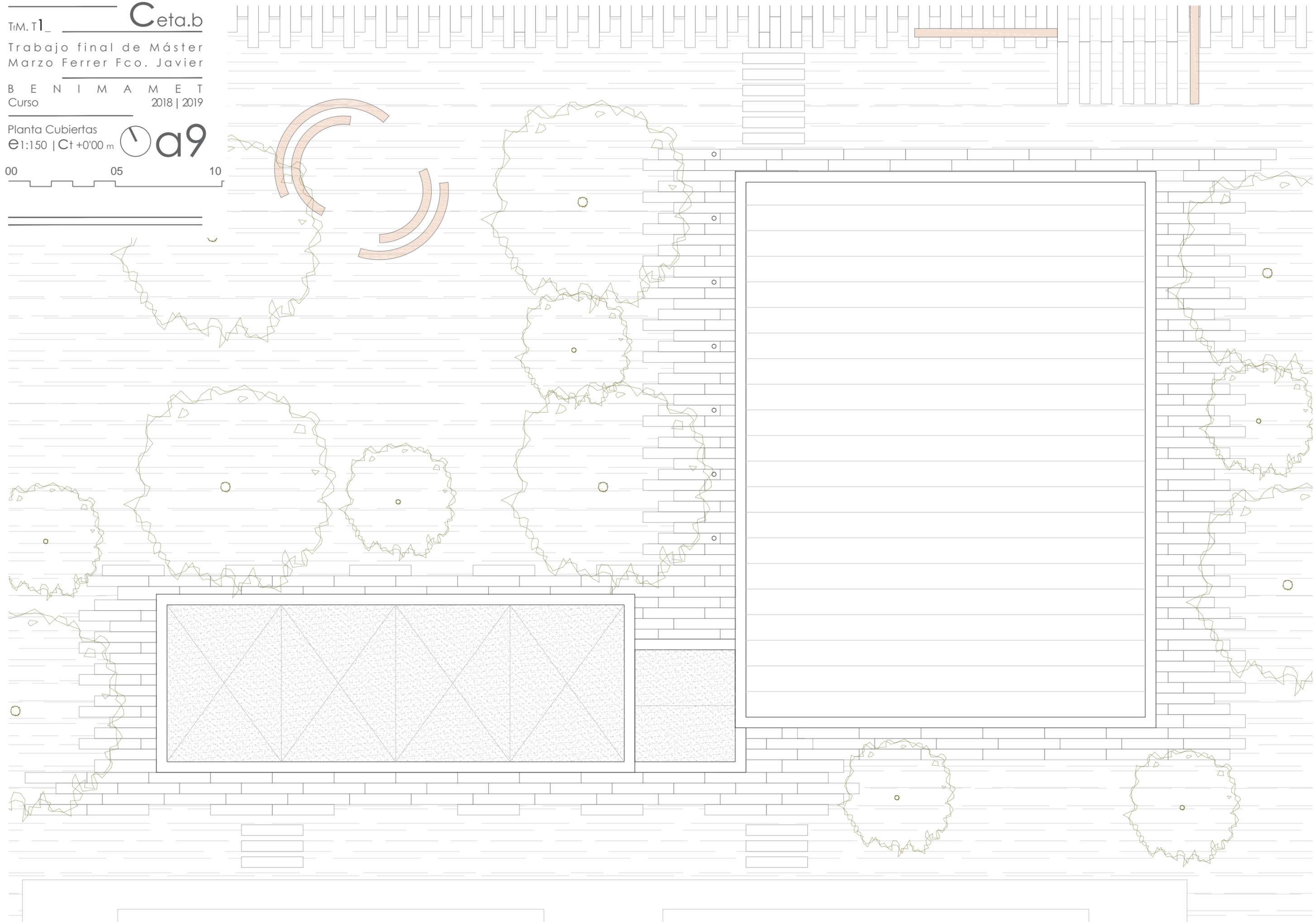
Trabajo final de Máster  
Marzo Ferrer Fco. Javier

B E N I M A M E T  
Curso 2018 | 2019

Planta Cubiertas  
E1:150 | Ct +0'00 m



00 05 10



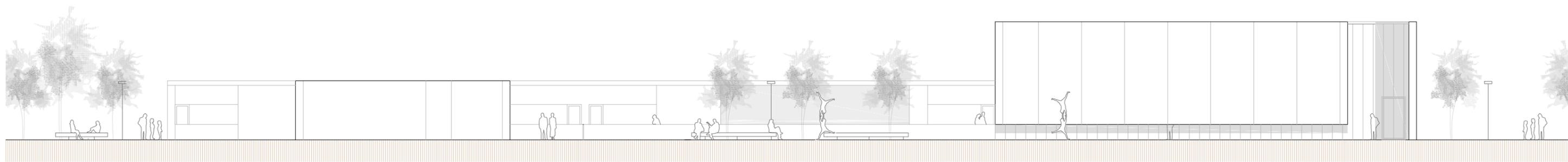
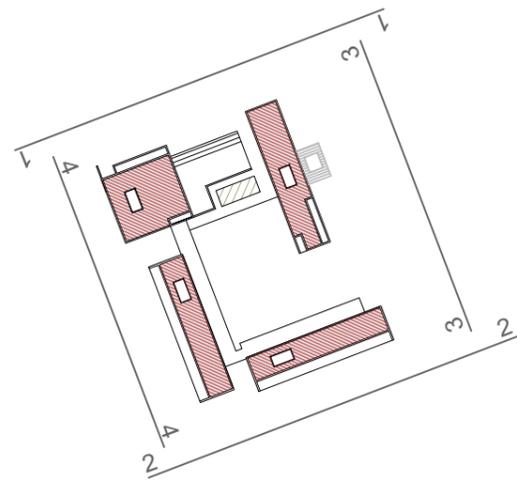
Tr.M. T1\_ **Ceta.b**

Trabajo final de Máster  
Marzo Ferrer Fco. Javier

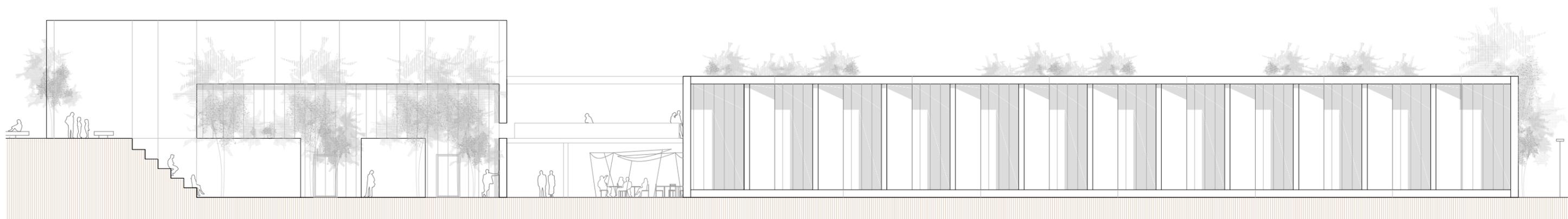
B E N I M A M E T  
Curso 2018 | 2019

Alzados  
E 1:250

00 05 10 15



Alzado 1 - Noroeste -



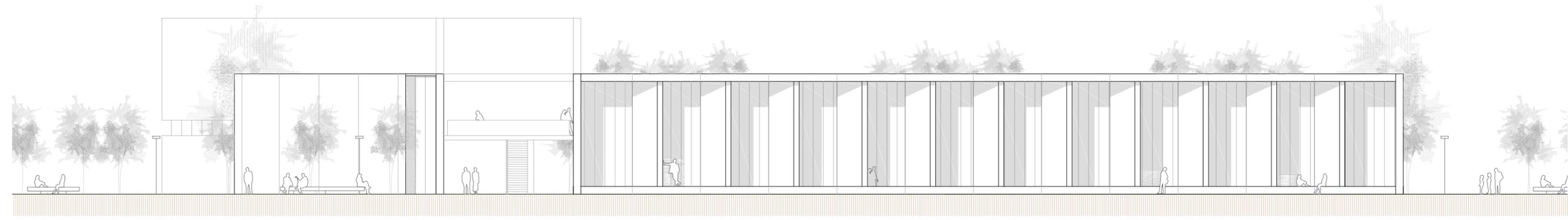
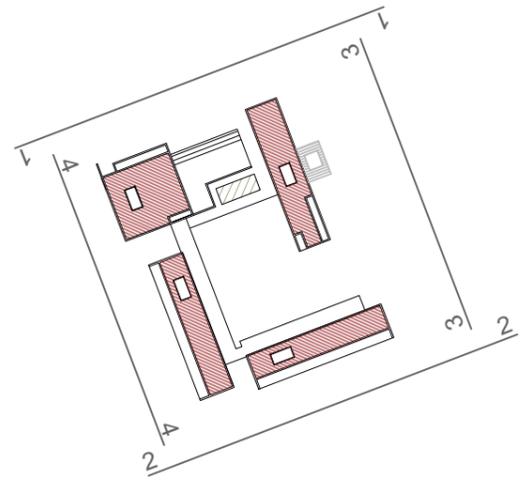
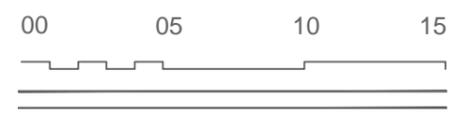
Alzado 4 - Suroeste -

TrM. T1\_ **Ceta.b**

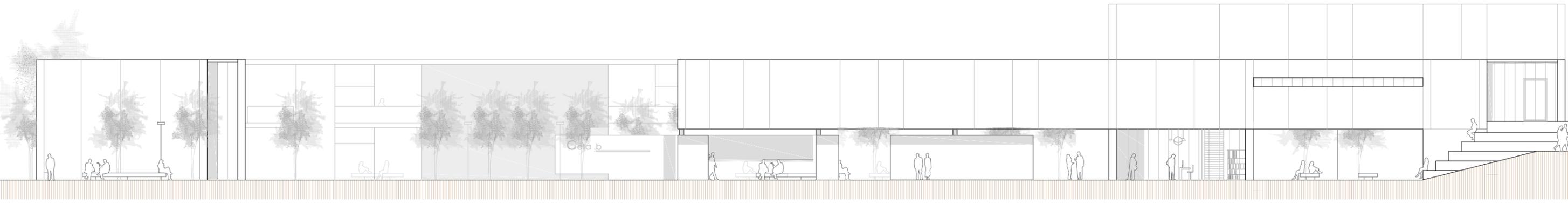
Trabajo final de Máster  
Marzo Ferrer Fco. Javier

B E N I M A M E T  
Curso 2018 | 2019

Alzados  
E 1:250



Alzado 2 - Sureste -



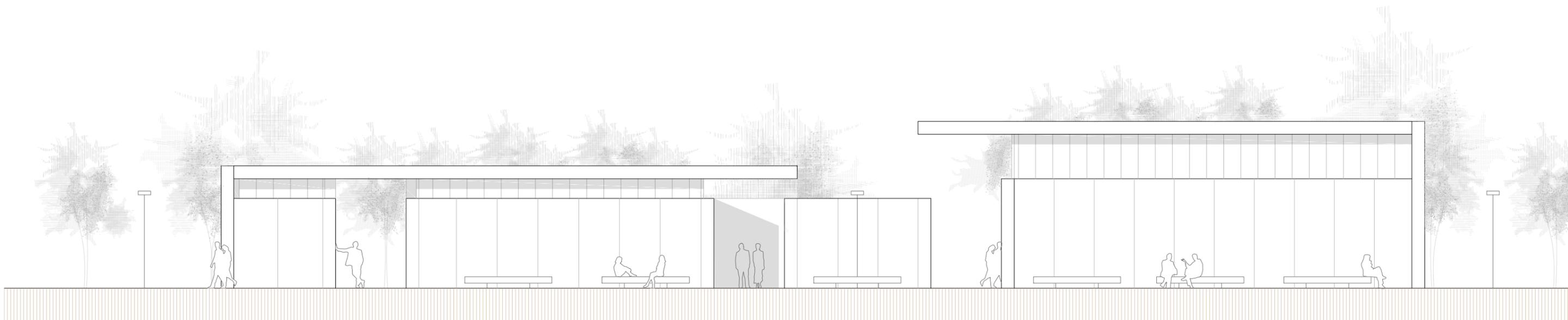
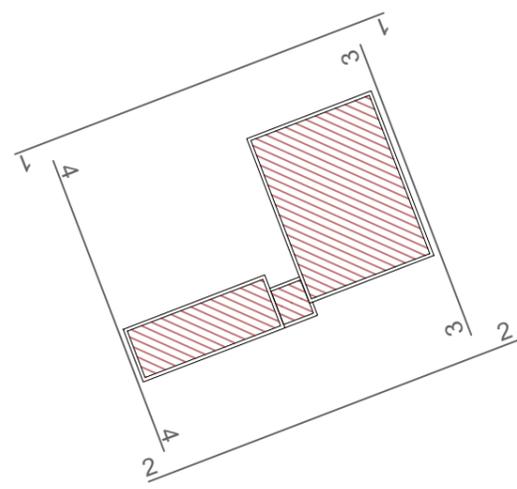
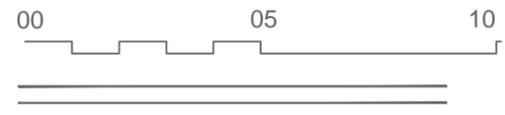
Alzado 3 - Noreste -

Tr.M. T1\_ **Ceta.b**

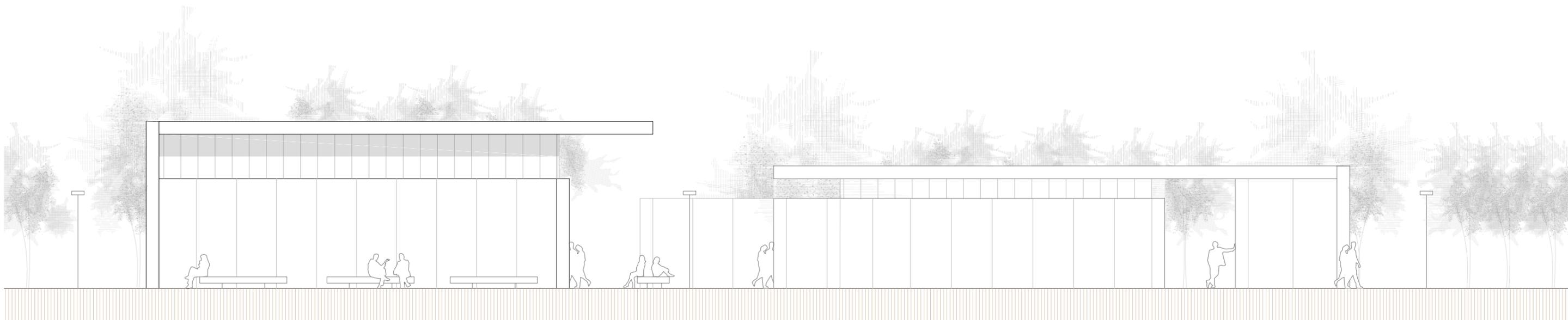
Trabajo final de Máster  
Marzo Ferrer Fco. Javier

B E N I M A M E T  
Curso 2018 | 2019

Alzados  
e 1:150  
**a12**



Alzado 2 - Sureste -



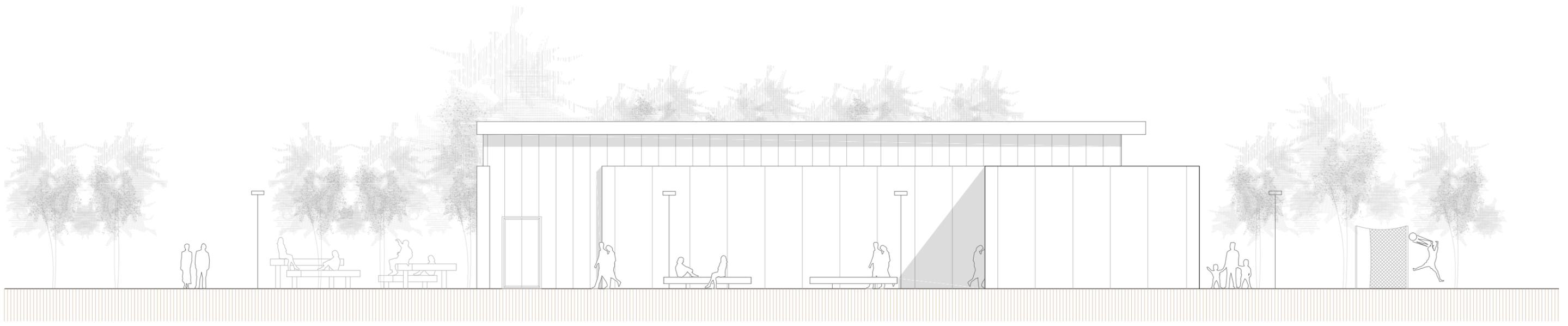
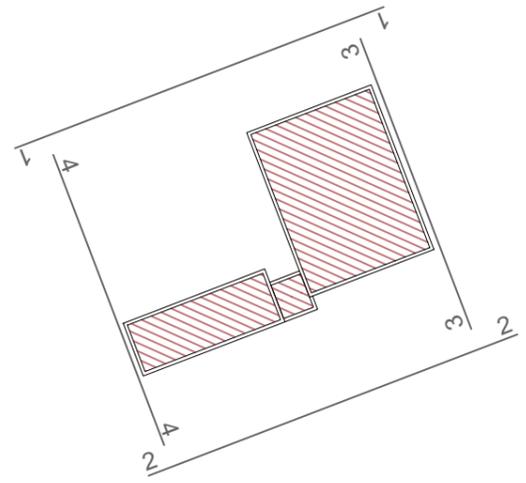
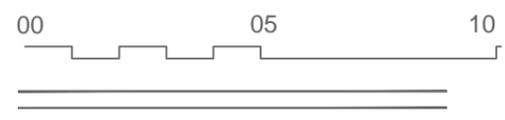
Alzado 1 - Noroeste -

TrM. T1\_ **Ceta.b**

Trabajo final de Máster  
Marzo Ferrer Fco. Javier

B E N I M A M E T  
Curso 2018 | 2019

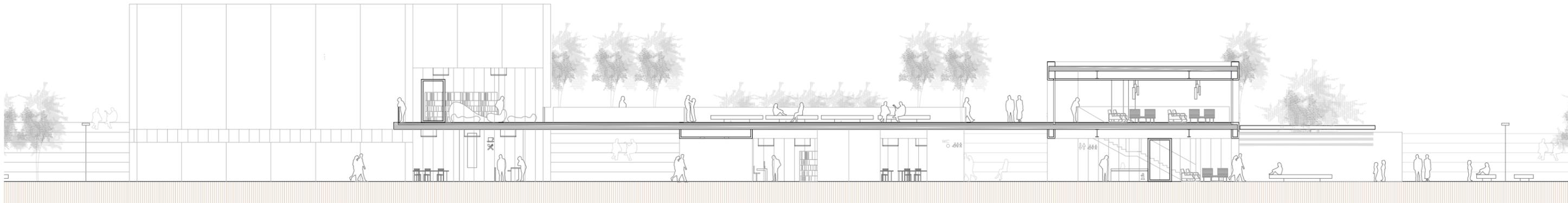
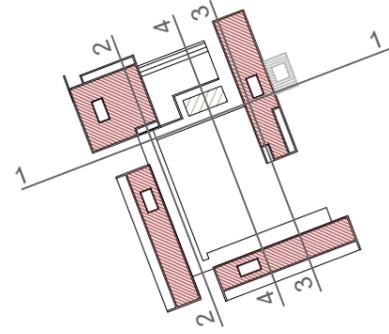
Alzados  
e 1:150



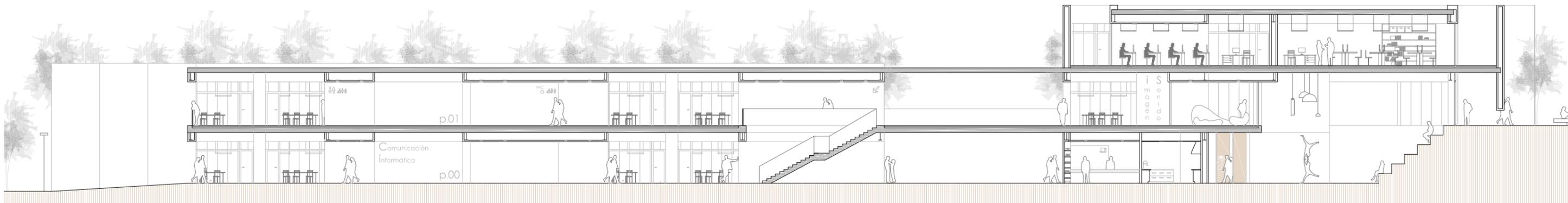
Alzado 4 - Suroeste -



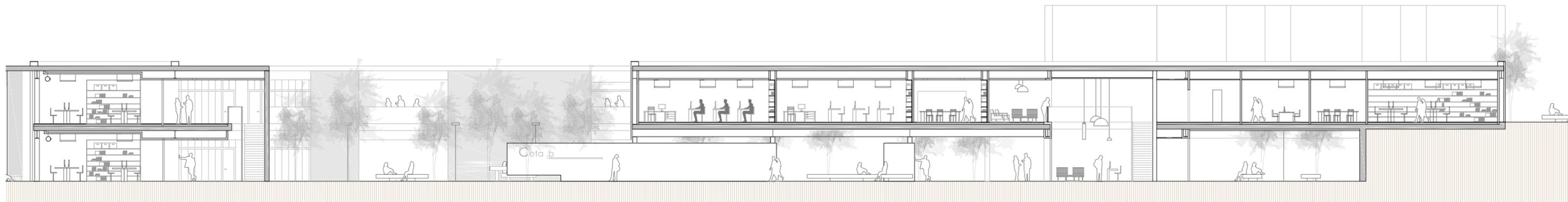
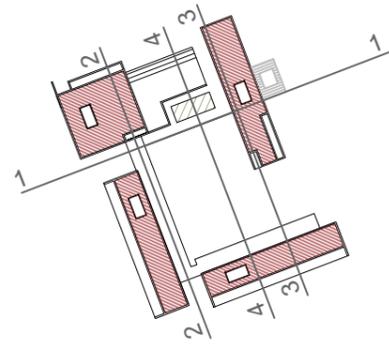
Alzado 3 - Noreste -



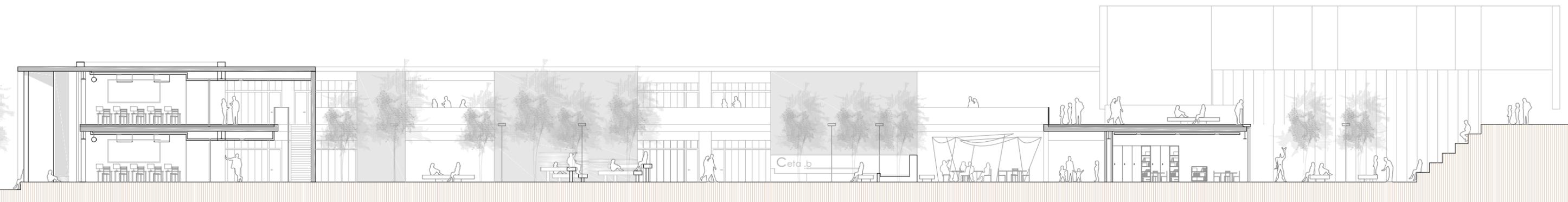
Sección 1



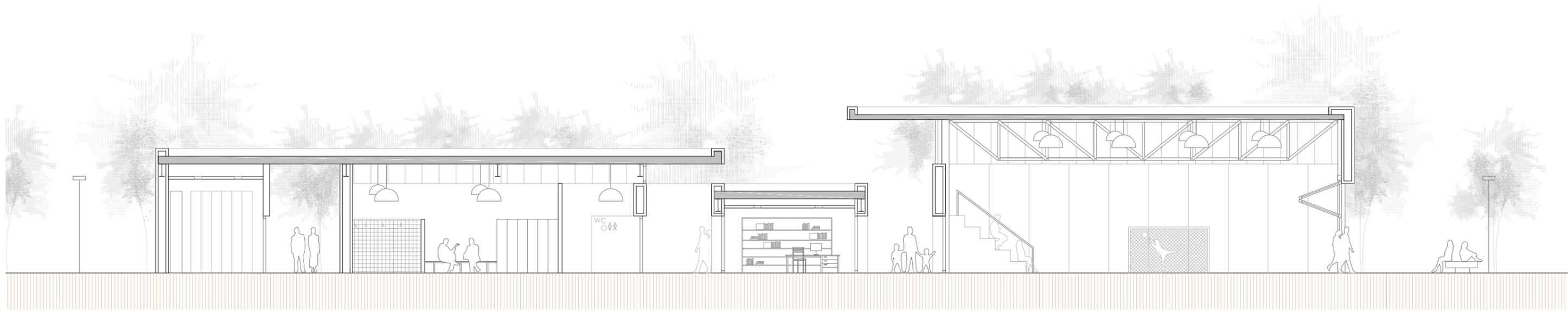
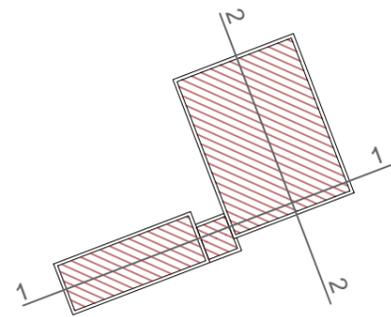
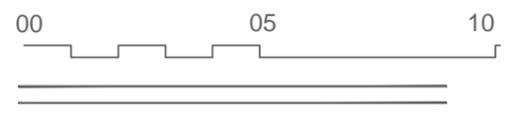
Sección 2



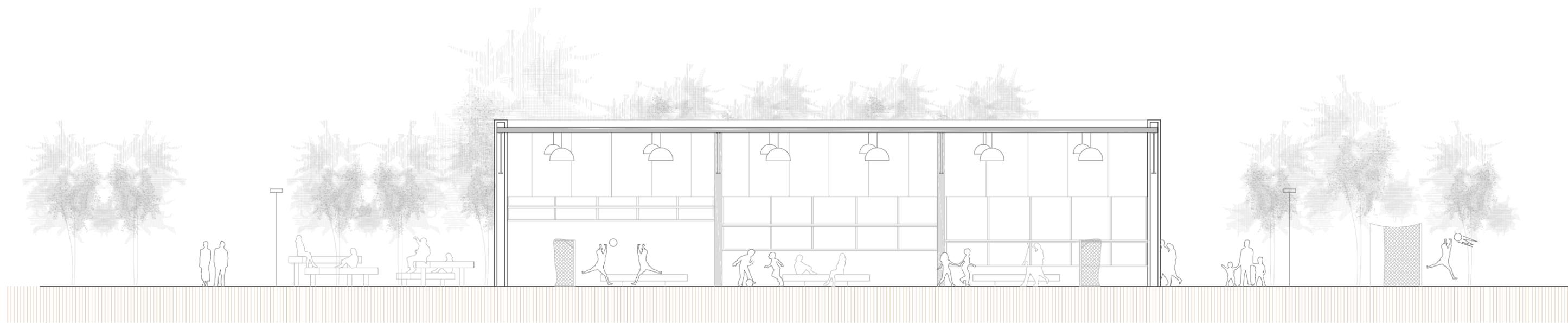
Sección 3



Sección 4



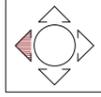
Sección 1



Sección 2

TrM. T1\_ **Ceta.b**

Trabajo final de Máster  
Marzo Ferrer Fco. Javier

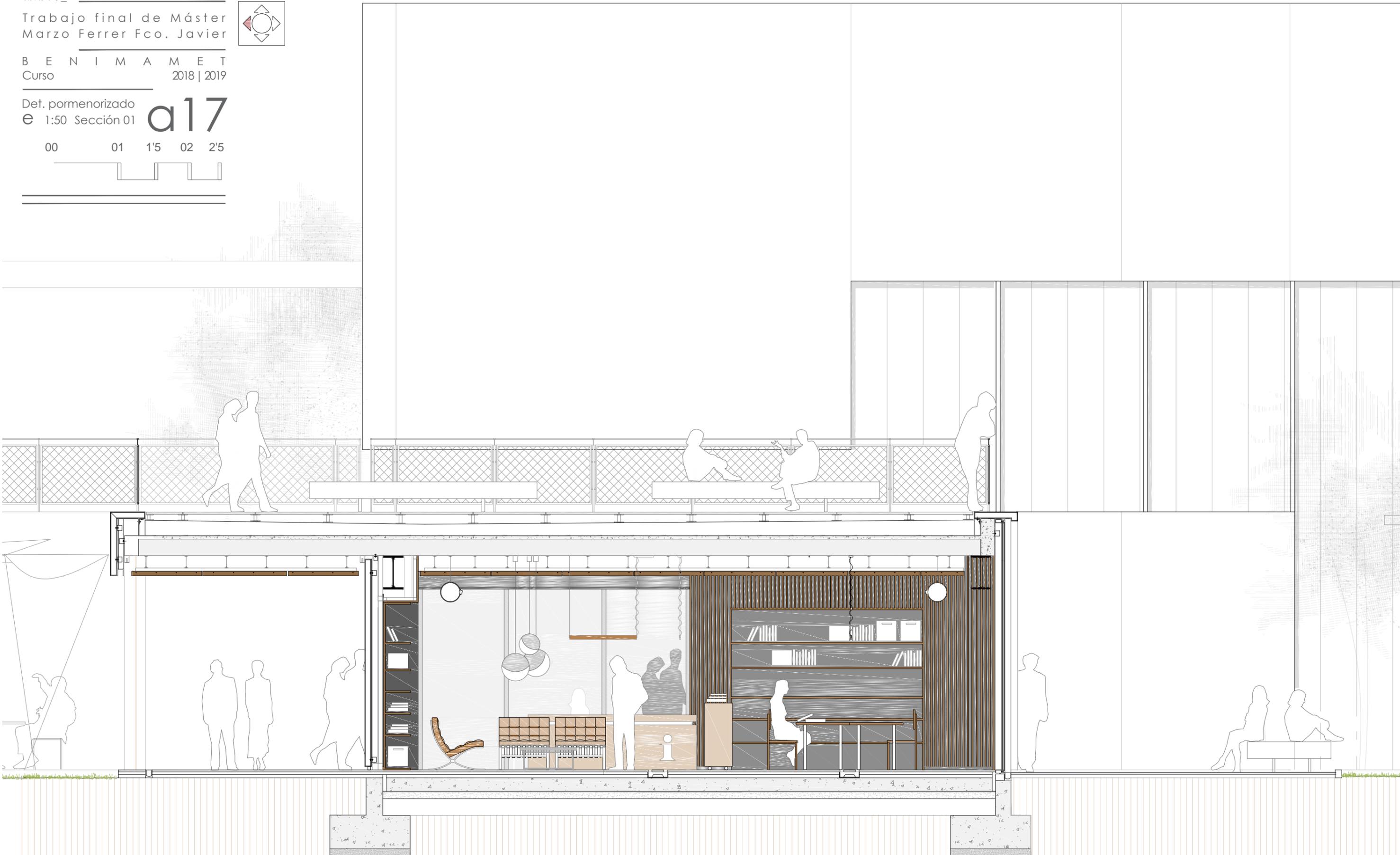


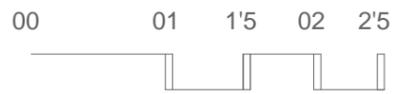
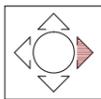
B E N I M A M E T  
Curso 2018 | 2019

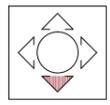
Det. pormenorizado  
e 1:50 Sección 01

**a17**

00 01 1'5 02 2'5

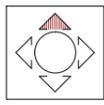






00 01 1'5 02 2'5





a20

00 01 1'5 02 2'5





LEYENDA PORMENORIZADA

Mobiliario

- m 01 | Mesa de trabajo Furniko Pluris
- m 02 | Mostrador Fantoni Quaranta5
- m 03 | Silla Ton colección Valencia
- m 04 | Sillón Barcelona
- m 05 | Sofá Isomi Mono
- m 06 | Sillón Basset de Jof.Jof



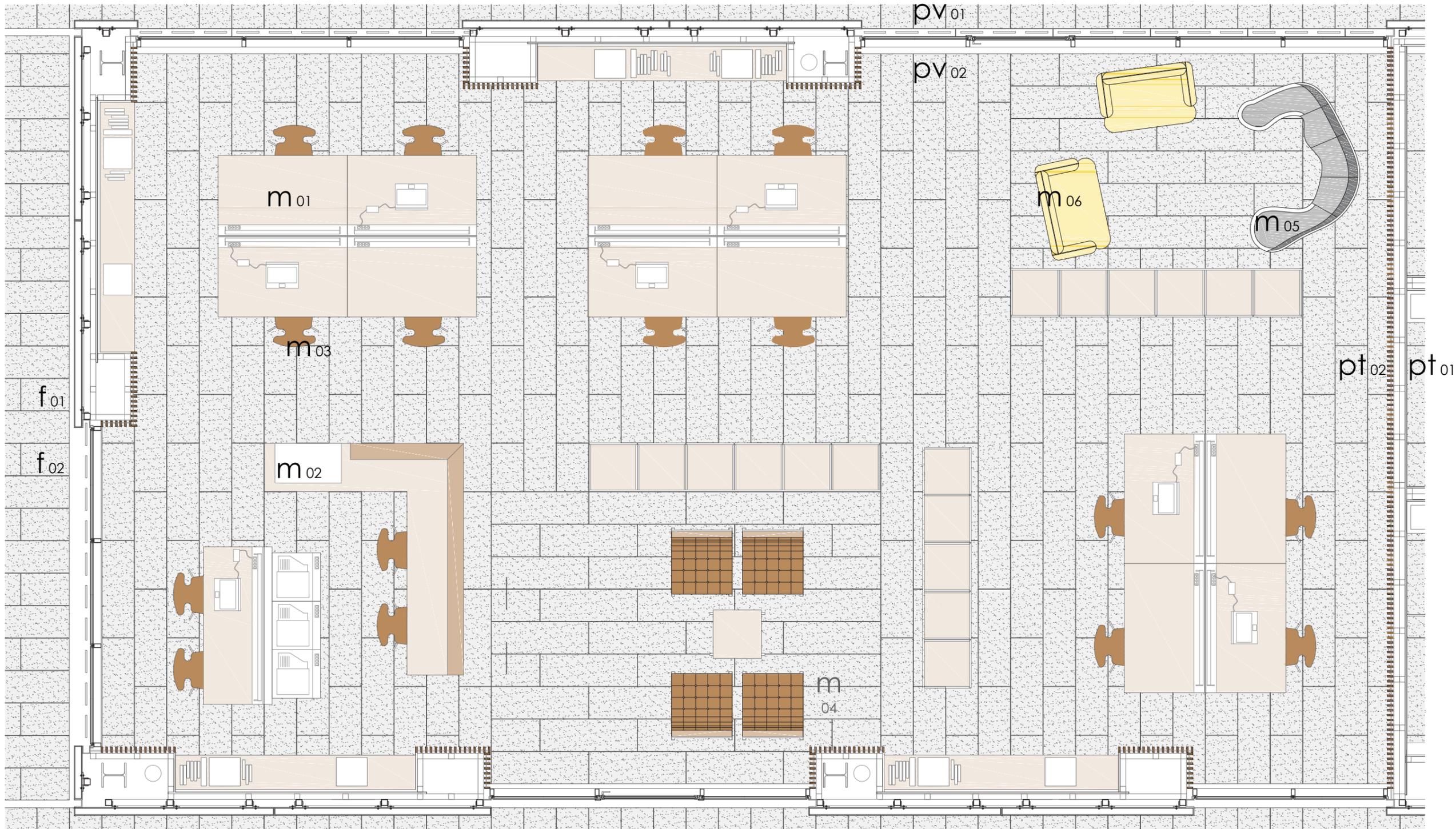
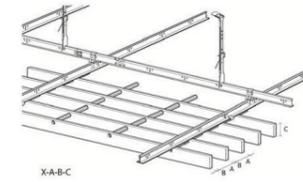
Pavimento

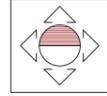
- pv 01 | Granito tono gris robleado acabado flameado.
- pv 02 | Granito tono gris robleado acabado apomazado.



Particiones / Fachadas

- pt 01 | Tabique autoportante de Pladur.
- pt 02 | Sistema GRID Hunter Douglas, formado por listones de madera maciza de caoba de sección rectangular, colocados en posición paralela entre sí, formando una parrilla colgada del forjado mediante rastrelado galvanizado.
- f 01 | Panel prefabricado Sandwich de GRC sobre bastidor.
- f 02 | Muro cortina Schüco FW60 Hi.

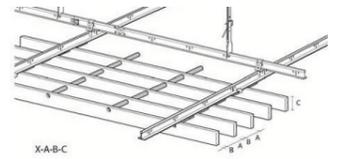




LEYENDA PLANO DE TECHO

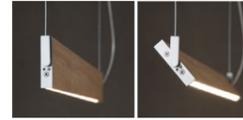
falso techo  

ft 01 | Sistema GRID Hunter Douglas de falso techo, formado por listones de madera maciza de caoba de sección rectangular, colocados en posición paralela entre sí, formando una parilla colgada del forjado mediante rastrelado galvanizado.



Iluminación

- il 01 | Luminarias integradas iGuzzini iN30
- il 02 | Luminarias suspendidas Manolo by Oled.
- il 03 | Lum. emergencia Lens susp. Daisa Lux
- il 04 | Lum. puntual colgada. Moon Ball by Lunoo.
- il 05 | Lum. puntual colgada. Quadrofolgio d'Arredo
- il 06 | Luminarias integradas iGuzzini iN60



Climatización

- cl 01 | Conducto circular de acero galvanizado. Siber Safe Click.
- cl 02 | Difusor rectangular regulable. TR-CON

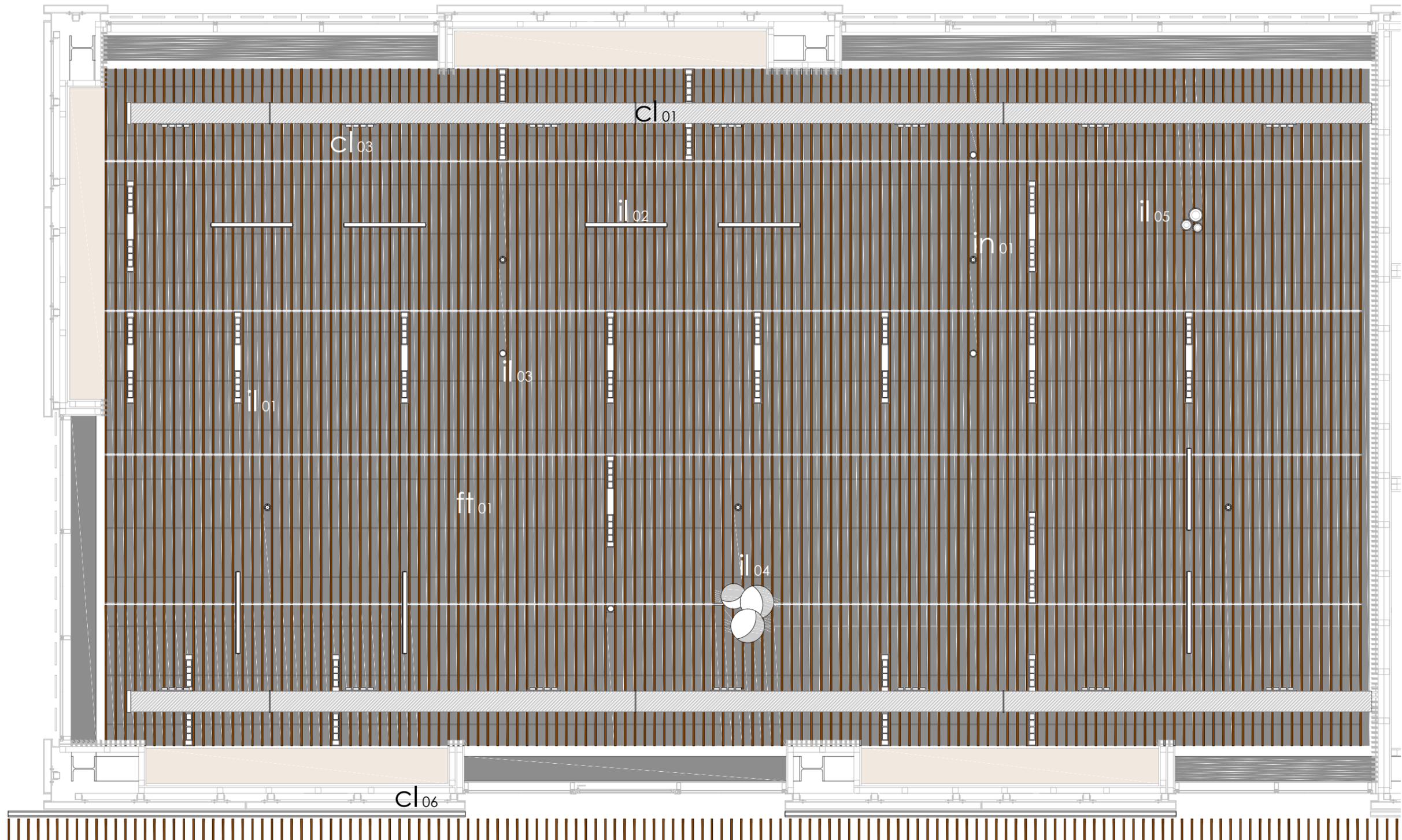


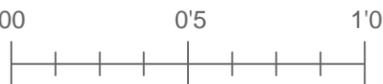
Incendios

- in 01 | Detector de incendios fotoelectrico



Det. pormenorizado  
 e 1:50 Techos **a22**  
 00 01 1'5 02 2'5





01 - Capa de protección de gravas. e=15 cm

02 - Lámina geotextil antipunzonamiento

03 - Aislamiento térmico XPS. e=15 cm

04 - Lámina impermeabilizante

05 - Hormigón para formación de pendientes.

06 - Capa de compresión. e=5 cm

07 - Placa alveolar de hormigón. e=25 cm

08 - Antepecho de ladrillo cerámico aislado donde se ubica el anclaje para la línea de vida.

09 - Pavimento para mantenimiento mediante sistema Chova ® de baldosa aislante constituida por una plancha de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor, unida a una capa superior de mortero de cemento de 35 mm, a base de agregados minerales seleccionados y aditivos especiales. Con acabado superficial poroso y dimensiones 60 x 40 cm.

10 - Impermeabilización monocomponente mediante aplicación de capa SikalasticR-601 BC ® y capa superior de de sellado de poliuretano, estable a los rayos UV, SikalasticR-621 TC ®, blanco RAL 9016.

11 - Sistema GRID ® - Hunter Douglas de falso techo y panelado abierto, formado por listones de madera maciza de caoba con tratamiento ignífugo, de sección rectangular, colocados en posición paralela entre sí, y conectados mediante tubos de madera formando una parrilla de 2 metros de longitud y cinco lamas. La parrilla está colgada del forjado mediante rastrelado galvanizado. Para uso interior el intrados se complementa con láminas de fieltro acústico, mientras que en exterior lo hace con un fondo de madera de la misma tipología. En las zonas interiores se remata con un zócalo led.

12 - Sistema de herraje para anclaje de paneles de GRC.

13 - Chapa conformada de acero e= 5 mm, para formación de cornisa, pintada de blanco RAL 9016.

14 - Zuncho de borde de hormigón. e=20 cm

15 - Pletina de acero para sujeción y nivelación de cornisa.

16 - Briseleil formado mediante paneles de GRC sistema Stud Frame, anclados a subestructura metálica.

17 - Sistema de muro cortina SCHÜCO FW60+Hi ®.

18 - Sistema de suelo técnico Butech ®, sobre plots regulables de acero galvanizado y pavimento de granito.

19 - Estructura portante resuelta mediante estructura metálica.

20 - Pavimento de granito color gris robleado con tratamiento flameado en exterior y zonas húmedas (clase 3), y apomazado en interior (clase 1).

21 - Aislamiento térmico mediante XPS. e=10 cm.

22 - Impermeabilización mediante film de polietileno de 400 galgas.

23 - Hormigón de Limpieza. e=10 cm

24 - Encachado de bolos

25 - Canaleta perimetral para recogida de aguas.

26 - Murete para apollo de canaleta y muro cortina mediante bloque de hormigón 20x20x40 cm.

27 - Cimentación mediante zapatas aisladas.

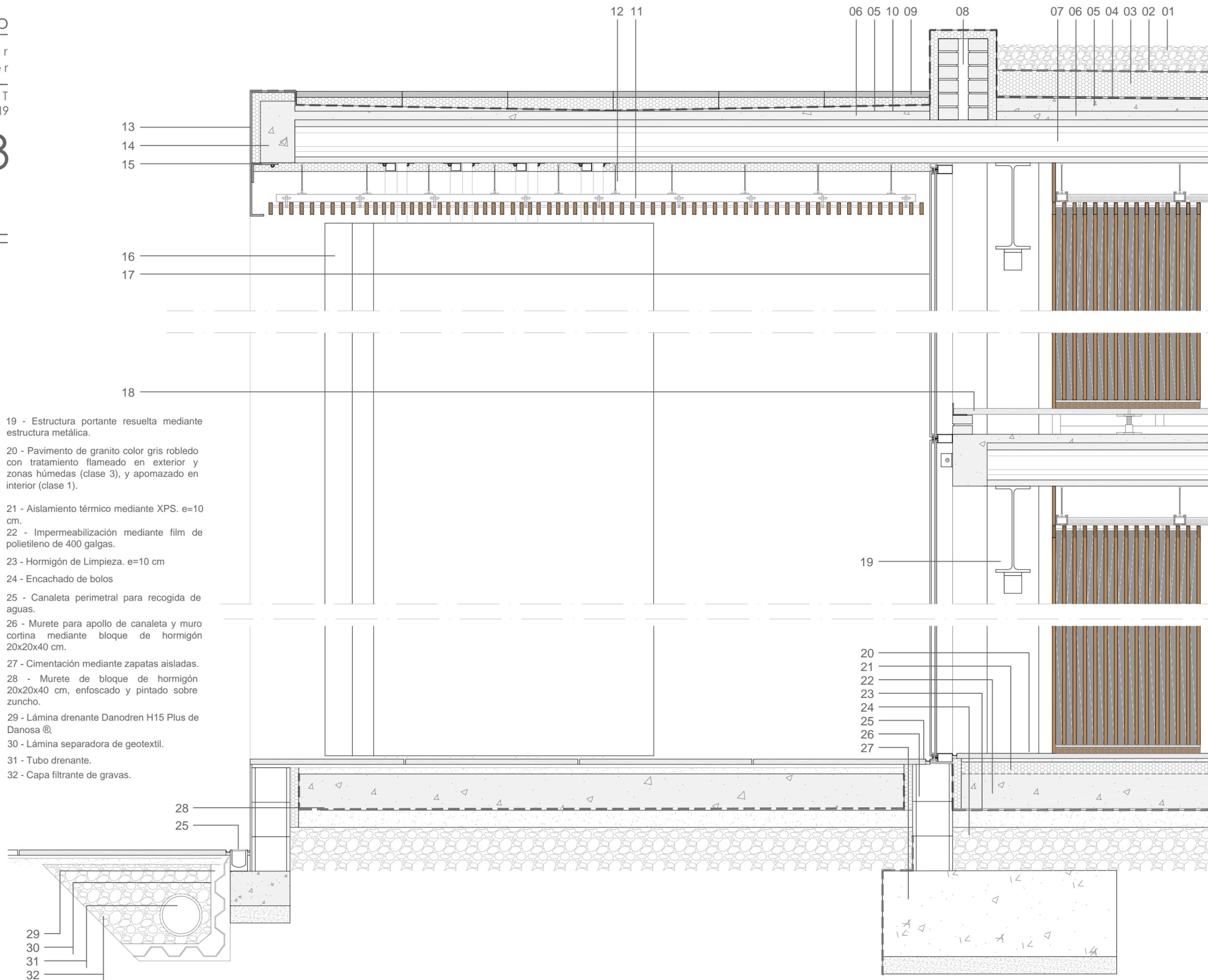
28 - Murete de bloque de hormigón 20x20x40 cm, enfoscado y pintado sobre zuncho.

29 - Lámina drenante Danodren H15 Plus de Danosa ®.

30 - Lámina separadora de geotextil.

31 - Tubo drenante.

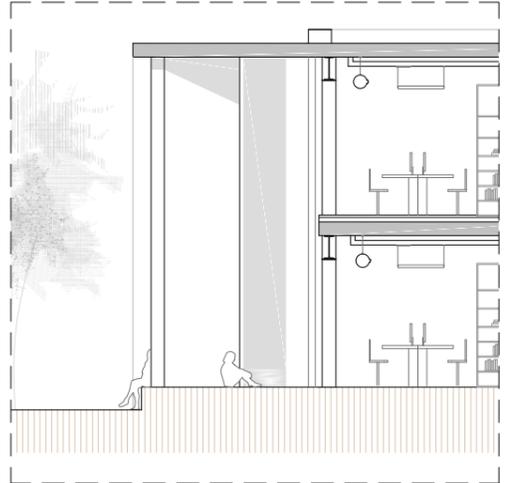
32 - Capa filtrante de gravas.





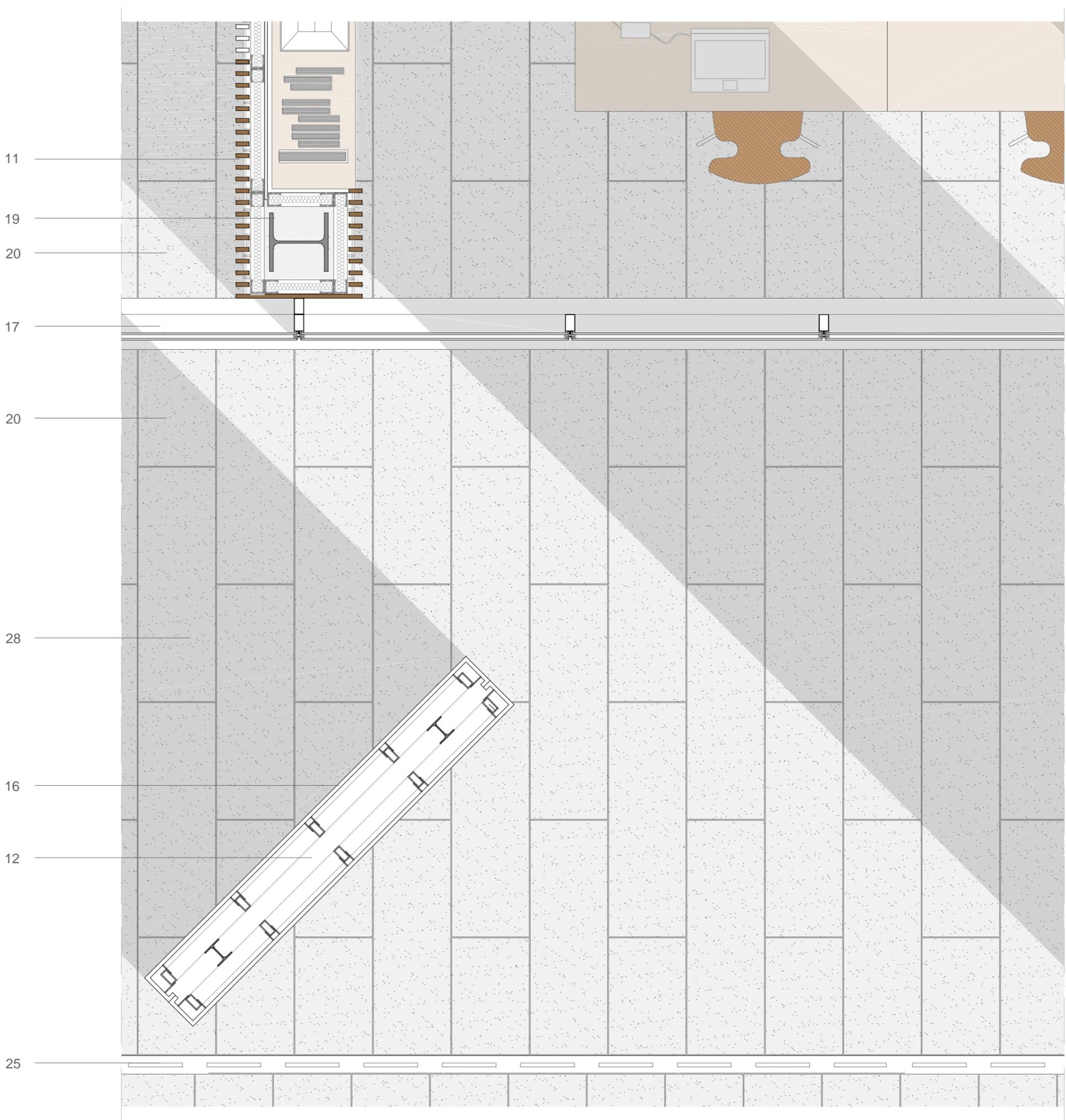
- 01 - Capa de protección de gravas. e=15 cm
- 02 - Lámina geotextil antipunzonamiento
- 03 - Aislamiento térmico XPS. e=15 cm
- 04 - Lámina impermeabilizante
- 05 - Hormigón para formación de pendientes.
- 06 - Capa de compresión. e=5 cm
- 07 - Placa alveolar de hormigón. e=25 cm
- 08 - Antepecho de ladrillo cerámico aislado donde se ubica el anclaje para la línea de vida.
- 09 - Pavimento para mantenimiento mediante sistema Chova ® de baldosa aislante constituida por una plancha de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor, unida a una capa superior de mortero de cemento de 35 mm, a base de agregados minerales seleccionados y aditivos especiales. Con acabado superficial poroso y dimensiones 60 x 40 cm.
- 10 - Impermeabilización monocomponente mediante aplicación de capa SikalasticR-601 BC ® y capa superior de sellado de poliuretano, estable a los rayos UV, SikalasticR-621 TC ®, blanco RAL 9016.

Detalle 01



- 11 - Sistema GRID ® - Hunter Douglas de falso techo y panelado abierto, formado por listones de madera maciza de caoba con tratamiento ignífugo, de sección rectangular, colocados en posición paralela entre sí, y conectados mediante tubos de madera formando una parrilla de 2 metros de longitud y cinco lamas. La parrilla está colgada del forjado mediante rastrelado galvanizado. Para uso interior el intrados se complementa con láminas de fieltro acústico, mientras que en exterior lo hace con un fondo de madera de la misma tipología. En las zonas interiores se remata con un zócalo led.
- 12 - Sistema de herraje para anclaje de paneles de GRC.
- 13 - Chapa conformada de acero e= 5 mm, para formación de cornisa, pintada de blanco RAL 9016.
- 14 - Zuncho de borde de hormigón. e=20 cm
- 15 - Pletina de acero para sujeción y nivelación de cornisa.
- 16 - Briseleil formado mediante paneles de GRC sistema Stud Frame, anclados a subestructura metálica.
- 17 - Sistema de muro cortina SCHÜCO FW60+Hi ®.
- 18 - Sistema de suelo técnico Butech ®, sobre plots regulables de acero galvanizado y pavimento de granito.

- 19 - Estructura portante resuelta mediante estructura metálica.
- 20 - Pavimento de granito color gris robledo con tratamiento flameado en exterior y zonas húmedas (clase 3), y apomazado en interior (clase 1).
- 21 - Aislamiento térmico mediante XPS. e=10 cm.
- 22 - Impermeabilización mediante film de polietileno de 400 galgas.
- 23 - Hormigón de Limpieza. e=10 cm
- 24 - Encachado de bolos
- 25 - Canaleta perimetral para recogida de aguas.
- 26 - Murete para apollo de canaleta y muro cortina mediante bloque de hormigón 20x20x40 cm.
- 27 - Cimentación mediante zapatas aisladas.
- 28 - Murete de bloque de hormigón 20x20x40 cm, enfoscado y pintado sobre zuncho.
- 29 - Lámina drenante Danodren H15 Plus de Danosa ®
- 30 - Lámina separadora de geotextil.
- 31 - Tubo drenante.
- 32 - Capa filtrante de gravas.





01 - Capa de protección de gravas. e=15 cm

02 - Lámina geotextil antipunzonamiento

03 - Aislamiento térmico XPS. e=15 cm

04 - Lámina impermeabilizante

05 - Hormigón para formación de pendientes.

06 - Capa de compresión. e=5 cm

07 - Placa alveolar de hormigón. e=25 cm

08 - Antepecho de ladrillo cerámico aislado donde se ubica el anclaje para la línea de vida.

09 - Pavimento para mantenimiento mediante sistema Chova ® de baldosa aislante constituida por una plancha de poliestireno extruido, de 80 mm de espesor, unida a una capa superior de mortero de cemento de 35 mm, a base de agregados minerales seleccionados y aditivos especiales. Con acabado superficial poroso y dimensiones 60 x 40 cm.

10 - Impermeabilización monocomponente mediante aplicación de capa SikalasticR-601 BC ® y capa superior de sellado de poliuretano, estable a los rayos UV, SikalasticR-621 TC ®, blanco RAL 9016.

11 - Sistema GRID ® - Hunter Douglas de falso techo y panelado abierto, formado por listones de madera maciza de caoba con tratamiento ignífugo, de sección rectangular, colocados en posición paralela entre sí, y conectados mediante tubos de madera formando una parrilla de 2 metros de longitud y cinco lamas. La parrilla está colgada del forjado mediante rastrelado galvanizado. Para uso interior el intrados se complementa con láminas de fieltro acústico, mientras que en exterior lo hace con un fondo de madera de la misma tipología. En las zonas interiores se remata con un zócalo led.

12 - Sistema de herraje para anclaje de paneles de GRC.

13 - Chapa conformada de acero e= 5 mm, para formación de cornisa, pintada de blanco RAL 9016.

14 - Zuncho de borde de hormigón. e=20 cm

15 - Pletina de acero para sujeción y nivelación de cornisa.

16 - Briseleil formado mediante paneles de GRC sistema Stud Frame, anclados a subestructura metálica.

17 - Sistema de muro cortina SCHÜCO FW60+Hi ®.

18 - Sistema de suelo técnico Butech ®, sobre plots regulables de acero galvanizado y pavimento de granito.

19 - Estructura portante resuelta mediante estructura metálica.

20 - Pavimento de granito color gris robleado con tratamiento flameado en exterior y zonas húmedas (clase 3), y apomazado en interior (clase 1).

21 - Aislamiento térmico mediante XPS. e=10 cm.

22 - Impermeabilización mediante film de polietileno de 400 galgas.

23 - Hormigón de Limpieza. e=10 cm

24 - Encachado de bolos

25 - Canaleta perimetral para recogida de aguas.

26 - Murete para apollo de canaleta y muro cortina mediante bloque de hormigón 20x20x40 cm.

27 - Cimentación mediante zapatas aisladas.

28 - Murete de bloque de hormigón 20x20x40 cm, enfoscado y pintado sobre zuncho.

29 - Lámina drenante Danodren H15 Plus de Danosa ®.

30 - Lámina separadora de geotextil.

31 - Tubo drenante.

32 - Capa filtrante de gravas.

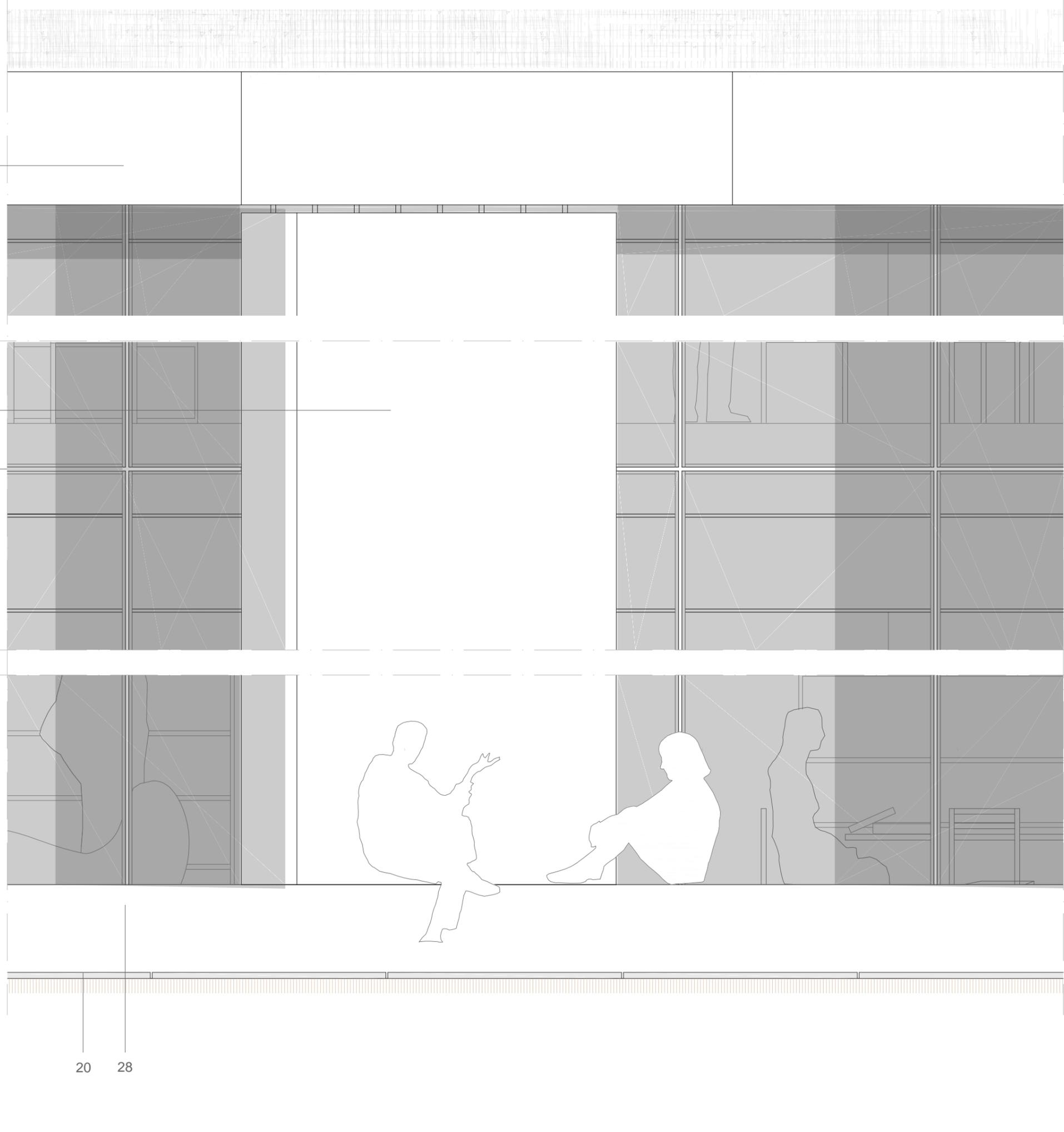
13

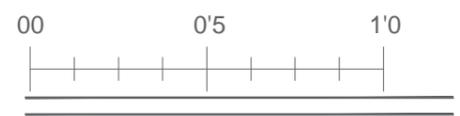
16

17

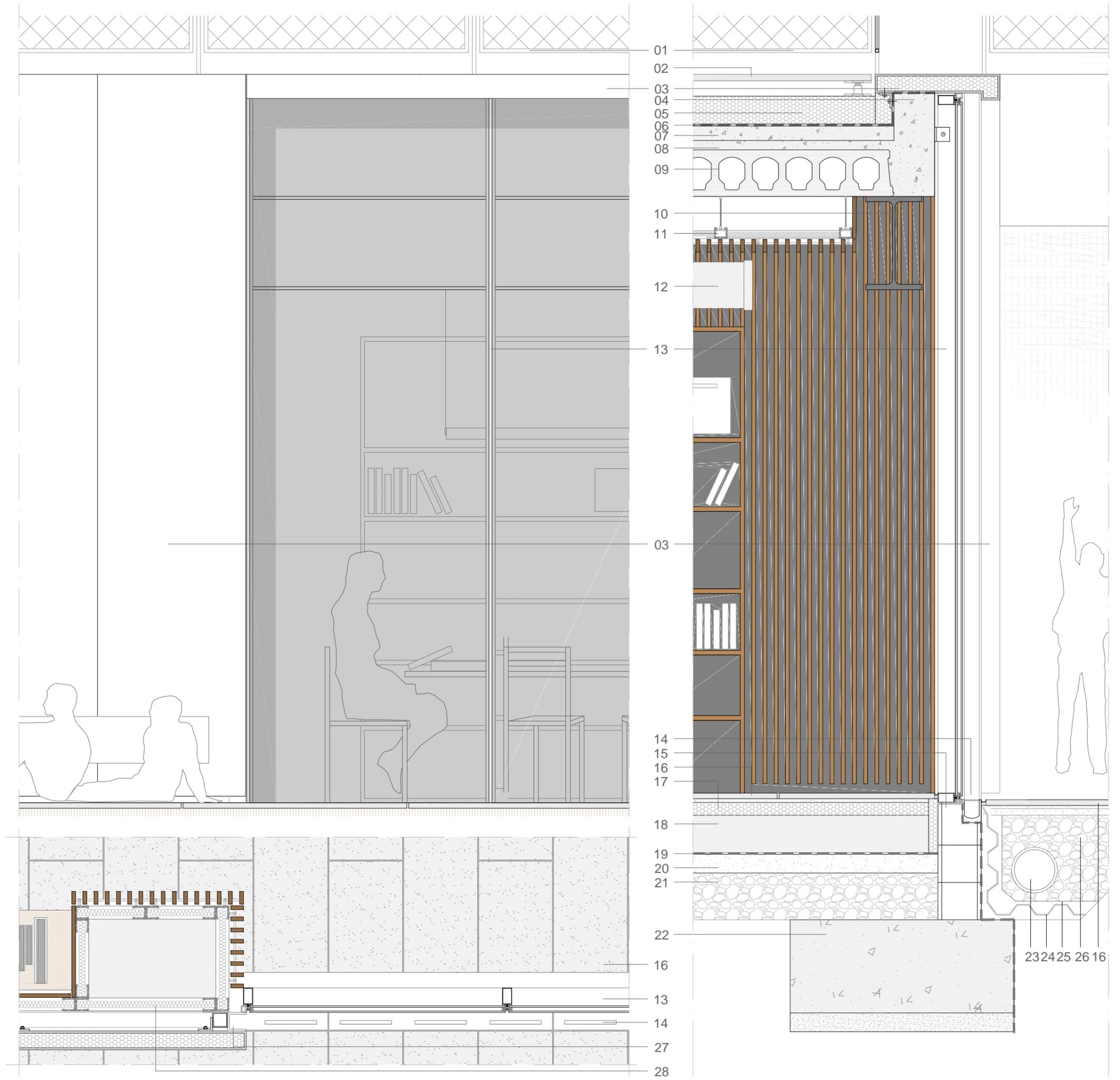
20

28





- 01 - Barandillas tipo JAKOB Webnet frames INVISS-C.
- 02 - Cubierta transitable mediante sistema de suelo técnico Butech®, sobre plots regulables de plástico y pavimento de granito.
- 03 - Panel prefabricado de fachada de GRC® tipo sandwich, montado sobre bastidor metálico por su intradós.
- 04 - Zuncho de borde de hormigón armado.
- 05 - Aislamiento térmico XPS. e=15 cm, bajo lámina geotextil antipunzonamiento.
- 06 - Lámina impermeabilizante.
- 07 - Hormigón para formación de pendientes.
- 08 - Capa de compresión. e= 5cm
- 09 - Placa alveolar de hormigón. e=25 cm
- 10 - Estructura portante resuelta mediante estructura metálica.
- 11 - Sistema GRID® - Hunter Douglas de falso techo y panelado abierto, formado por listones de madera maciza de caoba con tratamiento ignífugo, de sección rectangular, colocados en posición paralela entre sí, y conectados mediante tubos de madera formando una parrilla de 2 metros de longitud y cinco lamas. La parrilla está colgada del forjado mediante rastrelado galvanizado. Para uso interior el intradós se complementa con láminas de fieltro acústico, mientras que en exterior lo hace con un fondo de madera de la misma tipología. En las zonas interiores se remata con un zócalo led.
- 12 - Tubo de sección circular para climatización.
- 13 - Sistema de muro cortina SCHÜCO FW60+Hi®.
- 14 - Canaleta perimetral para recogida de aguas.
- 15 - Murete para apollo de canaleta y muro cortina mediante bloque de hormigón 20x20x40 cm.
- 16 - Pavimento de granito color gris robleado con tratamiento flameado en exterior y zonas húmedas (clase 3), y apomazado en interior (clase 1).
- 17 - Aislamiento térmico mediante XPS. e=10 cm.
- 18 - Solera de Hormigón armado. e= 25 cm
- 19 - Impermeabilización mediante film de polietileno de 400 galgas.
- 20 - Hormigón de Limpieza. e=10 cm
- 21 - Encachado de bolos para regularizar superficie.
- 22 - Cimentación mediante zapatas aisladas.
- 23 - Tubo drenante.
- 24 - Lámina drenante Danodren H15 Plus de Danosa®.
- 25 - Lámina separadora de geotextil.
- 26 - Capa filtrante de gravas.
- 27 - Pletina de acero en "u" para tapajuntas en finales de paneles de fachada.
- 28 - Sistema de tabiquería mediante paneles de cartón yeso montados sobre perfilea de acero galvanizado de 70 mm, con aislamiento de lana de roca en los intersticios de la perfilea.



23 24 25 26 16

b

---

BLOQUE B ·

MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

- 01 | Introducción
- 02 | Arquitectura y Lugar
- 03 | Arquitectura - Forma - Función
- 04 | Arquitectura y Construcción
  - 04.1 | Materialidad
  - 04.2 | Estructura
  - 04.3 | Instalaciones y Normativa

b

---

BLOQUE B ·

MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

# INTRODUCCIÓN

El presente proyecto plantea la creación de un espacio docente de formación profesional. Tiene un programa no demasiado amplio y por lo tanto parece abordable, pero una vez terminado el programa, el proyecto toma automáticamente otra dimensión. Este no es un simple trabajo académico, aunque así se vaya a evaluar, este es la puerta que da paso a una etapa nueva de la vida, es la consecución de muchos años de formación y es el conductor de miedos e inseguridades personales.

Durante su desarrollo desde mes de septiembre he podido darme cuenta de que sé más cosas de las que soy consciente y si no, que soy capaz de encontrarlas o saberlas. Este proyecto me ha ayudado a asentar conocimientos y me ha permitido ponerme nervioso, y estar inquieto y serenarme, y luchar cada día un poco más, para poder finalmente escribir esta introducción. Y es que menos es más y como dice R. Moneo "Doy gracias a la arquitectura por permitirme ver la vida a través de sus ojos" porque después de estos años todo es igual pero nada es lo mismo.

Pero hablemos del proyecto, no hablemos de mí. El presente proyecto se ubica en el barrio de Benimamet, en la ciudad de Valencia. El proyecto consiste en la ordenación de una de las bolsas de suelo libre que quedan en el barrio, ya que con motivo del soterramiento de las vías del metro, se genera un gran cordón verde que pretende hacer olvidar la antigua realidad de separación que sufría el espacio urbano y social. La propuesta arquitectónica consiste en el desarrollo un centro de estudios tecnológicos avanzados o "Ceta". El conjunto completo es de gran dimensión, ya que además de diseñar el centro se debe ordenar todo el conjunto. Valorando las opciones edificatorias en comparación directa con su entorno se decide romper totalmente el concepto de manzana cerrada o abierta como una isla en un mar de asfalto y se propone un espacio urbano, cívico y verde, relegando a los vehículos a espacios concretos. Por ello se decide optar por edificación abierta que goce de un espacio peatonal más duro y otro más blando de espacio puramente ajardinado susceptible de ser utilizado por todo el mundo. Supongo que el ejemplo más gráfico sería como si en el antiguo cauce del río Turia se construyeran viviendas.

Necesariamente mi forma de pensar me lleva a proyectar de forma global, todos los tipos de bloque independientemente de si su uso es el mismo. Teniendo esto claro, lo primero que pienso es la adhesión al programa que propone necesario, de distintos usos comunitarios que sean susceptibles de ser usados por todo el municipio. Esto me lleva a considerar la idea de desarrollar una intervención que de algún modo esté unida al cordón verde generado, ya que es por donde se produce el principal flujo de tránsito.

Mi intervención está basada en la mimetización del espacio de forma global, pero llamando la atención de forma unitaria. El proyecto está pensado para atraer la atención del viandante y generar curiosidad. Es en este momento cuando la idea del proyecto nace. Es necesario generar un foco de atención. Se pueden hacer muchas cosas, pero sabiendo que soy una persona rectilínea, busco lo que a mí me emociona dentro de la pureza de la forma y sé que un maestro llamado A. SIZA sabe bien emocionar con arquitectura no creándola sino transformando los espacios con ella. Cuando veo sus proyectos me emociono mirándolos, y esa es mi idea para con los usuarios. Una vez me dijo un gran amigo que la arquitectura es siempre la misma, pero cada uno la copiamos de forma distinta y es verdad. Con este proyecto he empezado a perder miedos y a pensar desde el concepto, no desde el uso. He trabajado la idea de caja y su deconstrucción imaginándome a Oteiza, traduciendo esto en piezas y paños que vuelan, se separan, acompañan e interrumpen el entorno adueñándose de él y diciendo algo al mismo tiempo.

La voluntad de intentar acercar el proyecto a la idea de un posible cambio de uso hace que las formas sean aparentemente rígidas, pero son adecuadas para ser lo suficientemente flexibles de forma interna. Respecto al sistema estructural se plantean prticos sencillos de 9 m de vano. El desnivel del frente directamente relacionado con el metro queda absorbido por un gran graderío corrido para que la gente lo use, de hecho entra dentro de uno de los edificios siendo pensado para usarse como asientos. Esta idea de continuidad se ve reforzada por la materialidad de los pavimentos del conjunto ordenado.

**PALABRAS CLAVE:** Urbanismo; Educación; CETA; Prefabricación; Espacio cívico.

**PARAULES CLAU:** Urbanisme; Educació; CETA; Prefabricació; Espai cívic.

**KEYWORDS:** Urbanism; Education; CETA; Prefabrication; Civic space.

a&l

---

ARQUITECTURA & LUGAR

## 2.1 \_ ANÁLISIS DEL TERRITORIO

### ¿QUÉ ES BENIMÀMET?

- Superficie Total: 152,8 km<sup>2</sup>
- Población Total: 12.891 hab.
- Densidad de población: 84,4 hab. /km<sup>2</sup>

Benimàmet es una pedanía de Valencia, situada en el noroeste de su término municipal, en el distrito de Poblats de l'Oest limitando con las poblaciones de Burjassot y Paterna.

Fue un municipio independiente hasta 1.882, año en que pasó a ser una pedanía de Valencia. En sus alrededores se encuentra ubicada la Feria de Muestras Internacional de Valencia y el Velódromo Municipal Lluís Puig.

### HISTORIA

El término Benimàmet proviene de la forma árabe Benimahaber, Benimahabar o Benimabar. En todo caso, el topónimo deriva de un antropónimo formado por banī («hijos de») y el nombre en cuestión.

La actual forma Benimàmet aparece mencionada por primera vez en 1.310. Hay indicios de que pudo haber un asentamiento romano, debido a los hallazgos monetarios de la zona. Sin embargo, sólo hay certeza de que fue una alquería andalusí, y apenas se tiene documentación anterior a su conquista por \*Jaime I de Aragón.

Su primera mención aparece en el Libro del Repartiment con la forma Benimahaber. En él consta que el 21 de agosto de 1.238 se entregan a Sanchis de Stada de los bienes pertenecientes hasta entonces a Hibraim Alfachar.



### SEGREGACIÓN A VALENCIA

La Incorporación a Valencia como municipio anexionado, respondía a la ley que permitía a las ciudades anexionarse municipios limítrofes de una población inferior a 2.000 habitantes.

Por ello, a finales de la década del siglo XX, surge un movimiento de segregación representado por el colectivo "Benimàmet Poble" amparado en la escasa atención prestada por el Ayuntamiento de Valencia a la población de Benimàmet y en la comparación de las infraestructuras propias de la pedanía con las de las poblaciones colindantes, iniciándose así, el largo proceso jurídico-administrativo que pretende segregar a la población de la ciudad de Valencia.

### ACTIVIDAD ECONÓMICA

Históricamente, la actividad principal de Benimàmet fue la agricultura (cítricos fundamentalmente) y alguna pequeña industria manufacturera, aunque entre los años sesenta y ochenta del siglo XX tuvo cierta importancia la fabricación de muebles, particularmente Sanfélix Villarrubí, donde a principios de los setenta del siglo pasado llegó a tener más de cien trabajadores. En la actualidad, a consecuencia del urbanismo desahogado que sufre la población las zonas dedicadas a la agricultura son mínimas.



### GEOGRAFÍA

La superficie geográfica es llana en gran parte. Aunque, en la zona noreste, en la zona de la Feria de Valencia se eleva entre diez y veinte metros más que en el centro que se encuentra a cuarenta y tres metros sobre el nivel del mar.

### DEMOGRAFÍA

Benimàmet tiene características de población dormitorio de Valencia. A principios del siglo XX fue lugar de segunda residencia para algunos miembros de la pequeña burguesía de la capital que en verano habitaban los chalets del barrio de Las Carolinas, así como en la parte norte de la Calle Felipe Valls y Plaza de Luis Cano.

De aquella época han quedado todavía algunos chalets y viviendas de recreo, aunque un número importante ha desaparecido. En la década de 1.950 y, de manera continuada desde entonces, se ha aumentado la población debido principalmente a la inmigración, tanto nacional como internacional.

## ESCALA URBANA

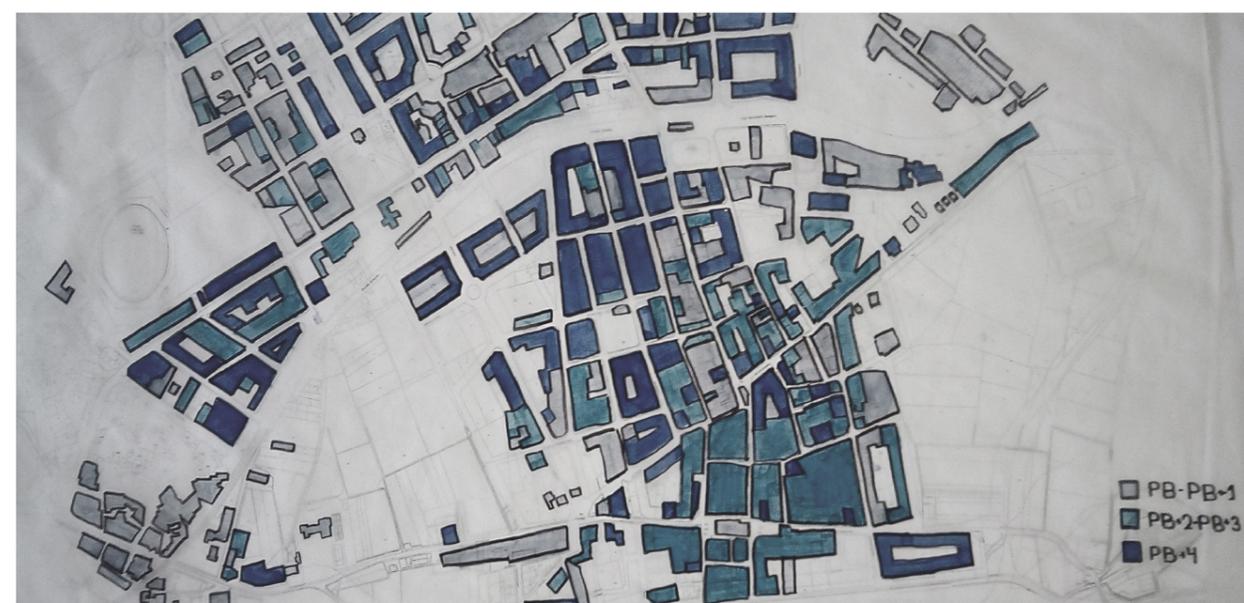
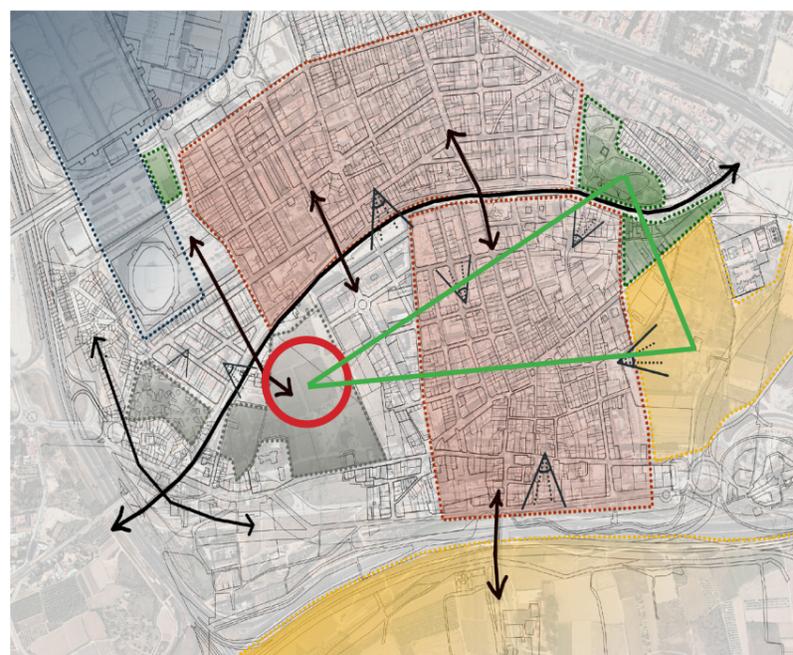
## Descripción del territorio

Es muy interesante conocer en detalle todos los items que pueden condicionar el proyecto, sin embargo y debido a su ubicación cercana a la ciudad de Valencia, el análisis se centra en conocer la densidad de las construcciones colindantes al área de intervención, más que en analizar si es recomendable o no la implantación de algún servicio o dotación pública.

El análisis por tanto se centra principalmente en tomar consciencia del parque construido y las alturas sobre rasante del mismo. Analizando los llenos y vacíos, queda patente que el barrio es extremadamente denso y que apenas tiene espacios libres en los que se esponje, en cuanto a las alturas libres, la mayoría del parque construido dispone de PB + dos alturas sobre rasante, sin embargo se observa que las alturas aumentan a cuatro en el frente de las antiguas vías.

Además se puede identificar claramente una fuerte zonificación quedando la zona residencial agrupada en el centro, y los usos terciarios completamente periféricos a esta, y cercanos a las vías rodadas de gran tránsito. Esto supone que el municipio participa mas bien nada de ciertas dotaciones que se le suponen suyas, generando cierta degradación económica en el mismo.

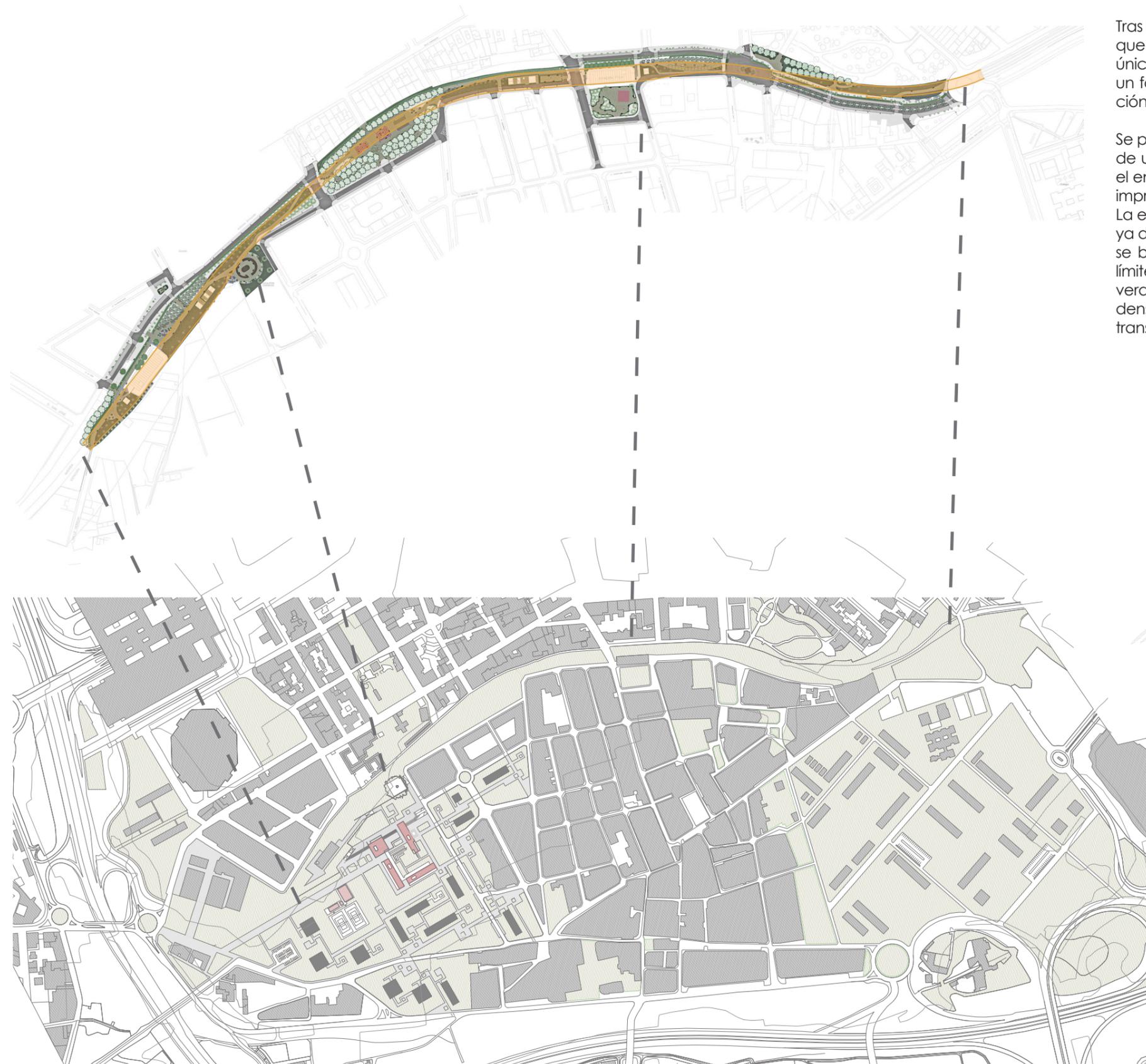
Cabe mencionar que las vías del antiguo Trenet, eran un muro infranqueable que separaba claramente en dos las dos áreas del municipio, motivo inicial de este proyecto académico.



## Conclusiones:

Tras lo expuesto la zona se puede catalogar como "Zona 0". Lo único que aparentemente no necesita es más edificación. Sin embargo la única forma de rebitalizar la zona sur del barrio es tratar de generar un foco de atracción, el cual se ve potenciado por la materialización del cordón verde gracias al soterramiento de las vías del tren.

Se propone un urbanismo poco intrusivo con el entorno, por tratarse de una implantación graduada. En primer lugar se trata de poblar el entorno de elemento verde y despues de peatonalizar el mínimo imprescindible para poder dar servicio a la edificación proyectada. La edificación será abierta y todo el entorno peatonal. Esto supone ya desde la idea de implantación una radicalidad máxima, ya que, se busca ampliar las fonteras del cordón verde, desdibujando los límites entre el espacio público y privado. Esto creará varios polos verdes en los cuales se disponen usos residenciales de baja y alta densidad, además de otros de carácter terciario, potenciando el transporte público y el uso de medios no contaminantes.



## 2.2 \_ IDEA | MEDIO | IMPLANTACIÓN

### ¿CÓMO ABORDAR EL PROYECTO?

El inicio de todo proyecto tiene un componente de investigación arquitectónica. El común de los humanos no tenemos un don especial que nos permite diseñar sin un mínimo de rigor y como bien me dijo un buen amigo, ...*"la arquitectura es siempre la misma, pero cada uno la copiamos de formas muy distintas..."*

Por tanto la primera intención de idea es enumerar los items que deben formar parte del presente proyecto y así poder buscar referencias claras al respecto.

- Debe ser esencialmente un espacio verde sobre el que se introducen espacios de estancia con un uso y no al revés.
- Debe ser capaz de poder compaginar vida pública y privada.
- Debe ser un elemento aglutinador y de reunión.
- Debe poder ser versátil.
- Debe ser útil y albergar usos claros.
- Debe poder mimetizarse con su entorno, pero ser rotundo cuando uno lo contemple.
- No debe transgredir el espacio libre al que se ha acostumbrado la sociedad de Benimámet. Es decir desearía mantener la vista larga de la que ahora goza la zona.

8

En principio no se define nada diferente a lo que ya debe cumplir cualquier construcción. Pero es interesante enumerarlo, porque en muchas ocasiones parece que se ha olvidado el complemento global de la situación y uno se centra solo en lo suyo.

El proyecto quiere ser entendido como un único espacio exterior. Para ello se adoptan, cuatro estrategias las cuales se corresponden con el entorno directo, la sección, las circulaciones en planta y la magnitud de la fachada la cual busca ofrecer dos escalas, una la externa más magnífica y otra la interna más humana. Todas ellas funcionan de forma conjunta.

### Lafayette Park - Mies van der Rohe



### Referentes:

**E**ntorno: El proyecto cuenta necesariamente con la ordenación de la bolsa de suelo libre donde este se va a ubicar. Se piensa en ordenación de edificación abierta, esto condiciona para mi el resto de decisiones sobre el proyecto, ya que por mi carácter comprendo que mi proyecto no debe destacar por encima de los edificios de su entorno y sobre todo del elemento verde, que es el verdadero motivo del global de la intervención. Por ello se piensa en una ciudad jardín.

### Medinat Al Zahara - Nieto Sobejano



**S**ección: El proyecto en sección responde directamente a la topografía del terreno. Desde el primer momento se trata de aprovechar el desnivel natural de forma que el proyecto quede absorbido por este. De esta forma el la cubierta es susceptible de ser usada, tanto para el funcionamiento del centro como, para el tránsito del público general, a modo de extensión del parque lineal.

### Centro universitario des Quais - Auer Weber



**P**lanta: Debido a la sección el proyecto funciona a distintos niveles. Su ordenación responde sin embargo a la misma idea de ágora como espacio social y en torno a la cual aparece una ordenación. En ambos niveles el conjunto trata de articular espacios privados propios de centro con los espacios exteriores.

### Palacio da Alvorada - Oscar Niemeyer



**E**xpresión: La expresión exterior del complejo debe ser tal, que sorprenda al visitante, que le genere curiosidad y que lo haga pequeño. El impacto visual que uno obtiene cuando contempla algo fuera de su escala es una sensación única y es lo que se pretende conseguir con este planteamiento.

## 2.2 \_ IDEA | MEDIO | IMPLANTACIÓN

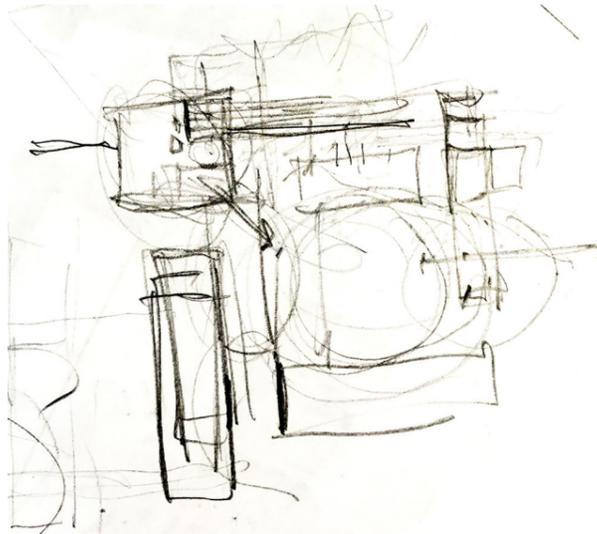
### ¿CÓMO ABORDAR EL PROYECTO?

El inicio de todo proyecto tiene un componente de investigación arquitectónica. El común de los humanos no tenemos un don especial que nos permite diseñar sin un mínimo de rigor y como bien me dijo un buen amigo, ...*"la arquitectura es siempre la misma, pero cada uno la copiamos de formas muy distintas..."*

Por tanto la primera intención de idea es enumerar los items que deben formar parte del presente proyecto y así poder buscar referencias claras al respecto.

- Debe ser esencialmente un espacio verde sobre el que se introducen espacios de estancia con un uso y no al revés.
- Debe ser capaz de poder compaginar vida pública y privada.
- Debe ser un elemento aglutinador y de reunión.
- Debe poder ser versátil.
- Debe ser útil y albergar usos claros.
- Debe poder mimetizarse con su entorno, pero ser rotundo cuando uno lo contemple.
- No debe transgredir el espacio libre al que se ha acostumbrado la sociedad de Benimámet. Es decir desearía mantener la vista larga de la que ahora goza la zona.

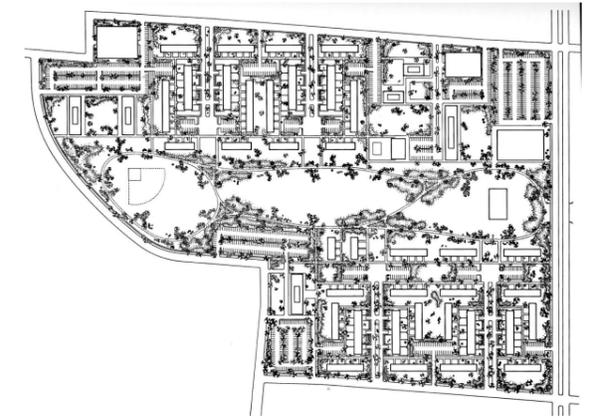
En principio no se define nada diferente a lo que ya debe cumplir cualquier construcción. Pero es interesante enumerarlo, porque en muchas ocasiones parece que se ha olvidado el complemento global de la situación y uno se centra solo en lo suyo.



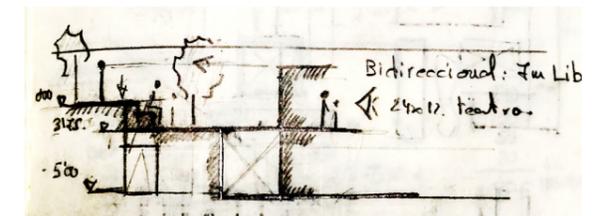
El proyecto quiere ser entendido como un único espacio exterior. Para ello se adoptan, cuatro estrategias las cuales se corresponden con el entorno directo, la sección, las circulaciones en planta y la magnitud de la fachada la cual busca ofrecer dos escalas, una la externa más magnífica y otra la interna más humana. Todas ellas funcionan de forma conjunta.

### Transcripción:

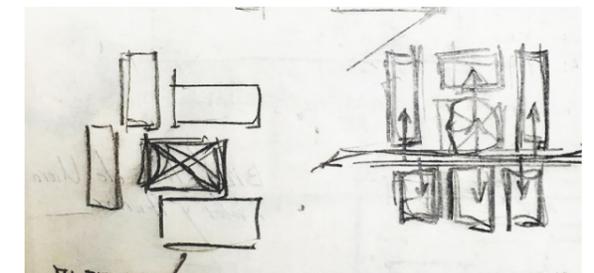
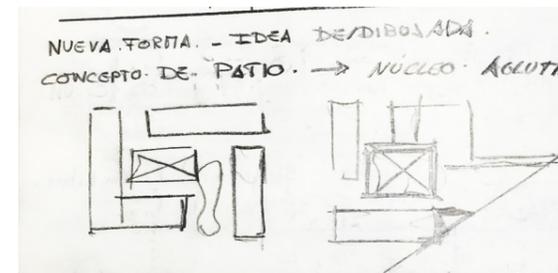
**E**ntorno: Ciudad jardín.



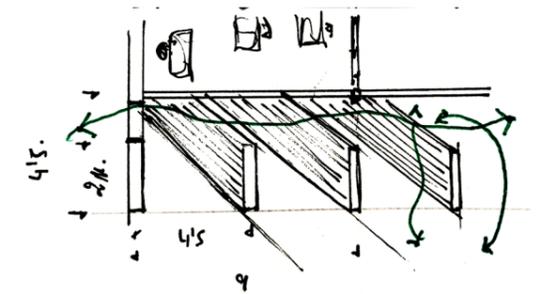
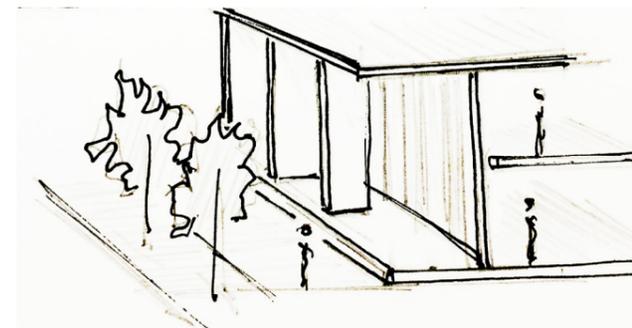
**S**ección: Topografía del terreno.  
La cubierta se usa.  
Continuación del parque lineal.



**P**lanta: Ágora como espacio social.  
Ordenación en torno a él.



**E**xpresión: Impacto visual.  
Escala mayor a la humana.



### Implantación:

Tras esgrimir la propuesta urbana la idea de implantación trabaja la idea de sección a dos niveles, ya que en el área en la que se ubica el proyecto existe un desnivel de 5 m en 200 m lineales. Por un lado la llegada desde el frente norte, se produce a través del parque lineal, por lo que se intenta trasladar al peatón de forma dulce entre este espacio y el entorno directo del proyecto. Para ello se genera una extensión del parque descendiendo 1'25 m desde este, esto resuelve la llegada desde el barrio por el frente sur.

Dicho nivel permite conectar el conjunto de edificios con el parque y que de esta forma todo el conjunto tenga carácter inclusivo. Por otro lado, en la denominada como cota 0 de proyecto (- 3'75 m sobre el parque lineal) se ordena el conjunto en torno a una plaza quedando las piezas visualmente integradas, pero a su vez completamente libres. En esta cota es posible resolver la llegada de los distintos frentes urbanos restantes.



10



## 2.3 \_ EL ENTORNO

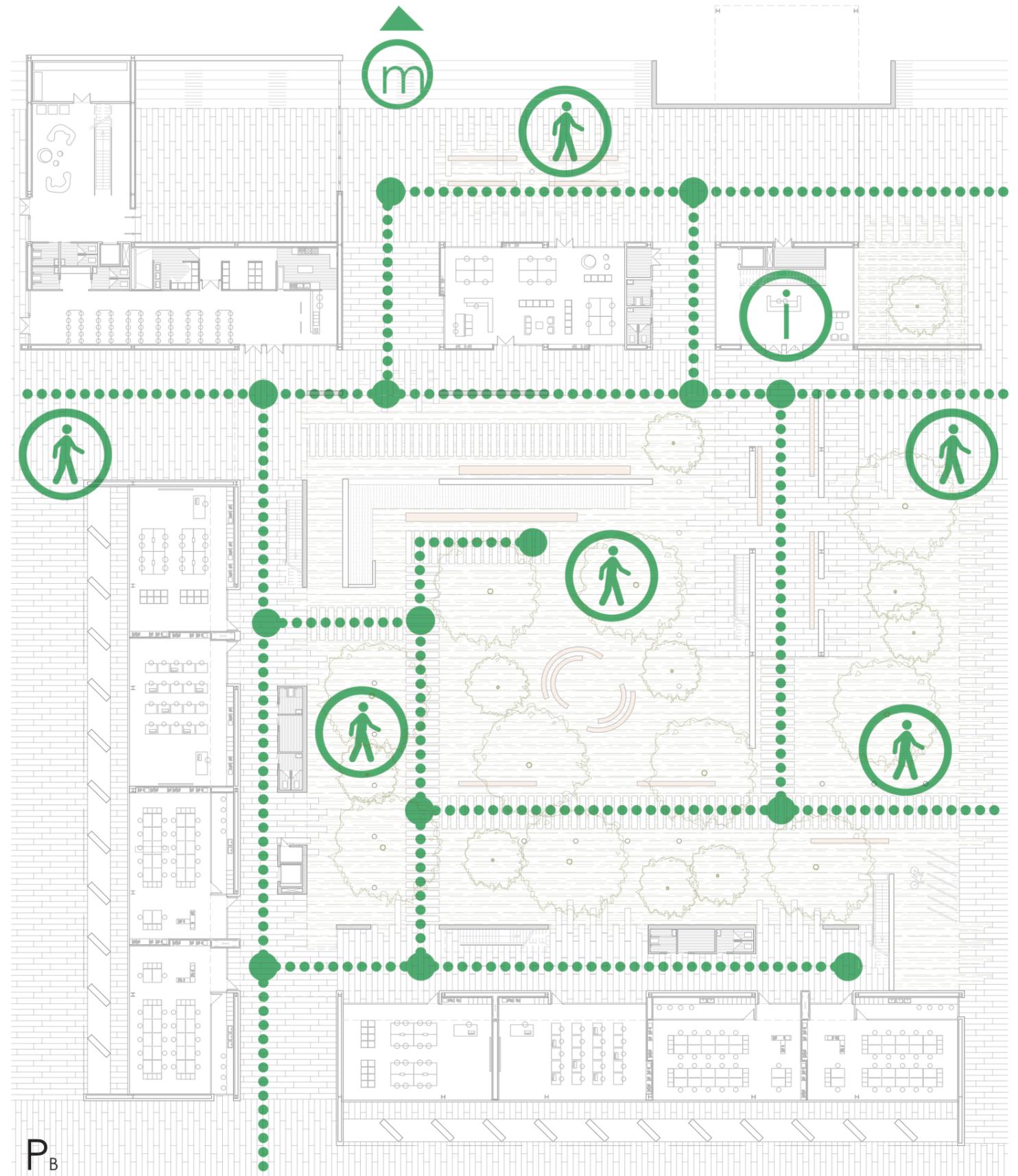
### CONSTRUCCIÓN DE LA COTA - 0 -

El proyecto tiene dos cotas "0". Identificando a la Planta baja como cota "0" de proyecto, la planta primera (+3'75 m) es la que conecta este con el parque lineal.

El proyecto tiene vocación de convertirse en un centro de reunión social, por eso se dispone a modo de apéndice del parque lineal y se ordena entono a una plaza.

En ambas plantas el centro es permeable a modo similar con su entorno directo. Esto significa que todas las piezas funcionan de forma autónoma ubicando en todas ellas distintos usos que puedan generar flujos de circulación, participando del espacio exterior.

Las circulación entre espacios se producen de forma exterior, pero cubiertas por la extensión de los forjados. No existe un acceso "principal" condicionado, si no que, al centro se puede llegar desde muchos puntos, este hecho dota al proyecto de una pluralidad distinta, es libre y es capaz de generar muchas lecturas distintas, tiene un perfil de uso y al mismo tiempo es susceptible de ser destinado a otros menesteres. Es de todos.

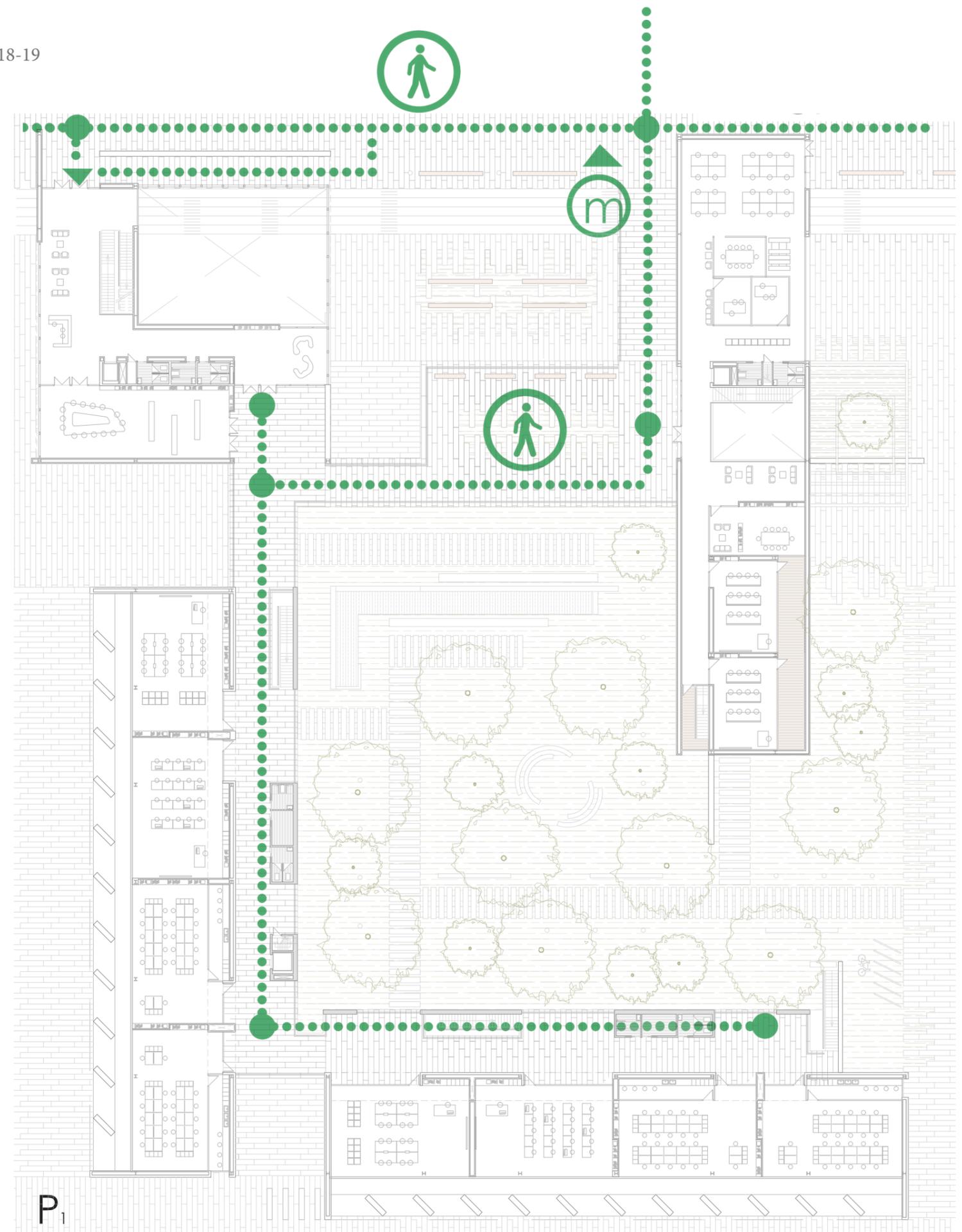


◀ LA PLANTA BAJA

La planta baja es un gran espacio permeable a modo de claustro, donde existen infinidad de circulaciones conectadas principalmente mediante elemento verde. Su carácter principal es el de aportar un cambio de escala al usuario, ya que aunque es completamente exterior, el espacio queda perfectamente delimitado aportando conciencia de las alturas que tiene el complejo.

LA PLANTA PRIMERA ▶

La planta primera es sin duda un reto interesante, a nivel de circulaciones, funciona del mismo modo que la planta anterior, sin embargo tiene un carácter distinto. Este trata de ser el que de continuidad al parque lineal y por ello es un punto crítico para el desarrollo del proyecto, aunque por su puesto, el peatón puede pasar de largo, o simplemente otear desde las alturas.



**f & f**

---

FORMA Y FUNCIÓN

### 3.1 \_ PROGRAMA | USOS | ORGANIZACIÓN FUNCIONAL |

#### PROGRAMA

El diagrama anexo muestra las relaciones funcionales que se producen y las direcciones en las que se conectan los componentes del programa en función del área en la que se ubiquen (Cota 0 o cota de parque lineal-metro).

La relación servidor-servido se produce mediante una banda que recorre todo el proyecto tanto en la planta baja, como en la planta primera contiene todos los elementos servidores del programa. Esta banda se desdibuja en el único edificio en altura, ya que el espacio servidor pasa concentrarse en el centro y el servido pasa a estar en los extremos.

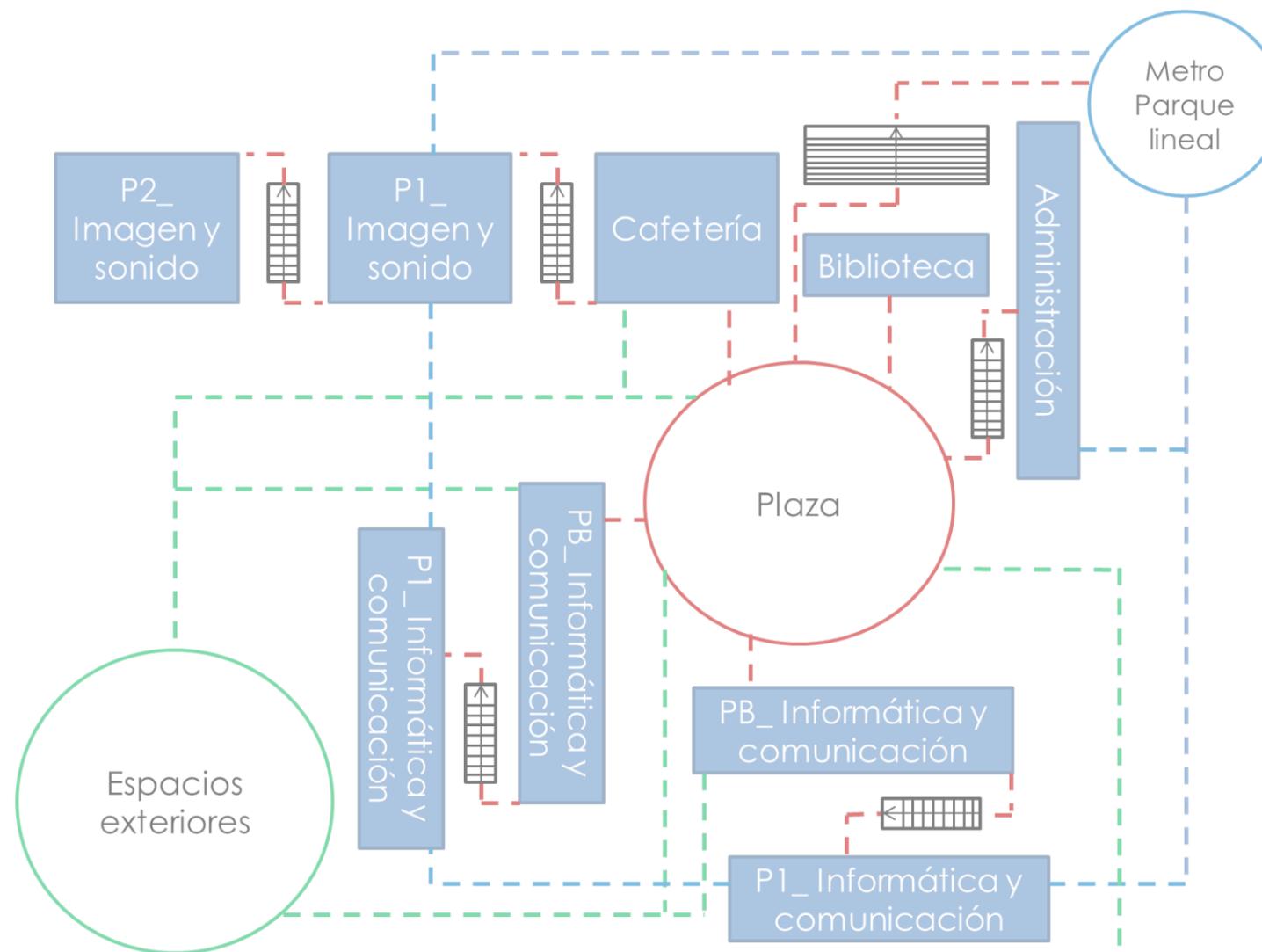
Todas las piezas que conforman el conjunto están concebidas para que funcionen de forma autónoma, todas tienen su acceso independiente y así se han diseñado sus instalaciones también. Esto permite que la población pueda compartir una serie de espacios que tienen condición de públicos, como son la sala de exposiciones / usos múltiples, la sala teatro, la biblioteca y el espacio deportivo, además de los espacios ajardinados y lúdicos exteriores.

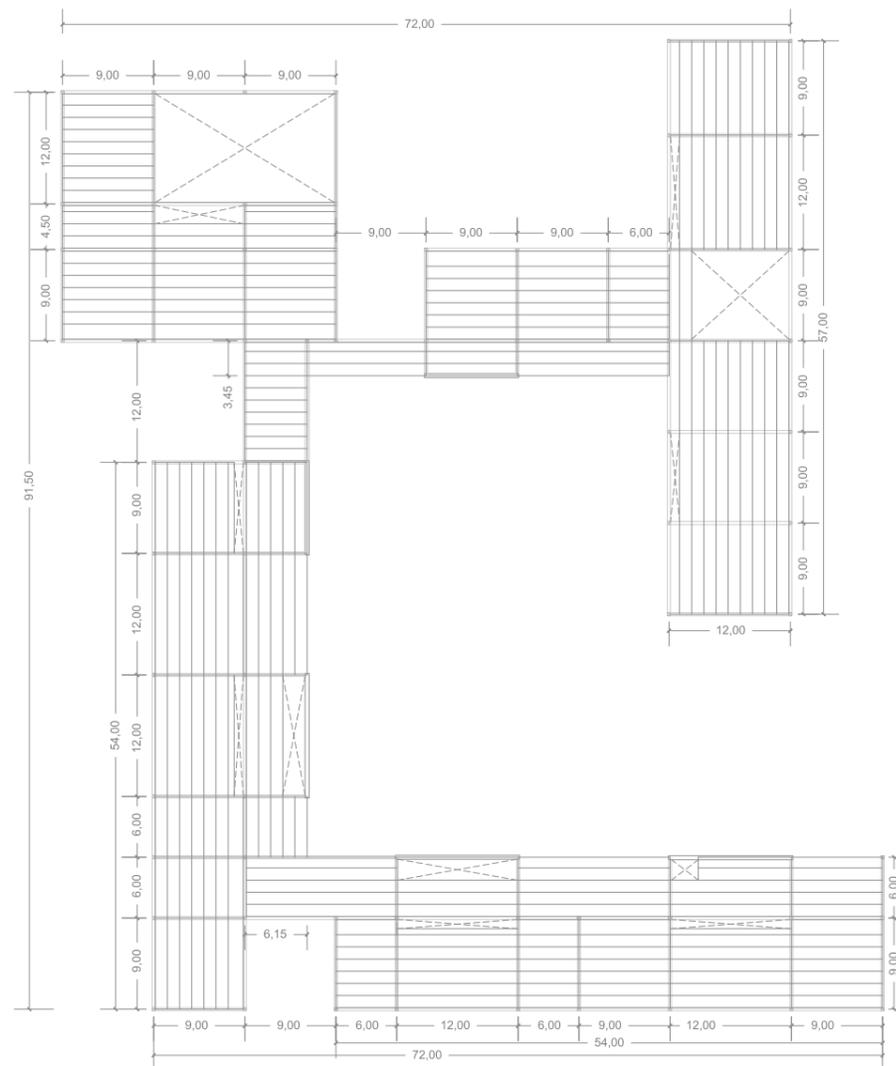
Las relaciones funcionales que se producen en el proyecto evitan en todo momento la incompatibilidad de acciones. Todos y cada uno de los espacios se relacionan mediante un espacio común ya sean exteriores (corredores y terrazas), o interiores (vestibulos).

El organigrama funcional refleja las prioridades que se han tenido en cuenta para llegar a la solución funcional final. Como premisa fundamental se fija el objetivo de ordenación en torno a un patio. El espacio público, está siempre presente en todas las decisiones tomadas. Se pretende una integración total entre el entorno directo y el proyecto, de forma que los ciudadanos no tengan un límite físico entre ambos y de esta forma asuman de forma completa la nueva edificación.

Todos los accesos tienen vocación de entendidos como "promenade" puesto que según se avanza en los distintos recorridos siempre se obtiene una visual distinta del conjunto. Sin embargo la gran apertura hacia el exterior puede generar conflicto entre los usos propiamente de centro y los públicos por ello es prioridad fundamental es dotar a cada espacio de la privacidad y tranquilidad que necesitan. Por ello se posicionan los aularios en la parte más alejada y los espacios susceptibles de ser usados por el público en la franja más cercana al parque lineal. Sirviéndose además de la configuración de las fachadas para generar esa privacidad donde interese.

Finalmente, explicitar que fueron las circulaciones tanto públicas como privadas las que determinaron la posición y relación entre volúmenes. Tras una reflexión de carácter funcional se aborda el proyecto con la intención de potenciar la sencillez compositiva, lógica constructiva y la efectividad funcional.





## RITMO | PROPORCIONES

Se trata de un proyecto muy modulado en el que la métrica de los pórticos estructurales marcan el ritmo del mismo. Se utiliza la estructura como mecanismo de ordenación del caos, y las piezas que lo componen, no son fruto del azar. La repetición del módulo estructural va configurando el conjunto.

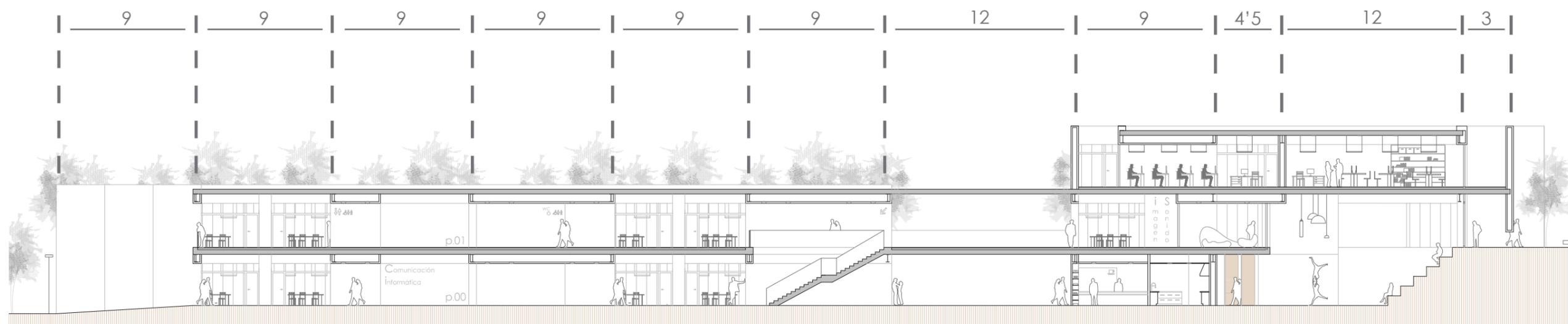
El módulo dispuesto es de 9x9 m, y una vez definido es posible modificarlo en franjas de 3 m o en medios módulos de 4'5 m, como así sucede en puntos concretos, bien por necesidad para que los volúmenes puedan respirar y tengan su propio espacio o bien porque no sea necesario utilizar todo el módulo.

Pese a que los alzados exteriores traten de ocultar el ritmo estructural, los alzados interiores así como las secciones lo transmiten claramente.

La métrica estructural no afecta a las dimensiones de espacio de aulas ya que estas se disponen por bandas, pudiendo variar su tamaño según necesidad.

La repetición completa del pórtico en sección es visible también desde el interior del proyecto. Los cerramientos de las fachadas interiores también adoptan las proporciones del módulo estructural ya que se dividen cada 9 metros creando paños ciegos y traslucidos.

En la sección inferior así como en la planta de estructura tipo, queda reflejado todo lo anteriormente contado.



ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

Este esquema muestra la estrecha relación que existe entre función y medio y la capacidad que tienen ambos apartados de narrar de forma lógica todo el proyecto.

Una vez tratados los temas de idea e implantación se profundiza en el programa, en la situación de los diversos espacios exigidos, así como la conexión entre ellos. El esquema es una zonificación de los diferentes volúmenes por plantas. Además de mostrar la ubicación de cada servicio se acentúan los espacios de convivencia y relación en los que va a producirse un mayor flujo de personas. Estos espacios son interiores y exteriores pero todos ellos comparten la misma característica: el contacto con el entorno su entorno directo, así como las circulaciones en los mismos.

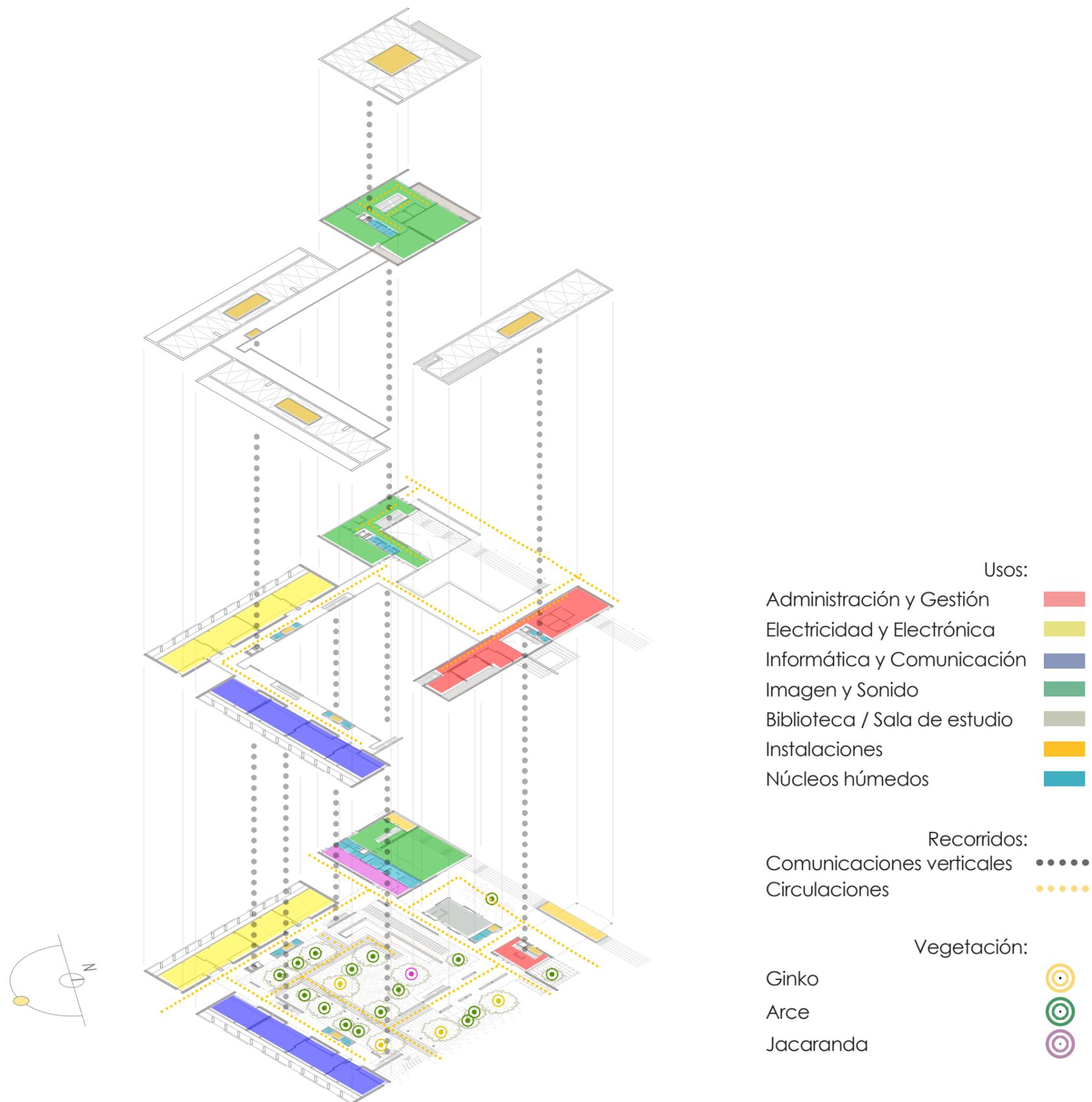
El único conjunto que no tiene un único uso es el de Imagen y sonido, ya que este incorpora en su planta baja la cafetería y la sala teatro, y en su planta primera la sala de usos múltiples, que son susceptibles de ser usadas por el público general.

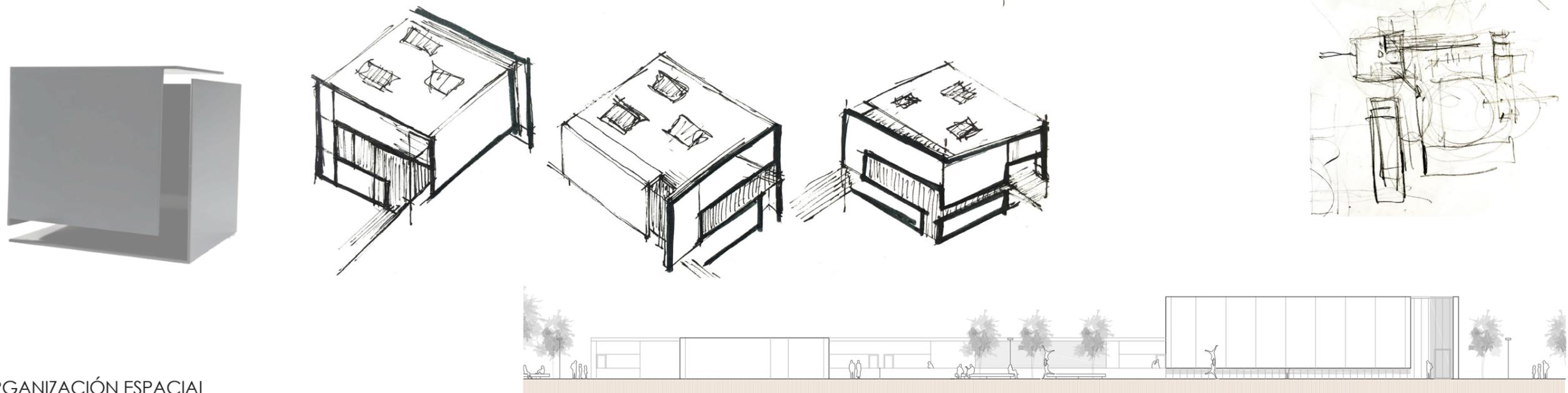
Los volúmenes funcionan de forma independiente por lo que todos ellos son accesibles desde el exterior, sin embargo si que se localizan dos accesos principales, uno en planta baja en el conjunto de administración y otro en planta primera en el conjunto de imagen y sonido.

Destaca que los espacios servidores se distribuyen en una banda perimetral que conecta todos los bloques, a excepción del edificio de imagen y sonido que por ser este un bloque de dimensiones distintas se dispone interiormente quedando el espacio servidor en el núcleo del mismo y los espacios servidos en los extremos.

Los espacios vegetales y los factores de implantación se han tenido en cuenta en la relación interior-exterior y soleamiento.

En cuanto a la vegetación, sitúa las especies, anteriormente detalladas, según la función que realicen o la situación en la que se encuentran cuando se trata de ejemplares existentes. Destaca en el conjunto la vegetación de la zona de patio, como espacio semi-privado.





## ORGANIZACIÓN ESPACIAL

### FORMAS Y VOLÚMENES

18

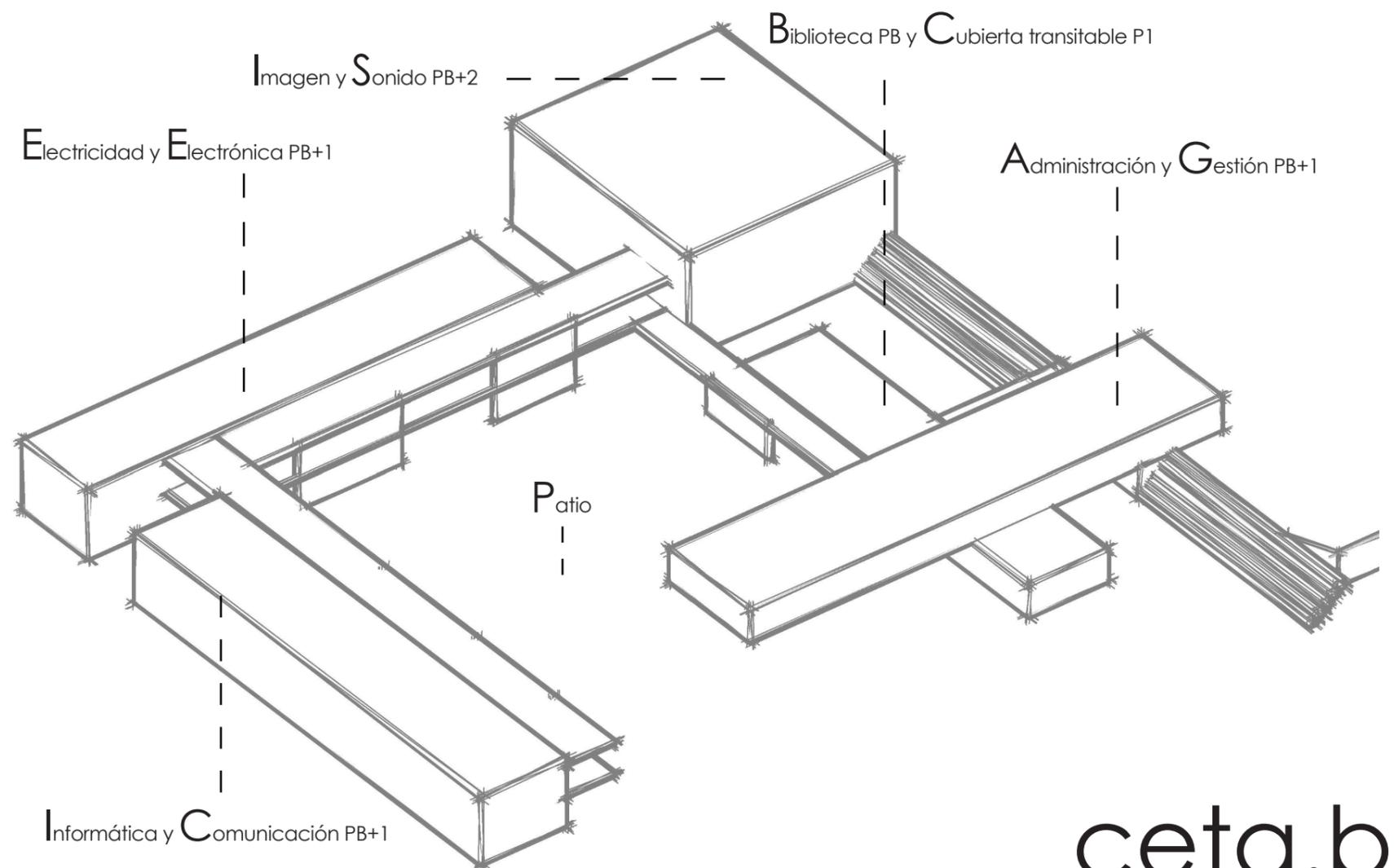
Las piezas quedan articuladas en torno a un patio y conectadas entre sí y con el parque lineal mediante un corredor exterior. El conjunto está pensado para integrarse en su entorno directo de forma que no sea agresivo con sus alturas y adaptándose a la sección natural del terreno. El espacio es libre en todas las plantas, siendo la pieza cruzada la que acota el espacio de plaza de forma no agresiva.

Cada una de las piezas de proyecto está rodeada de patios y vegetación formando un sistema de lleno-vacío de fácil lectura en planta, ya que además la ordenación de la bolsa de suelo se desarrolla siguiendo este patrón.

La banda servidora que articula de forma perimetral las piezas contiene todas las comunicaciones verticales y, con las excepciones del volumen de imagen y sonido y del de administración, las cuales se encuentran en el interior.

Como se ha podido comprobar en el sección la altura total del conjunto es aparentemente insignificante. Esto es debido a que el desmonte que se realiza desde la cota del parque lineal permite hacer descender una planta siendo visible solo una o en el caso concreto de la pieza de imagen y sonido.

Esta pieza concretamente se supone el hito del proyecto, ya que la expresión de las fachadas de esta permite generar la sensación de que esta pieza está flotando en el aire, tratando de causar esa sensación de sorpresa en los usuarios o por lo menos puedo decir que yo sí que me emocioné cuando la dibuje.



ceta.b

a&c

---

ARQUITECTURA & CONSTRUCCIÓN

## 4.1 \_ MATERIALIDAD

### TEXTURA

La gama de materiales escogidos en el proyecto es muy reducida. La madera y el granito se imponen como materiales protagonistas del proyecto, ya que estos conviven con el usuario en el interior del complejo. La materialización de la estructura es de acero. Los forjados quedan siempre revestidos. Mientras que para el tratamiento de las fachadas se utiliza material de GRC acabado blanco como revestimiento principal.

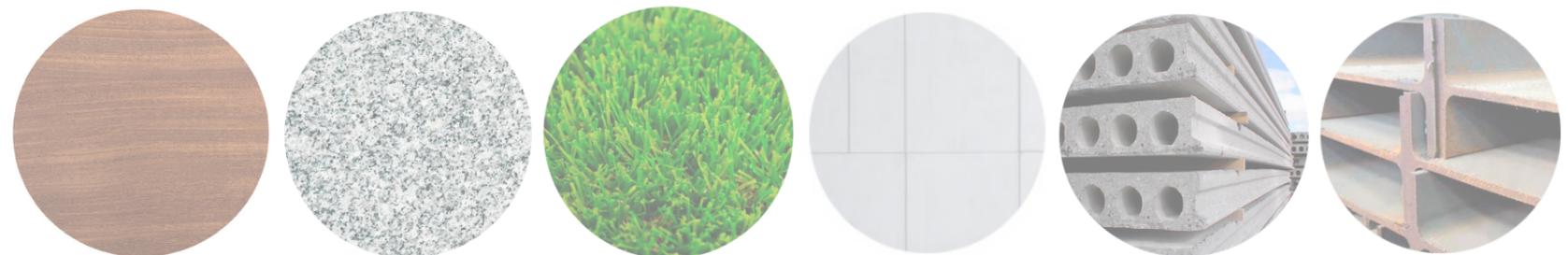
El pavimento de la planta inferior y de la plaza pública es hormigón pulido. La combinación de madera y hormigón pulido se convierte en la imagen paradigmática de todo el proyecto.

Los materiales adoptados para este proyecto, no son fruto del azar, han sido seleccionados teniendo en cuenta distintos aspectos relativos a la rapidez de montaje, así como aspectos de durabilidad. Además el proyecto como conjunto debe responder ante una unidad por lo que las soluciones adoptadas intentan responder a este hecho, generando espacios continuos interior-exterior.

El elemento verde supone además un elemento capital en todo el proyecto, por eso se adopta la paleta de colores expuesta para el elemento construido.

Las barandillas son de malla de acero trenzado tipo Jacob Webnet frames Invis-C, de forma que intenta difuminarse tratando de emular que la ausencia de protección anti-caídas.

La utilización de la misma paleta de materiales durante todo el proyecto fomenta la unidad e identidad como conjunto. Se opta por esta materialidad para potenciar la sensación de ambiente doméstico pretendido. La relación con el exterior se produce gracias a cerramientos permeables de vidrio.



## SISTEMA DE TECHOS | PARAMENTOS VERTICALES

El sistema elegido es el tipo GRID de la casa comercial HUNTER DOUGLAS. Este sistema es apto para ser colocado en posición horizontal y vertical, tanto en interior como exterior. Está formado por listones de madera maciza de caoba de sección rectangular, colocados en posición paralela entre sí, formando una parilla colgada del forjado mediante rastrelado galvanizado.



## MOBILIARIO

Durante el desarrollo del proyecto se estudia la zona de la biblioteca de forma pormenorizada para poder así disponer el mobiliario común del proyecto. El mobiliario seleccionado busca siempre ser sencillo y elegante, y a veces tener algo de carácter más juvenil y divertido.

- m01 | Mesas de trabajo Furniko Pluris.
- m02 | Mostrador Fantoni Quaranta5.
- m03 | Sillas Ton de la colección Valencia.
- m04 | Sillón Barcelona.
- m05 | Sillón Basset de Jot.Jot
- m06 | Sofá Isomi Mono



m03 |



m01 |



m04 |



m02 |



m05 |



m06 |



## ENVOLVENTE

La envolvente del proyecto se resuelve mediante paneles GRC, "Micro hormigón Armado con Fibra de Vidrio y alma de poliestireno extrusionado". El sistema elegido es el denominado como Stud Frame, este tiene capacidad la de cubrir distintas superficies de paños ciegos resolviendo con un espesor de 100 mm la inercia térmica y los encuentros con esquinas, ya que es una solución prefabricada. Además el sistema permite incorporar la carpintería de puertas y ventanas, para que una vez montados los paneles en obra se ensamble esta de forma convencional.

El motivo por el que se elige este material es simple: tiene un montaje rápido y en seco, y además permite multiplicidad de formas, para los huecos de fachada, cuestión que me permite diseñar una fachada dinámica de forma que pueda generar control solar sobre los elementos servidos.

Pese a que se fabrique en serie y se puedan desarrollar multiplicidad de formas, el concepto de caja como idea general y la pureza de las formas rectas, hacen de este un material idóneo para transmitir lo pretendido en la ideación de proyecto.

## PAVIMENTOS | RELACIÓN INTERIOR-EXTERIOR

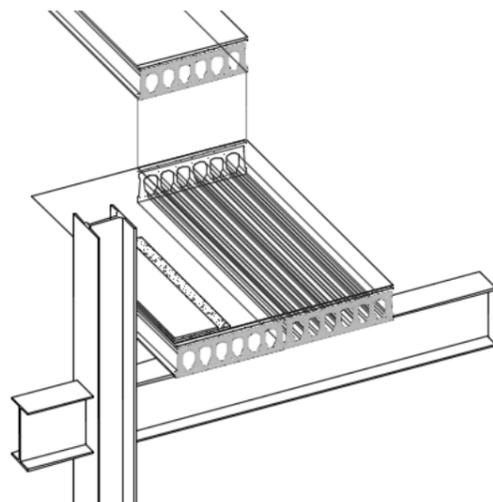
Todo el proyecto se soluciona con un único tipo de pavimento de forma que se consigue una relación interior-exterior máxima, asimilando las plantas en altura como una extrusión misma del pavimento exterior de plaza. La elección de este material viene motivada principalmente por su gran durabilidad y por su condición de material natural.

Este pavimento es adecuado para zonas con mucha actividad como las diseñadas y genera un gran contraste con el elemento verde, haciendo juegos de pavimento y entrelazando ambos. Además sirve de respiro a los falsos techo y parece de madera, ya que el tono grisáceo no pesa tanto como el madera caoba.



## TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA

El sistema constructivo seleccionado son pórticos de acero laminado sobre los que se apoyan placas alveolares. Se busca cumplir en la medida de lo posible con sistemas industrializados montados en seco, ya que se comprende que este tipos de proyectos suelen estar asociados a periodos de ejecución cortos aun pese a sus dimensiones. La relación entre el sistema de acabados con la tipología estructural elegida no deja opción a duda, finalmente las volumetrías son la transposición de geometrías puras. Los paneles de GRC, se adaptan perfectamente a la estructura prefabricada de corte industrial, por ello se selecciona este material.



## ELEMENTO VERDE

Las características del relieve y del clima del territorio, junto con la actividad del hombre a lo largo de la historia, hacen del área de Valencia, un lugar abrupto para el desarrollo vegetal.

Abunda sobre todo el bosque mediterráneo donde la vegetación y la fauna se encuentran adaptadas a inviernos templados, veranos secos y otoños y primaveras con abundantes precipitaciones. Tras hacer un estudio de las distintas familias arbóreas que abundan en la ciudad de Valencia y alrededores se decide implantar las siguientes. La elección de cada tipo vegetal depende de las necesidades que demanda la zona como sombra, privacidad, colchón verde contra contaminación acústica, además de generar colorido y espacios cambiantes.



GINKGO BILOBA

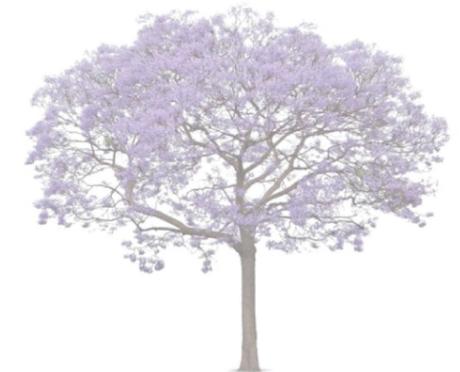
Árbol caducifolio de porte mediano, puede alcanzar 35 m de altura, con copa estrecha, algo piramidal y formada por uno o varios troncos. Sus ramas, generalmente rectas y empinadas, son gruesas y rígidas ya en los ejemplares jóvenes, aunque la ramificación en éstos suele ser laxa, e incluso pobre. La corteza es de color pardo grisácea o pardo oscura, con surcos y hendiduras muy marcadas. Las hojas, de color verde claro y de entre 5-15 cm, son planas y en forma de abanico con nervadura dicotómica; las nacidas en los brotes largos suelen presentar muescas o lóbulos.

ARBUSTOS | LAVANDA - ROMERO



ARCE COMÚN

Es un árbol caducifolio de 7-10 m de altura, con la corteza gris-castaño, corchosa, tornándose escamosa y fisurada con los años. Hojas 3-5 palmatilobadas, de 10-12 x 10-12 cm, algo glaucas, con el envés ligeramente tomentoso; margen entero, algo ondulado. Pecíolo de 8-10 cm de longitud, con látex. Flores de color verde amarillento, apareciendo antes que las hojas en inflorescencias corimbosas terminales. Fruto pequeño, en doble sámara de 3-5 cm de longitud, pubescentes, de alas opuestas.



JACARANDA

Muchas especies pueden alcanzar desde los 2 a los 30 metros de altura, de los cuales el fuste representa unos dos tercios. Éste llega a los 70 cm de diámetro, de forma recta y estilizada. La copa es poco densa y se asemeja a un cono invertido. En su especie Jacaranda mimosifolia es caducifolio en clima templado al llegar la primavera, como otras especies tropicales. Sus hojas son opuestas, compuestas, con folíolos pinnatisectos en muchas de las especies, pinnadas, bipinnadas o simples en algunas pocas especies. Florece dos veces por año, en primavera y otoño, produciendo inflorescencias racimosas de flores de color azul violáceo y forma tubular en algunas especies, como la famosa Jacaranda mimosifolia, pero varía su color, hacia el rosado en algunas, y al blanco en unas pocas. Las flores, de un color azul violáceo, permanecen largamente en el árbol. El fruto es una cápsula plana y leñosa, con dehiscencia circuncisa, de unos 5 a 7 cm de diámetro, con semillas aladas.

---

ESTRUCTURA

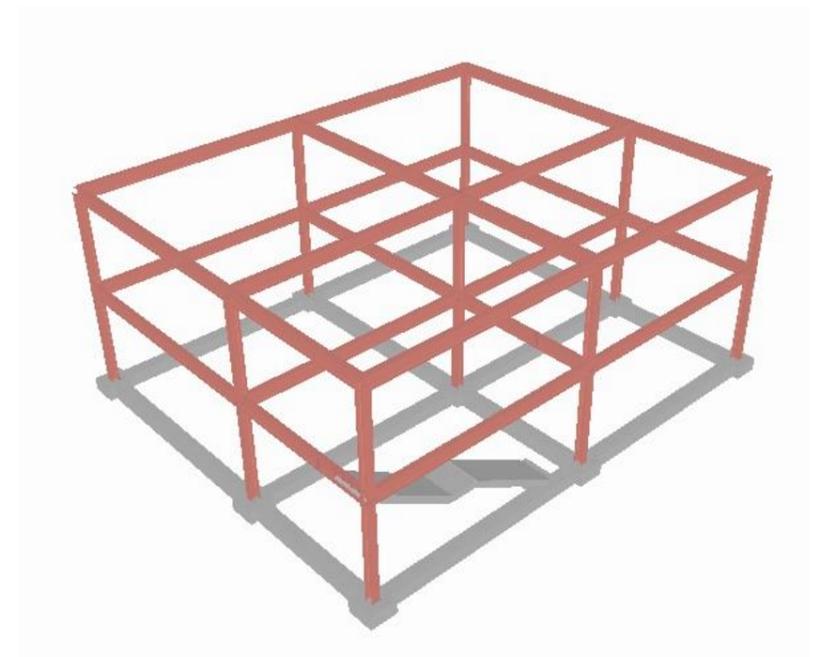
e

#### 4.2 \_ ESTRUCTURA

Con la siguiente memoria no se pretende realizar un cálculo y dimensionado completo de la estructura. El objetivo es proyectar una estructura coherente con el proyecto y que responda a las necesidades de los volúmenes proyectados.

La estructura del centro de estudios tecnológicos avanzados, evoluciona a medida que lo hace el proyecto básico, convirtiéndose en parte fundamental de la generación de volúmenes. La relación de la estructura con los cerramientos y con la distribución espacial es por tanto muy evidente.

En los apartados posteriores se sintetiza el proyecto realizado calculando un pórtico extremo e intermedio tipo, para ello se desarrolla un modelo informático primero mediante el predimensionado previo de la estructura del proyecto con la herramienta ARCHITRAVE DISEÑO y posteriormente mediante el programa de cálculo ARCHITRAVE 2019, atendiendo en todo momento las indicaciones del CTE y las fichas técnicas de los fabricantes.



## 4.2.1 \_ DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El planteamiento estructural ha formado parte de la concepción del espacio prácticamente desde el planteamiento inicial del proyecto. Sucede casi en décimas de segundo una vez queda fijado el concepto de volumen, es decir una vez establecida la estrategia emocional del conjunto uno se pregunta cómo dar sustento a tal concepto.

La parcela donde se ubica el proyecto, no supone ningún obstáculo especial ya que soy yo el que decide generar un desmonte para poder generar espacios de interés, así como de accesibilidad desde la cota de parque al edificio, ya que el uso al que se destina, invita a pensar los espacios privados de centro como públicos accesibles.

Se elige por tanto un sistema prefabricado de hormigón y acero como estrategia de proyecto, de manera que este permita el montaje en seco de las piezas fabricadas en taller con mayores prestaciones y un control en obra más exhaustivo que con sistemas tradicionales.

### 4.2.1.1 \_ ¿Por qué construir con elementos prefabricados?

El motivo principal por el que se adoptan soluciones prefabricadas no es otro que la dimensión del proyecto que se aborda. Este es un conjunto formado por cinco bloques, cada uno con un perfil de uso. Evaluando las necesidades arquitectónicas y conceptuales del proyecto, se adopta esta estrategia debido a los motivos siguientes:

- Construcción Industrializada: Los prefabricados de son productos a medida fabricados en plantas industriales que ofrecen todas las garantías tanto en funcionalidad como en calidad.
- Mínimo tiempo de ejecución: Los prefabricados se ensamblan en obra, lo que permite reducción de tareas auxiliares y mano de obra.
- Seguridad en su construcción y uso: La resistencia de los elementos prefabricados está garantizada desde la salida de la planta y a lo largo de toda la vida del producto.
- Durabilidad: Las materias primas empleadas y los controles de calidad de los productos acabados posibilitan una máxima durabilidad frente a otras opciones de construcción.

- Excelente relación coste/beneficio: Los productos prefabricados consiguen una reducción de tareas en todo el proceso de la construcción que redundan en un mejor balance entre la inversión y sus beneficios.
- Calidad controlada: La calidad del producto está avalada por la empresa fabricante, independiente de la ejecución.
- Versatilidad y diseño: Los productos prefabricados se adaptan a cualquier necesidad técnica o de diseño y consiguen una alta competitividad en productos seriados.
- Sostenibilidad: El empleo de prefabricados supone tener un óptimo control de impactos ambientales, sociales y económicos tanto durante la construcción como durante el uso y gestión posterior.

### 4.2.1.2 \_ Finalidad arquitectónica de la estructura

Para entender la disposición de la estructura es necesario conocer el concepto espacial del proyecto. Este pretende ser un espacio privado entendido y vivido como un espacio público. Por ello se ordenan los distintos edificios en torno a un claustro. Por otro lado, está el uso educativo y administrativo al que se destina. El complejo siempre se ha pensado de forma que se permita flexibilidad de usos. Vivimos en un momento en el que existe "exceso de todo" y por tanto la necesidad de generar espacios únicos y exclusivos parece obsoleta. Esto supone que lo que hoy es un edificio educativo, mañana podría ser un conjunto de viviendas u otra tipología de carácter comercial.

Dicho así suena sencillo, pero esto supone una aparente rigidez estructural en el proceso de diseño, sin embargo, el proyecto intenta suprimir esta carencia estructurando los espacios servidores y servidos por bandas de esta forma, los espacios de uso pueden ser flexibles en cuanto a su tamaño en base a una necesidad concreta.

En un conjunto tan grande la estructura adquiere varios perfiles de entendimiento, principalmente se posiciona como un esqueleto que encierra un uso y la cual tiene una piel que la oculta. Sin embargo y aunque no pretende ser protagonista esta sí que marca un ritmo y está expuesta en puntos concretos tratando de desmasificar e interrelacionar el conjunto.

## SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución planteada de estructura es una malla de 9x9 m de módulo, pudiendo esta aumentar siempre en módulos de 3 m o de medios módulos, donde sea necesario.

La tipología estructural se compone de Pilares y Vigas de perfiles de acero normalizado, sobre los que se apoyan placas alveolares prefabricadas de hormigón de 1'20 x 9m principalmente para constituir los forjados. La piel que encarna el proyecto está pensada mediante la combinación de paneles de GRC y muros cortina. El uso de placas alveolares, permite facilidad de generación de huecos, para disposición de comunicaciones verticales y paso de instalaciones.

Aprovechando este hecho, las escaleras procuran siempre usar un paño completo de 9 m para así disponerlas en el hueco de dos placas. Las escaleras se proyectan prefabricadas de hormigón siguiendo las premisas de diseño adoptadas y en consonancia con la tipología de forjado.

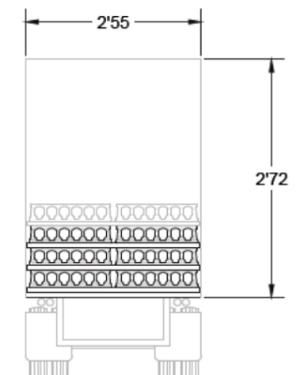
Respecto a la cimentación, se plantea por zapatas aisladas arriostradas entre sí ejecutadas mediante hormigón armado in situ, así como los dos muros de contención que existen en el proyecto.

TRANSPORTE

El transporte es una parte crítica en todo este proceso, por lo que se debe prever que la puesta en obra no constituya un gasto excesivo que descompense el presupuesto general, ya que uno de los motivos de la elección del sistema prefabricado es precisamente la economía del mismo.

TIPO DE TRANSPORTE	PERMISO	MEDIDAS MÁXIMAS mm Largo   Ancho   Alto	COSTE €/m <sup>2</sup>
PERMISO GENÉRICO	TIPO 1	9300 x 3000 x 3600	1'25
	TIPO 2	13000 x 3000 x 2750	

Siendo las piezas de mayor dimensión del proyecto de 12 m de largo se hace viable el transporte por carretera del material ya que el permiso genérico no necesita de coche piloto, ni escolta, ni estudios especiales. Por lo que cualquier empresa transportista que disponga de camiones articulados tipo Trailer, podría hacerse cargo del transporte de las mismas.



5

FORJADOS

La tipología elegida para la materialización de los forjados es la de placas alveolares de hormigón prefabricado. La placa alveolar es un elemento superficial plano de hormigón pretensado, con canto constante, aligerado mediante alvéolos longitudinales y se utiliza para la realización de forjados tanto en el sector residencial como industrial. También pueden ser utilizadas como cerramiento y para sectorizaciones de edificios debido a su alta capacidad de resistencia al fuego.

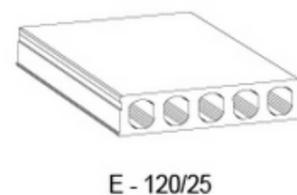
Como ítem de realidad se decide escoger una empresa especializada en el sector que fuese capaz de cubrir las necesidades del proyecto y fuese capaz de servir en obra todo el material demandado. Por ello y tras hacer una búsqueda se elige a la empresa HORMIPRESA. Empresa catalana con sede en el Pol. Industrial El Pla de Santa María - 43810 - Tarragona. La cual presta servicio en toda la zona de Levante y cuyos productos disponen de certificados AENOR - AIDICO - DAU, y además de contar con dilatada experiencia en el sector de la construcción prefabricada, tanto en obra civil como en residencial y terciario.

HORMIPRESA es líder en España en la fabricación de placas alveolares pretensadas, tanto en capacidad productiva como en amplitud de gama de cantos, y ofrece al mercado la más alta capacidad de cargas, así como grandes luces. Todas las placas están dimensionadas para una máxima economía de uso y también para una gran facilidad de montaje.

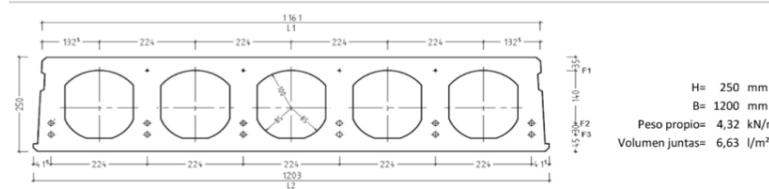
Las placas alveolares tienen una anchura estándar de 1.200 mm y puede fabricarse con cantos que van desde los 160 mm hasta los 8.300 mm, según las necesidades técnicas para las que se diseñen.

Estas se fabrican con ganchos para su elevación y seguridad en obra y con tapones plásticos en los alvéolos para reforzar la sección de apoyo y evitar la entrada de hormigón de relleno.

HORMIPRESA principalmente desarrolla placas alveolares pensadas para obra civil. Esta tipología de placas se fabrica con armadura a cortante y esperas para rasante en la cara superior de la placa para adherirse a la capa de compresión. Pensadas especialmente para soportar cargas permanentes considerables, cumpliendo con la normativa exigible. El hormigón utilizado en su fabricación es el HP-50 y el acero es del tipo Y 1860 S7.



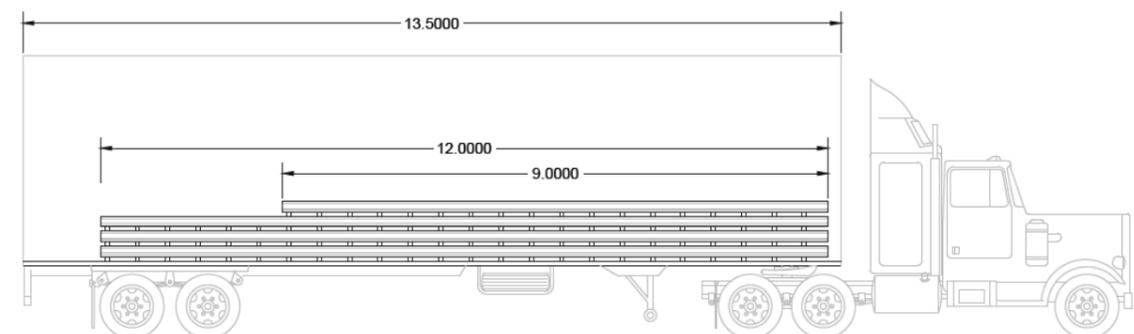
TIPO E-120/25



**E-120/25**  
4,90 kN/m<sup>2</sup> (con capa de compresión de 5\_cm)

Sobrecarga útil kN/m <sup>2</sup>	01	03	05	07	09
	longitud máxima (m)				
1,5	7,11	9,21	10,71	12,00	12,61
2	6,83	8,85	10,71	12,00	12,61
3	6,35	8,23	10,31	11,80	12,61
4	5,96	7,72	9,67	11,08	12,25
5	5,64	7,30	9,15	10,47	11,58
6	5,36	6,94	8,70	9,96	11,01
7	5,12	6,63	8,31	9,51	10,52
8	4,91	6,36	7,96	9,12	10,09
9	4,72	6,12	7,66	8,77	9,70
10	4,56	5,90	7,39	8,46	9,36
12	4,27	5,53	6,93	7,93	8,77
15	3,93	5,08	6,37	7,29	8,06

La marca comercial ofrece para este tipo de placas nueve tipologías distintas diseñadas para cubrir distintas luces en base a la sobre carga útil que se les supone. Además, cabe destacar que el peso propio del forjado contando con la capa de compresión no se diferencia demasiado de la tipología tradicional de forjado.



## 4.2.2 \_ CÁLCULO JUSTIFICADO

Según el caso de estudio y ya que a modo de simplificación solo se calculan dos porticos tipo, uno extremo y otro intermedio.

### 4.2.2.1 \_ Combinaciones de las acciones consideradas

Los valores de los coeficientes de seguridad y simultaneidad se extraen de las Tablas 4.1 y 4.2 correspondientes al CTE DB-SE.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación <sup>(1)</sup>	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

<sup>(1)</sup> Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

<sup>(1)</sup> En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

### ESTADO LÍMITE ULTIMO

Los Estados Límites Últimos según el apartado 3.2.1 del DB-SE, son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, bien por una puesta fuera de servicio del edificio o bien por el colapso total o parcial de este.

#### 4.2.2 Combinación de acciones

1 El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.3)$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma_P \cdot P$ );
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ( $\gamma_Q \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ( $\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$ ).

Los valores de los coeficientes de seguridad,  $\gamma$ , se establecen en la tabla 4.1 para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad,  $\psi$ , se establecen en la tabla 4.2

2 El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.4)$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma_P \cdot P$ );
- una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo ( $A_d$ ), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
- una acción variable, en valor de cálculo frecuente ( $\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ( $\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$ ).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad ( $\gamma_G, \gamma_P, \gamma_Q$ ), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

3 En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.5)$$

#### SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA:

- Variable Principal Q uso:  
 $1,5 \cdot \text{USO} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{NIEVE} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{VIENTO}$
- Variable Principal Q nieve:  
 $1,5 \cdot \text{NIEVE} + 1,5 \cdot 0,7 \cdot \text{USO} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{VIENTO}$
- Variable Principal Q viento:  
 $1,5 \cdot \text{VIENTO} + 1,5 \cdot 0,7 \cdot \text{USO} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{NIEVE}$

#### ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Los Estados Límites Servicio según el apartado 3.2.2 del CTE DB-SE, son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios. Para la combinación de las acciones se seguirá el punto 4.3.2. del DB-SE

#### 4.3.2 Combinación de acciones

1 Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación.

2 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.6)$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico ( $G_k$ );
- una acción variable cualquiera, en valor característico ( $Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de combinación ( $\psi_0 \cdot Q_k$ ).

3 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.7)$$

siendo

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico ( $G_k$ );
- una acción variable cualquiera, en valor frecuente ( $\psi_1 \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor casi permanente ( $\psi_2 \cdot Q_k$ ).

4 Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.8)$$

siendo:

- todas las acciones permanentes, en valor característico ( $G_k$ );
- todas las acciones variables, en valor casi permanente ( $\psi_2 \cdot Q_k$ ).

#### COMBINACIÓN CARACTERÍSTICA:

- Variable Principal Q uso:  
 $1 \cdot \text{USO} + 1 \cdot 0,5 \cdot \text{NIEVE} + 1 \cdot 0,6 \cdot \text{VIENTO}$
- Variable Principal Q nieve:  
 $1 \cdot \text{NIEVE} + 1 \cdot 0,7 \cdot \text{USO} + 1 \cdot 0,6 \cdot \text{VIENTO}$
- Variable Principal Q viento:  
 $1 \cdot \text{VIENTO} + 1 \cdot 0,7 \cdot \text{USO} + 1 \cdot 0,5 \cdot \text{NIEVE}$

#### COMBINACIÓN FRECUENTE:

- Variable Principal Q uso:  
 $0,5 \cdot \text{USO} + 0 \cdot \text{NIEVE} + 0 \cdot \text{VIENTO}$
- Variable Principal Q nieve:  
 $0,2 \cdot \text{NIEVE} + 1 \cdot 0,3 \cdot \text{USO} + 0 \cdot \text{VIENTO}$
- Variable Principal Q viento:  
 $0,5 \cdot \text{VIENTO} + 0,3 \cdot \text{USO} + 0 \cdot \text{NIEVE}$

#### COMBINACIÓN CASI PERMANENTE:

- Variable Principal Q uso:  
 $1 \cdot \text{CARGAS PERMANENTES} + 0,3 \cdot \text{USO}$

**DEFORMACIONES**

Para la comprobación ELS se va a verificar que la flecha máxima de las vigas más solicitadas cumpla las expuestas en el artículo 4.3.3 del CTE DB-SE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo con lo indicado en la norma. La flecha activa corresponde a la flecha diferida más la instantánea debida a las cargas permanentes (después de construir la tabiquería) y a las cargas variables.

**INTEGRIDAD DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS:**

**4.3.3.1 Flechas**

- 1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:
  - a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
  - b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
  - c) 1/300 en el resto de los casos.

En el caso que nos ocupa se le aplica la restricción de 1/500, por tratarse de un edificio con tabiques frágiles de Cartón Yeso.

**COMFORT DE LOS USUARIOS:**

- 2 Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

**APARIENCIA DE LA OBRA:**

- 3 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

A modo resumen, se establece la siguiente tabla:

Flechas relativas				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad (f. activa)	Característica	1/500	1/400	1/300
Confort. (f. instantánea)	Caract. Sobrecarga	1/350	1/350	1/350
Apariencia (f. total)	Casi permanente	1/300	1/300	1/300

**DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES:**

Según el DBSE de seguridad estructural cuando se considere la integridad de los elementos constructivos susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de 1/500 de la altura total del edificio o 1/250 de la altura de planta.

- 1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome (véase figura 4.1) es menor de:
  - a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
  - b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.
- 2 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo (véase figura 4.1) es menor que 1/250.
- 3 En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

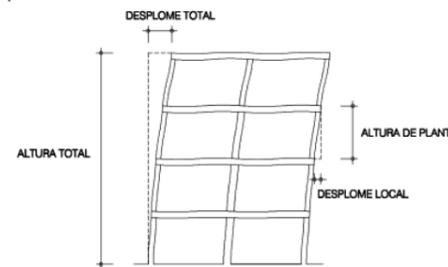


Figura 4.1 Desplomes

**4.2.2.2 Acciones**

En este apartado se realiza una estimación de cargas del edificio para el tramo de pórtico seleccionado. Se tendrán en cuenta los efectos provocados por el peso propio de la estructura, las demás cargas permanentes y las cargas variables.

Todos los valores adoptados para la determinación de cargas en la evaluación de acciones permanentes, se han obtenido del Documento Básico SE-AE. Seguridad Estructural y Acciones en la edificación y de catálogos de marcas comerciales.

Se divide la estimación de cargas en acciones permanentes y variables.

Las tablas que se muestran a continuación en los diferentes apartados de acciones son aquellas que se han aplicado en el modelo informático estructural.

**ACCIONES PERMANENTES (Q) – HIP01**

**CARGAS PERMANENTES SUPERFICIALES:**

Se corresponden con las cargas repartidas en planta. En ella se incluye la carga de elementos tales como el forjado, pavimento, tabiquería, falso techo e instalaciones colgadas.

FORJADO TIPO	KN/m2
Forjado de placa alveolar + capa de compresión	4'90
Pavimento técnico	0'80
Sistema de falso techo	0'20
Sistema de tabiquería de cartón yeso	0'50
Instalaciones colgadas	0'50
<b>TOTAL</b>	<b>6'90</b>
ESCALERA	KN/m2
Solado	1'50
<b>TOTAL</b>	<b>1'50</b>

FORJADO CUBIERTA TIPO	KN/m2
Forjado de placa alveolar + capa de compresión	4'90
Capa de gravas	0'72
Aislamiento XPS	0'02
Formación de pendientes	0'50
Sistema de falso techo	0'20
Instalaciones colgadas	0'50
Instalaciones en cubierta	1'00
<b>TOTAL</b>	<b>7'84</b>

FORJADO CUBIERTA PABELLÓN	KN/m2
Forjado de panel Sándwich	0'15
Instalaciones colgadas	0'50
<b>TOTAL</b>	<b>0'65</b>

**CARGAS SUPERFICIALES NO GRAVITATORIAS:**

**Cargas permanentes lineales**

Las cargas permanentes lineales corresponden a las cargas de cerramientos exteriores. Se aplican sobre el elemento estructural (barras) que las soporta y es una carga uniforme repartida en la dirección de la fuerza que abarca la longitud del elemento estructural que absorbe la carga.

Estas cargas corresponden a los cerramientos de GRC trasdosados mediante Cartón Yeso de fachada y las barandillas.

PARTICIONES	KN/m
Fachada de doble hoja de GRC + Tabique de CY	1'08
<b>TOTAL</b>	<b>1'08</b>
Sistema de muro cortina	2'50
<b>TOTAL</b>	<b>2'50</b>
Barandillas	0'50
<b>TOTAL</b>	<b>0'50</b>

ACCIONES VARIABLES (G)

SOBRECARGA DE USO - HIP02:

Se tienen en cuenta los valores que se indican en la tabla 3.1 del documento DB SE-AE. En el conjunto del proyecto conviven distintos usos, sin embargo, todos aquellos susceptibles de uso distinto al docente o bien son inferiores o iguales a las consideraciones de este, o en caso de los que son mayores se ubican en planta baja y como el proyecto no dispone de sótano, no son susceptibles de ser calculados tales como cafetería y sala de usos múltiples.

8

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso	Subcategorías de uso	Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A Zonas residenciales	A1 Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
	A2 Trasteros	3	2
B Zonas administrativas	C1 Zonas con mesas y sillas	2	2
	C2 Zonas con asientos fijos	3	4
C Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	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.	4	4
	C4 Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
	C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
	C6 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D Zonas comerciales	D1 Locales comerciales	5	4
	D2 Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)		2	20 <sup>(1)</sup>
F Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>		1	2
G Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup> Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(1)(1)(3)</sup>	2
	G2 Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(1)(3)</sup>	0,4 <sup>(1)(3)</sup>	1
	G2 Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Las cargas de uso que se consideran para el cálculo son:

TIPO	CAT. USO	CARGA KN/m2
FORJADO TIPO	C.1	3'00
CUB. PLANA TIPO	F	1'00
CUB. PLANA SANDWICH	G1	0'40
BARANDILLAS ANTEPECHOS	--	1'00

SOBRECARGA DE NIEVE – HIP03:

Según el punto 3.5.1 – Determinación de la carga de nieve - CTE DB-SE-AE:La carga de nieve para cubiertas planas en edificios en localidades de altitud < 1000 m es :

CIUDAD	ALTITUD (m)	CARGA KN/m2
VALENCIA	< 1000	1'00

ACCIÓN DEL VIENTO – HIP04:

3.3.2 Acción del viento

1 La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q<sub>e</sub> puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad (3.1)$$

siendo:

q<sub>b</sub> la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m<sup>2</sup>. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

c<sub>e</sub> el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

c<sub>p</sub> el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

- La altura total del conjunto es de = 8 m
- El grado de aspereza según la tabla 3.4 - CTE DB-SE-AE es: IV

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c<sub>e</sub>

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M<sup>2</sup>)

Como a efectos de este TFM solo se va a calcular un tramo de pórticos tipo, solo se va a calcular las presiones del viento para el conjunto de estudio.

Según el punto 3.3.2.1 – Acción del viento - CTE DB-SE-AE:

La presión dinámica del viento es : 0'5 KN/m2

Coeficiente de exposición: 2'0 KN/m2

Coeficiente eólico de presión / succión:

Esbeltez de los volúmenes:	Eje X	Eje Y
AULARIO	0'15	0'52

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c <sub>p</sub>	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c <sub>s</sub>	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

	Eje X		Eje Y	
	Cp	Cs	Cp	Cs
AULARIO	0'7	-0'3	0'7	-0'4

La zona Eólica según la figura D.1. Anejo D. - CTE DB-SE-AE es: A



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v<sub>b</sub>

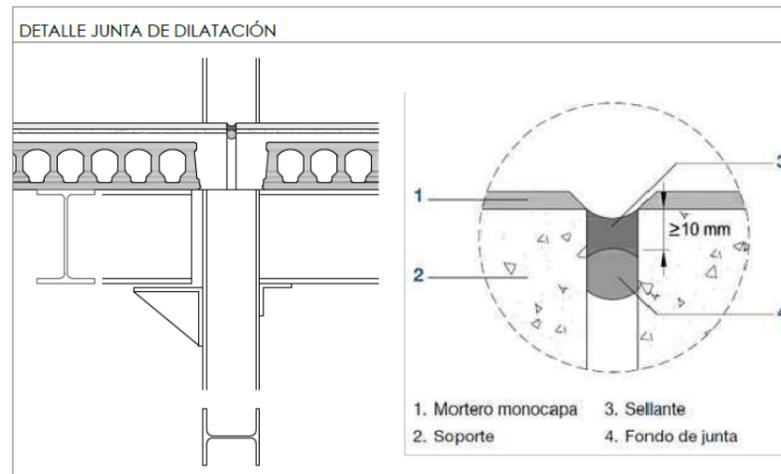
PRESIÓN ESTÁTICA DEL VIENTO EN EL EJE X	CARGA KN/m2
Fachada a Barlovento q <sub>e</sub>	0'7
Fachada a Sotavento q <sub>e</sub>	-0'3

PRESIÓN ESTÁTICA DEL VIENTO EN EL EJE Y	CARGA KN/m2
Fachada a Barlovento q <sub>e</sub>	0'7
Fachada a Sotavento q <sub>e</sub>	-0'4

ACCIONES TÉRMICAS:

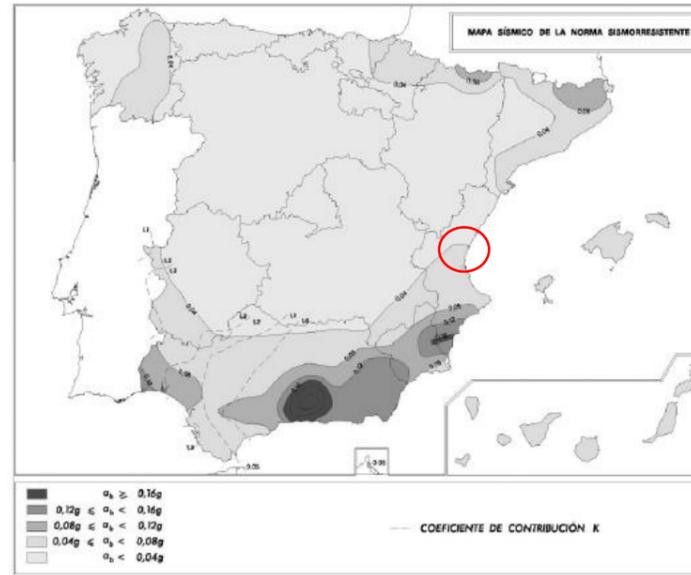
Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. No se consideran las acciones térmicas debidas a las variaciones de temperatura y transcurso del tiempo ya que se han previsto las **juntas de dilatación** necesarias.

Las juntas se han dispuesto en los bloques de longitudes superiores a 40 m la solución constructiva para las juntas que se piensan en espacios intersticiales de aulas. En estos puntos una de las vigas que atraca contra el pilar, pasa a ser articulada y esto se traduce en una junta elástica en separándose unos 2-3 cm de forma que se independicen completamente los movimientos.



ACCIONES SÍSMICAS – HIP 05:

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Valencia, se deben considerar las acciones sísmicas, por ser  $a_b > 0.04g$ . Por lo tanto para el caso de estudio, se consideran las cargas sísmicas mediante el método simplificado, y únicamente en la dirección X, la cual se corresponde con el paño de mayor superficie del conjunto.



El conjunto del proyecto se ubica en Valencia, concretamente en el área de Benimamet. Las características del suelo, son las extraídas de forma estimada del área de Benimamet, según datos públicos del IVE.



Información básica del suelo	
UTM X	721528.88601001
UTM Y	4375339.0033807
Municipio	VALENCIA
Comarca	l'Horta
Provincia	VALÈNCIA / VALENCIA
Número de hoja / Nombre	1514
Tipo de suelo	Arcillas medias y arenas
Geomorfología	Calizas terciarias
Litología	
Riesgos geotécnicos	No se indican
Aceleración sísmica	0.06
Coefficiente de contribución	1
Tensión característica inicial	100
Espesor conocido de suelos blandos	No se conocen
Pendiente mayor de 15°	No
<input type="button" value="Trasladar datos a los impresos"/> <input type="button" value="Cerrar"/>	

1.1. CLASIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

La construcción se clasifica de importancia normal.

1.2. COEFICIENTE DE RIESGO

En función del tipo de estructura, construcciones de importancia normal, coeficiente de riesgo=1.

1.3. EMPUJES DEBIDOS A LAS CARGAS SÍSMICAS EN LOS FORJADOS.

Para el cálculo se han tenido en cuenta todas y cada una de las consideraciones descritas en la normativa NCSE-02, obteniéndose unos valores de carga para cada planta del caso de estudio.

AULARIO:

PLANTA:	KN
2	23.18
1	15.74

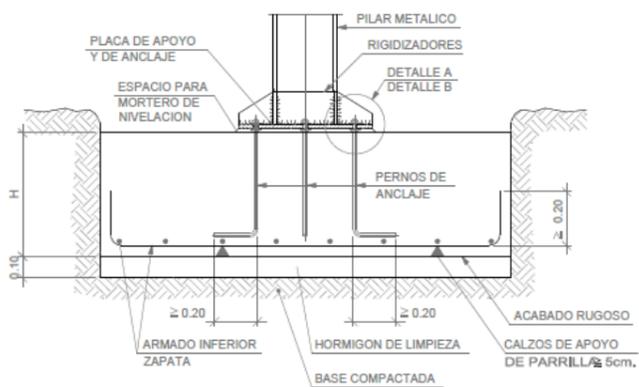
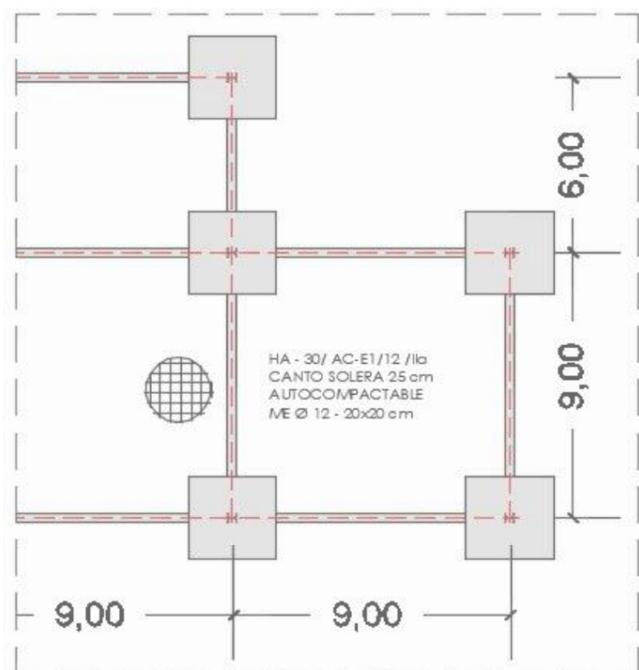
### 4.2.3\_ Tipología de cimentación

El sistema de cimentación se proyecta mediante zapatas aisladas arriostradas entre sí, para el dimensionado de las mismas, mediante el programa informático, se han utilizado los datos de tensión y tipo de suelo obtenidas anteriormente.

La cota de cimentación es constante durante todo el proyecto, ya que no se disponen sótanos. La baja tensión característica del terreno y el perfil de uso del edificio hace prever que las zapatas tendrán unas dimensiones elevadas.

A modo orientativo se dispone un detalle tipo del sistema de cimentación mediante zapatas predimensionadas.

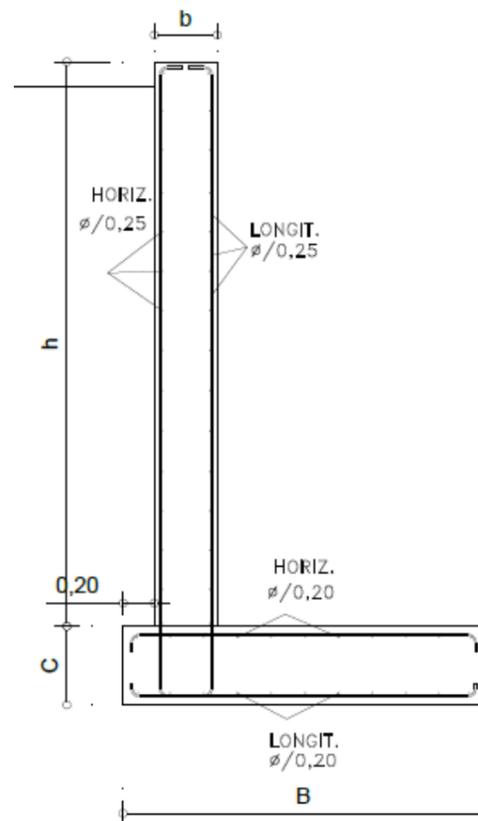
A efectos de cálculo se consideran que todos los encuentros entre zapata – soporte, son arriostrados.



### 4.2.4\_ Sistemas de contención

El sistema de contención se reserva únicamente al frente en la zona contigua del parque lineal. Esto es debido a que por diseño de proyecto se realiza un desmante de 3'75 m para generar dos cotas de proyecto y poder además conectar el espacio de proyecto con el espacio urbano, generando un graderío continuo.

La contención se resuelve mediante muros de hormigón armado in situ.



### 4.2.5\_ Sistemas de Uniones

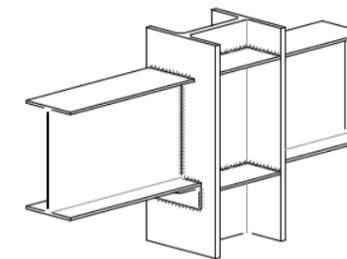
La estructura del proyecto se plantea en acero laminado S275JR. Se producen tres tipos de uniones principalmente:

1. Unión Soporte – Viga
2. Unión Viga – Viga
3. Unión Soporte – Cimentación

Pese a que no existen piezas de grandes dimensiones en el proyecto, este tipo de material permite una puesta en obra del material más sencilla y económica, ya que se ensambla in situ.

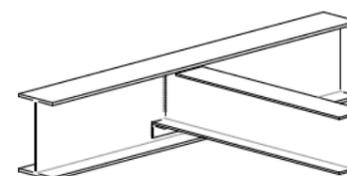
#### UNIÓN SOPORTE - VIGA

Los soportes se proyectan y predimensionan mediante perfiles HEB 300. El soporte es el elemento principal y sobre el que atracan las vigas. La posición de los mismos se define en base a la dirección de las placas, ya que las vigas portantes son las que condicionan la disposición más favorable de los soportes. Las vigas se reciben a tope y se sueldan en la totalidad de su perímetro al pilar, tratando de generar empotramiento. Se disponen rigidizadores en los intersticios de las alas del perfil HEB para generar continuidad.



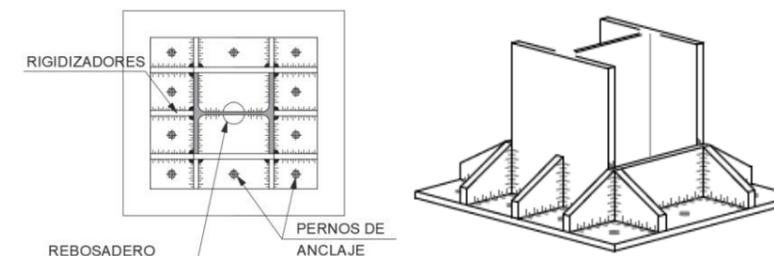
#### UNIÓN VIGA - VIGA

Las vigas se proyectan mediante perfiles IPE 500. Existen ciertos puntos del proyecto en los que es necesario establecer embrochamientos entre vigas, estas se encuentran a tope soldándose en la totalidad de su perímetro.



#### UNIÓN SOPORTE - CIMENTACIÓN

La unión entre soportes y cimentación se ejecuta mediante placas de base ancladas en la parte superior de las zapatas de cimentación, soldadas a la base de los pilares y rigidizadas mediante cartelas.



### 4.2.6\_ Predimensionado de la estructura

Para poder proyectar las plantas generales y generar el modelo informático es necesario disponer y predimensionar la estructura,

El predimensionado de la estructura no es casual. La elección de las distintas secciones se hace siguiendo la experiencia académica de cursos anteriores.

Por ello se establece:

SOPORTES:	HEB 300
VIGAS:	IPE 500
ZAPATAS DE CIMENTACIÓN:	HA-25_ 2'80 x 2'80 x 0'5 m
MUROS DE CONTENCIÓN:	HA-25_ 25 cm de espesor.
FDOS:	UNIDIRECCIONAL DE PLACA ALVEOLAR DE 25 + 5 cm de canto.

### 4.2.7\_ Predimensionado de la estructura

El análisis estructural del pórtico tipo del Centro de Estudios Tecnológicos Avanzados en Benimamet, se ha realizado a través del programa Architrave®. Primero, se ha utilizado Architrave® Diseño, que junto con AutoCad, se utiliza para modelizar la estructura, teniendo en cuenta las limitaciones, ya que se trata de un proyecto académico, para el que se ha llevado a cabo un levantamiento de dos plantas de porticos tipo, uno extremo y su intermedio inmediato.

A continuación, el cálculo de la estructura se realiza a través de Architrave®. Calculo, donde se importa un fichero realizado en AutoCad, con la modelización donde cada barra y elemento tiene asignados un material y sección, además de asignadas las cargas. En este programa se analiza, se dimensiona y se obtienen resultados de la estructura.

Cabe mencionar que el programa de cálculo utilizado es válido para desarrollar los cálculos pertinentes y obtener un estado tensional, así como que se han tenido en cuenta las relajaciones que se producen en una estructura de este tipo puesto que, pese a que aparente mente los encuentros se empotran, es de una buena práctica constructiva pensarlos como articulados, aunque no completamente. Pudiéndose, comprobar la aptitud del conjunto frente a Estados Límite Últimos (ELU) y Estados Límite de Servicio (ELS), se desarrollan las comprobaciones pertinentes según Código Técnico.

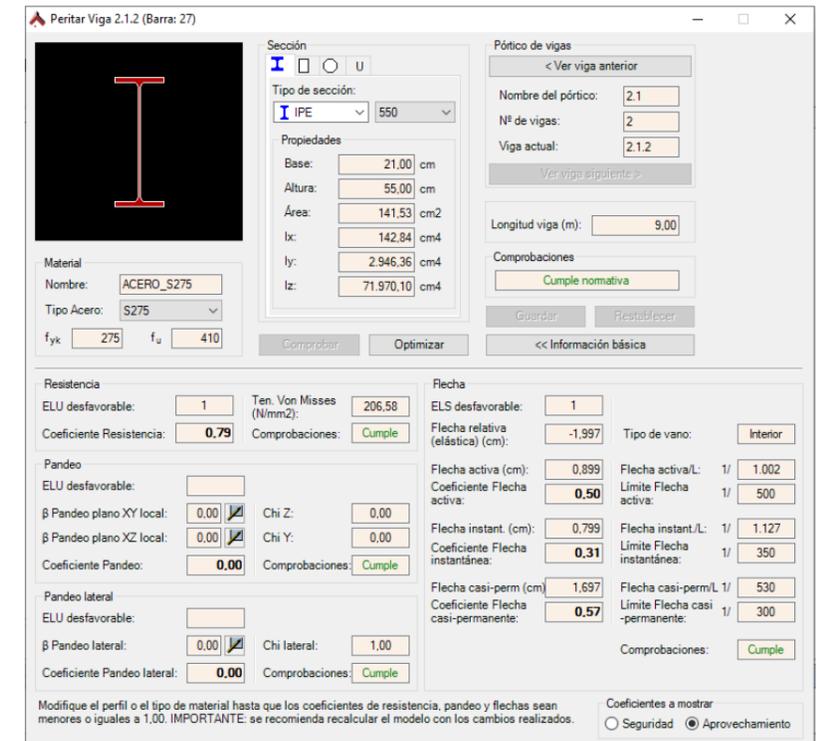
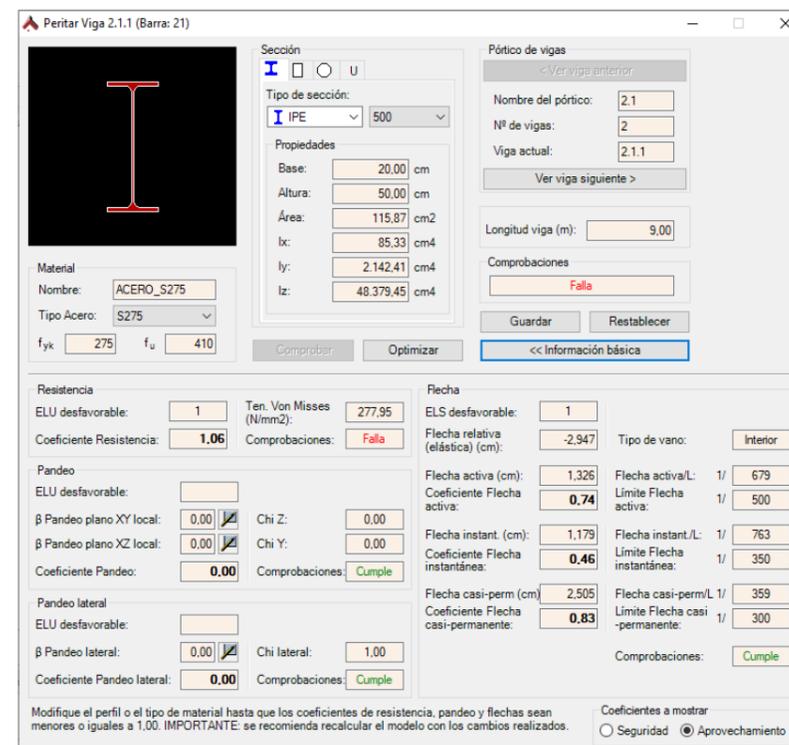
### 4.2.7.1 \_ ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Una vez modelizado el conjunto de pórticos tipo se obtienen los siguientes resultados:

En primer lugar, se comprueba que no todas las secciones estaban correctamente predimensionadas, siendo necesario aumentar la sección de cuatro vigas, correspondientes las cargas lineales de muro cortina, fachada y apoyo de las placas; ya que estas fallan a resistencia y pandeo. Las dimensiones de las zapatas de cimentación también varían aumentando sus dimensiones por el tipo de terreno.

SOPORTES:	HEB 300
VIGAS:	<b>IPE 550 / IPE 500</b>
MUROS DE CONTENCIÓN:	HA-25_ 25 cm de espesor.
FDOS:	UNIDIRECCIONAL DE PLACA ALVEOLAR DE 25 + 5 cm de canto.

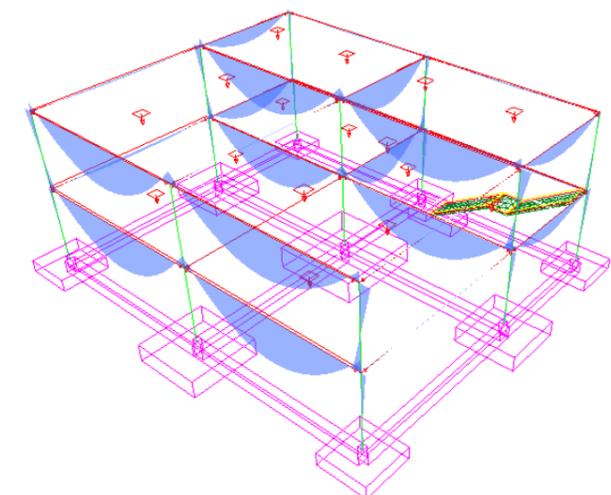
Respecto a las zapatas de cimentación, cabe mencionar que todas han variado su dimensión. Siendo la más desfavorable la central, siendo necesaria una zapata de dimensiones 4'25 x 4'25 x 1'10 m.



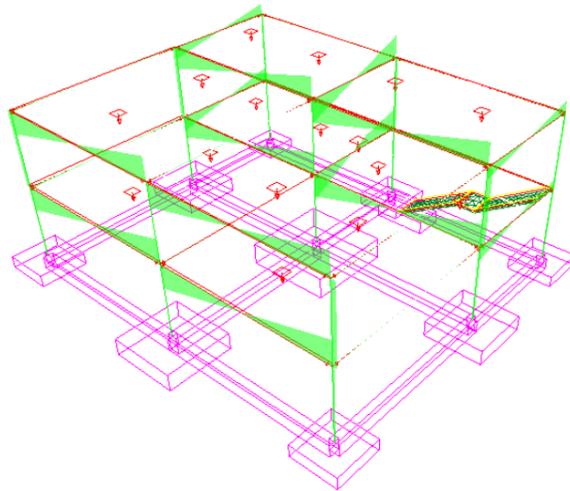
A nivel de conjunto se observa que las deformaciones están equilibradas y parecen lógicas, ya que se han disueto relajaciones en los nudos Viga – Soporte.

Los esfuerzos máximos por tanto se corresponden con los pórticos de fachada.

Diagramas de momentos del conjunto calculado:

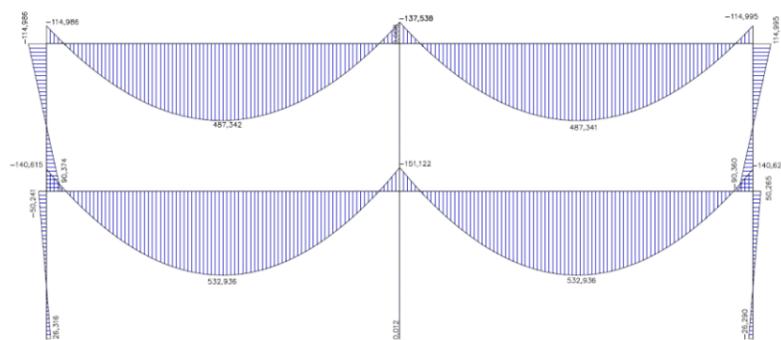


Diagramas de cortantes del conjunto calculado:



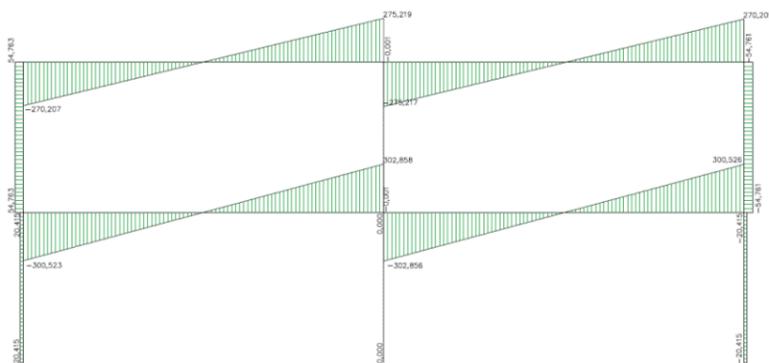
De los resultados se obtiene que el pórtico más desfavorable es el central obteniendo los siguientes resultados:

Diagrama de momentos:



Momento máximo positivo: 532'93 KNm | negativo: -151'22KNm

Diagrama de flectores:



Cortante máximo positivo: 300'52 KN | negativo: -302'85 KN

Diagramas de axiles del conjunto calculado:

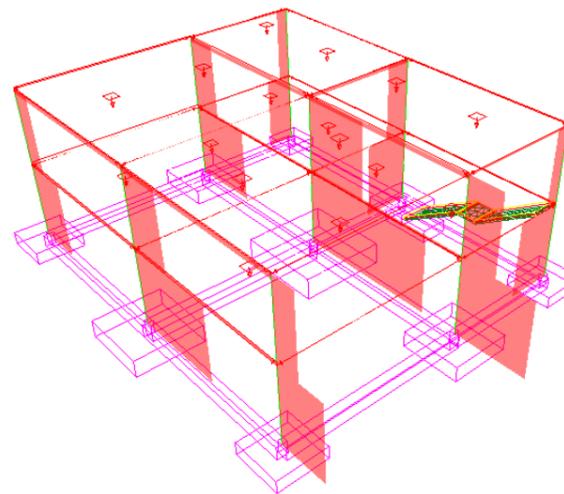
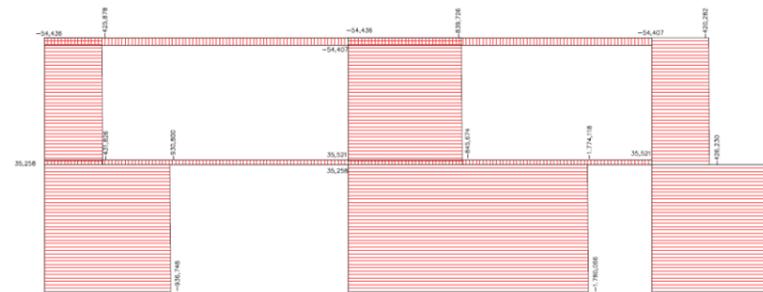


Diagrama de deformaciones:



Axil máximo en la base del soporte central: 1.780 kN

Peritar Pilar 7.1 (Barra: 7)

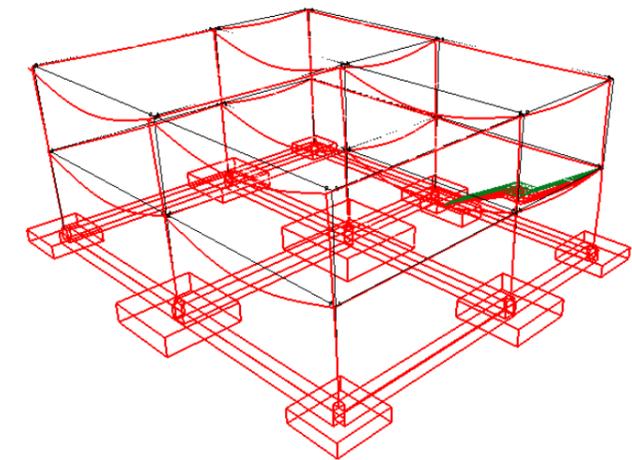
<b>Sección</b>		<b>Columna de pilares</b>	
Tipo de sección: HEB 300		Ver pilar superior	
Propiedades		Nombre de la columna: 7	
Base:	30,00 cm	Nº de pilares:	2
Altura:	30,00 cm	Pilar Actual:	7.1
Área:	149,67 cm <sup>2</sup>	Ver pilar inferior	
Ix:	179,90 cm <sup>4</sup>	Longitud pilar (m): 3,75	
Iy:	8.564,62 cm <sup>4</sup>	Comprobaciones	
Iz:	25.252,54 cm <sup>4</sup>	Cumple normativa	
Material		Guardar / Restablecer	
Nombre: ACERO_S275		<< Información básica	
Tipo Acero: S275		Comprobar / Optimizar	
f <sub>yk</sub> : 275	f <sub>u</sub> : 410		
<b>Resistencia</b>		<b>Flecha (no aplicable en pilar)</b>	
ELU desfavorable: 1	Ten. Von Misses (N/mm <sup>2</sup> ): 72,97	ELS desfavorable:	
Coefficiente Resistencia: 0,28	Comprobaciones: Cumple	Flecha relativa (elástica) (cm):	
<b>Pandeo</b>		Tipo de vano:	
ELU desfavorable: 1	Chi Z: 1,00	Flecha activa (cm):	
β Pandeo plano XY local: 0,58	Chi Y: 0,94	Flecha activa/L: 1/	
β Pandeo plano XZ local: 0,57	Comprobaciones: Cumple	Limite Flecha activa: 1/ 500	
Coefficiente Pandeo: 0,27	Flecha instant. (cm):		Flecha instant./L: 1/
<b>Pandeo lateral</b>		Limite Flecha instantánea: 1/ 350	
ELU desfavorable:	Chi lateral: 1,00	Flecha casi-perm (cm):	
β Pandeo lateral: 0,00	Comprobaciones: Cumple	Flecha casi-perm/L: 1/	
Coefficiente Pandeo lateral: 0,00	Limite Flecha casi-permanente: 1/ 300		Comprobaciones: Cumple

Modifique el perfil o el tipo de material hasta que los coeficientes de resistencia, pandeo y flechas sean menores o iguales a 1,00. IMPORTANTE: se recomienda recalcular el modelo con los cambios realizados.

En cuanto a los axiles, se comprueba que el perfil HEB 300 tiene sección suficiente como para cumplir frente a estados límite últimos. El soporte que más carga recibe es el central por absorber cargas de cuatro paños de forjados distintos.

La deformada sigue el mismo patrón que antes presentando deformaciones coherentes en todo el conjunto calculado. La flecha máxima se produce en los pórticos de planta baja correspondientes con el muro cortina.

Deformada del conjunto calculado:



Viga con más deformación:

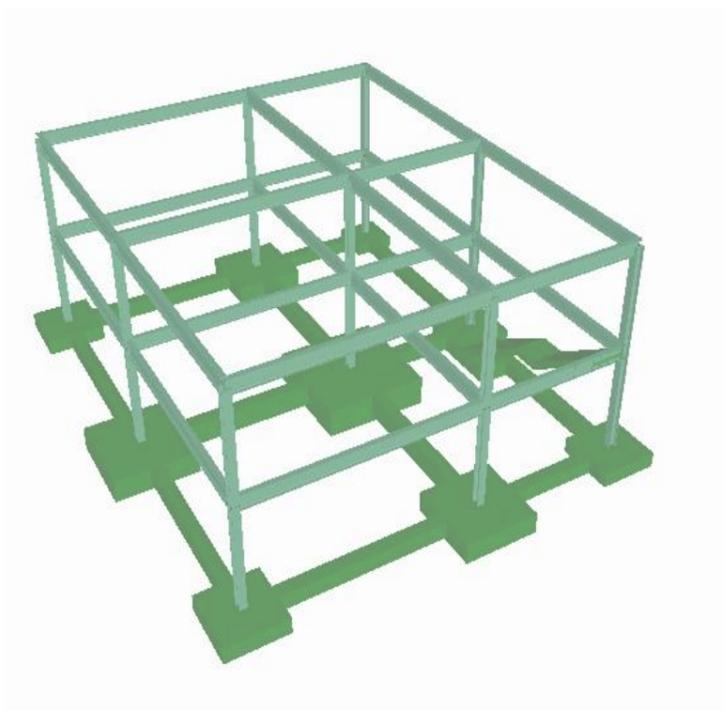
ELONGACIÓN: 0'008 cm  
 Flecha ABSOLUTA: - 2'075 cm  
 Flecha RELATIVA: - 1'997 cm  
 REL. F/LUZ: 1/451

<b>Flecha</b>			
ELS desfavorable:	1	Tipo de vano:	Interior
Flecha relativa (elástica) (cm):	-1,997	Flecha activa (cm):	0,899
		Coefficiente Flecha activa:	0,50
		Flecha instant. (cm):	0,799
		Coefficiente Flecha instantánea:	0,31
		Flecha casi-perm (cm):	1,697
		Coefficiente Flecha casi-permanente:	0,57
		Flecha activa/L:	1/ 1.002
		Limite Flecha activa:	1/ 500
		Flecha instant./L:	1/ 1.127
		Limite Flecha instantánea:	1/ 350
		Flecha casi-perm/L:	1/ 530
		Limite Flecha casi-permanente:	1/ 300
		Comprobaciones:	Cumple

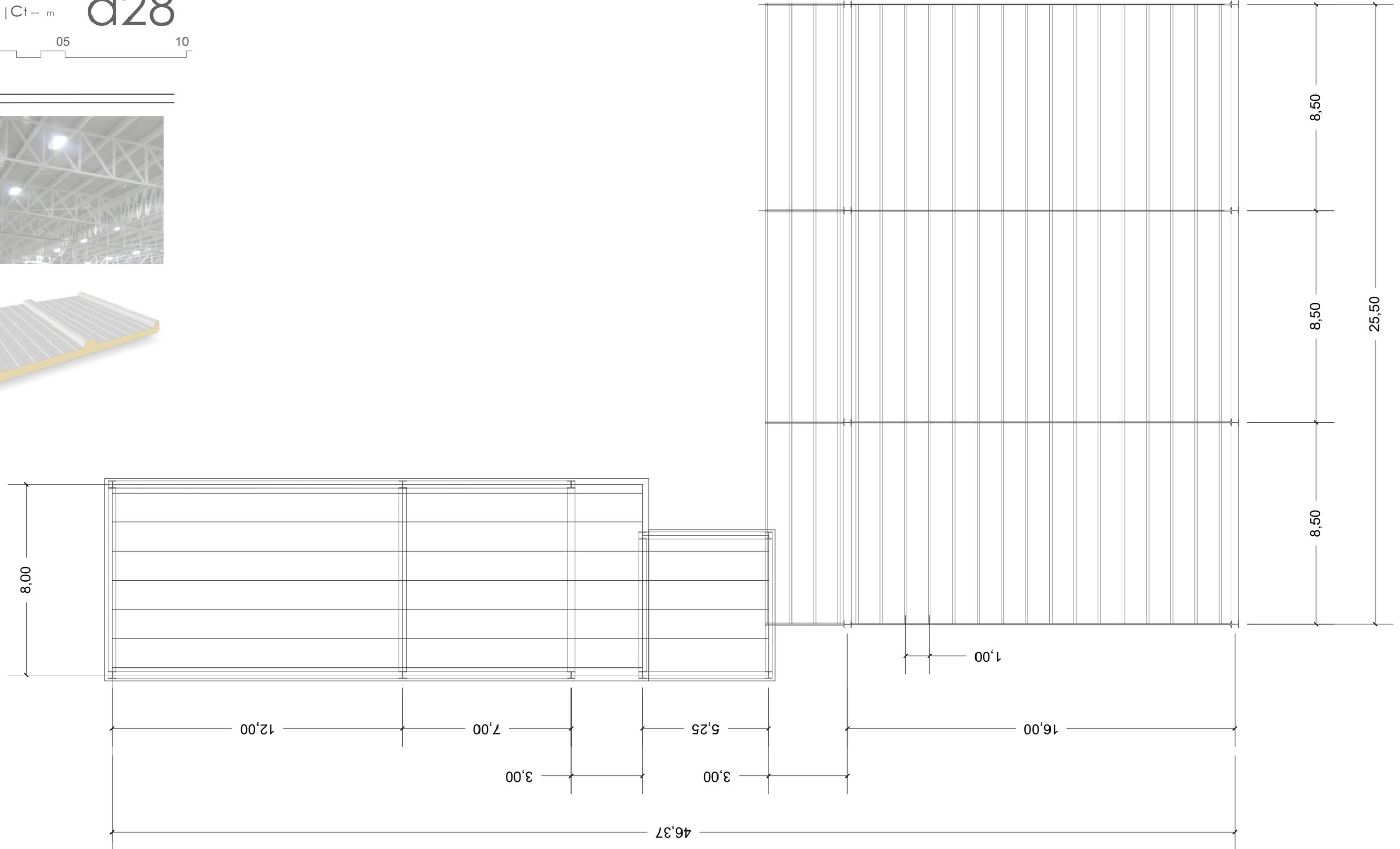
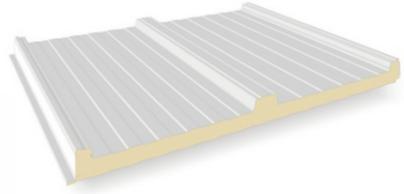
En cuanto a los desplazamientos horizontales, cabe mencionar que los soportes que más elongación sufren son los centrales, por ser los que más carga reciben.

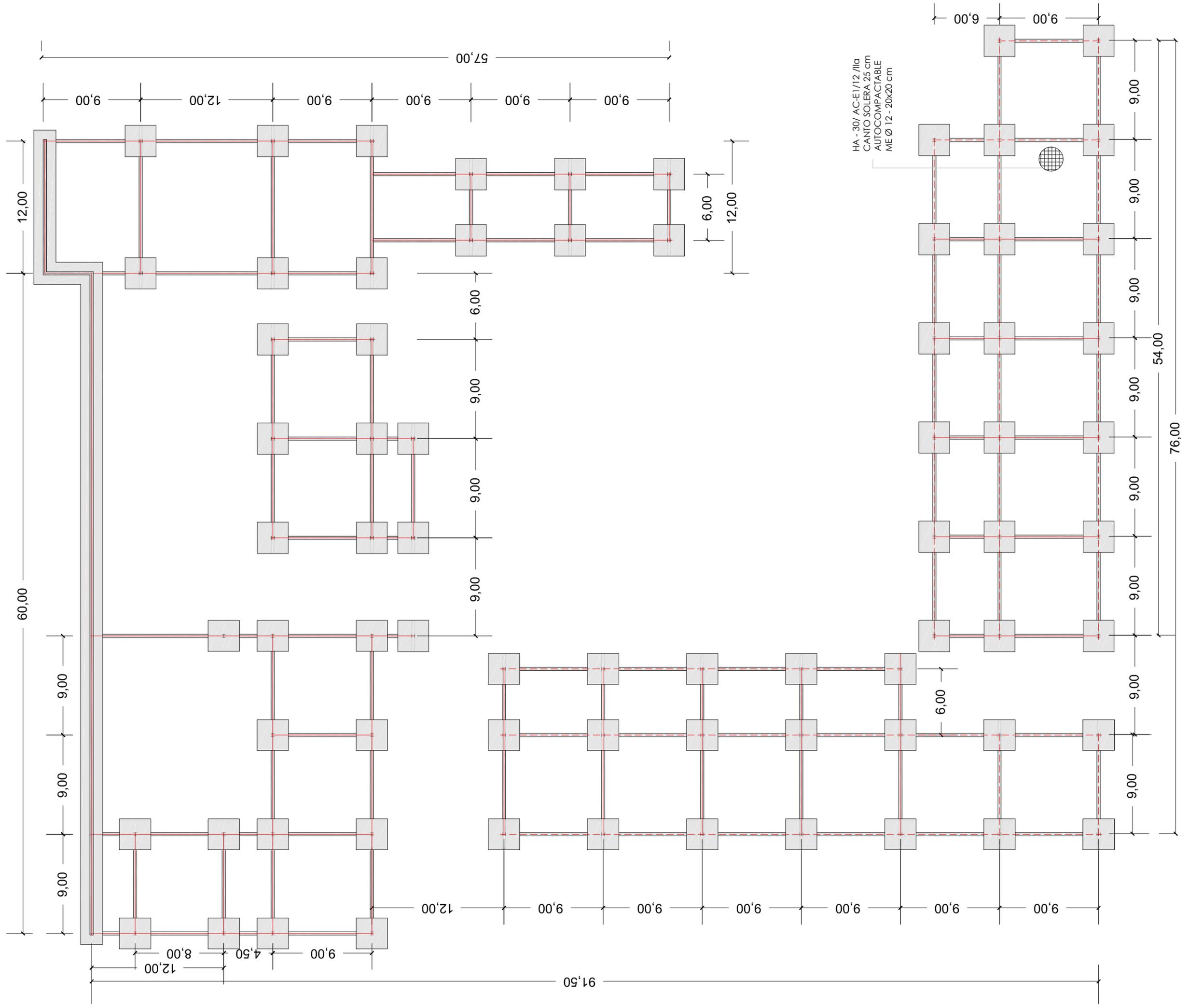
Pese a esto, el conjunto cumple lo establecido en la normativa:

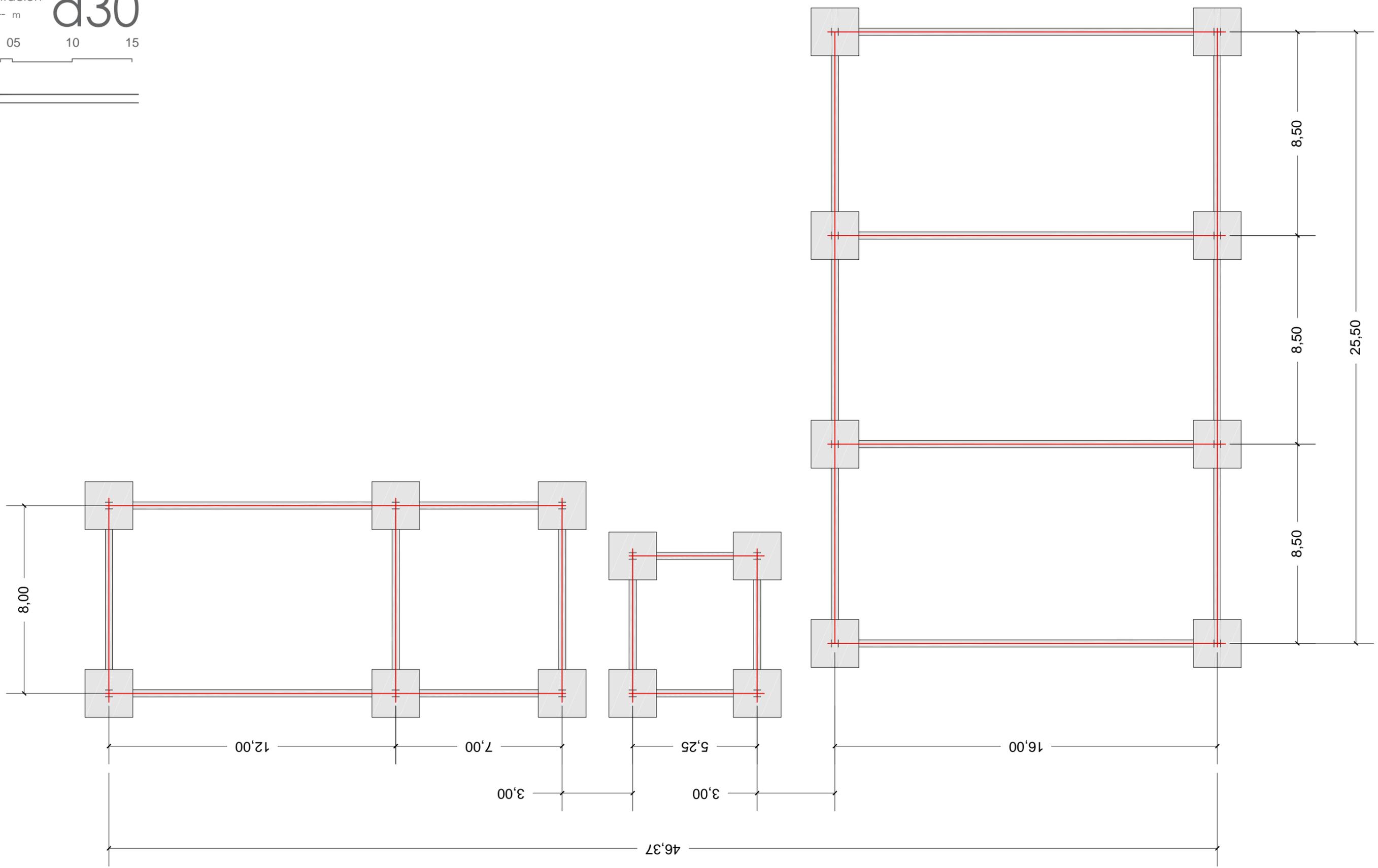
DESPLOME HORIZONTAL	Desplazamiento		Límite Local (1/250)		Límite Total (1/500)
Soporte PB	0'00073 m	<	0'0096 m		
Soporte P1	0'00073 m	<	0'0096 m		
TOTAL	0'0022 m			<	0'015 m







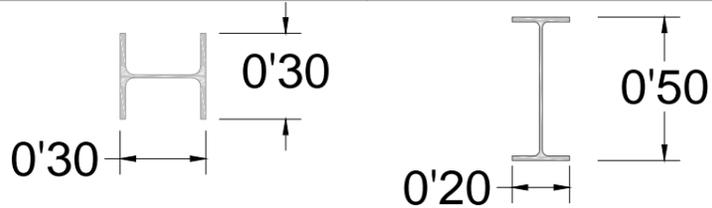




**CUADRO RESUMEN**

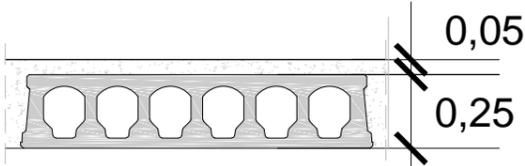
TIPO DE ESTRUCTURA

PILARES : HEB 300 VIGAS: IPE 500



TIPO DE FORJADO : LOSA ALVEOLAR

Canto: 25 cm Capa de compresión: 5 cm Luz max a cubrir: 9 m



CARGAS DEL FORJADO TIPO

**Sobrecarga de uso:** Según T.3.1 CTE- DB-SE-AE KN/m2

Cat. de uso: Zonas de acceso al público. C.1\_ Zonas con mesas y sillas 3'00

**Pesos propios:** KN/m2

Forjado de placa alveolar + capa de compresión 4'90

Pavimento técnico 0'80

Sistema de falso techo 0'20

Sistema de tabiquería de pladur 0'50

Instalaciones colgadas 0'50

**TOTAL 6'90**

KN/m

Sistema de Muro Cortina 2'50

**TOTAL 2'50**

Sistema de fachada de Doble hoja GRC + Trasdosado de pladur 0'75

**TOTAL 0'75**

TIPO DE CIMENTACIÓN

Zapatas aisladas arriostradas entre sí

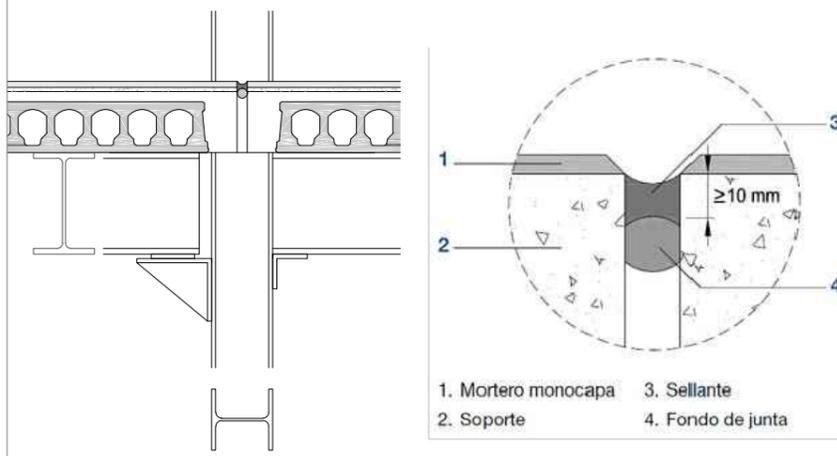
Muros de contención de Hormigón Armado

TIPOLOGÍA DE ESCALERAS

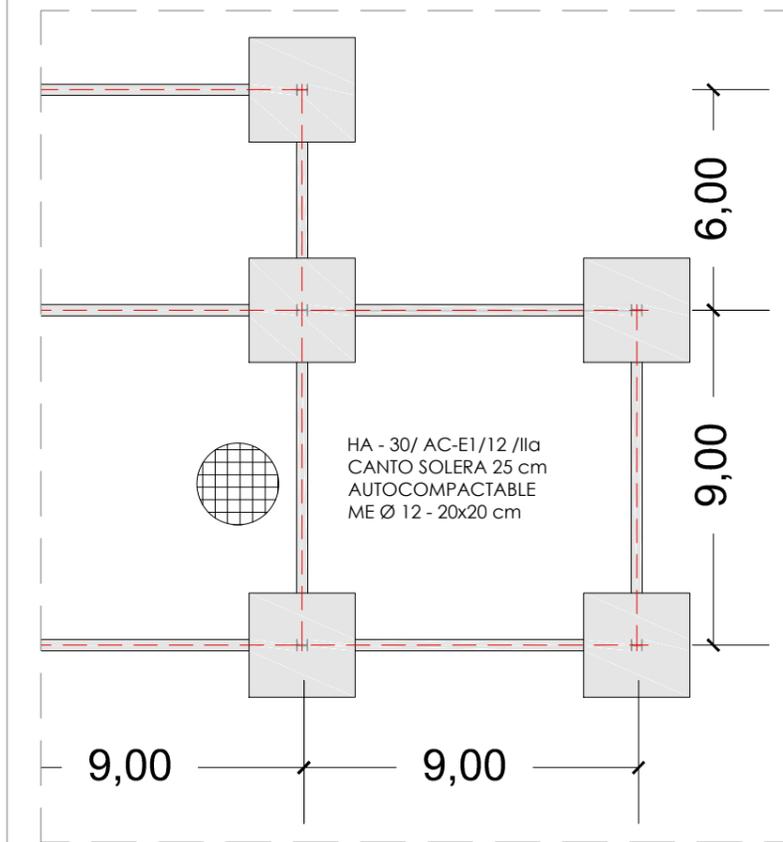
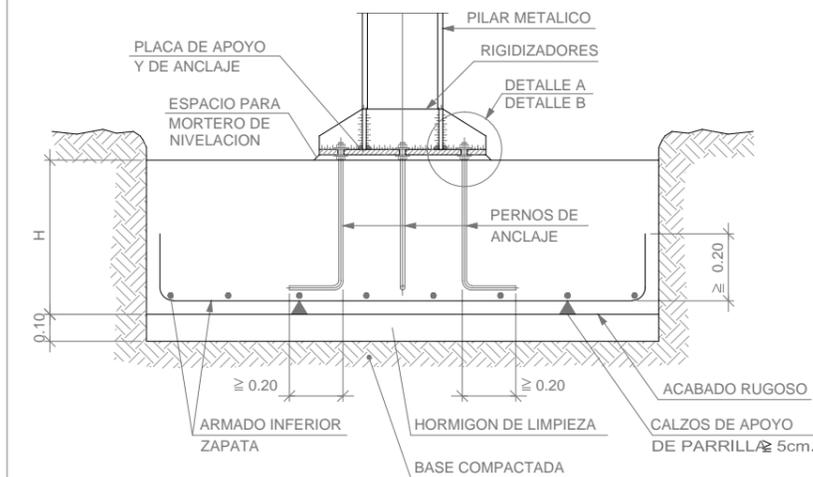
Losa prefabricada de Hormigón Armado

Canto: 25 cm

**DETALLE JUNTA DE DILATACIÓN**

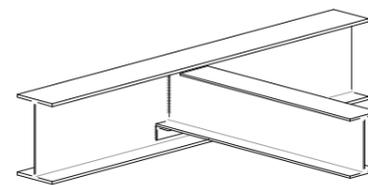


**DETALLE CIMENTACIÓN**

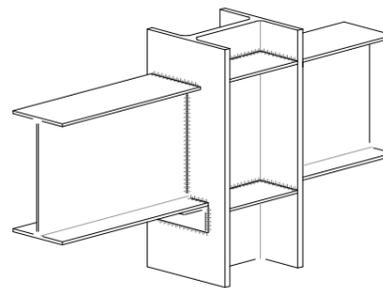


**DETALLES DE ENCUENTROS TIPO**

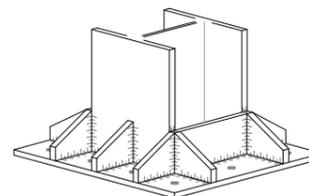
Embrochalamiento tipo



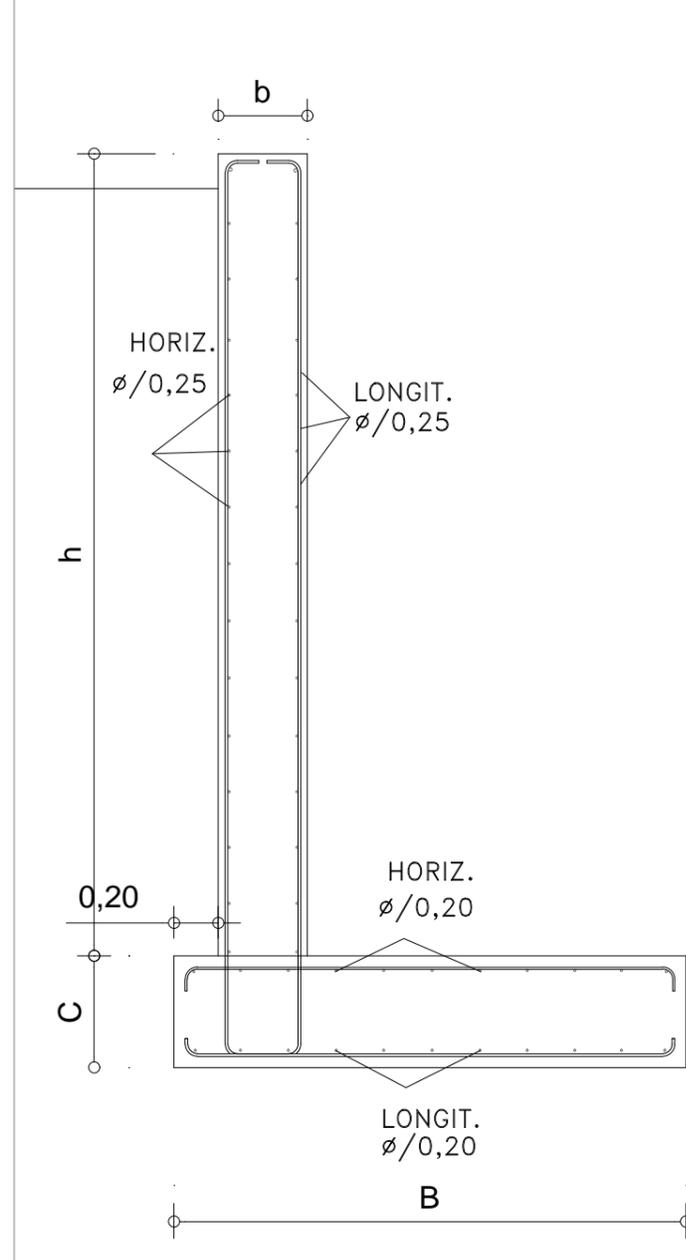
Encuentro Pilar - Vigas



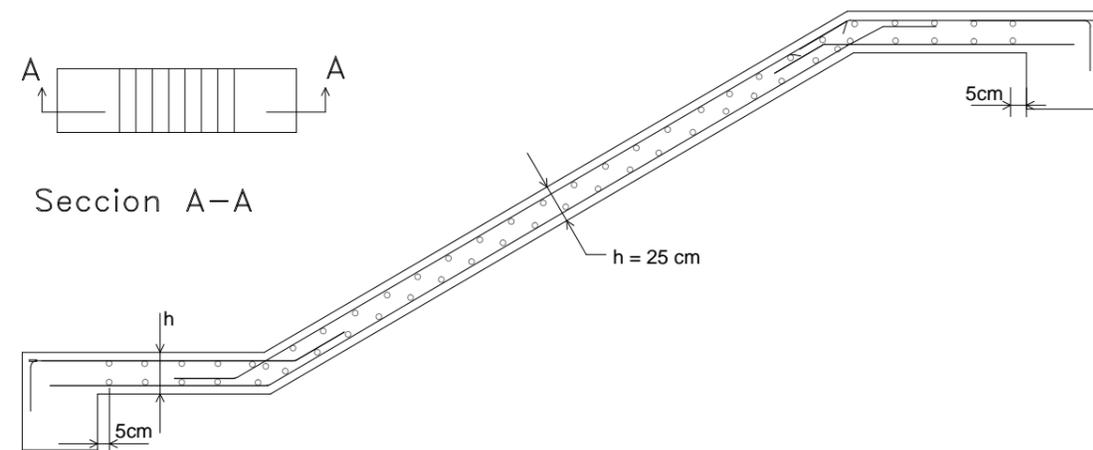
Encuentro Pilar - Zapata



**DETALLE TIPO DE MURO DE CONTENCIÓN**



**DETALLE TIPO DE ZANCA DE ESCALERA**



i&n

---

INSTALACIONES Y NORMATIVA

## 4.2 \_ INSTALACIONES Y NORMATIVA

Con la siguiente memoria no se busca aportar un cálculo pormenorizado ni exhaustivo de las instalaciones proyectadas, sino de como integrarlas en el proyecto aportando para ello la disposición de los elementos principales y un predimensionado suficiente para asegurar una solución verosímil comprobando la compatibilidad de todas las soluciones adoptadas con el diseño de proyecto.

El hecho de tener cinco piezas disgregadas y aparentemente desconectadas que conforman el conjunto, así como la materialidad de las distintas fachadas, impide aparentemente un trazado de instalaciones limpio. Esto se constituyó como un reto y para poder canalizar todas y cada una de las instalaciones de forma coherente, se disponen patinillos que recorren verticalmente cada uno de los volúmenes edificados, ya que el grueso de las instalaciones se ubica en cubierta.

## 4.3.1 JUSTIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LAS INSTALACIONES

En los siguientes apartados se van a justificar la toma de decisiones que llevan a la elección de una definición concreta y coherente de las instalaciones.

### 4.3.1.1 \_ Electricidad | Telecomunicaciones | Detección

El siguiente apartado tiene por objeto señalar las condiciones técnicas para la realización y el correcto funcionamiento de la instalación eléctrica de baja tensión, haciendo referencia al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión RD 842/2002, CTE-DB-AE Documento Básico Ahorro de Energía, la NTE IE en sus apartados de instalaciones IEB, IEE, IEI, IEP, IER e IET y Normas Particulares para instalaciones de Enlace de la COMPAÑÍA IBERDROLA S.A. Aprobadas por Resolución de la dirección General de Energía del 26 de junio de 1975, B.O.E. DE 22/09/1975. Debido a que se trata de un edificio de uso público, se considerarán las condiciones establecidas en las siguientes instrucciones:

- ITC-BT-28: Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- ITC-BT-29: Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.

Debido al gran consumo que se prevé en el conjunto de los cinco bloques, se reserva espacio para, un Centro de Transformación para el complejo. Se desconoce por dónde se realiza la conexión a la red general de abastecimiento por lo que el espacio reservado se sitúa en la zona más próxima las edificaciones preexistentes, donde también se reserva otro espacio para albergar las instalaciones de fontanería.

La instalación eléctrica se plantea con una acometida por edificio por bloque y contador general. Se realizan cinco instalaciones independientes una para cada edificio. Cada uno de los edificios dispondrá de su propio cuadro general en la planta de acceso principal grafiados en la documentación gráfica correspondiente. Desde estos cuadros generales saldrán las líneas de alimentación de los puntos de consumo principales y los sub-cuadros de salas.

#### Elementos principales de la instalación

Instalación de enlace: Aquella que une la red de distribución a las instalaciones interiores. Se compone de las siguientes partes:

- Acometida a la red general
- Centro de transformación
- Sistema de alimentación independiente
- Generador eléctrico
- Caja general de protección
- Interruptor de control de potencia
- Línea general de alimentación
- Centralización de contadores

Instalaciones interiores:

- Derivaciones individuales
- Cuadro general de distribución
- Instalaciones interiores o receptoras

La instalación interior parte desde el CGP hacia cada uno de los cuadros secundarios y desde estos cuadros hacia cada uno de los puntos a alimentar. Estas líneas se distribuirán alojadas en tubos protectores independientes y aislantes, discurriendo por los falsos techos hasta alcanzar la vertical del punto de suministro y desde ahí empotrados en los tabiques. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia superior a 5cm de las canalizaciones de teléfono, climatización, agua y saneamiento.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de derivación de cloruro de polivinilo, por ser material aislante, protegidas contra la corrosión y con tapas registrables. Los conductores y cables que se empleen serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen y la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos. Debido a la previsión importante de aparatos electrodomésticos que precisa un proyecto de las características ya mencionadas, se considerará una electrificación elevada, considerando los circuitos que sean necesarios según el ITC-BT-25.

En cuanto a la potencia del edificio, según el ITC-BT-10, para edificios comerciales o de oficinas se puede considerar un mínimo de 100W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450W a 230V y coeficiente de simultaneidad 1.

En el ITC-BT se especifican las medidas establecidas para la configuración de los volúmenes en cuartos húmedos en lo que se limita la instalación de interruptores, tomas de corrientes y aparatos de iluminación.

#### INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra se establece principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas.

Ésta será una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Se conectarán a la puesta a tierra la instalación de pararrayos, instalación de antena de televisión y FM, la instalación de fontanería y calefacción, los enchufes eléctricos y las masas metálicas de aseos y baños y los sistemas informáticos.

#### PARARRAYOS

En el proyecto se situará un pararrayos en cada bloque con el objetivo de atraer los rayos ionizando el aire, conduciendo la descarga hacia el terreno de modo que no cause daño alguno en personas y construcciones. La instalación consiste en un mástil metálico con un cabezal captado de forma variable que deberá sobresalir por encima de la edificación y estar conectado por medio de un cable conductor a una toma de tierra eléctrica según la UNE 21186:2011 Y CTE SUA 08 para su instalación.

#### GRUPO ELECTRÓGENO

Dadas las características del proyecto será necesario un grupo electrógeno, como fuente de energía alternativa, para abastecer la demanda energética en caso de déficit en la generación de energía eléctrica o por si el suministro eléctrico sufriese un corte. El grupo electrógeno consta de motor, regulador del motor, sistema eléctrico, sistema de refrigeración, alternador, depósito de combustible, aislamiento de la vibración, silenciador y sistema de escape, sistema de control, interruptor automático de salida.

#### ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Tienen como objeto asegurar, aun fallando el alumbrado general, la iluminación de los locales y accesos hasta las salidas. Todas las luminarias tendrán una autonomía de una hora.

Es el que se instala para funcionar de un modo continuo durante determinados períodos de tiempo. Este alumbrado debe señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos escaleras y salidas de los locales durante el tiempo que permanezcan con público. Se rige mediante el CTE S.I. Deberá ser alimentado por dos suministros (normal, complementario o procedente de fuente propia autoluminescente). Cuando el suministro habitual de alumbrado de señalización falle o su tensión baje por debajo del 70%, la alimentación de éste deberá pasar automáticamente al segundo suministro.

Como disposición general, según la MIE BT 025 del R.E.B.T., todos los locales de pública reunión que puedan albergar a 300 personas o más deberán disponer de alumbrado de emergencia y señalización. Estarán señalizadas las salidas de recinto, planta o edificio. Por ello estarán señalizadas las puertas de la sala de usos múltiples, restaurante, cafetería, salón, spa... así como las salidas del edificio.

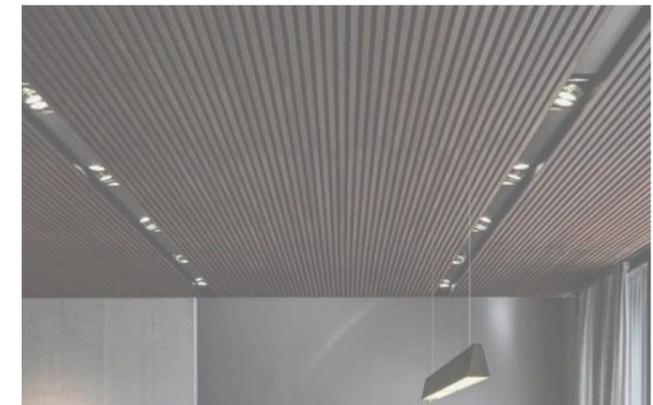
í Guzzini. In60. Luminaria lineal

Este tipo de luminarias se han utilizado en el conjunto de todo el proyecto ya que por su forma y disposición se encastran en los intersticios del falso techo permitiendo generar juegos de luces lineales a voluntad.



í Guzzini. In30. Luminaria lineal

Este tipo de luminarias se han utilizado en el conjunto de todo el proyecto en consonancia con las In60, para focalizar la luz en puntos concretos como estanterías u otros. Su forma y disposición siguen el mismo patrón anterior.



Habrà señales indicativas de dirección de recorrido desde todo origen de evacuación a un punto desde el que sea visible la salida o la señal que la indica, y en particular frente a toda salida de recinto de ocupación mayor de 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo. El alumbrado de Emergencia proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje de los pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurren por espacios distintos de los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan una utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, así como en los centros de trabajo según la orden del 9-3-71 (Ministerio de Trabajo) sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

ILUMINACIÓN

En este tipo de proyectos es de vital importancia que la iluminación de los espacios diseñados sea correcta. Uno de los aspectos principales es la sensación que tiene el usuario mediante el color de la luz. Existen cuatro categorías a diferenciar:

2500-2800 K Cálida/acogedora. Se utiliza para entornos íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente relajado y tranquilo.

2800-3500 K Cálida/neutra. Se utiliza en zonas donde las personas realizan actividades y requieren un ambiente confortable y acogedor.

3500-5000 K Neutra/ fría. Normalmente se utiliza en zonas comerciales y oficinas dónde se desea conseguir un ambiente de fría eficacia.

5000 K y superior. Luz diurna/ luz diurna fría

Los niveles de iluminación previstos para cada ambiente a nivel de la zona de trabajo son:

ESPACIO	ILUM. RECOMENDADA. E
Recepción y barras de bar	300 lux
Escaleras y ascensores	250 lux
Cocinas	500 lux
Comedores y salones	400 lux
Oficinas	500 lux
Salas de actos y de lectura	150 lux
Vestuarios	150 lux
Aseos	200 lux
Almacenes y salas de Inst.	200 lux
Zonas de paso y circulación	150 lux
Aulas	350 lux
Biblioteca	300 lux

Para la iluminancia media recomendada se acude a la Norma Europea UNE-EN 12464- 1:2003, la cual permite el cálculo de los puntos de luz. - +Para ello, se deberán tener en cuenta los siguientes factores: dimensiones del local, factores de reflexión de techos, paredes y planos de trabajo según los colores, tipo de lámpara, tipo de luminaria, nivel medio de iluminación (E) en lux (tabla superior), factor de conservación que se prevé para la instalación según la limpieza periódica, índices geométricos, factor de suspensión y coeficiente de utilización. Es importante tener en cuenta la cantidad y calidad de luz necesaria, siempre en función de la dependencia que se va a iluminar y de la actividad que en ella se realizará.

**Luminarias**

Para la iluminación se han elegido distintas comerciales, seleccionando el tipo de luminaria en función del espacio a iluminar. Se ha seleccionado únicamente el modelo, existiendo dentro de cada uno de ellos diferentes parámetros a elegir para alcanzar una iluminación óptima.

Se ha pretendido que la iluminación sea un factor importante del proyecto, potenciando mediante las diferentes luminarias las sensaciones que se quieren transmitir. Si bien es cierto que no se ha estudiado el proyecto en detalle, si que se ha llevado a cabo un estudio pormenorizado de la zona de biblioteca y posteriormente se ha generalizado en todo el proyecto las decisiones adoptadas en él.

Debido al sistema de lamas de madera, como falso techo de la casa comercial Hunter Douglas, las luminarias elegidas tienen un mismo patrón, que se puedan integrar en los intersticios de las lamas de forma lineal.

En los espacios de recepción de las distintas piezas, tanto si son piezas a doble altura como si no, se disponen luminarias suspendidas, tratando de focalizar la atención del usuario en un punto concreto. En el espacio a doble altura de la sala de usos múltiples / sala de audiovisuales, se disponen focos descolgados en un elemento especial denominado TRUSS. Este es regulable en altura pudiendo así modificar la intensidad lumínica a voluntad.

Los espacios exteriores como terrazas individuales o estancias comunes y las zonas servidas se iluminan a través de luminarias puntuales de techo. El mobiliario exterior de los espacios intermedios entre volúmenes incluye iluminación empotrada y además se incluyen farolas en los recorridos de la parte ajardinada central.

Las luminarias han sido escogidas debido a sus líneas de diseño, materialidad y color para que respondan a las demandas estéticas del proyecto.

Oled. **Manolo**. Luminaria lineal suspendida

Este tipo de luminarias se han utilizado en las zonas de aulas y espacios destinados al trabajo individualizado. Su elección es debida principalmente a la forma ya que evoca la misma forma que las lamas del falso techo generando una relación directa entre los dos elementos y tratando de simular el concepto de que cuando yo lo necesito se descuelga una lama y es una luminaria.



i Guzzini. **Le Perroquet**. Luminaria orientable

Este tipo de luminarias se han utilizado en las zonas donde se pretende focalizar la potencia lumínica de forma concreta como en la zona de pizarra de las aulas o en la cafetería. Su condición de orientabilidad y diseño la hacen una luminaria muy versátil.

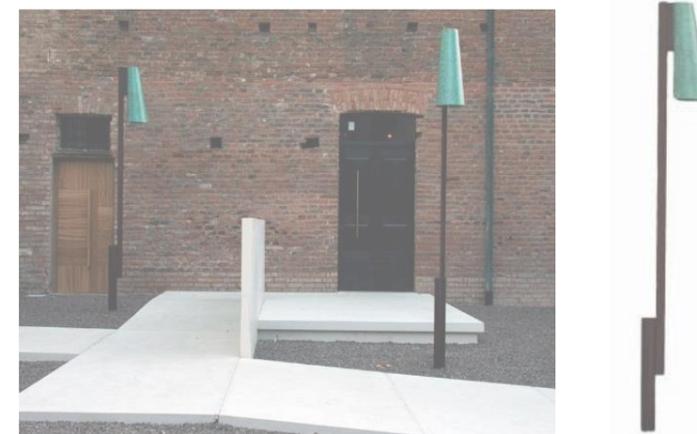


Este tipo de luminarias se han utilizado como luminaria de emergencia en caso de necesidad, siempre en color negro como el fondo del sistema de falso techo, tienen la misión de permanecer serenas y desapercibidas marcando un recorrido seguro para los usuarios.



Martinelli. **Lalalampada**. Luminaria de pie

Este tipo de luminarias se usan en el exterior para que sirvan de iluminación en las partes ajardinadas. Su nombre y su forma hablan claramente del concepto de deconstrucción usado en la idea de conjunto, además sirven para dotar de una piza de color los espacios públicos porque la tulipa puede ser distinta cada vez, así como de restar seriedad a las líneas puras del proyecto.



i Guzzini. **Underscore In out**. Luminaria lineal empotrable

Este tipo de luminarias se han utilizado en las zonas exteriores en las zonas inferiores de los muros tratando de acompañar la marca en los recorridos de circulación. Se usa solamente en momentos puntuales y alternándose con las luminarias lineales In60 de techo.



i Guzzini. **iRoll Ø240 mm**. Luminaria puntual

Se trata de luminarias de tipo plafón colocadas en el falso techo. Se disponen como apoyo a las luces lineales en las zonas comunes de paso, aseos y otros espacios.



Daisalux. **Lens suspendido**. Luminaria de emergencia



Tipo. **Foco alógeno**. Luminaria puntual

Este tipo de luminarias se usan en el exterior para que sirvan de iluminación en las pantallas de brise soleil así como en la sala de usos múltiples en la que se disponen sobre Truss móviles pudiendo variar la altura y así la intensidad lumínica.



**LUNOO. Moon Ball.** Luminaria suspendida

Este tipo de luminarias se usan en las zonas de recepción de las distintas piezas con la intención de focalizar la atención del usuario y generar un espacio diferenciado del resto.

**Quadrifoglio. Tube.** Luminaria suspendida

Este tipo de luminarias se usan en las zonas de recepción de las distintas piezas con la intención de focalizar la atención del usuario y generar un espacio diferenciado del resto.

**TELECOMUNICACIONES**

La normativa de aplicación para el diseño y cálculo de la instalación de telecomunicaciones es:

REAL DECRETO 279/1999 de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

Las partes que forman la instalación de telecomunicaciones son RITU (recinto de instalación de telecomunicación único), RITS (recinto de instalación de telecomunicación superior), RITI (recinto de instalación de telecomunicación inferior), PAU (punto de acceso del usuario), BAT (base de acceso terminal), registros. El programa exige la dotación de infraestructuras tales como redes de telefonía y digitales de información o circuitos cerrados de televisión. Se dotará al hotel de las siguientes instalaciones. Instalación de radio y televisión. Se proyecta una Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ITC) capaz de recibir las señales TV (Radio y Televisión Terrestre de todas las señales difundidas dentro del ámbito territorial, TVSAT (Radio y Televisión por satélite), CATV (Televisión por cable)

Instalación de telefonía. Se proyecta un servicio de telefonía con acceso a RTB (Red Telefónica Básica)

Instalación de servicios integrados de telecomunicación por cable.

Instalación contra intrusión y antirrobo. Centralita anti-intrusión microprocesada, ubicada en la recepción, con transmisión telefónica digital. Se dispone de sirena antirrobo de gran potencia exterior e interior. Se instalarán detectores de presencia en todos los locales que puedan contener materiales de cierto valor. Se prevén circuitos cerrados de televisión para aumentar la seguridad de los usuarios.

**NECESIDADES CONSTRUCTIVAS**

Azoteas de Antenas: Para la ubicación de las correspondientes antenas terrestres de sistema de Radio y TV, y parábolas de satélite del sistema de TVSAT, con fácil acceso para su normal mantenimiento.

Armario de Cabecera: Es el lugar donde se instalan los equipos de ampliación y mezcla de recepción de Radio y TV, y TVSAT. Se

ubica en el núcleo de escaleras en el bajo cubierta, debajo de la azotea de antenas.

Patinillo de distribuciones: Es la canalización vertical que alberga todas las redes de distribución de telecomunicaciones. Se ubica en el núcleo de escaleras, preferentemente bajo el armario de cabecera y siendo practicable en todo su recorrido. Las dimensiones mínimas para todas las redes serán de 0,60 m. de frente por 0,20m. de fondo.

Armario o Cuadro de Control de Instalaciones: Es el recinto donde se colocan los amplificadores de CATV, los registros principales de la RBT y los terminales de conexión de la RDSI. Se ubica junto al núcleo de escaleras en planta baja cerca de la vertical de patinillo de distribuciones. Dimensiones según equipamiento y suministro 10 A.



LEYENDA ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN,  
TELECOMUNICACIONES Y DETECCIÓN

- Centro de transformación
- Grupo Electrónico
- Cuadro Satélite
- Caja general de protección
- Centralización de contadores
- Interruptor de control de potencia
- Sistema de alimentación ininterrumpida
- Patinillo para derivaciones individuales
- Derivación telecomunicaciones
- Derivación detección
- Derivación seguridad
- Cuadro general de distribución
- Caja de suelo Q06 para enchufes

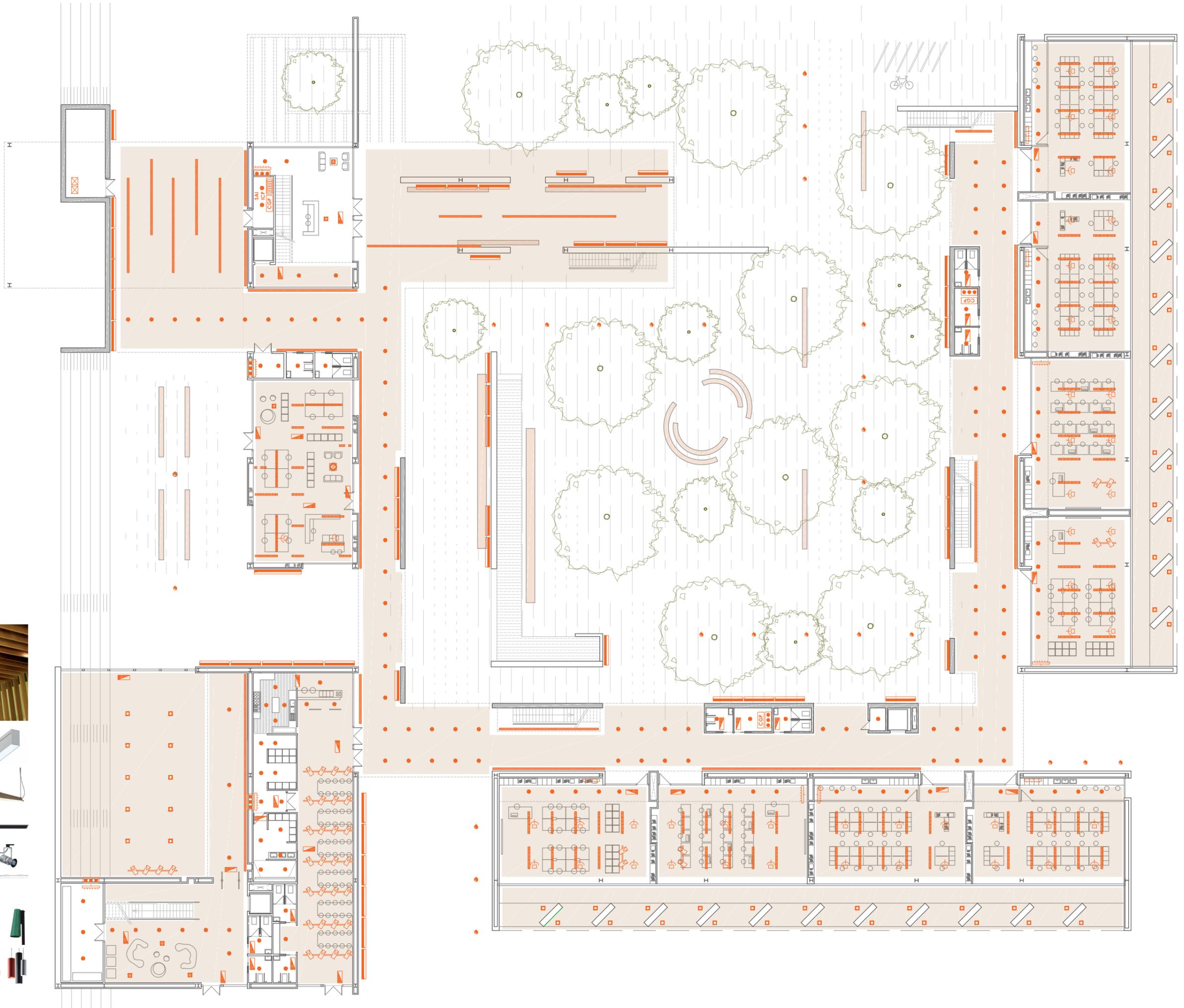
LEYENDA DE TECHOS

- Sistema Hunter Douglas de lamas.



LEYENDA DE TECHOS

- Lum. lineal IN60. iGuzzini
- Lum. lineal orientable Manolo. Oled
- Lum. lineal empotrada IN30. iGuzzini
- Lum. puntual iRoll Ø240 mm. iGuzzini
- Lum. orientable Le perroquet. iGuzzini
- Lum. exterior Underscore. iGuzzini
- Lum. emergencia Lens susp. Daisa Lux
- Lum. exterior Lalalampada. Martinelli
- Lum. puntual. proyector halógeno
- Lum. puntual colgada. moon Ball Lunoo
- Lum. puntual colgada. Quadrofoglio d'Arredo



#### 4.2.1.2 \_ Climatización | Renovación de aire

La instalación de climatización tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad de aire de los espacios destinados a albergar un uso.

La normativa de aplicación para el diseño y cálculo de las instalaciones de climatización es:

- CTE DB HS - Código Técnico de la Edificación - Salubridad
- RITE - Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
- ITE - Instrucciones Técnicas Complementarias

El Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. 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 "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

##### Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

##### Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios. De forma que se aporte caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión de aire viciado por lo contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Los sistemas principales de ventilación que limitan el riesgo de contaminación son los que vamos a ver a continuación:

**Ventilación natural.** Se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperatura. Son los clásicos shunt o la ventilación cruzada a través de huecos.

**Ventilación mecánica.** Cuando la renovación de aire se produce por aparatos electro-mecánicos dispuestos al efecto.

**Ventilación híbrida.** La instalación cuenta con dispositivos colocados en la boca de expulsión, que permite la extracción del aire de manera natural cuando la presión y la temperatura ambiente son favorables para garantizar el caudal necesario, y que, mediante un ventilador, extrae automáticamente el aire cuando dichas magnitudes son desfavorables.

##### **Descripción de la solución adoptada. Características.**

Durante la fase de proyecto es necesario satisfacer los requisitos básicos de climatización y ventilación del edificio. Ambas condiciones determinarán la calidad del aire y la climatización interior buscando la sensación de confort para el usuario. Por un lado se trata de propiciar unas buenas condiciones de temperatura y humedad para el uso y por otro de renovar el aire para evitar la acumulación de agentes contaminantes.

##### CLIMATIZACIÓN

El consumo energético de este tipo de edificios es siempre muy elevado supone un 70% del consumo energético total, por ello es necesario un llevar a cabo un correcto estudio de las instalaciones. El análisis y adecuación de las protecciones solares y las roturas de puentes térmicos en las zonas en que se produce mayor transmitancia térmica es fundamental para diseñar una instalación óptima. Se requiere una instalación eficiente energéticamente y respetuosa con el medio ambiente.

Según la ITE 02-0 – Condiciones interiores, los criterios de ventilación se rigen por la tabla 2 de la UNE 100011 (Caudales de aire exterior en l/s por unidad). También especifica esta ITE, en su tabla 1, las condiciones interiores de diseño en verano (entre 23° y 25°C) e invierno (entre 20° y

23°C), definiendo las temperaturas operativas, la velocidad media del aire y los valores de humedad relativa necesarios en verano a los efectos de refrigeración (entre 40% y 60%).

La orientación y configuración volumétrica de los diferentes edificios del proyecto condiciona en gran manera el comportamiento térmico de los mismos, por lo que es necesario tener en cuenta criterios energéticos en la concepción inicial del proyecto. Para diseñar la instalación se debe tener en cuenta que los edificios son exentos y por tanto se ven afectados por todas las orientaciones, dando lugar a diferentes necesidades de temperatura en cada zona de forma simultánea. De la misma forma que el tratamiento de protección solar varía en función de la fachada / uso / orientación es conveniente sectorizar la instalación. La vegetación que se dispone en el entorno directo de las fachadas más castigadas (E-O) favorece al control climático del edificio.

Cada edificio cuenta en la cubierta con un espacio reservado para este tipo de instalaciones. Pensando en la no simultaneidad de uso de los distintos espacios que componen las edificaciones,

se cree adecuado y así se disponen unidades interiores por todos y cada uno de los espacios climatizados. Esto supone que ningún espacio estará conectado si no es necesario y por lo tanto una mejor y más fácil gestión de los recursos.

A modo simplificado y debido a la envergadura del proyecto se ha elegido una tipología de maquinaria de la casa comercial DAIKIN. En función del uso y características físicas del elemento a acondicionar la máquina variará su potencia y prestaciones, pero manteniendo siempre la serie diseñada.

La instalación tipo empleada se compone de:

- Unidades interiores de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con distribución por conducto rectangular, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXSQ40P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 4,5 kW. Estas se ubican ocultas en los falsos techos de las zonas húmedas y accesos a las aulas.
- Unidad exterior de aire acondicionado para sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable), con recuperación de calor, compatible con unidad interior Hidrobox para producción de agua caliente a baja y a alta temperatura, para gas R-410A, alimentación trifásica 400V/50Hz, modelo REYAQ16P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 40 kW, potencia calorífica nominal 45 kW.
- La canalización del aire se produce por conductos de dos tipologías. Los de sección cuadrada con lana mineral, e impulsores longitudinales. Transcurren ocultos por falsos techos y son de la casa comercial ISOVER. Los de sección circular, son de acero galvanizado y se corresponden con la casa comercial SIBER y cuentan con impulsores de tobera cuadrada.

El sistema VRV - Volumen de Refrigerante Variable cuentan con la ventaja de poder regular o variar el volumen de refrigerante aportado a las baterías de condensación- evaporación. Siendo estos sus principales beneficios.

- **Ahorro energético:** es uno de los principales reclamos de los fabricantes de este tipo de equipos. Se estima que el ahorro energético que consiguen los sistemas VRV oscila de media entre el 11 y el 20%.

- **Tecnología inverter:** al menos uno de los compresores de los sistemas VRV es inverter. Las ventajas de esta tecnología son muy destacadas. Si quieres saber más del tema, no te pierdas nuestra entrada "¿Qué es la tecnología inverter?".
- **Fácil instalación:** a diferencia de otros equipos como las enfriadoras, los sistemas VRF no son especialmente pesados y tienen un diseño modular.
- **Mantenimiento económico:** al tratarse de unidades de expansión directa, su mantenimiento no es en absoluto complejo.
- **Control optimizado:** permiten una gestión más individualizada de los espacios a climatizar. Cada área puede ser tratada como una zona individualizada.

Las impulsiones y los retornos transcurren por techo, siempre tratando de disponerlas enfrentadas y estando la impulsión enfocada a los paños de vidrio, que son por donde presumiblemente se van a producir las mayores variaciones de temperatura.

A modo de resumen, se van a enumerar los factores que se deberían tener en cuenta para elegir un modelo u otro de climatizadora:

- La altura libre de la zona.
- Superficie a acondicionar.
- Volumen de cada zona.
- Nivel de ocupación.
- Las ganancias sensibles y latentes de la estancia debido a la actividad de sus ocupantes.
- La potencia eléctrica medida en vatios que alberga cada estancia.
- Volumen de aire ventilado que se necesita según la actividad a desarrollar.

## VENTILACIÓN

Los edificios eficientes, requieren mayor aislamiento térmico y mayor estanqueidad para reducir las pérdidas de calefacción y refrigeración. Esto significa que el aire permanece más tiempo en el interior del edificio, por lo que acaba viciándose y aumentando el riesgo de agentes alergenos, condensaciones, olores y moho, por ello Los sistemas de ventilación de aire son completamente necesarios ya que para el perfil de uso del conjunto no basta con la renovación natural.

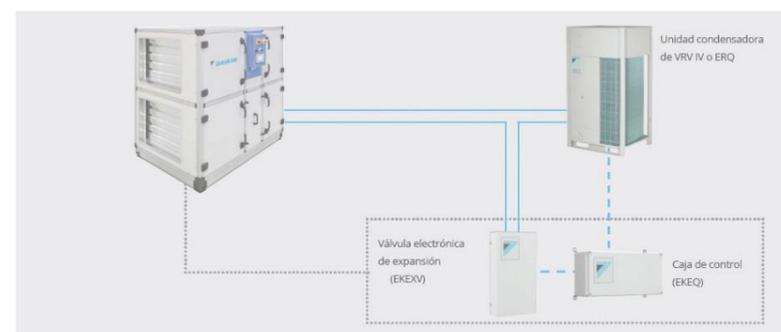
Estos sistemas transportan el aire fresco del exterior al interior eliminando el aire viciado y equilibrando los niveles de humedad, manteniendo un entorno confortable y saludable. DAIKIN ofrece un sistema TOTAL, ante el reto que supone ir acumulando maquinaria,

en el que todo el sistema está interconectado de forma que mientras la climatización no funciona el aire se renueva igualmente por los mismos conductos.

Como ítem principal para dimensionar una máquina renovadora de aire es necesario conocer:

- Calidad del aire interior – RITE: IDA 2 – Siendo necesario renovar un caudal de 12'5 dm<sup>3</sup>/s por persona.
- Ocupación de la zona a ventilar.

Por todo ello se selecciona la serie D-AHU Modular P para que en combinación con las unidades interiores y exteriores de climatización completen la renovación de aire.



Diferentes instalaciones dispuestas, según planos adjuntos a.33 / a.34:

UNIDADES EXTERIORES: DAIKIN REYQ16P8



UNIDADES DE RENOVACIÓN DE AIRE: DAIKIN D-AHU Modular P



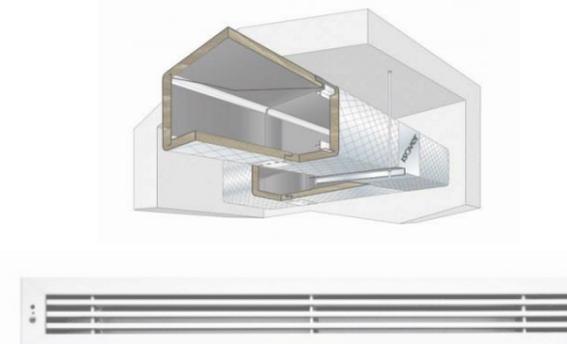
UNIDADES INTERIORES: DAIKIN FXSQ40P



CONDUCTO VISTO: Circular de acero galvanizado Siber Safe-Click



CONDUCTO OCULTO: Rectangular de lana mineral Isover Apta





LEYENDA CLIMATIZACIÓN

- Conducto refrigerante frío —
- Conducto refrigerante calor —
- Montante conductos ○ ○ ○ ○
- Unidad interior de climatización Ui
- Unidad exterior de climatización Ue
- Unidad exterior de tratamiento de aire Ua
- Conducto para ventilación de aporte de aire
- Conducto para ventilación de renovación de aire
- Conducto metálico de climatización impulsión de acero galvanizado . Aldes
- Conducto metálico de climatización retorno de acero galvanizado . Aldes
- Toberas de impulsión MA38. Misair
- Toberas de retorno MA38. Misair

UNIDADES EXTERIORES  
 Daikin REYQ16P8



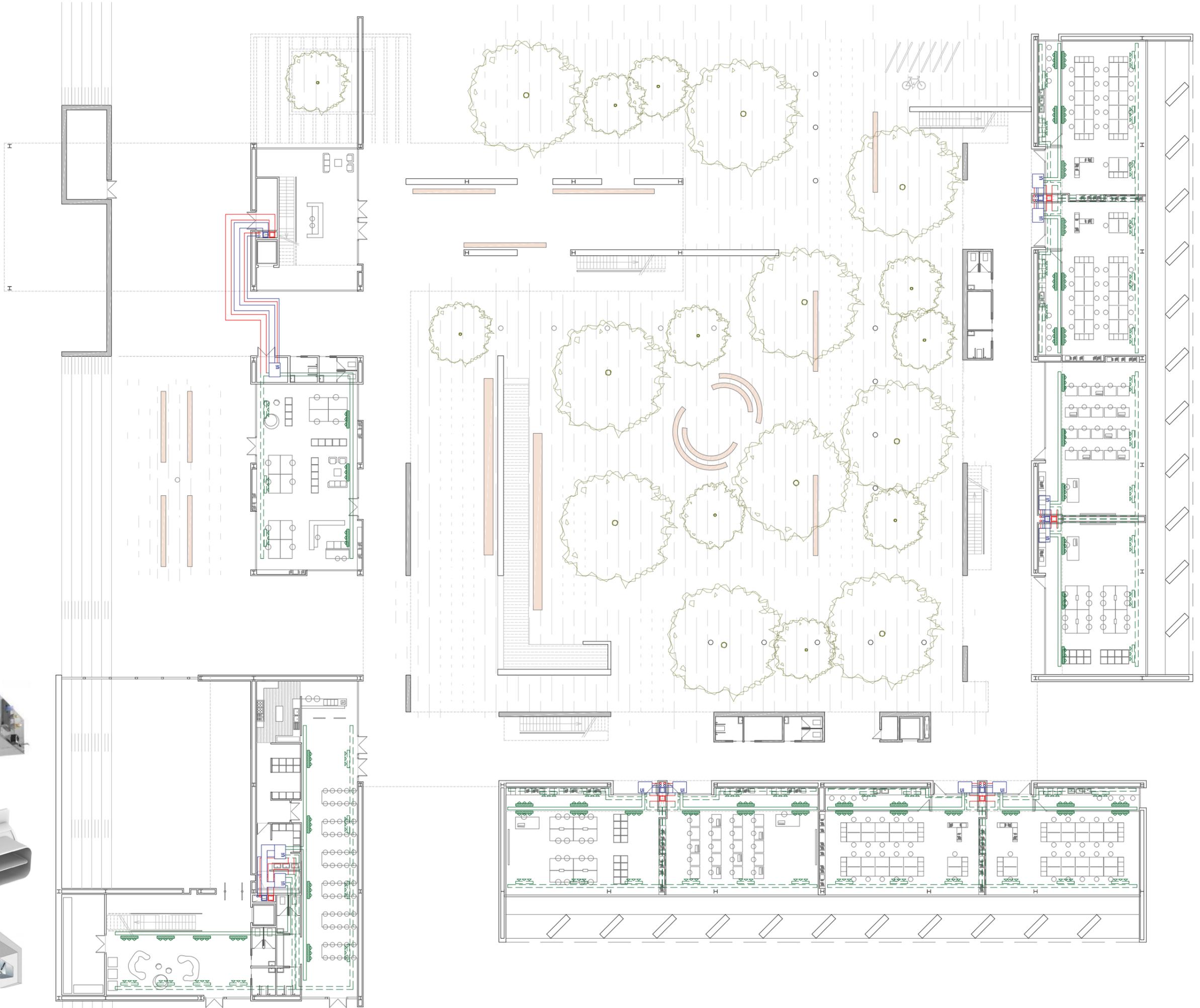
UNIDADES INTERIORES  
 Daikin FXSQ40P



CONDUCTO VISTO. Circular de acero galvanizado.  
 Siber Safe click.



CONDUCTO OCULTO. Rectangular de lana mineral.  
 Isover Apta.





LEYENDA CLIMATIZACIÓN

- Conducto refrigerante frío —
- Conducto refrigerante calor —
- Montante conductos ○ ○ ○ ○
- Unidad interior de climatización Ui
- Unidad exterior de climatización Ue
- Unidad exterior de tratamiento de aire Ua
- Conducto para ventilación de aporte de aire
- Conducto para ventilación de renovación de aire
- Conducto metálico de climatización impulsión de acero galvanizado . Aldes —
- Conducto metálico de climatización retorno de acero galvanizado . Aldes - - -
- Toberas de impulsión MA38. Misair ▨
- Toberas de retorno MA38. Misair ▧

UNIDADES EXTERIORES  
Daikin REYQ16P8



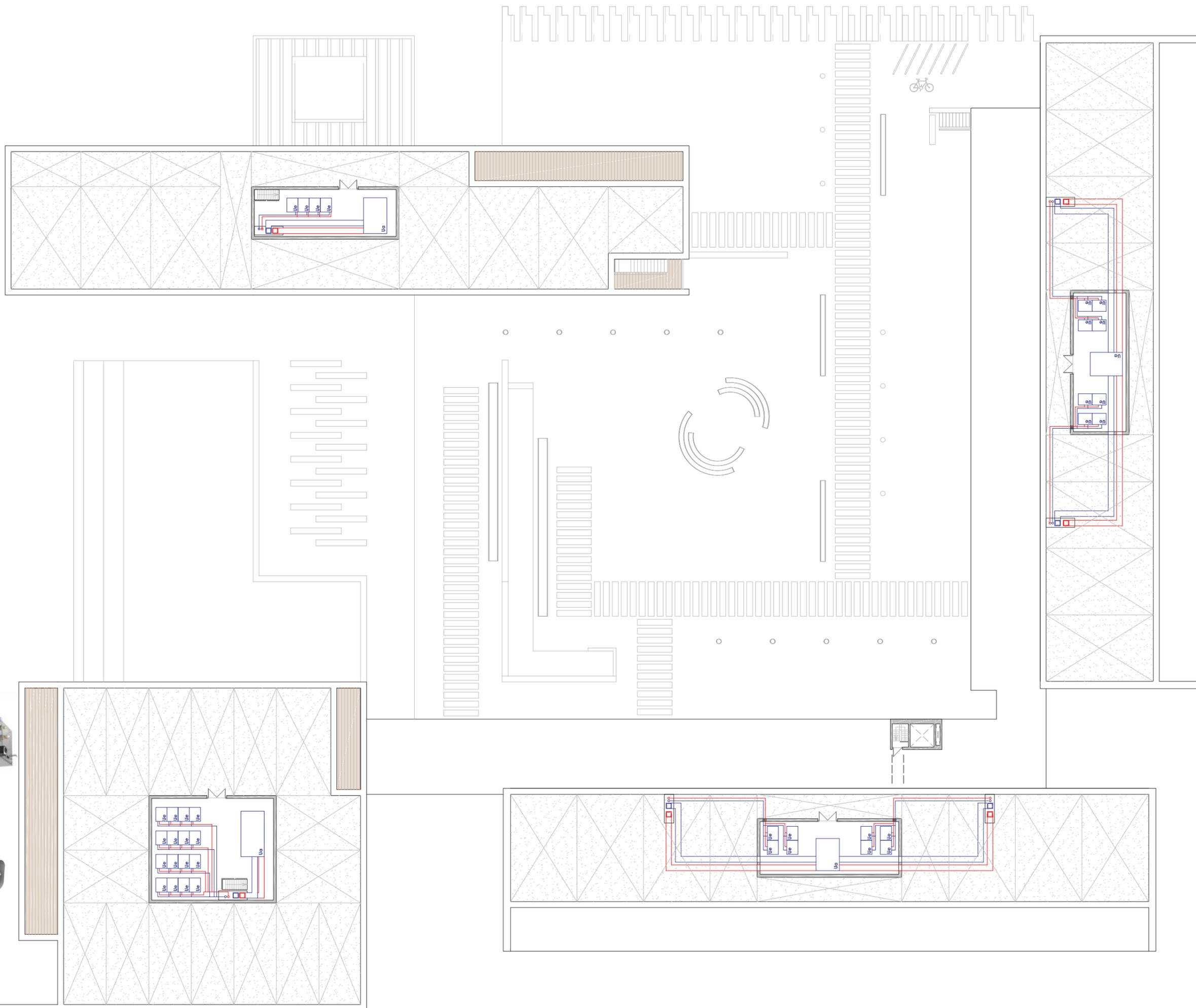
UNIDADES INTERIORES  
Daikin FXSQ40P



CONDUCTO VISTO. Circular de acero galvanizado.  
Siber Safe click.



CONDUCTO OCULTO. Rectangular de lana mineral.  
Isover Apta.



### 4.2.1.3 \_ Fontanería | Saneamiento

Las instalaciones de fontanería y saneamiento tienen como objetivo dotar al conjunto edificado de agua y garantizar una correcta evacuación de aguas residuales, ya sean de lluvia o las producidas por el hombre.

La normativa de aplicación para el diseño y cálculo de esta red de instalaciones es:

- CTE DB HS - Código Técnico de la Edificación - Salubridad

El Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. 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 "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Para el caso que nos ocupa se atenderá principalmente a la Exigencia básica HS4 y HS5:

#### Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

#### Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Evacuación de aguas Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

### FONTANERÍA

La instalación de abastecimiento de agua que se proyectada consta de:

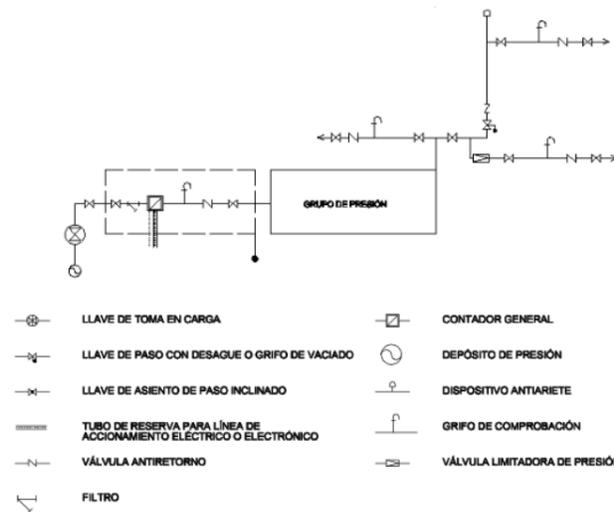
- Red de suministro de agua fría.
- Red de suministro de agua caliente sanitaria ACS.

Dado que se desconoce la situación de la acometida, ésta se emplaza en espacio previsto según lo grafiado en el plano adjunto a37. Ya que el proyecto no solamente contempla el diseño de un espacio docente, sino que además se ordena todo su entorno directo, se decide emplazar en ese punto por

cercanía al conjunto edificado preexistente y además por ser punto de acceso del proyecto.

La red de agua fría se distribuye desde este punto a todos y cada uno de los edificios, ya sea de forma enterrada o aérea por falso techo.

Para el diseño del recinto destinado a la acometida, así como el diseño propio de la instalación se ha seguido y simplificado debido al caso de estudio, el esquema dispuesto en la norma.



Dando a entender que este espacio técnico albergará un grupo de presión, depósitos de agua y bombas necesarias para permitir un suministro ininterrumpido.

Los dispositivos y valvulería principales empleados para la instalación de agua fría son los siguientes:

- Acometida con llave de toma, llave de registro y llave de paso.
- Derivación para instalación contra incendios.
- Montantes con grifo de vaciado y dispositivo anti ariete y purgador en su cabeza.
- Derivaciones particulares con llave de sectorización en cada grupo de aseos.
- Derivación de aparato con llave de escuadra.

**ACOMETIDA:** Es la tubería que enlaza la tubería de la red de distribución general con la instalación general interior del edificio. La acometida se realiza en polietileno sanitario.

**LLAVE DE CORTE GENERAL:** Servirá para interrumpir el suministro del edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona común y accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

**FILTRO DE INSTALACIÓN GENERAL:** Debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general.

**TUBO DE ALIMENTACIÓN:** El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En este caso se realiza de forma enterrada, hasta llegar a los edificios excepto el volumen colindante al cuarto de instalaciones; y posteriormente por los patinillos y falsos techos dispuestos a tal efecto.

**MONTANTES:** Deben discurrir por recintos o huecos que podrán ser de uso compartido únicamente con otras instalaciones de agua del edificio. Dichos huecos o recintos deben ser registrables y tener las dimensiones adecuadas para que puedan llevarse a cabo las tareas de mantenimiento. Los patinillos proyectados tienen dimensión suficiente por lo que se compartimentan de manera adecuada para poder albergar diferentes instalaciones. En el tendido de las tuberías de agua fría debe controlarse que no resulten afectadas por los focos de calor, y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia mínima de 4 centímetros. Cuando las tuberías estén en un mismo paño vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo después de los contadores, en la base de los montantes, antes del equipo de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos, antes de los aparatos de refrigeración o climatización así como en cualquier otro que resulte necesario.

Los equipos de ACS – Agua caliente sanitaria son individuales de cada edificio y se ubican en cubierta ya que se disponen aerotermos conectados a los equipos de clima siempre manteniendo el sistema DAIKIN pero en este caso de la serie Altherma.

La red de distribución de agua fría y caliente se hará con tubo de polipropileno reticulado (PE-X), "FITTINGS STÁNDAR", de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, clase 1-2-5/6 bar y clase 4/8 bar, según ISO 15875-2 para la red de agua fría y caliente. Con llaves de paso de esfera y mandos de palanca.

Las dimensiones de cada elemento de la instalación se especifican en los planos. Las características, materiales, condiciones y dimensionado se desarrollan la memoria justificativa en su apartado de "Cumplimiento CTE: DBHS", en el apartado DB-HS4: Suministro de agua.

## SANEAMIENTO

Se plantea un sistema separativo de red pluviales y residuales:

### RED DE PLUVIALES

Los edificios contemplados en el proyecto disponen cubierta plana no transitable. Por tanto, es necesario disponer de paños con inclinaciones que pueden variar entre el 1-5%.

Para cuantificar el nº de sumideros se atiende a lo dispuesto en la norma disponiendo siempre dos por cada 10 m<sup>2</sup> de cubierta en proyección horizontal. En la zona de los voladizos, se disponen canaletas corridas que recogen el agua y la transportan hasta los sumideros. Las bajantes de estos discurren por los patinillos hasta llegar a la planta baja. A pie de bajante se dispone siempre una arqueta para garantizar el registro de la misma y de ahí ya conecta con el colector enterrado que a su vez estará conectado con la red general. En los colectores se dispondrán arquetas de registro cada 25 m.

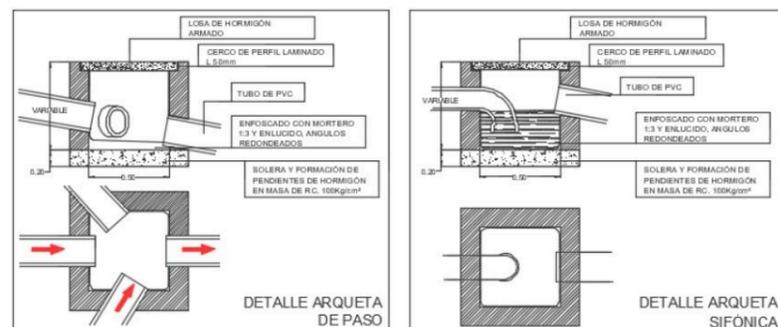
Para el dimensionado de la red de pluviales se deberá atender a lo dispuesto en la norma a tal efecto.

Toda la instalación se proyecta en PVC serie B reacción al fuego B-S1 d0, según UNE-EN 1453. La pendiente mínima del 1%

Los colectores que atraviesen piezas habitables deberán de estar insonorizadas de PVC-estructurado según UNE-EN 1453-1.

### RED DE SANEAMIENTO

En cuanto a la evacuación de aguas residuales se disponen de forma análoga a la anterior por patinillos dispuestos a tal uso hasta llegar a planta baja donde se dispone arqueta sifónica para evitar olores y de esta conectarla con el colector enterrado, para poder evacuar al colector general.



El proyecto desde su propia idea inicial pretende causar sensaciones al espectador del espacio público mediante la deconstrucción del concepto de caja. Esto supone grandes espacios acristalados. En relación con este hecho se establece como estrategia concentrar los núcleos húmedos sumando el hueco del ascensor. Por este motivo, el saneamiento de fecales siempre discurre concentrado en un punto concreto de cada bloque. En función al tipo de uso los núcleos son mayores o menores. Esto supone que la simplificación de los puntos de recogida, evacuación y mantenimiento. En los colectores se dispondrán arquetas de registro cada 25 m.

Cada aparato sanitario dispone de un ramal individual que conecta con la bajante.

Para el dimensionado de la red de fecales se atenderá a lo dispuesto en la norma, siendo los principales diámetros en base al uso público al que se destina el conjunto son:

Inodoro:	Ø110
Lavabo:	Ø40
Lavadero:	Ø50

Cada aparato contará con sifón de registro individual.

Todo lo dispuesto queda grafiado en los planos adjuntos a37 – a38 – a39.



**LEYENDA SANEAMIENTO**

**PLUVIALES**

- Sumidero Pluviales
- Bajante Pluviales
- Evacuación pluviales oculta
- Canaleta con sumidero
- Colector de pluviales
- Arqueta

**RESIDUALES**

- Arqueta
- Bajante Residuales
- Evacuación residuales oculta
- Desagüe aparato sanitario
- Colector de residuales

**LEYENDA DE FONTANERÍA**

- Agua fría
- Agua fría enterrada
- Agua caliente
- Grifo Agua fría / caliente
- Montantes Agua fría / caliente
- Llave Agua fría / caliente
- Contador de agua
- Acometida red pública
- Válvula anti retorno
- Grupo de presión
- Filtro

**CUADRO NORMATIVO SALUBRIDAD**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS Salubridad

La red de desagües se proyecta en PVC serie B reacción al fuego B-S1 d0, según UNE-EN 1453. La pendiente mínima del 1%.

Los colectores que atraviesen piezas habitables deberán de estar insonorizados de PVC-estructurado según UNE-EN 1453-1.

Todos los aparatos sanitarios contarán con sifón individual.

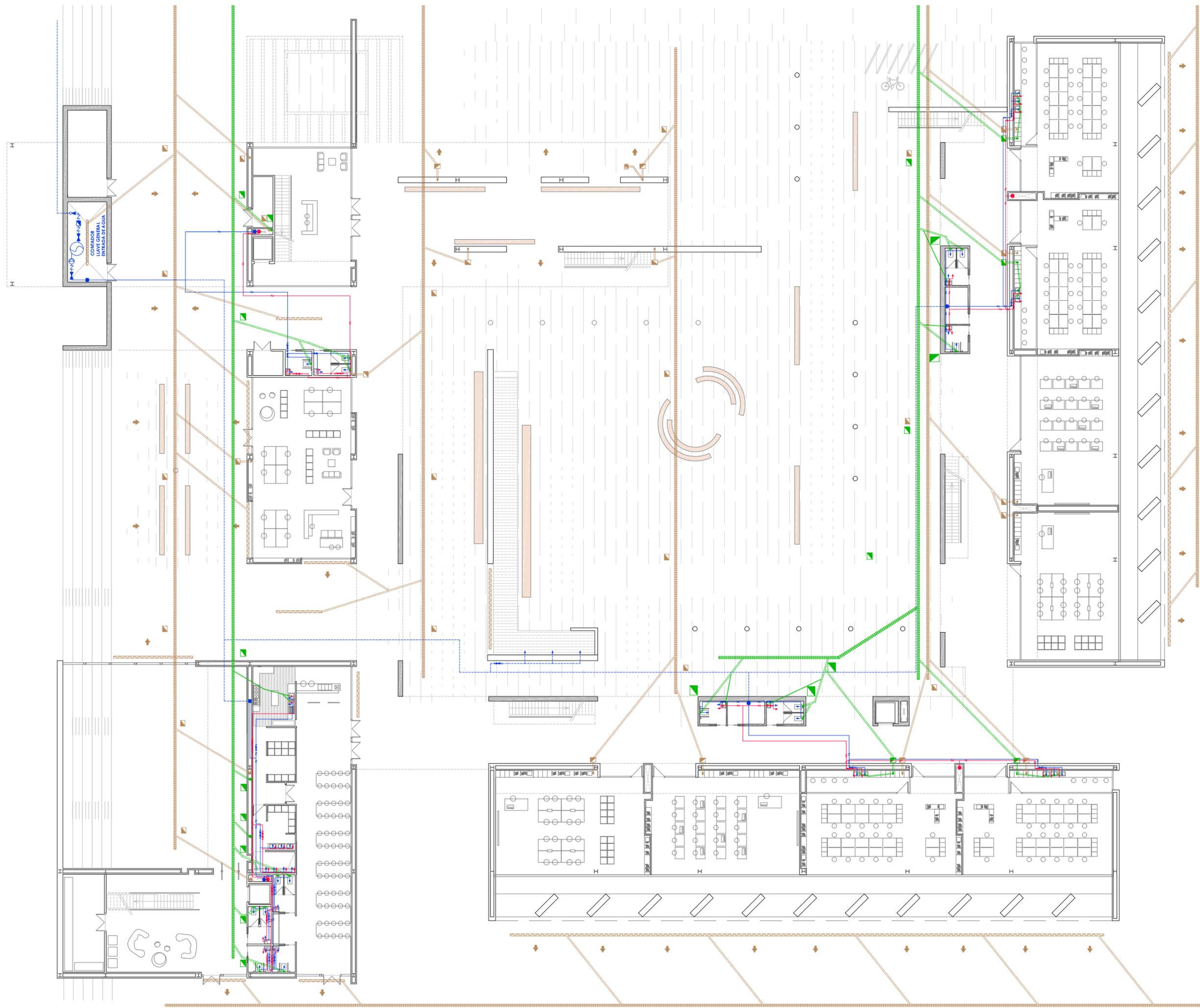
Los desagües de las unidades interiores de climatización están conectados a la red de evacuación.

En cubierta se disponen dos sumideros por cada 100 m2 de superficie, la pendiente de los falloses oscilará entre el 1-5%.

Los diámetros principales de los distintos aparatos sanitarios serán como mínimo:

Sumidero de cubiertas:	Ø90
Inodoro:	Ø110
Lavabo:	Ø40
Lavadero:	Ø50

La instalación de fontanería de agua fría y ACS, se proyecta con tubería multicapa de Polietileno Reticulado PEX





**LEYENDA SANEAMIENTO**

**PLUVIALES**

- Sumidero Pluviales
- Bajante Pluviales
- Evacuación pluviales oculta
- Canaleta con sumidero
- Colector de pluviales
- Arqueta

**RESIDUALES**

- Arqueta
- Bajante Residuales
- Evacuación residuales oculta
- Desagüe aparato sanitario
- Colector de residuales

**LEYENDA DE FONTANERÍA**

- Agua fría
- Agua fría enterrada
- Agua caliente
- Grifo Agua fría / caliente
- Montantes Agua fría / caliente
- Llave Agua fría / caliente
- Contador de agua
- Acometido red pública
- Válvula anti retorno
- Grupo de presión
- Filtro

**CUADRO NORMATIVO SALUBRIDAD**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS Salubridad

La red de desagües se proyecta en PVC serie B reacción al fuego B-S1 d0, según UNE-EN 1453. La pendiente mínima del 1%

Los colectores que atraviesen piezas habitables deberán de estar insonorizados de PVC-estructurado según UNE-EN 1453-1.

Todos los aparatos sanitarios contarán con sifón individual.

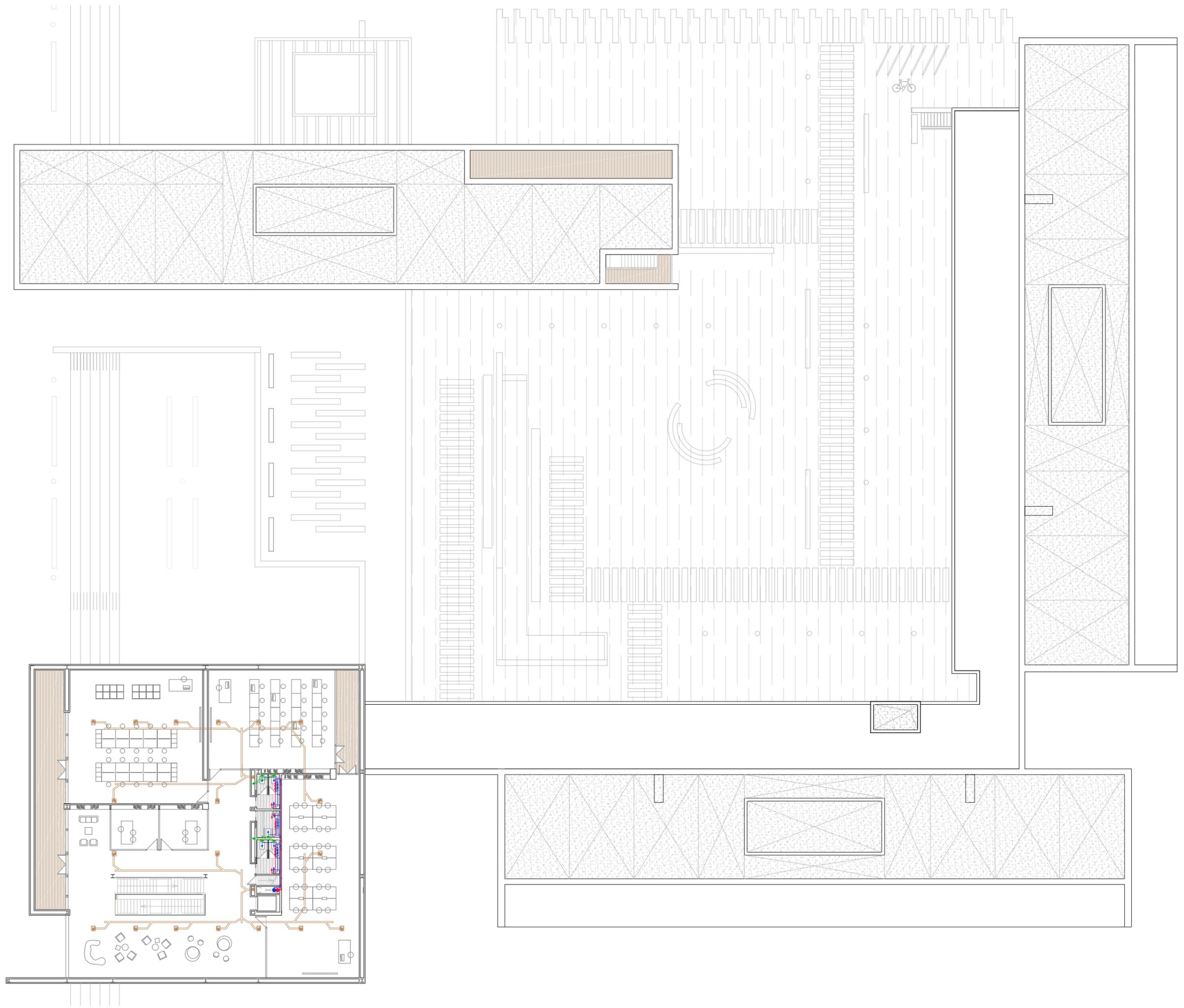
Los desagües de las unidades interiores de climatización están conectados a la red de evacuación.

En cubierta se disponen dos sumideros por cada 100 m2 de superficie, la pendiente de los falldones oscilará entre el 1-5%.

Los diámetros principales de los distintos aparatos sanitarios serán como mínimo:

Sumidero de cubiertas:	Ø90
Inodoro:	Ø110
Lavabo:	Ø40
Lavadero:	Ø50

La instalación de fontanería de agua fría y ACS, se proyecta con tubería multicapa de Polietileno Reticulado PEX





**LEYENDA SANEAMIENTO**

PLUVIALES		RESIDUALES	
Sumidero Pluviales		Arqueta	
Bajante Pluviales		Bajante Residuales	
Evacuación pluviales oculta		Evacuación residuales oculta	
Canaleta con sumidero		Desagüe aparato sanitario	
Colector de pluviales		Colector de residuales	
Arqueta			

**LEYENDA DE FONTANERÍA**

Agua fría	
Agua fría enterrada	
Agua caliente	
Grifo Agua fría / caliente	
Montantes Agua fría / caliente	
Llave Agua fría / caliente	
Contador de agua	
Acometida red pública	
Válvula anti retorno	
Grupo de presión	
Filtro	

**CUADRO NORMATIVO SALUBRIDAD**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS Salubridad

La red de desagües se proyecta en PVC serie B reacción al fuego B-S1 d0, según UNE-EN 1453. La pendiente mínima del 1%

Los colectores que atraviesen piezas habitables deberán de estar insonorizados de PVC-estructurado según UNE-EN 1453-1.

Todos los aparatos sanitarios contarán con sifón individual.

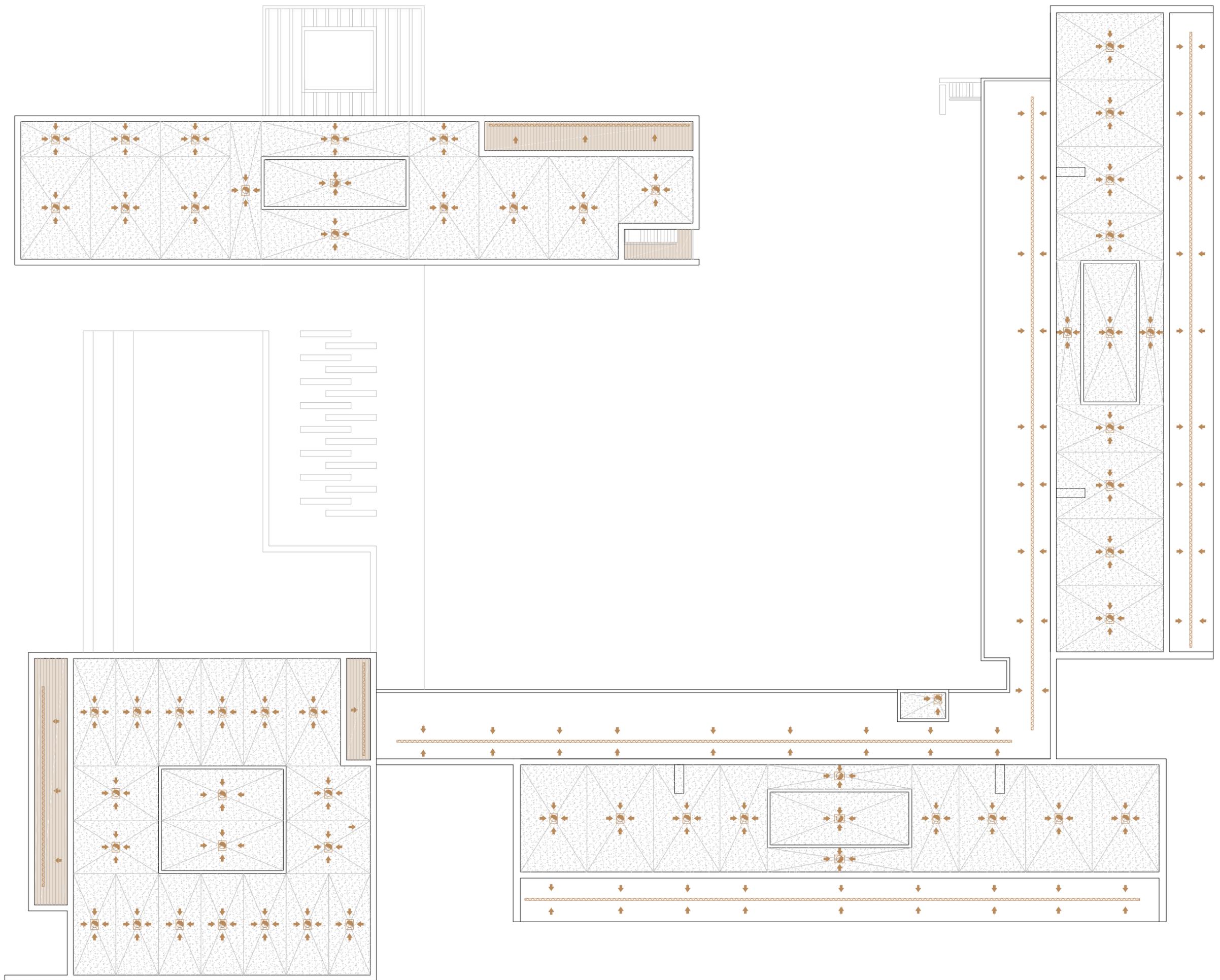
Los desagües de las unidades interiores de climatización están conectados a la red de evacuación.

En cubierta se disponen dos sumideros por cada 100 m2 de superficie, la pendiente de los falzones oscilará entre el 1-5%.

Los diámetros principales de los distintos aparatos sanitarios serán como mínimo:

Sumidero de cubiertas:	Ø90
Inodoro:	Ø110
Lavabo:	Ø40
Lavadero:	Ø50

La instalación de fontanería de agua fría y ACS, se proyecta con tubería multicapa de Polietileno Reticulado PEX



**4.3.1.4\_ Protección contra incendios.**

**CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI**

El documento básico SI (seguridad en caso de incendio) del Código Técnico de la Edificación (CTE), tiene como objeto establecer las reglas y procedimientos para el cumplimiento de las exigencias establecidas y cuyo fin es el de reducir al máximo los riesgos producidos en caso de incendio. Las exigencias básicas recogen en las secciones del DB y su correcta aplicación supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

**Sección SI 1 Propagación interior**

COMPORTAMIENTO EN SECTORES DE INCENDIO

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

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.

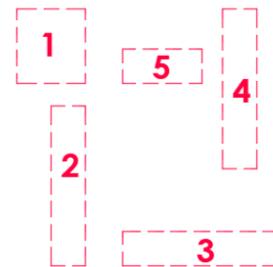
La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

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 dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo.

Según la tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio se establece que, para un uso previsto docente, si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m2. Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.

Así pues, en el proyecto que se estudia se diferencian cinco sectores de incendio independientes como son los volúmenes proyectados. No superando ninguno de ellos los 2500m2 y por tanto no siendo necesario el sistema automático de extinción con rociadores.

Esquema de proyecto según los sectores de incendio:



SECTOR 1 – IMAGEN Y SONIDO			
Uso previsto	Docente		
Nº de alturas	3	Evacuación	Planta Baja y Planta 1ª
Superficie construida	1.926 m2 < 2500 m2 < 4000 m2		
Altura de evacuación	< 15 m		
Resistencia al fuego de paredes y techos que delimitan el sector de incendios	EI-60		
Escaleras protegidas	NO		
Resistencia al fuego de la estructura	R-60		

SECTOR 2 – COMUNICACIÓN E INFORMÁTICA			
Uso previsto	Docente		
Nº de alturas	2	Evacuación	Planta Baja
Superficie construida	1.070 m2 < 2500 m2 < 4000 m2		
Altura de evacuación	< 15 m		
Resistencia al fuego de paredes y techos que delimitan el sector de incendios	EI-60		
Escaleras protegidas	NO		
Resistencia al fuego de la estructura	R-60		

SECTOR 3 – ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA			
Uso previsto	Docente		
Nº de alturas	2	Evacuación	Planta Baja
Superficie construida	1.070 m2 < 2500 m2 < 4000 m2		
Altura de evacuación	< 15 m		
Resistencia al fuego de paredes y techos que delimitan el sector de incendios	EI-60		
Escaleras protegidas	NO		
Resistencia al fuego de la estructura	R-60		

SECTOR 4 - ADMINISTRACIÓN			
Uso previsto	Docente		
Nº de alturas	2	Evacuación	Planta Baja y Primera
Superficie construida	715 m2 < 2500 m2 < 4000 m2		
Altura de evacuación	< 15 m		
Resistencia al fuego de paredes y techos que delimitan el sector de incendios	EI-60		
Escaleras protegidas	NO		
Resistencia al fuego de la estructura	R-60		

SECTOR 5 – SALA DE ESTUDIO / BIBLIOTECA			
Uso previsto	Docente		
Nº de alturas	1	Evacuación	Planta Baja
Superficie construida	135 m2 < 2500 m2 < 4000 m2		
Altura de evacuación	< 15 m		
Resistencia al fuego de paredes y techos que delimitan el sector de incendios	EI-60		
Escaleras protegidas	NO		
Resistencia al fuego de la estructura	R-60		

Las puertas de paso entre sectores de incendio deben ser EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

## LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

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.

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.

Los locales y zonas de riesgo especial localizados en este proyecto son:

USO PREVISTO DEL EDIFICIO O ESTABLECIMIENTO	TAMAÑO O POTENCIA INSTALADA	CLASIFICACIÓN DEL LOCAL
Cocina del restaurante/cafetería	20<P≤30 kW	Riesgo bajo
Lavandería y vestuario del personal	S < 100m <sup>2</sup>	Riesgo bajo
Roperos y locales para la custodia de equipajes	S < 20m <sup>2</sup>	Riesgo bajo
Almacenes de elementos combustibles (p.e mobiliario, lencería, limpieza, etc..)	S < 200m <sup>2</sup>	Riesgo bajo
Centro de transformación	En todo caso	Riesgo bajo

Tras la determinación del riesgo especial de los locales del proyecto se especifican los requisitos exigidos en cuanto a la resistencia al fuego de paredes, techos y estructura portante que deben de cumplir las zonas de riesgo especial integradas en el edificio a partir de la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios<sup>(1)</sup>

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El <sub>2</sub> 45-C5	2 x El <sub>2</sub> 30 -C5	2 x El <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

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

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.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

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., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

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.

Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la 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

Los elementos constructivos deben cumplir las siguientes condiciones de reacción al fuego:

- PATINILLOS/FALSOS TECHOS/SUELOS ELEVADOS
- Techos y paredes: B-s3, d0
  - De suelos: BFL-s2

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

Los elementos constructivos cumplirán con las condiciones de reacción al fuego establecidas en la Tabla 4.1 "Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos". 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.

Los elementos constructivos deben cumplir las siguientes condiciones de reacción al fuego:

### ZONAS OCUPABLES

- Techos y paredes: C-s2, d0
- De suelos: EFL

## Sección SI 2 Propagación exterior

En esta sección se limita el riesgo de propagación del incendio por el exterior del edificio, en el mismo edificio y a los edificios colindantes.

### MEDIANERAS Y FACHADAS

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI120. El proyecto es un conjunto de 5 edificios exentos no medianeros a ninguna preexistencia, y conectados entre sí mediante una pasarela continua siempre en espacio exterior seguro. Por lo que no es necesario analizar el riesgo de propagación entre los diferentes sectores de incendio.

### CUBIERTAS

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.

### Sección SI 3 Evacuación de ocupantes

En esta sección se especifican los medios adoptados para la correcta evacuación de los ocupantes del edificio hasta un lugar seguro en el exterior.

#### CÁLCULO OCUPACIÓN

La ocupación se calcula conforme a los valores de densidad que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

A continuación, se procede a detallar el cálculo de la ocupación de los diferentes bloques que forman el proyecto, el cual servirá posteriormente para establecer los recorridos de evacuación y número de salidas del edificio. Para ello, se ha realizado una división por sectores y tipos de uso, especificando la ocupación de cada sector según los metros cuadrados de los recintos.

SECTOR 1 – IMAGEN Y SONIDO				
PLANTA	ZONA	SUPERFICIE m2	OCP m2/p	OCP TOTAL
BJ	Cafetería	120	1.5	80
	Aseos	20	3	6
	Vestuario Cocina	65	10	6
	Almacén cocina	30	40	1
	Almacén general	40	40	1
	Vestíbulo	100	2	50
	Sala uso múltiple	110	0.5	220
	TOTAL			
P1	Vestíbulo	115	2	57
	Sala común	115	1	115
	Espacios de circulación	72	10	7
	Aseo	15	3	5
TOTAL				184 P
P2	Espacios de circulación	220	10	22
	Despachos	35	10	3
	Aseos	15	3	5
	Aula 1	131	1.5	87
	Aula 2	120	1.5	80
	Aula 1	90	1.5	60
TOTAL				257 P

SECTOR 2 – COMUNICACIÓN E INFORMÁTICA				
PLANTA	ZONA	SUPERFICIE m2	OCP m2/p	OCP TOTAL
BJ	Aula 1	110	1.5	73
	Aula 2	110	1.5	73
	Aula 3. Lab	115	5	46
	Aula 4. Lab	115	5	46
	Almacén	5	40	1
	Corredores	230	10	23
	Aseos	11	3	3
TOTAL				218 P
P1	Aula 1	110	1.5	73
	Aula 2	110	1.5	73
	Aula 3. Lab	115	5	46
	Aula 4. Lab	115	5	46
	Almacén	5	40	1
	Corredores	230	10	23
	Aseos	11	3	3
TOTAL				218 P

SECTOR 3 – ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA				
PLANTA	ZONA	SUPERFICIE m2	OCP m2/p	OCP TOTAL
BJ	Aula 1	110	1.5	73
	Aula 2	110	1.5	73
	Aula 3. Lab	115	5	46
	Aula 4. Lab	115	5	46
	Almacén	5	40	1
	Corredores	230	10	23
	Aseos	11	3	3
TOTAL				218 P
P1	Aula 1	110	1.5	73
	Aula 2	110	1.5	73
	Aula 3. Lab	115	5	46
	Aula 4. Lab	115	5	46
	Almacén	5	40	1
	Corredores	230	10	23
	Aseos	11	3	3
TOTAL				218 P

SECTOR 4 – ADMINISTRACIÓN				
PLANTA	ZONA	SUPERFICIE m2	OCP m2/p	OCP TOTAL
BJ	Vestíbulo	87	2	43
TOTAL				43 P
P1	Admin.	237	10	23
	Aulas form	102	1.5	68
	Despachos	155	10	15
	Aseos	11	3	3
TOTAL				109 P

SECTOR 5 – SALA DE ESTUDIO / BIBLIOTECA				
PLANTA	ZONA	SUPERFICIE m2	OCP m2/p	OCP TOTAL
BJ	BIBLIO	135	1.5	90
TOTAL				90 P

#### NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUDES DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

En la tabla 3.1 "Número de salidas de planta y longitud de recorridos de evacuación" se especifican las longitudes máximas de recorridos de evacuación, así como el número de salidas necesarias para cada bloque.

En el proyecto todas las plantas o recintos disponen de más de una salida de planta o salida de recinto, y por tanto, la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. Según lo grafiado en planos adjuntos.

#### DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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.

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.

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 160A.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Dimensionado de los elementos de proyecto:

Puertas y pasos:

Acceso (0,90m) y acceso a baño (0,90m).

Zonas de pública concurrencia y entradas principales: > 1,00m

Pasillos:

Todos los pasillos son superiores al mínimo de 1 m.

La sala de usos múltiples no se proyecta como una estancia con asientos fijos por lo que no se calcula el paso entre las filas de los asientos.

Escaleras no protegidas para evacuación ascendente:  $A \geq P/160$ . Todas las escaleras del proyecto tienen un ancho de 1,4m. Con el ancho determinado de 1,4m y tratándose de una escalera no protegida de evacuación descendente la capacidad de evacuación es de 224 personas. El volumen más desfavorable en cuanto a personas a evacuar tiene una ocupación de 218 personas por lo que el ancho de las escaleras es suficiente.

#### PROTECCIÓN DE ESCALERAS

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación. Todas las escaleras del conjunto son no protegidas porque las restricciones lo permiten. Además, las salidas de evacuación en ambas plantas se realizan a espacios exteriores seguros por lo que no sería necesario proteger las escaleras.

#### **Sección SI 4. Instalación de protección frente a incendios**

EL edificio proyectado contará con las instalaciones que especifica la tabla 1.1 "Dotación de instalaciones de protección contra incendios"

En general:

Extintores portátiles a 15m de recorrido en cada planta desde todo origen de evacuación (eficacia 21A-113B)

Docente:

Sistema de alarma. Si la superficie construida excede de 1000 m<sup>2</sup>.

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.

Los locales de riesgo especial deben disponer de a dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial que en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

ELEMENTOS DE EXTINCIÓN:

Extintor Portátil de 6Kg 21<sup>a</sup>-113B



Detector de incendios fotoeléctrico.



Pulsador de alarma para instalación en interiores. FMC-420RW-GSGRD.



#### SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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.

Se escoge la gama de iluminación de emergencia de la casa comercial Daixalux serie IKUS, por entender que se integra perfectamente con el sistema de falso techo instalado.

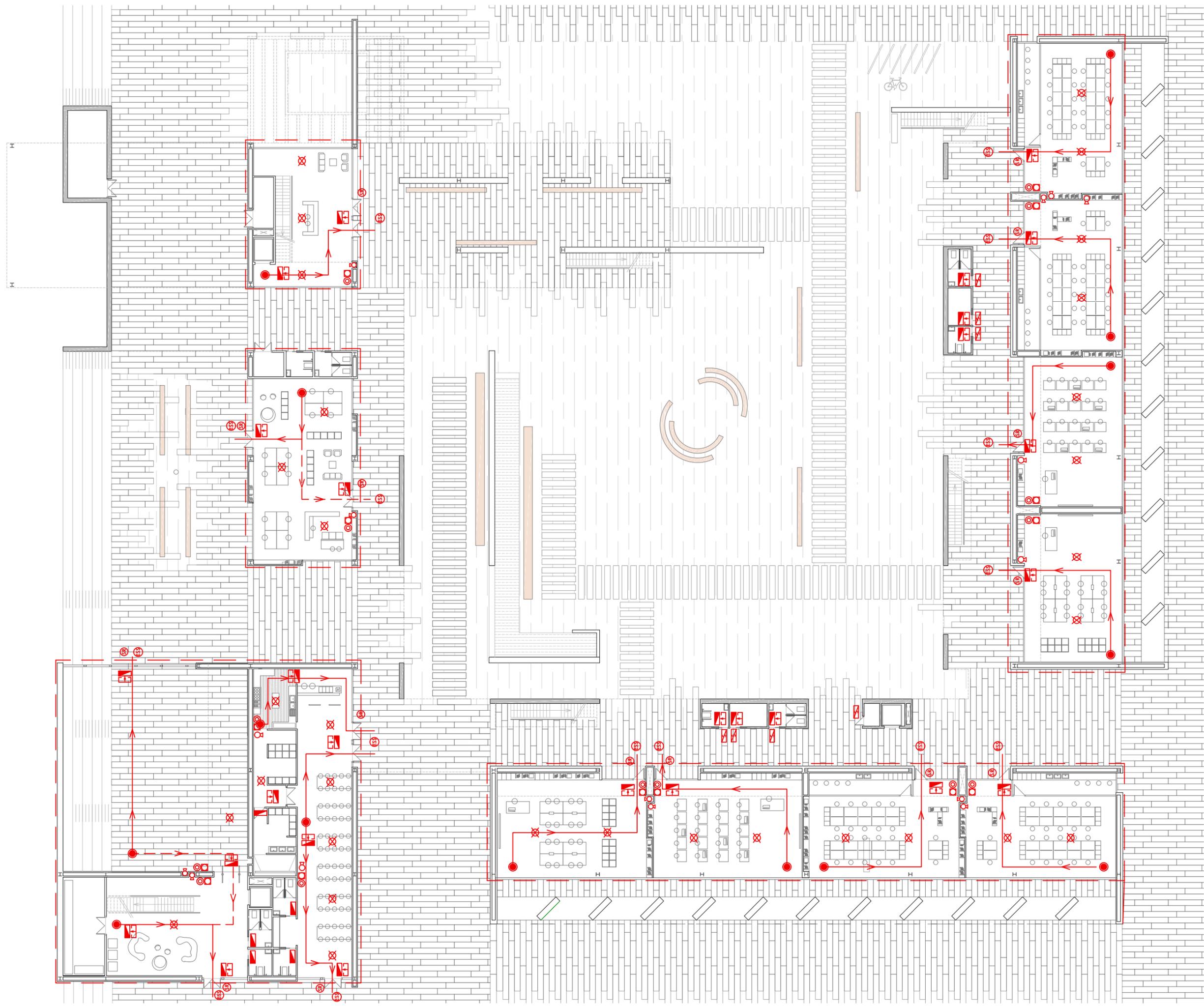


**LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

- Origen recorrido de evacuación 
- Recorrido de evacuación 
- Recorrido alternativo de evacuación 
- Extintores 
- Alumbrado de emergencia 
- Señalización de dirección 
- Sin salida 
- Detector de humos 
- Pulsador de alarma 
- Alarma de emergencia 
- Salida de recinto 
- Salida de Planta 
- Alarma de emergencia 
- Sector de incendios 

<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	1.926 m <sup>2</sup>
<b>2</b>	<b>3</b>		<b>2</b>	1.070 m <sup>2</sup>
			<b>3</b>	1.070 m <sup>2</sup>
			<b>4</b>	715 m <sup>2</sup>
			<b>5</b>	135 m <sup>2</sup>

CUADRO NORMATIVO PROT. INCENDIOS	
Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio.	
Los elementos constructivos deben cumplir las siguientes condiciones de reacción al fuego:	
<b>RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA</b>	
• Altura de evacuación h<15m:	R-60
<b>RESISTENCIA AL FUEGO ENTRE SECTORES DE INCENDIO</b>	
• Altura de evacuación h<15m:	EI-60
<b>PATINILLOS/FALSOS TECHOS/SUELOS ELEVADOS</b>	
• Techos y paredes:	B-s3, d0
• De suelos:	BFL-s2
<b>ZONAS OCUPABLES</b>	
• Techos y paredes:	C-s2, d0
• De suelos:	EFL
<b>ESCALERAS</b>	
• Altura de evacuación h<14m:	NO PROCDE. ESPECIALMENTE PROT.
<b>SECTOR DE INCENDIOS</b>	
• Uso Docente:	< 4000 m <sup>2</sup> .

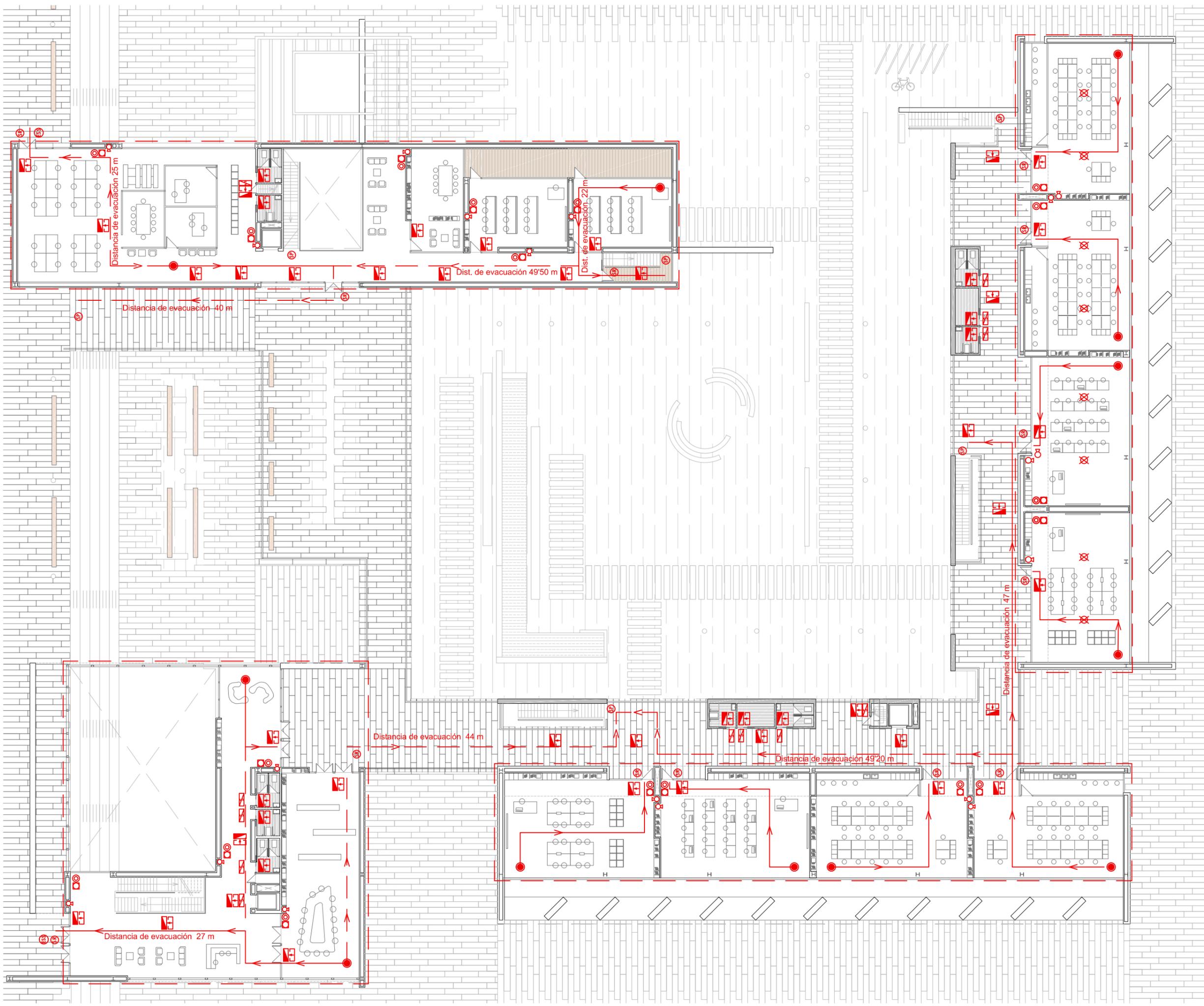


**LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

- Origen recorrido de evacuación 
- Recorrido de evacuación 
- Recorrido alternativo de evacuación 
- Extintores 
- Alumbrado de emergencia 
- Señalización de dirección 
- Sin salida 
- Detector de humos 
- Pulsador de alarma 
- Alarma de emergencia 
- Salida de recinto 
- Salida de Planta 
- Alarma de emergencia 
- Sector de incendios 

<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	1.926 m2
<b>2</b>	<b>3</b>		<b>2</b>	1.070 m2
			<b>3</b>	1.070 m2
			<b>4</b>	715 m2
			<b>5</b>	135 m2

CUADRO NORMATIVO PROT. INCENDIOS	
Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio.	
Los elementos constructivos deben cumplir las siguientes condiciones de reacción al fuego:	
<b>RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA</b>	R-60
• Altura de evacuación h<15m:	R-60
<b>RESISTENCIA AL FUEGO ENTRE SECTORES DE INCENDIO</b>	EI-60
• Altura de evacuación h<15m:	EI-60
<b>PATINILLOS/FALSOS TECHOS/SUELOS ELEVADOS</b>	B-s3, d0
• Techos y paredes:	BFL-s2
• De suelos:	
<b>ZONAS OCUPABLES</b>	C-s2, d0
• Techos y paredes:	EFL
• De suelos:	
<b>ESCALERAS</b>	NO PROCDE. ESPECIALMENTE PROT.
• Altura de evacuación h<14m:	
<b>SECTOR DE INCENDIOS</b>	< 4000 m2.
• Uso Docente:	



### 4.3.1.5\_ Accesibilidad y Supresión de Barreras arquitectónicas.

Este apartado tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad, es decir, busca reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños durante el uso previsto de los edificios, como consecuencias de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Se cumple la normativa de aplicación con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

#### Normativa de aplicación

ORDEN de 25 de mayo de 2004, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.

ORDEN de 9 de junio de 2004, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se desarrolla el decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, en materia de accesibilidad en el medio urbano.

Ley 1/1998 de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.

DECRETO 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano.

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

#### 1. Condiciones de Accesibilidad

##### CONDICIONES FUNCIONALES

##### Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio. En el caso del proyecto objeto de estudio el acceso accesible se produce en todas las entradas al conjunto.

##### Accesibilidad entre plantas del edificio

Cuando haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de

200m2 de superficie útil, se dispondrá de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. El edificio cuenta con todos sus ascensores adaptados.

##### Accesibilidad en las plantas del edificio

Se dispone de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Existe, por tanto, un itinerario accesible que comunica en cada planta el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación y con los elementos accesibles.

##### DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Plazas reservadas. Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios dispondrán de:

- Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

De acuerdo a lo anteriormente citado, las distintas salas tienen al menos una plaza reservada a silla de ruedas y una para personas con discapacidad auditiva.

##### Servicios higiénicos accesibles.

En el proyecto existirán:

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos, disponiendo a tal efecto uno por planta en cada cuerpo de edificio.

- Una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los

instalados, contando en este caso con una cabina en cada vestuario.

Mobiliario fijo. El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.

Mecanismos. Tanto en las zonas públicas como en los elementos accesibles, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

#### 2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad.

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos accesibles que se indican en la tabla 2.1, tales como entradas al edificio, itinerarios accesibles, servicios accesibles, etc tal y como viene determinado en CTE DB SUA 9.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización <sup>(1)</sup>

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial/ Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

Los elementos accesibles contarán con las siguientes características:

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseos, cabina de vestuario y ducha accesibles) se señalarán mediante SIA, completando, en su caso, con flecha direccional.

Ascensor accesible. La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual / propia. Sus dimensiones serán: 1,10 x 1,40m.

Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)		
En edificios de uso Residencial Vivienda		
	sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas	con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas
En otros edificios, con superficie útil en plantas distintas a las de acceso		
	≤ 1.000 m <sup>2</sup>	> 1.000 m <sup>2</sup>
- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25	1,10 x 1,40
- Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	1,40 x 1,40

**Itinerario accesible.** Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

#### Itinerario accesible

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

- Desniveles	- Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones
- Espacio para giro	- Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos
- Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso ≥ 1,20 m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m - Estrechamientos puntuales de anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m, y con separación ≥ 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección
- Puertas	- Anchura libre de paso ≥ 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser ≥ 0,78 m - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 0,30 m - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)
- Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
- Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente trasversal al sentido de la marcha es ≤ 2%

**Servicios higiénicos accesibles.** Los servicios higiénicos accesibles, tales como aseos accesibles o vestuarios con elementos accesibles, son los que cumplen las condiciones que se establecen a continuación. Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

- Aseo accesible	- Está comunicado con un itinerario accesible - Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos - Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas - Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno
- Vestuario con elementos accesibles	- Está comunicado con un itinerario accesible - Espacio de circulación - Aseos accesibles - Duchas accesibles, vestuarios accesibles
	- En baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc., anchura libre de paso ≥ 1,20 m - Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos - Puertas que cumplen las características del itinerario accesible. Las puertas de cabinas de vestuario, aseos y duchas accesibles son abatibles hacia el exterior o correderas - Cumplen las condiciones de los aseos accesibles - Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas 0,80 x 1,20 m - Si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos - Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno

- Aparatos sanitarios accesibles	- Lavabo - Inodoro - Ducha - Urinario	- Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal - Altura de la cara superior ≤ 85 cm - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados - Altura del asiento entre 45 - 50 cm - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm al lado del asiento - Suelo enrasado con pendiente de evacuación ≤ 2% - Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30 - 40 cm al menos en una unidad
- Barras de apoyo	- Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm - Fijación y soporte, soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección - Barras horizontales - En inodoros - En duchas	- Se sitúan a una altura entre 70-75 cm - De longitud ≥ 70 cm - Son abatibles las del lado de la transferencia - Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65-70 cm - En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento
- Mecanismos y accesorios	- Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie - Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm - Espejo, altura del borde inferior del espejo ≤ 0,90 m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical - Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 - 1,20 m	
- Asientos de apoyo en duchas y vestuarios	- Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo - Espacio de transferencia lateral ≥ 80 cm a un lado	

#### ESCALERAS Y RAMPAS

Las escaleras cumplirán todos los requisitos especificados en el epígrafe 4 del SUA 1 "Seguridad frente al riesgo de caídas".

Las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor de 3m, del 8% cuando la longitud sea menor de 6m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente

longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable. Los tramos de una rampa perteneciente a un itinerario accesible no serán mayores de 9m.

Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

Además de cumplir al apartado 9 del Documento Básico de seguridad de utilización y accesibilidad se ha comprobado el cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones para la Comunidad Valenciana.

#### RESVALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

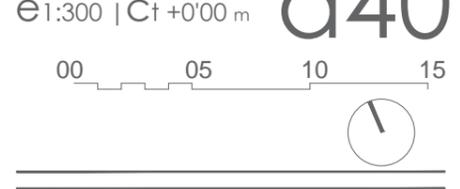
Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas.	3

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

El resto de normativas no se justifican por no ser más restrictivas que el código técnico a efectos de edificación pública.



**LEYENDA ACCESIBILIDAD**

- Espacio de Maniobra:  $\varnothing 1'50$
- Espacio reservado para PMR: 120x80
- Aseo Adaptado: [Icon]
- Itinerario Accesible: [Icon]

**Rampas Itinerario accesible:**

- Hasta 3 metros de longitud máxima 10%
- Mayor de 3 metros y hasta 4 metros longitud máxima 8%
- Mayor de 4 metros y hasta 9 metros longitud máxima 6%

**Ascensor en itinerario accesible:**

- Ancho de Cabina: 1'10 m
- Largo de Cabina: 1'40 m
- Ancho acceso: 0'85 m

**Puertas y pasillos en itinerario accesible:**

- Ancho de Pasillo: 1'20 m
- Ancho de Puerta: 0'85 m

\* Todas las medidas son mínimas, pudiendo ser superiores.

**CUADRO NORMATIVO ACCESIBILIDAD**

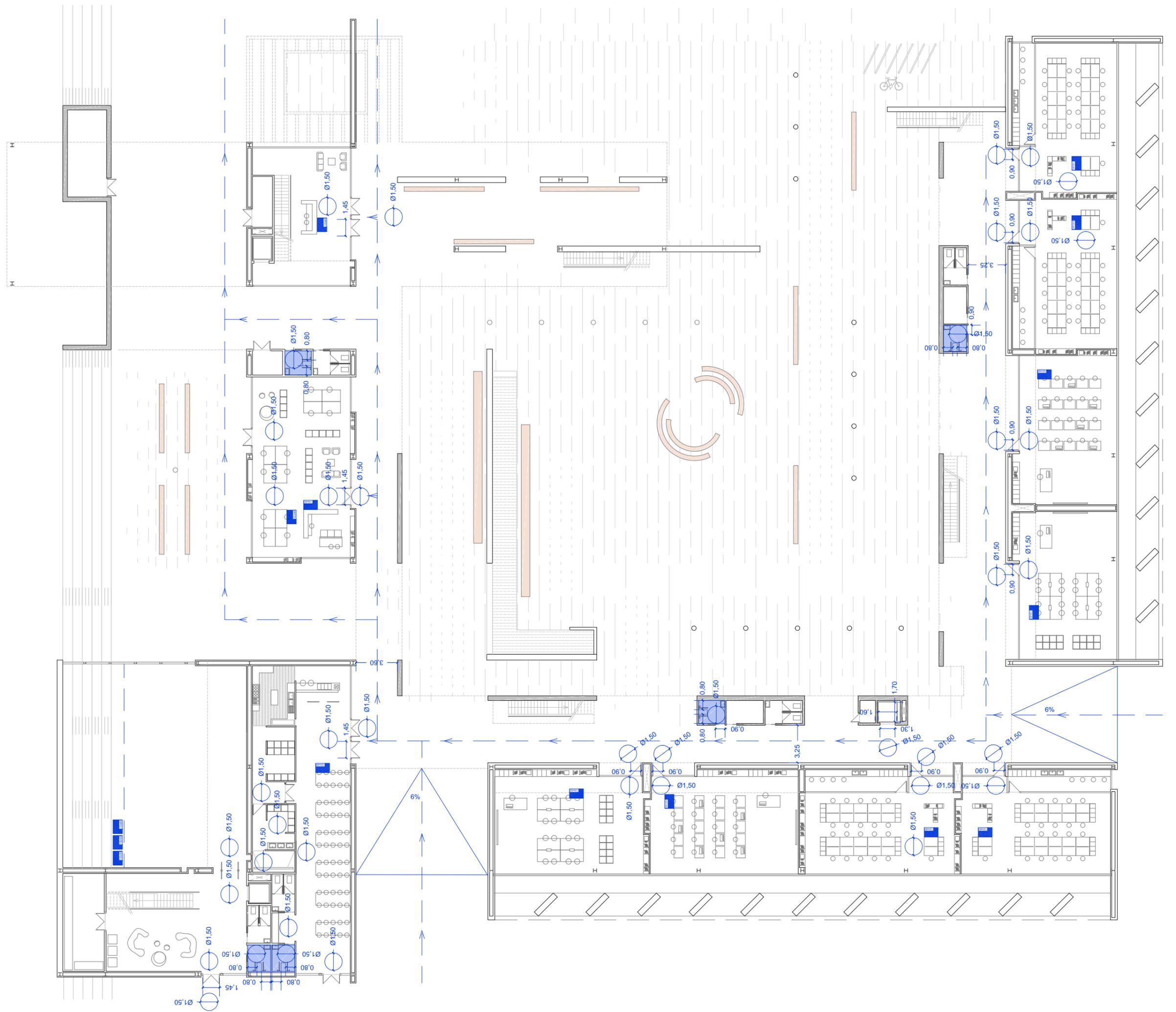
ORDEN de 25 de mayo de 2004, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia. ORDEN de 25 de mayo de 2004, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004 de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.

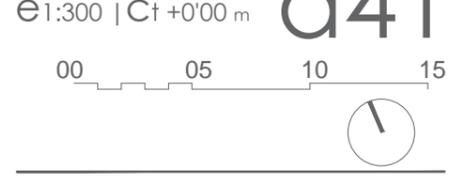
ORDEN de 9 de junio de 2004, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se desarrolla el decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, en materia de accesibilidad en el medio urbano.

Ley 1/1998 de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.

DECRETO 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano.

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.





**LEYENDA ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN, TELECOMUNICACIONES Y DETECCIÓN**

- Centro de transformación
- Grupo Electrónico
- Cuadro Satélite
- Caja general de protección
- Centralización de contadores
- Interruptor de control de potencia
- Sistema de alimentación ininterrumpido
- Patín para derivaciones individuales
- Derivación telecomunicaciones
- Derivación detección
- Derivación seguridad
- Cuadro general de distribución
- Caja de suelo Q06 para enchufes

**LEYENDA DE ILUMINACIÓN**

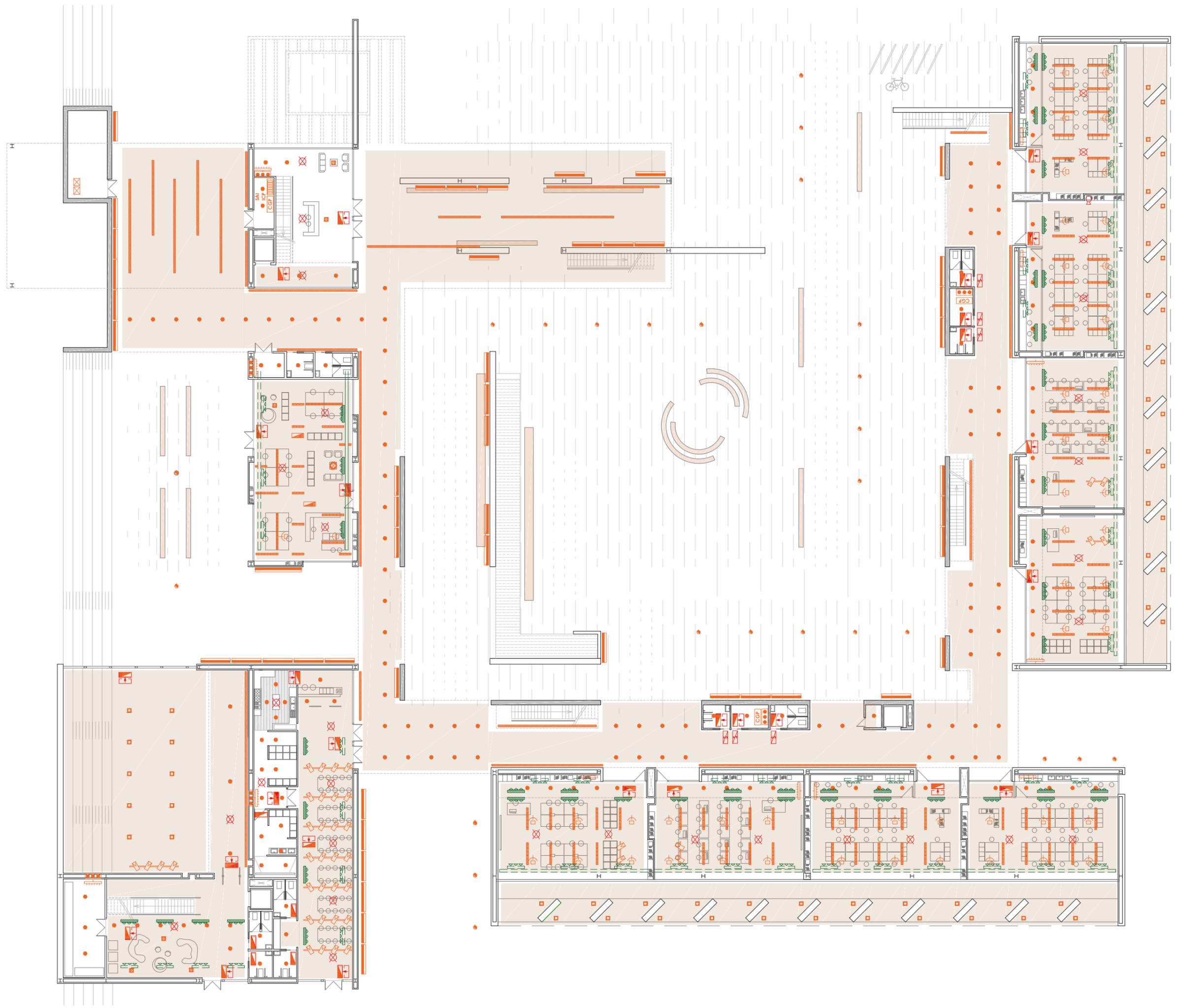
- Lum. lineal IN60. iGuzzini
- Lum. lineal orientable Manolo. Oled
- Lum. lineal empotrada IN30. iGuzzini
- Lum. puntual iRoll Ø240 mm. iGuzzini
- Lum. orientable Le perroquet. iGuzzini
- Lum. exterior Underscore. iGuzzini
- Lum. emergencia Lens susp. Daisa Lux
- Lum. exterior Lalalampada. Martinelli
- Lum. puntual proyector halógeno
- Lum. puntual colgada. moon Ball Lunoo
- Lum. puntual colgada. Quadrotiglio d'Arredo

**LEYENDA CLIMATIZACIÓN**

- Conducto refrigerante frío
- Conducto refrigerante calor
- Montante conductos
- Unidad interior de climatización
- Unidad exterior de climatización
- Conducto para ventilación de aporte de aire
- Conducto para ventilación de renovación de aire
- Conducto metálico de climatización impulsión de acero galvanizado. Aldes
- Conducto metálico de climatización retorno de acero galvanizado. Aldes
- Toberas de impulsión MA38. Misair
- Toberas de retorno MA38. Misair

**LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

- Origen recorrido de evacuación
- Recorrido de evacuación
- Recorrido alternativo de evacuación
- Extintores
- Alumbrado de emergencia
- Señalización de dirección
- Sin salida
- Detector de humos
- Pulsador de alarma
- Alarma de emergencia
- Salida de recinto
- Salida de Planta
- Alarma de emergencia
- Sector de incendios



**a42**

00 05 10 15



LEYENDA ESPACIOS RESEVADOS A  
INSTALACIONES

- EN PLANTA
- PATINILLOS

