

W E L C O M E
R E F U G E E S



T F M - Taller 2
Septiembre 2017

A: Jorge Garcelán Docio

T: Manuel Lillo Navarro

N B C

P L □ Z A

C □ S A

P □ T I O

MEMORIN □ DESCRIPTIV □

00. LOCALIZACIÓN

Planos de Valencia

01. UBICACIÓN

Planos zona de intervención

02. ANÁLISIS URBANO

Esquemas de ideación

03. MANZANAS HÍBRIDAS

Detalles explicativos

04. INTERVENCIÓN

Plano situación esc: 1/2500

05. PROPUESTA

Calle, Patio, Plaza
Esquemas Ideación
Programa

ÍNDICE



VALENCIA



EL CABAÑAL



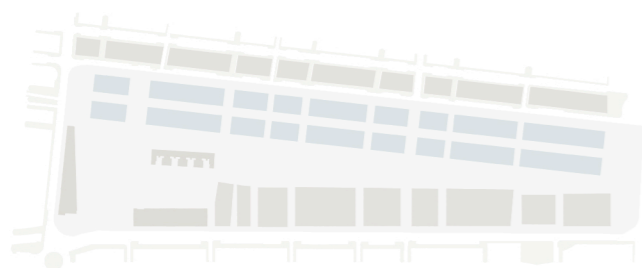
VIARIOS

Se puede ver una clara estructura en dirección este oeste abriéndose la ciudad al mar y un claro eje longitudinal que recorre el barrio



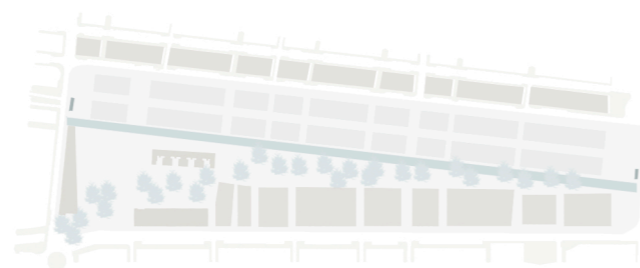
ZONA

En punto negro se puede ver la zona concreta de actuación final así como el área urbanística degradada longitudinalmente en el eje norte sur



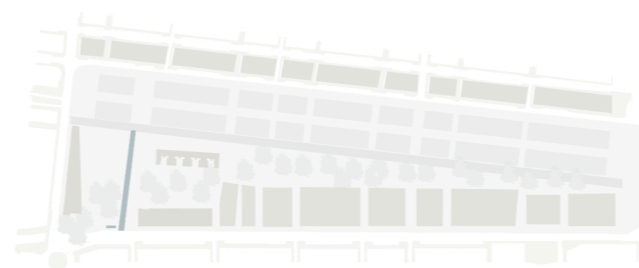
VIVIENDAS

Se plantean una seriación de manzanas limitadas por la conexión de los viales este-oeste. Éstas están constituidas siguiendo el **sistema de cooperativa** y siguiendo unos porcentajes concretos para cada uso.



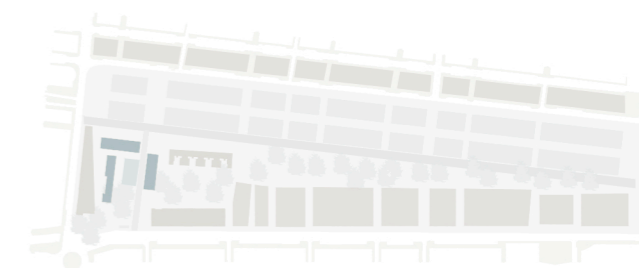
PASEO

Entre las manzanas existentes y las nuevas se propone un gran **paseo peatonal** que conecta las dos plazas con conexión al tranvía. Este paseo viene acompañado por un gran **eje verde** fragmentado por los diferentes usos propuestos para el barrio.



CALLE

La tercera conexión del paseo con el tranvía se efectúa a través de una **calle peatonal** la cual genera un espacio idóneo para ubicar el proyecto dado que se encuentra en un punto intermedio entre las **viviendas unifamiliares, bloque de viviendas y lonja de pescadores.**



PLAZA

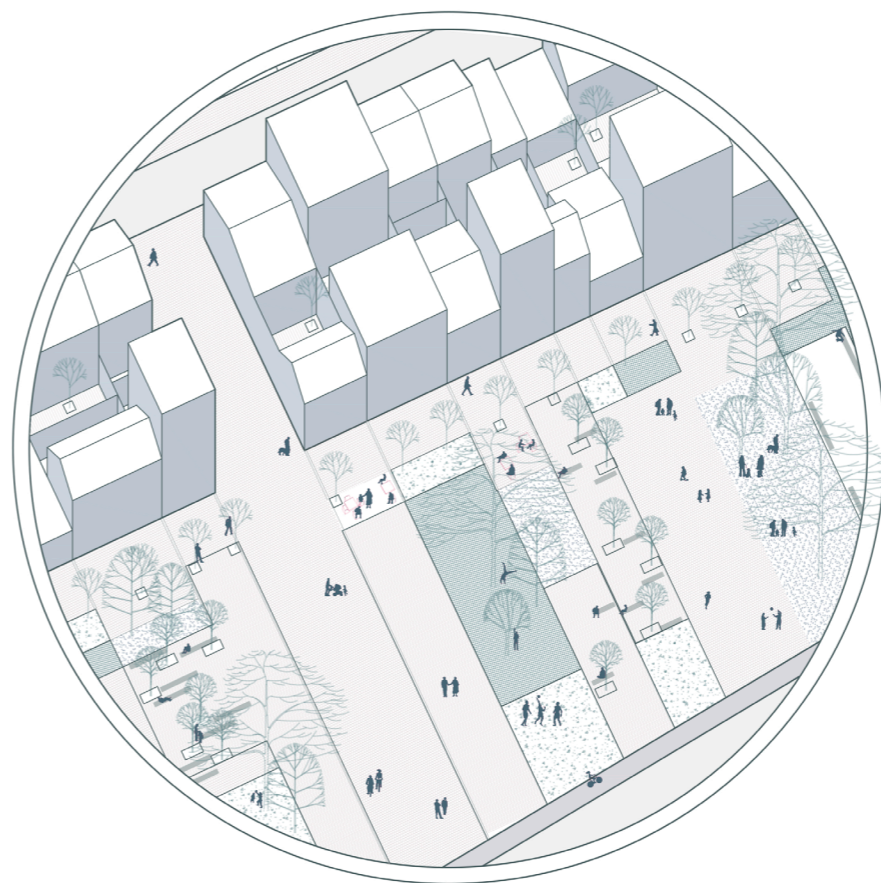
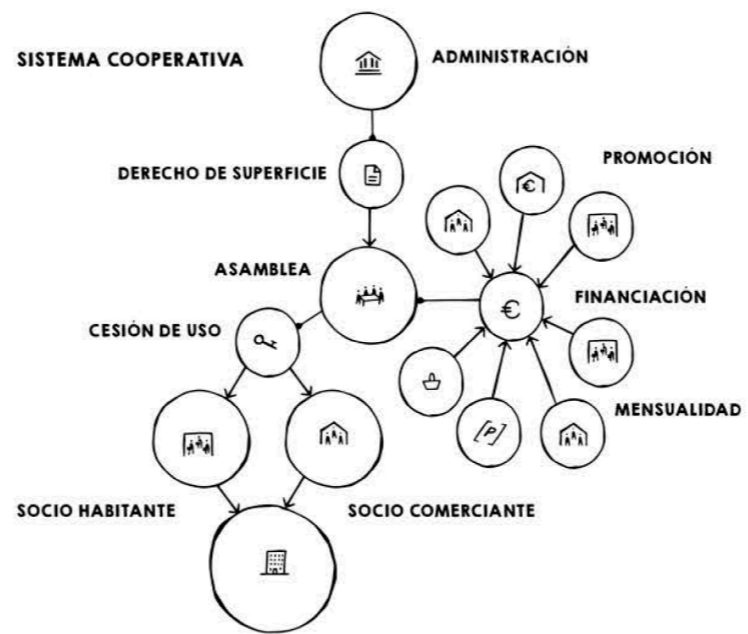
A medio camino entre la zona verde y el paseo se ubica una plaza, **el corazón central del proyecto.** A su alrededor se diseñan tres edificios donde cada uno de ellos alberga un uso distinto cumpliendo así con la totalidad del programa exigido.

ESQUEMAS URBANÍSTICOS

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
Centro de Acogida para Refugiados
Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2

MEMORIA GRÁFICA

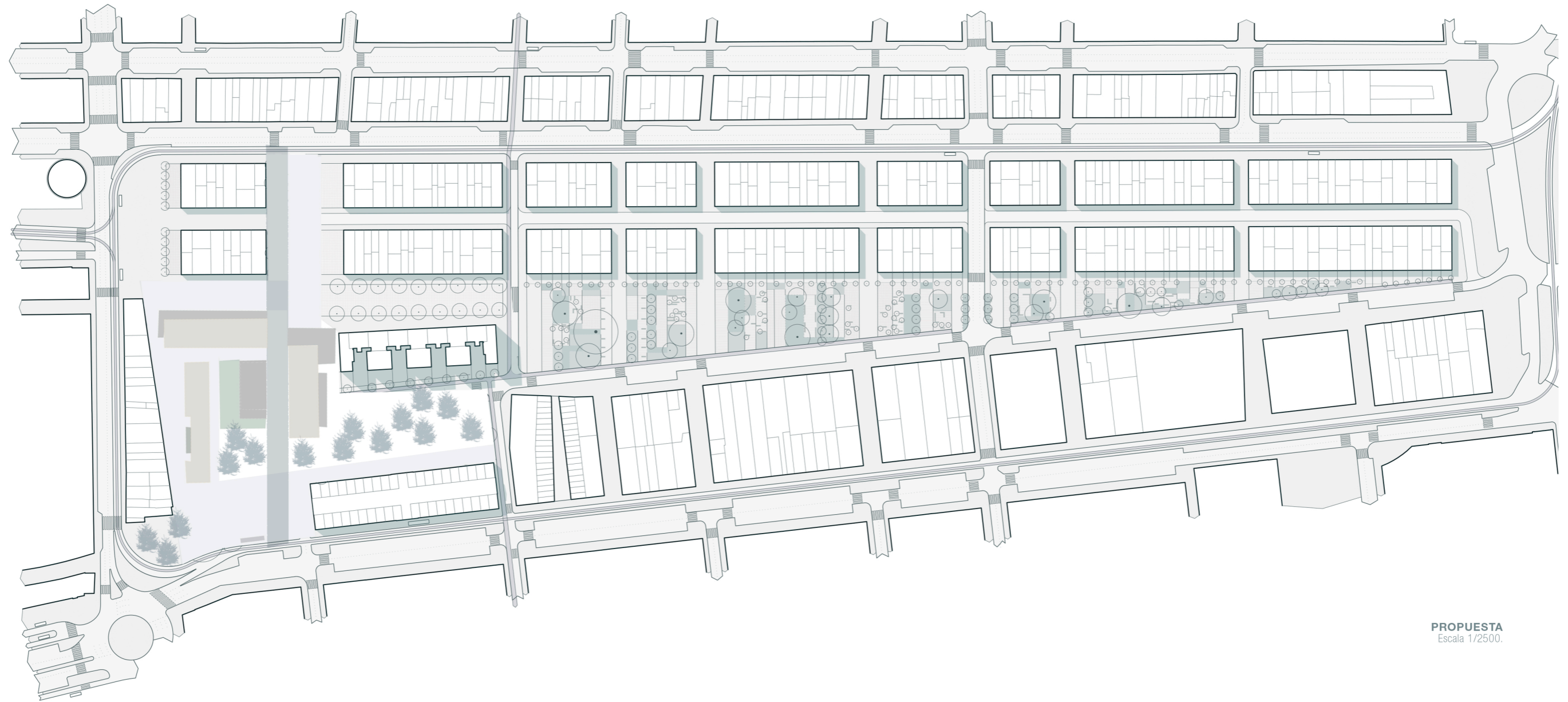
605



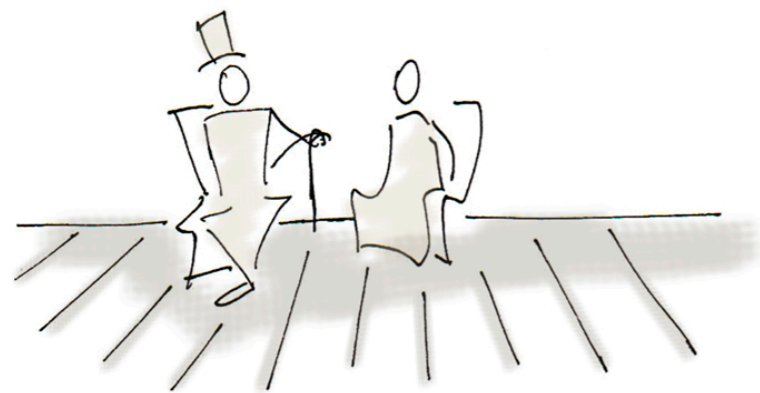
MANZANAS HÍBRIDAS

Como se muestra en el esquema organizativo de las manzanas se trata de un **sistema de cooperativa** con un porcentaje establecido para cada zona de residencial, dotacional público y privado. El paseo y eje verde sirve de apoyo a las manzanas y como pulmón del barrio.

ESQUEMAS URBANÍSTICOS

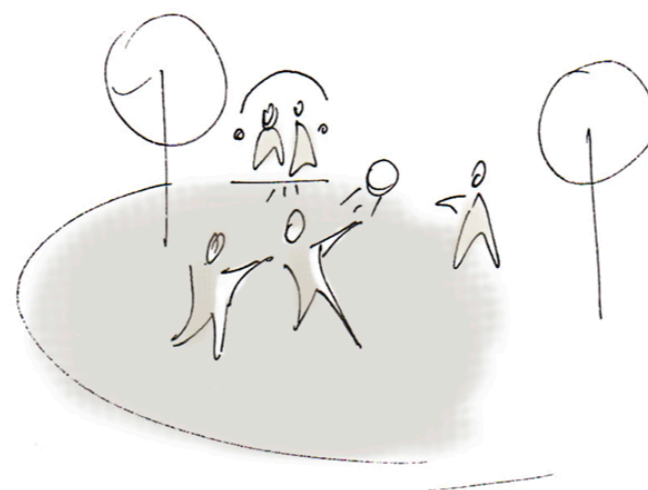


PROPUESTA
Escala 1/2500.



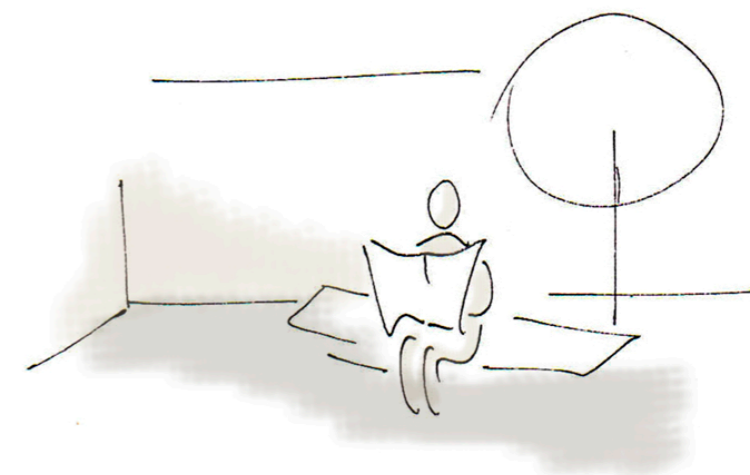
CALLE

En el cabañal los vecinos se apropian de **la calle** como **una parte más de la casa**



PLAZA

Son **puntos de encuentro vecinales** donde se generan las relaciones sociales.



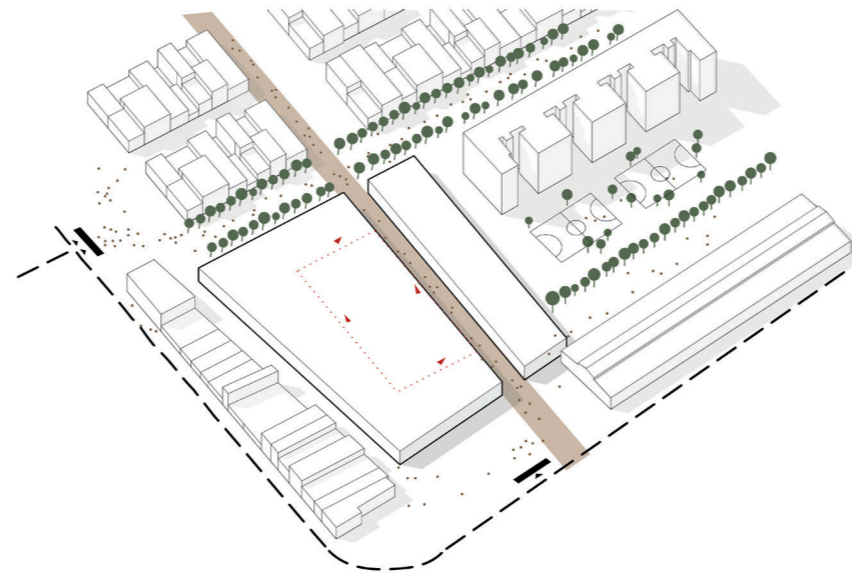
PATIO

Son **espacios más íntimos y privados** que se sitúan en la zona trasera de la casa



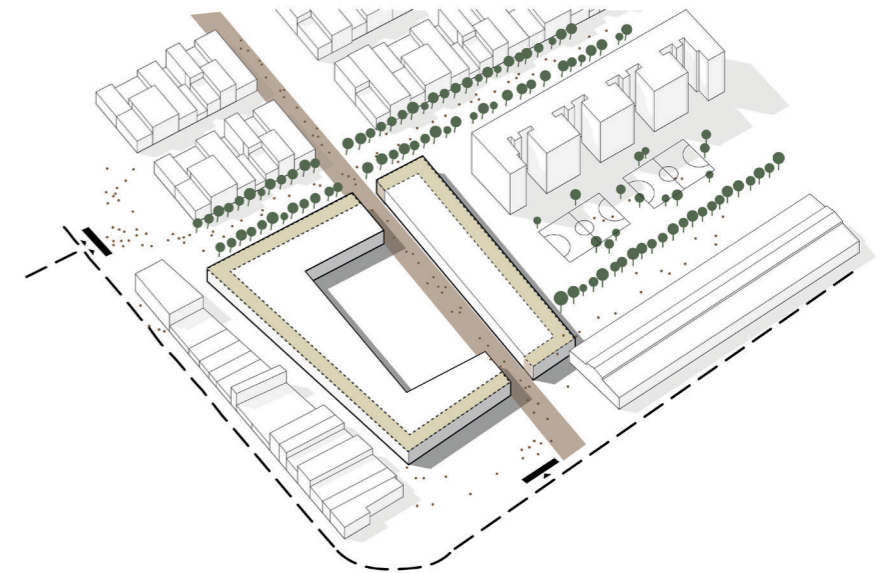
PASEO

Tras la primera fase urbanística se establece un paseo **peatonal** de gran afluencia con **eje ver de** que conecta toda la intervención urbana



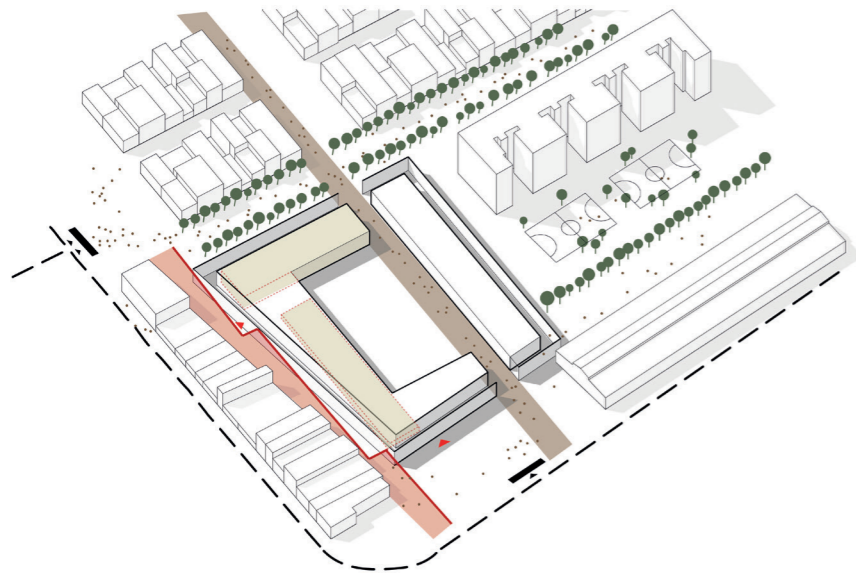
CALLE

El edificio principal se divide en dos para generar la conexión del **mar** con el **paseo**, estableciendo así la calle principal del proyecto



PLAZA

Conectada con la calle principal se crea una gran plaza rodeada del edificio la cual será el **centro y corazón del proyecto**



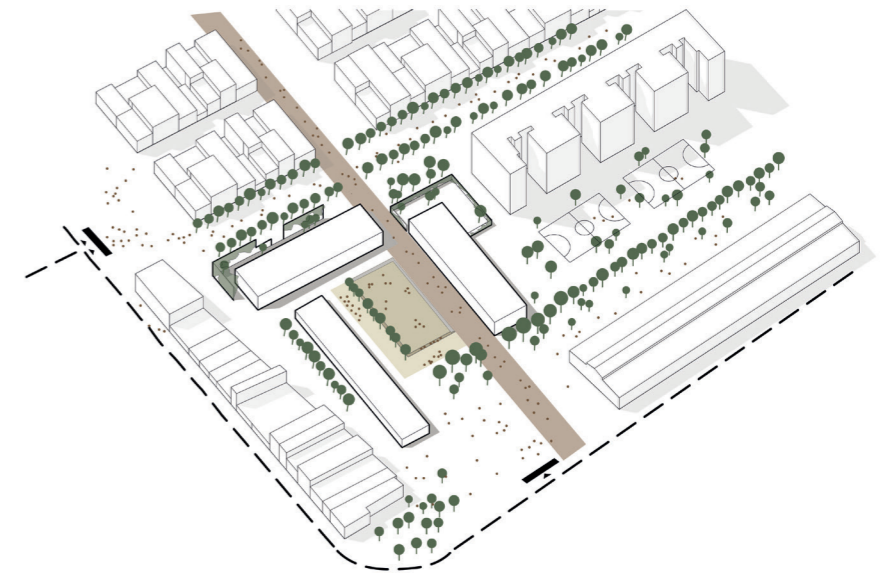
PATIO

En la parte trasera se genera un espacio de **patio semiprivado** acotado por una malla abierta. El edificio se amolda a las alineaciones de la calle dividiéndose en **tres piezas**



ROTURA

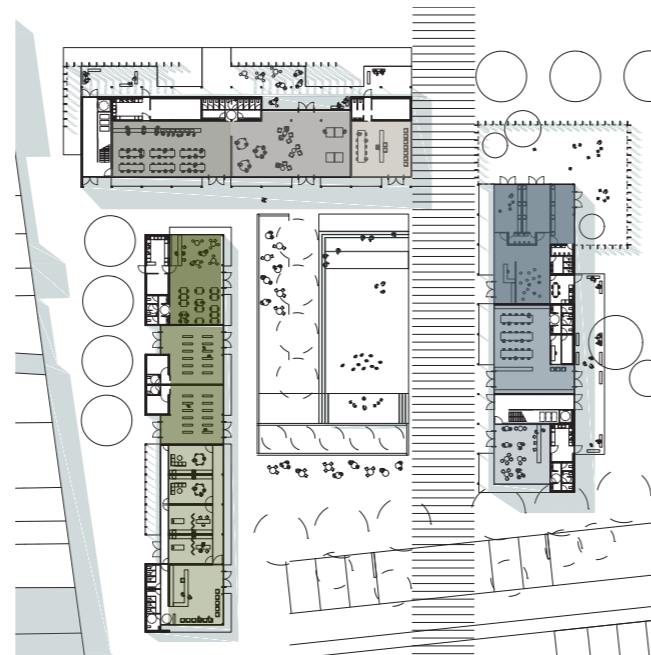
Tanto los edificios como la malla que acota los patios se fracturan para dejar paso al **verde**, las **visuales** y las conexiones del **exterior**



PROPUESTA

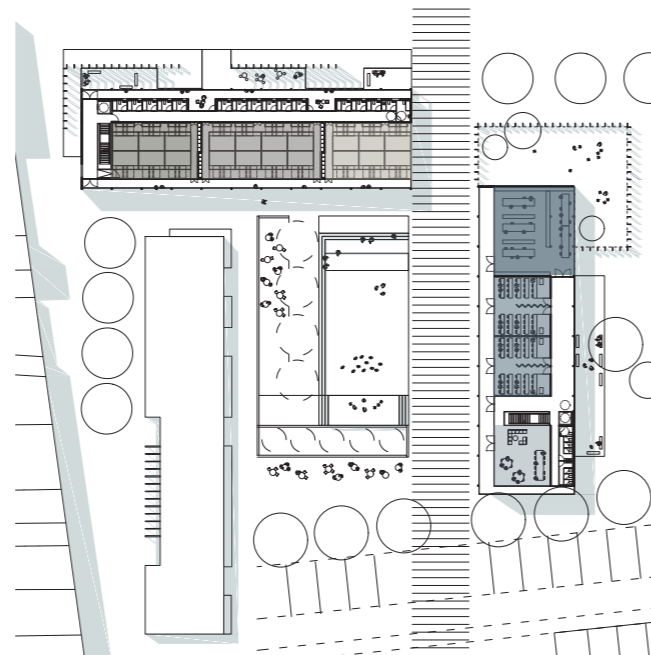
Como resultado tenemos tres edificios que se encuentran unidos a las tres premisas del Cabañal: **calle, patio y plaza**

PLANTA BAJA



- GUARDERÍA
 - BIBLIOTECA
 - CAFETERÍA
- EDUCATIVO PÚBLICO
-
- COMEDOR
 - ZONA COMÚN
 - GESTIÓN
- COMÚN REFUGIADOS
-
- COMEDOR
 - ZONA COMÚN
 - GESTIÓN
- SANITARIO | COMERCIAL

PLANTA PRIMERA



- TALLERES
 - AULAS
 - ZONA DE REUNIÓN
- EDUCATIVO REFUGIADOS
-
- SOLTEROS
 - FAMILIAS
 - NIÑOS
- VIVIENDAS TEMPORALES

MEMORIA GRÁFICA

00. IMPLANTACIÓN

Planta entorno urbano esc: 1/2500

01. PLANTAS

Planta Baja esc: 1/350
Planta Primera esc: 1/350

02. ALZADOS

Alzado Norte esc: 1/350
Alzado Oeste esc: 1/350
Alzado Sur esc: 1/350
Alzado Este esc: 1/350

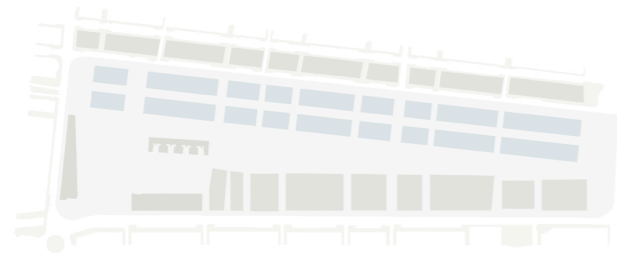
03. SECCIONES

Longitudinal esc: 1/350
Transversal esc: 1/350

04. VISUALIZACIONES

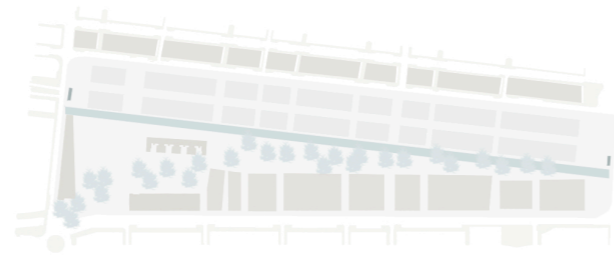
Edificio A - Paseo
Edificio C - Viviendas

ÍNDICE



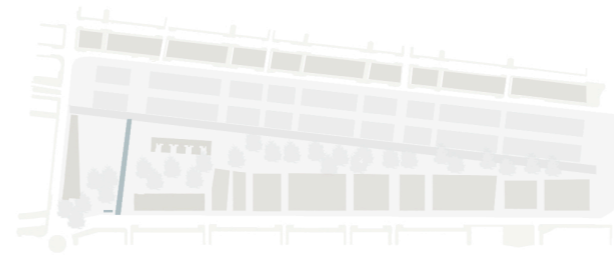
VIVIENDAS

Se plantean una seriación de manzanas limitadas por la conexión de los viales este-oeste. Estas están constituidas siguiendo el **sistema de cooperativa** y siguiendo unos porcentajes concretos para cada uso.



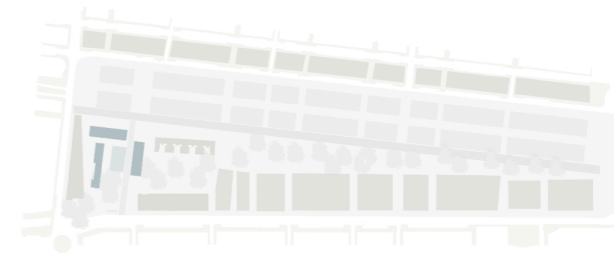
PASEO

Entre las manzanas existentes y las nuevas se propone un gran **paseo peatonal** que conecta las dos plazas con conexión al tranvía. Este paseo viene acompañado por un gran **eje verde** fragmentado por los diferentes usos propuestos para el barrio.



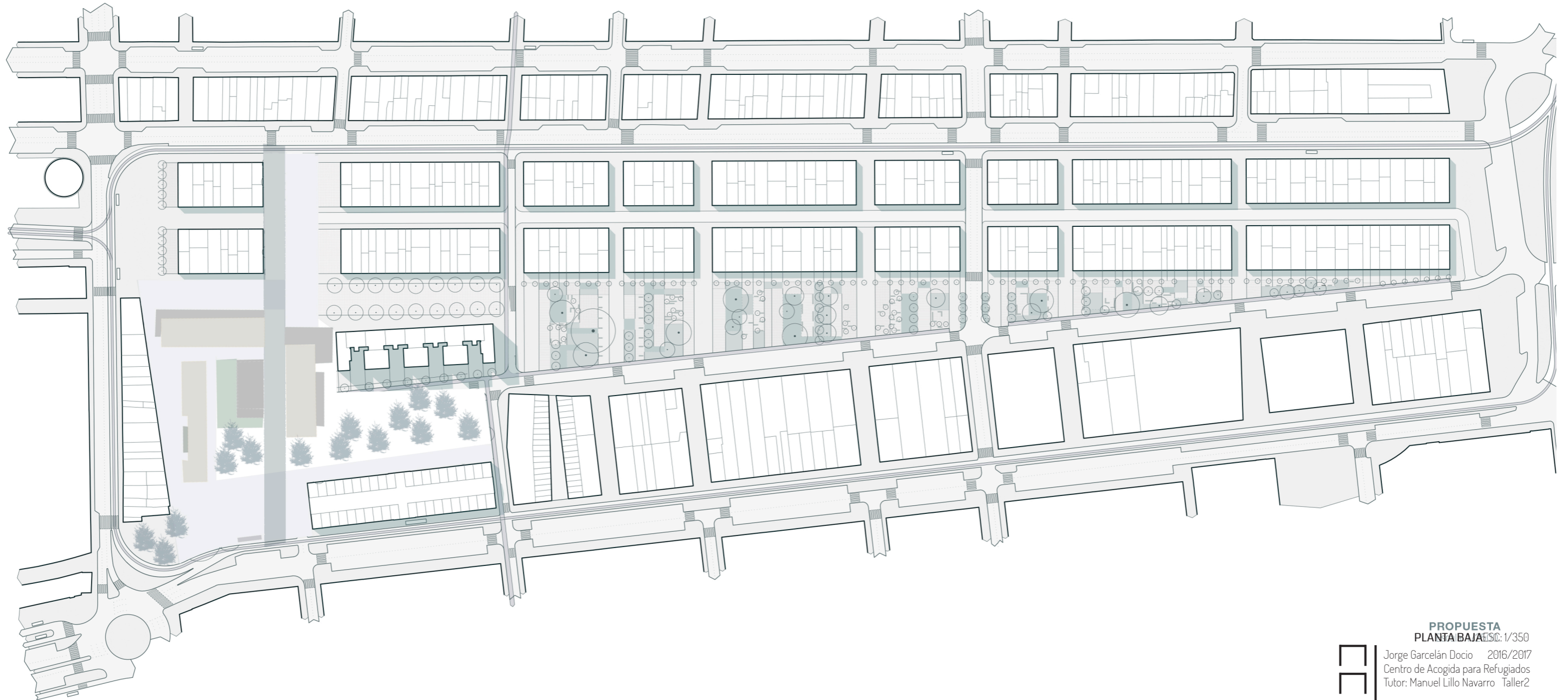
CALLE

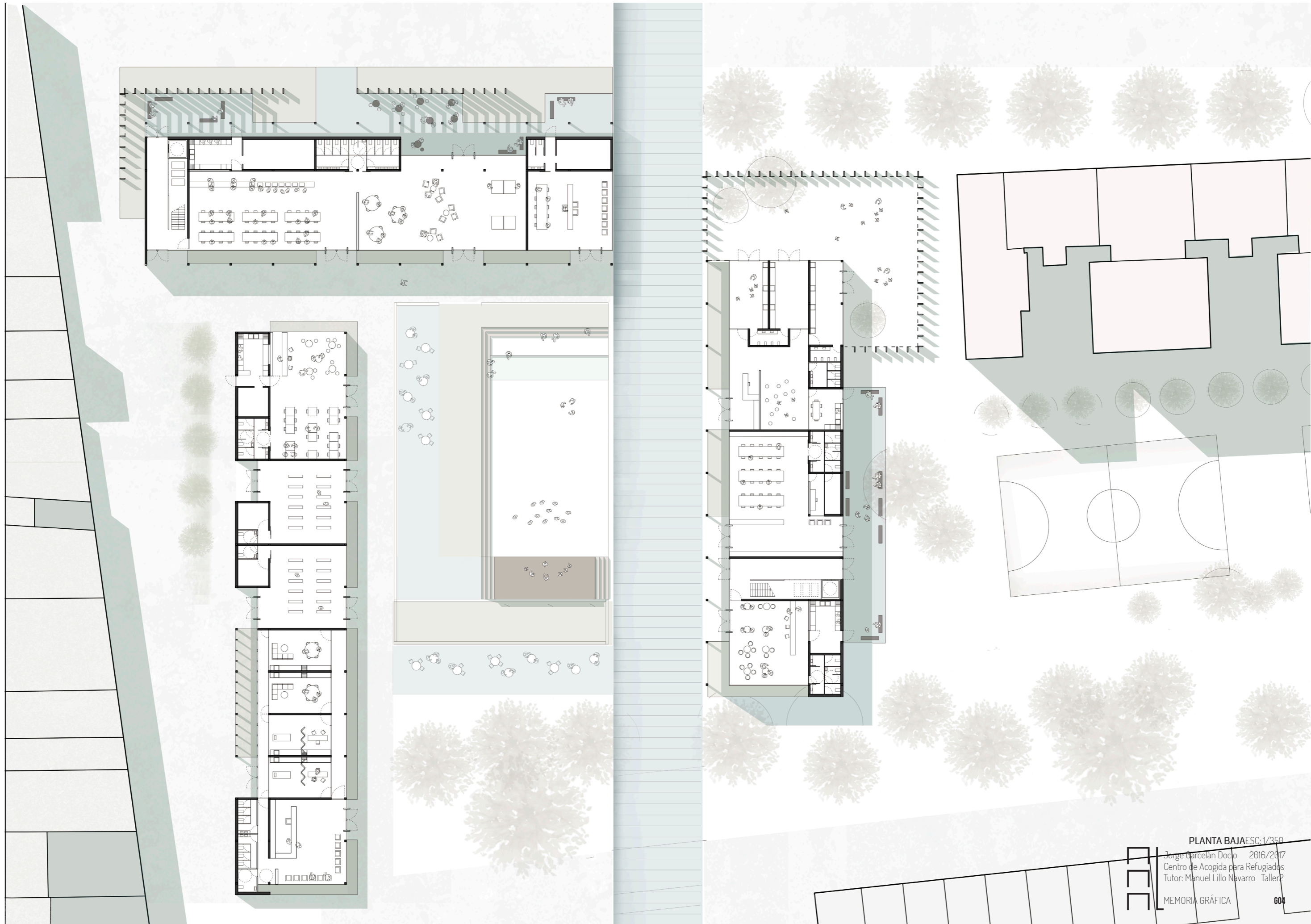
La tercera conexión del paseo con el tranvía se efectúa a través de una **calle peatonal** la cual genera un espacio idóneo para ubicar el proyecto dado que se encuentra en un punto intermedio entre las **viviendas unifamiliares, bloque de viviendas y lonja de pescadores.**



PLAZA

A medio camino entre la zona verde y el paseo se ubica una plaza, **el corazón central del proyecto.** A su alrededor se diseñan tres edificios donde cada uno de ellos alberga un uso distinto cumpliendo así con la totalidad del programa exigido.



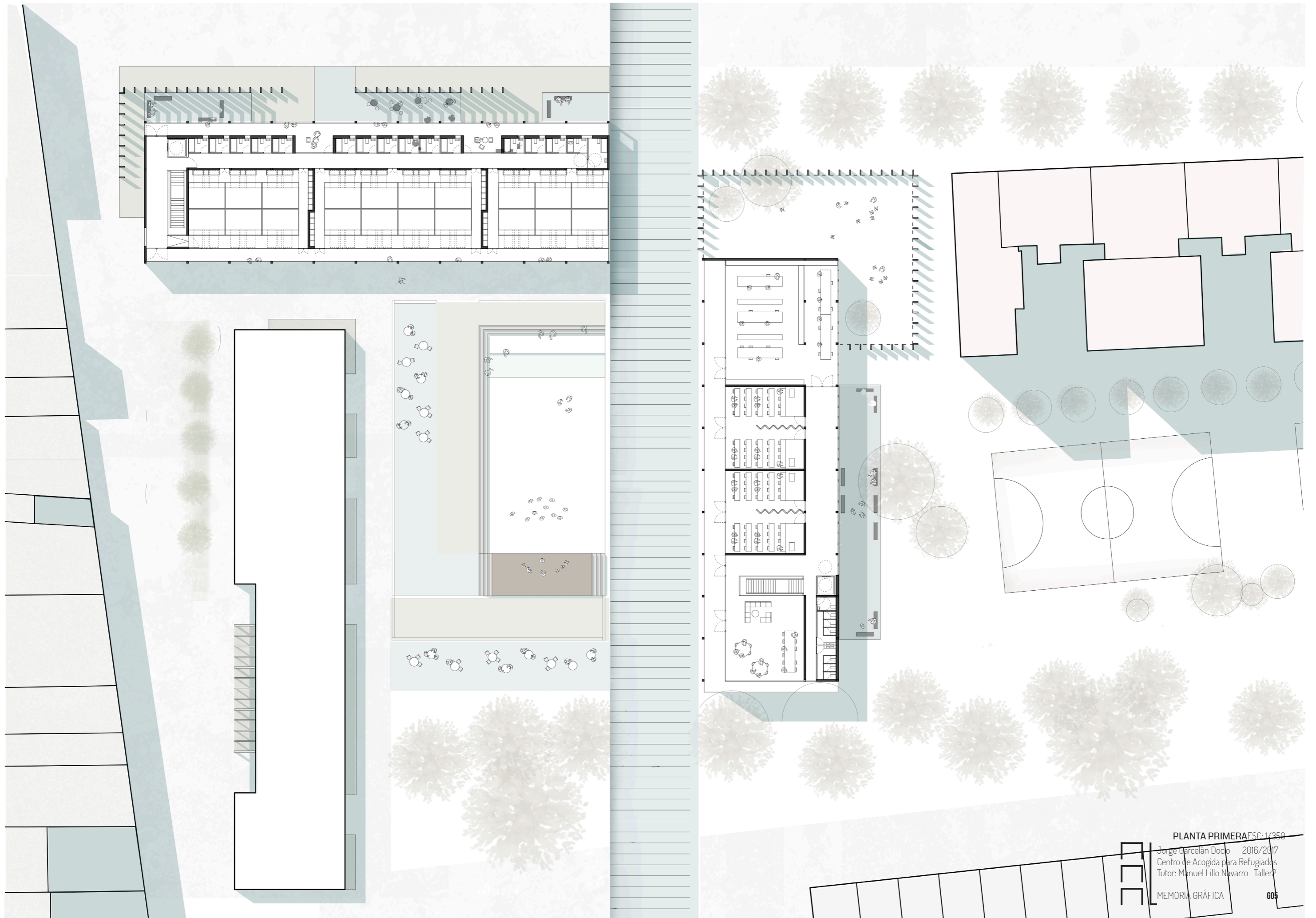


PLANTA BAJAESC: 1/350

Jorge Carcelan Docio 2016/2017
Centro de Acogida para Refugiados
Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2



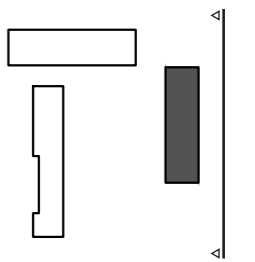
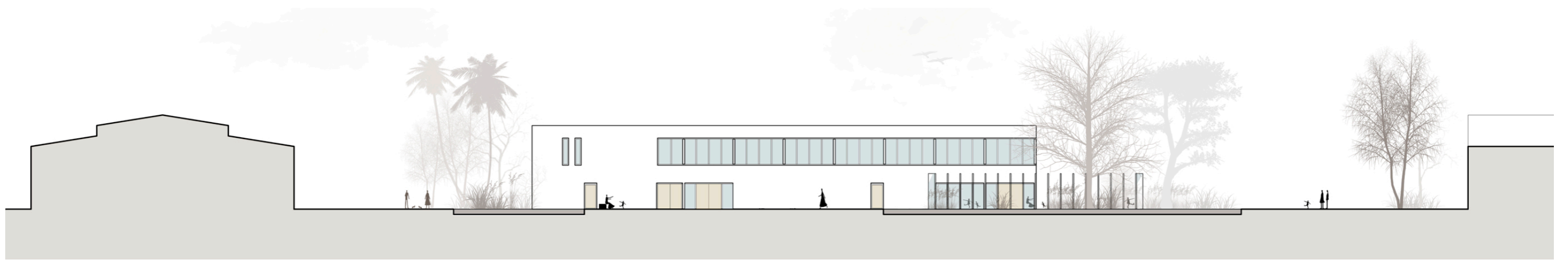
MEMORIA GRÁFICA



PLANTA PRIMERA ESC: 1/350

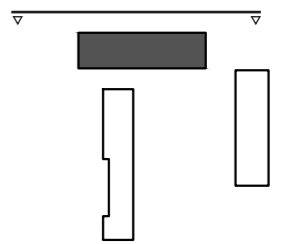
Jorge Garcelán Docio 2016/2017
Centro de Acogida para Refugiados
Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller 2

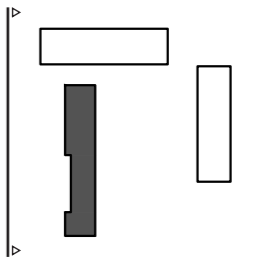
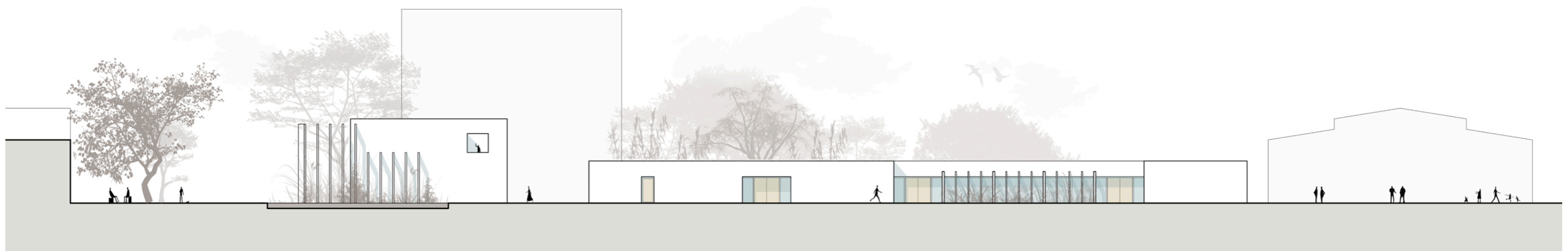
MEMORIA GRÁFICA



ALZADO NORTEESC: 1/350

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
Centro de Acogida para Refugiados
Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2
MEMORIA GRÁFICA 606



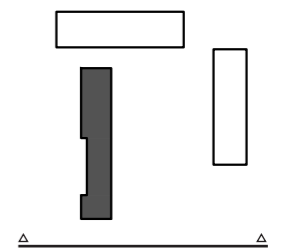
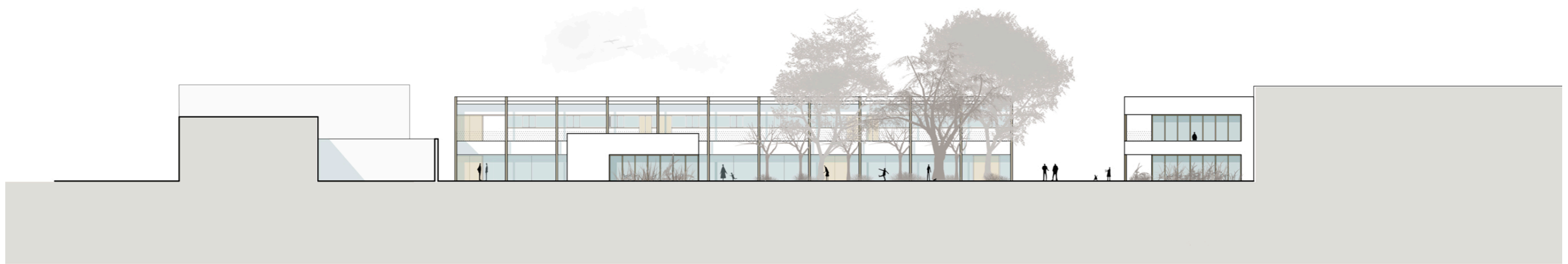


ALZADO SURESC: 1/350

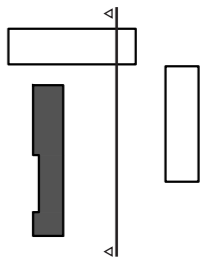
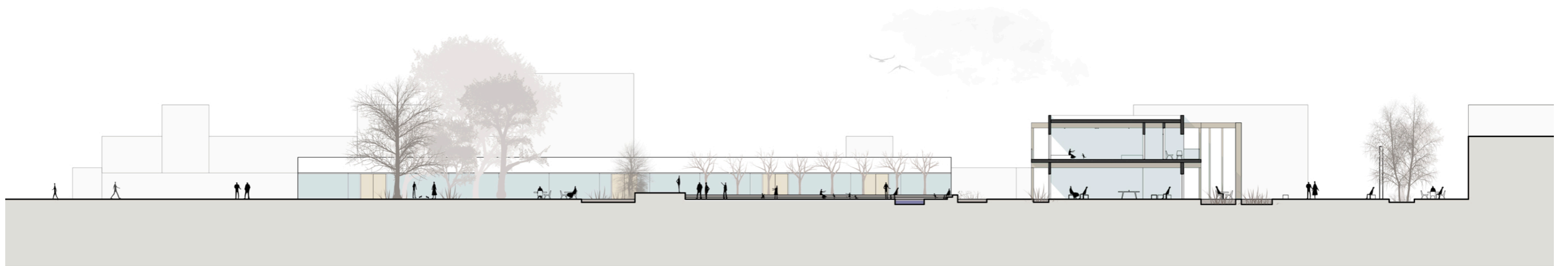
Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2



MEMORIA GRÁFICA 608



ALZADO ESTEESC: 1/350
Jorge Garcelán Docio 2016/2017
Centro de Acogida para Refugiados
Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2
MEMORIA GRÁFICA **609**



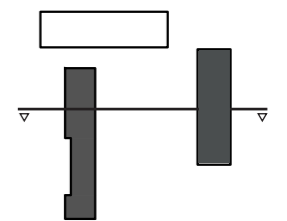
SECCIÓN LONGITUDINAL ESC: 1/350

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
Centro de Acogida para Refugiados
Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2

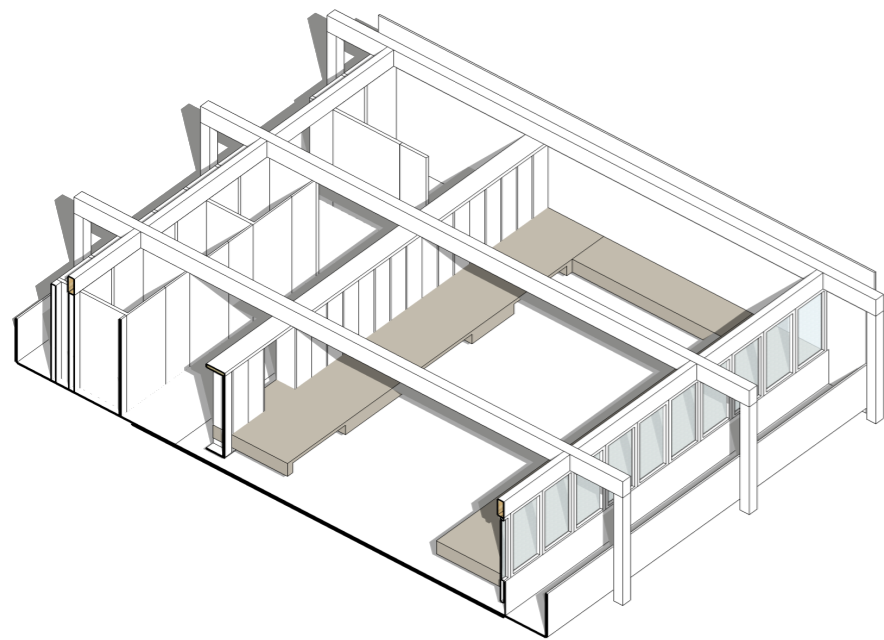


MEMORIA GRÁFICA

610

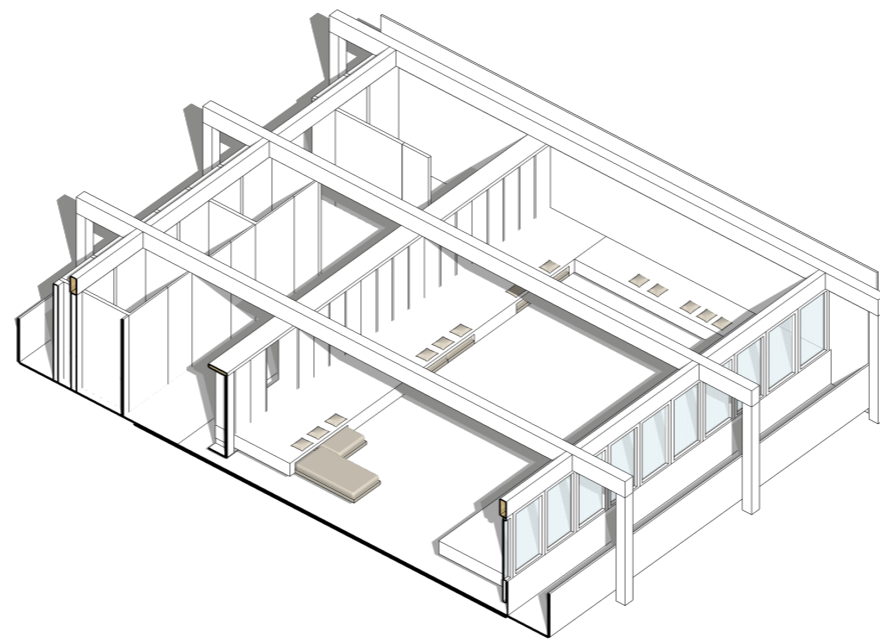


SECCIÓN TRANSVERSALESC: 1/350
Jorge Garcelán Docio 2016/2017
Centro de Acogida para Refugiados
Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2
MEMORIA GRÁFICA 611



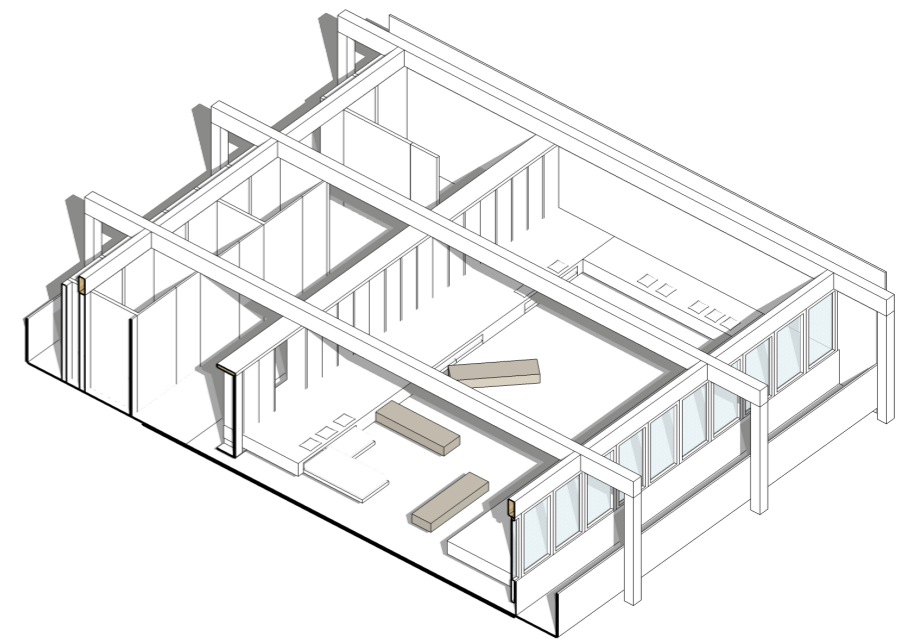
TARIMAS

Se eleva la cota perimetralmente generando una tarima hueca para el acceso a los módulos



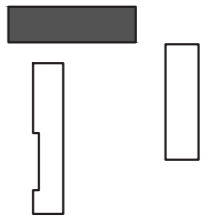
CAMAS

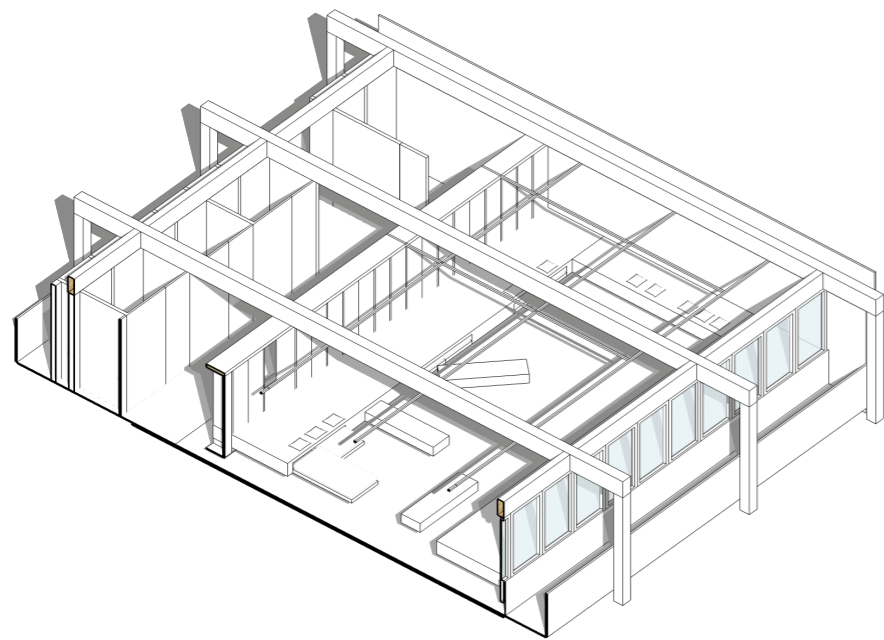
Debajo de esta tarima se ubican las camas individuales, que ahorran espacio de uso



ARMARIOS

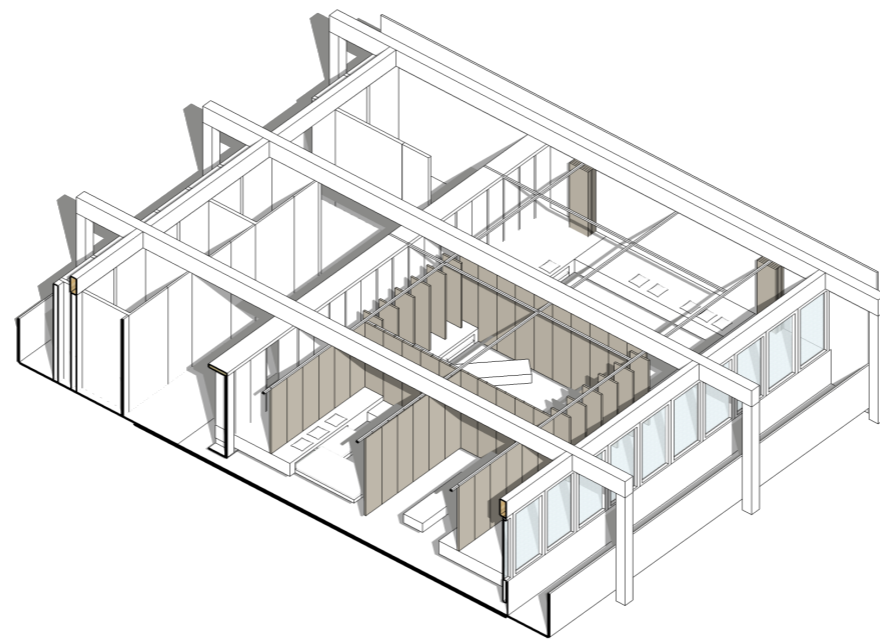
Además del tabique de armarios se disponen unos privados con ruedas dentro de la tarima sirviendo como asientos





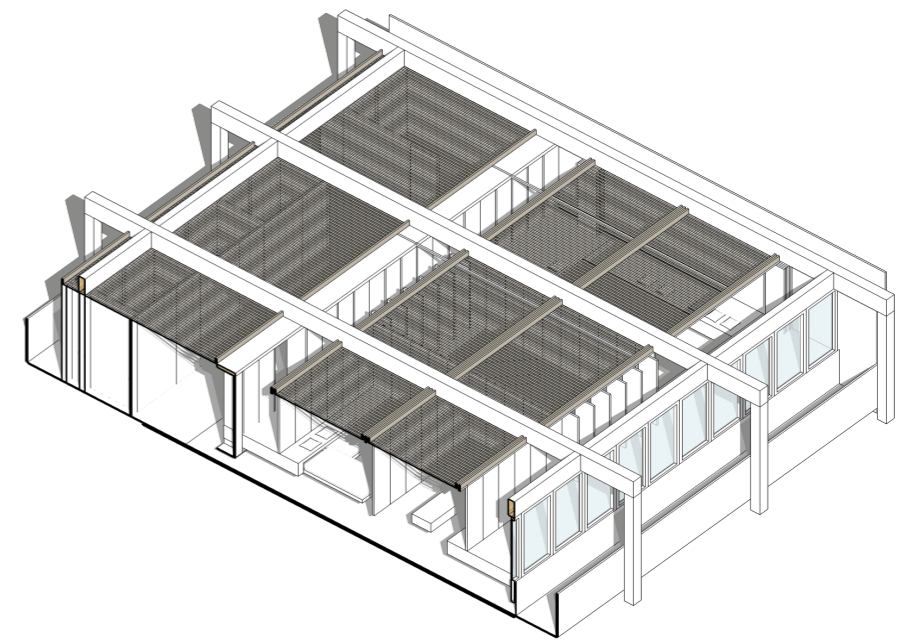
RIELES

Sujetados a la estructura porticada se colocan unos rieles en dos direcciones para las puertas



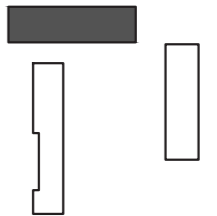
DIVISIONES

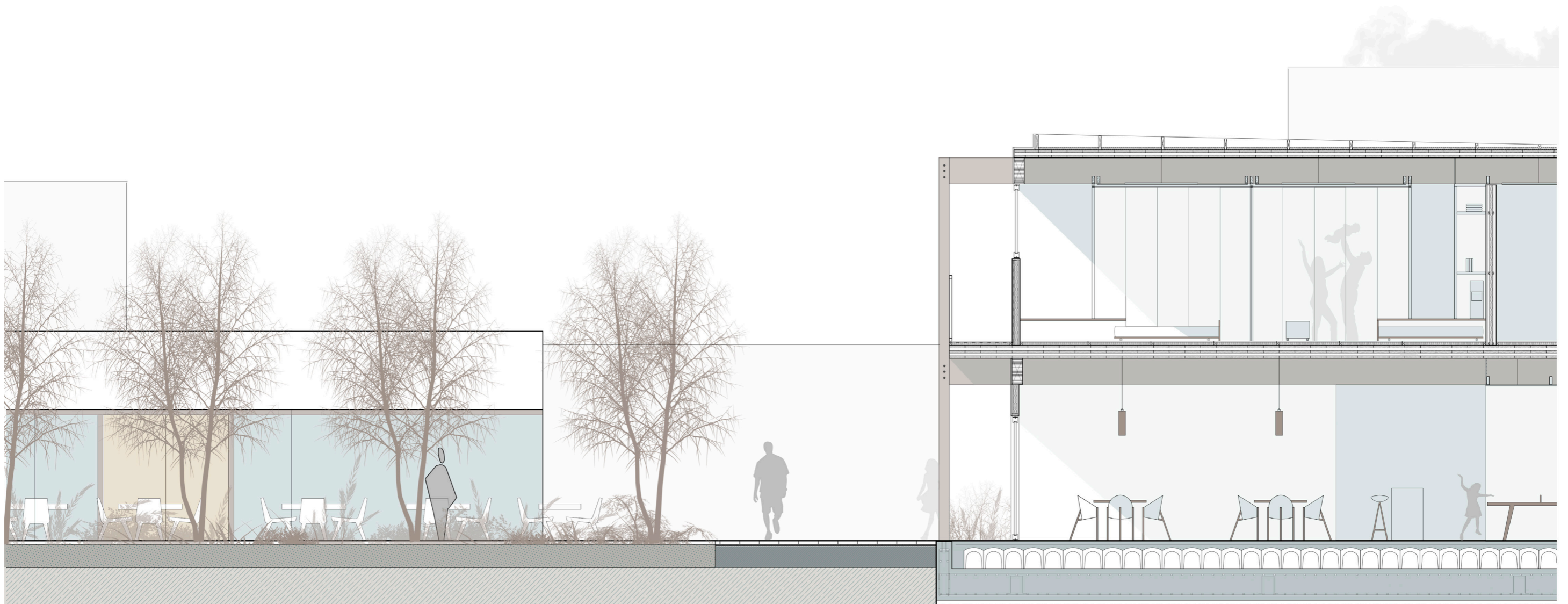
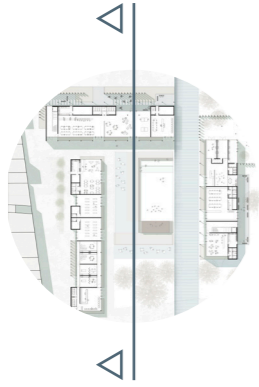
Puertas correderas y giratorias que se mueven en los rieles y se guardan en los armarios generando una variedad amplia de posibilidades espaciales



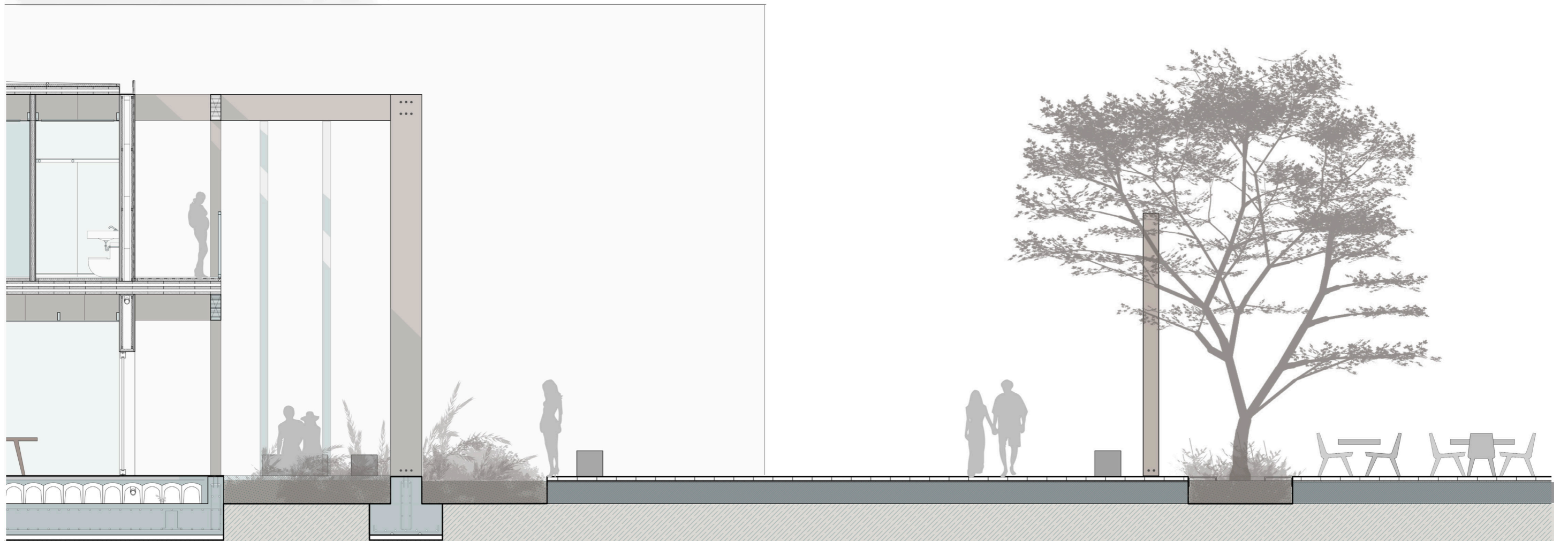
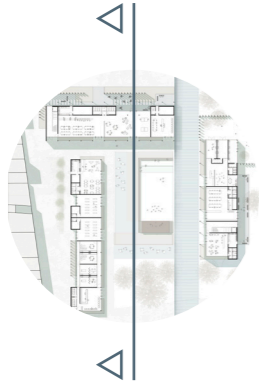
FALSO TECHO

Constituido por tablillas de madera en dirección transversal y apoyando sobre unos tablonces atados a la estructura





SECCION DETALLE ESC: 1/75
Jorge Garcelán Docio 2016/2017
Centro de Acogida para Refugiados
Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2
MEMORIA GRÁFICA **614**



SECCION DETALLE EDIFICIO A
Jorge Garcelán Docio 2016/2017
Centro de Acogida para Refugiados
Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2
MEMORIA GRÁFICA **615**





MEMORIN ESTRUCTURAL

00. INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO

01. DISEÑO ESTRUCTURAL

- 01.1 Madera contralaminada. Forjados
- 01.2 Madera laminada. Vigas
- 01.3 Madera aserrada. Pilares

02. BASES DE CÁLCULO

- 02.1 Normativa
- 02.2 Acciones en la edificación
- 02.3 Resistencia al fuego
- 02.4 Hipótesis de carga

03. CÁLCULO_EDIFICIO A - VIVIENDAS

- 03.1 Dimensionamiento Forjado_Cubierta
- 03.2 Dimensionamiento Vigas_cubierta
- 03.3 Dimensionamiento Forjado_planta primera
- 03.4 Dimensionamiento Vigas_planta primera
- 03.5 Dimensionamiento Pilares

04. CÁLCULO_EDIFICIO B - EDUCATIVO

- 04.1 Dimensionamiento Forjado_Cubierta
- 04.2 Dimensionamiento Vigas_cubierta
- 04.3 Dimensionamiento Forjado_planta primera
- 04.4 Dimensionamiento Vigas_planta primera
- 04.5 Dimensionamiento Pilares

05. CÁLCULO_EDIFICIO C - COMERCIAL-SANITARIO

- 05.1 Dimensionamiento Forjado_Cubierta
- 05.2 Dimensionamiento Vigas_cubierta
- 05.3 Dimensionamiento Forjado_planta primera
- 05.4 Dimensionamiento Vigas_planta primera
- 05.5 Dimensionamiento Pilares

06. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA_PLANOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

00. INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO

En este apartado de la memoria estructural se tratarán los aspectos de diseño y cálculo del sistema estructural adoptado en el proyecto como también la materialización y sus características principales.

El sistema estructural está basado en una cimentación por losa con forjado sanitario, a base de piezas huecas Cavit que mejoran las transmisiones térmicas con el terreno a la vez que te permiten el paso de instalaciones en su interior. y pórticos de dos vanos de elementos finitos de madera. Esta materialidad viene determinada por criterios constructivos, ya que por la temporalidad del edificio y su uso, se toma en cuenta que es un edificio temporal, lo que hace que se recurra a un sistema estructural prefabricado, modular y sobre todo y más importante, que sea montable y desmontable con facilidad, lo que nos lleva a la madera a su facilidad constructiva "en seco" pudiendo ser los elementos constructivos reutilizados parcial o totalmente una vez desmontado el mismo.

Para ello diferenciamos tres tipos de madera:

1. Madera contralaminada. Utilizada en el forjado.
2. Madera laminada. Utilizada en las vigas de los pórticos.
3. Madera aserrada. utilizada en los pilares de los pórticos.

Cabe destacar que esta decisión repercute en las dimensiones de las mismas, ya que es un edificio con grandes luces y el uso de este material conforma secciones de gran tamaño para soportar las cargas requeridas.

01. DISEÑO ESTRUCTURAL

Como se ha comentado anteriormente, por su fácil montaje se ha decidido utilizar madera estructural en todas las piezas que la componen. Primeramente se utiliza la madera contralaminada para el forjado. Esta, está formada por capas de madera de picea encoladas organizadas de forma cruzada pudiendo generar placas de madera maciza de dimensiones alevadas. Debido a esta orientación de las capas longitudinales y transversales, los fenómenos de dilatación y contracción de la madera en el nivel de las placas quedan reducidos

a un mínimo irrelevante, mientras que la capacidad de carga estática y la estabilidad de forma mejoran considerablemente. Se ha elegido KLH como marca comercial utilizando las características del producto para su cálculo. Diferenciamos dos tipos de forjado: el de primera planta y el de cubierta. En cada uno de ellos se utilizará una sección concreta debido a las cargas a soportar en cada uno de ellos.

Por otro lado, se utiliza la madera laminada para las vigas. La madera laminada encolada está constituida por secciones horizontales de madera encoladas entre si y procesada de tal manera que comprende al menos cuatro láminas de madera aserrada de no más de 45 mm de espesor. La dirección de la veta es en el sentido longitudinal de la pieza. Como en los forjados, las vigas del proyecto también variarán sus secciones dependiendo de las cargas a soportar.

Por último se utiliza la madera aserrada de conífera (concretamente de pino silvestre, una de las especies más abundantes en España) para los pilares. A diferencia de los elementos anteriores, en éstos se diseñan con la misma sección para mantener una estética exterior uniforme.

01. DISEÑO ESTRUCTURAL

01.1 MADERA CONTRALAMINADA. FORJADOS

- Estructura de placas: 3, 5, 7 o más capas según los requisitos estáticos.
- Planchas: Grosor entre 10 y 45 mm, secadas técnicamente, seleccionadas según calidad y unidas por entalladura múltiple.
- Categoría de resistencia: C 24 conforme a EN 338; se permite C 16 en un porcentaje máximo de 10% (véase ETA- 06/0138).
- Encolado: Pegamento PUR sin formaldehídos, conforme a EN 15425, apto para elementos constructivos sustentadores y no sustentadores interiores y exteriores.
- Presión de prensado: 0,6 N/mm² como mínimo.
- Humedad de la madera: 12% (+/- 2%) a la entrega.
- Dimensiones máximas: Largo de 16,50 m / ancho de 2,95 m / grosor de hasta 0,50 m. - Anchos facturables (estándar): 2,40 / 2,50 / 2,73 / 2,95 m.
- Conductividad térmica: 0,13 W/(m*K) conforme a EN ISO 10456.
- Capacidad térmica: 1600 J/(kg*K) conforme a EN ISO 10456.

- Resistencia a la difusión: $\mu = 25$ hasta 50 conforme a EN ISO10456.
- Estanqueidad al aire: Los tableros de madera maciza de KLH pueden utilizarse generalmente como capas herméticas al aire. Las conexiones entre componentes, juntas, penetraciones etc. deberán sellarse como corresponda.
- Comportamiento al fuego: Euroclase D-s2, d0. - Velocidad de combustión: Conforme a ETA - 06/0138.

(*) Todos los datos han sido obtenidos de la Ficha Técnica de la marca comercial de madera contralaminada KHL

Propiedades	Clase Resistente			
	GL24h	GL28h	GL32h	GL36h
Resistencia (característica), en N/mm²				
- Flexión $f_{m,g,k}$	24	28	32	36
- Tracción paralela $f_{t0,g,k}$	16,5	19,5	22,5	26
- Tracción perpendicular $f_{t90,g,k}$	0,4	0,45	0,5	0,6
- Compresión paralela $f_{c0,g,k}$	24	26,5	29	31
- Compresión perpendicular $f_{c90,g,k}$	2,7	3,0	3,3	3,6
- Cortante $f_{v,g,k}$	2,7	3,2	3,8	4,3
Rigidez, en kN/mm²				
- Módulo de elasticidad paralelo medio $E_{0,g,medio}$	11,6	12,6	13,7	14,7
- Módulo de elasticidad paralelo 5 ^o -percentil $E_{0,g,k}$	9,4	10,2	11,1	11,9
- Módulo de elasticidad perpendicular medio $E_{90,g,medio}$	0,39	0,42	0,46	0,49
- Módulo transversal medio $G_{g,medio}$	0,72	0,78	0,85	0,91
Densidad, en kg/m³				
Densidad característica $\rho_{g,k}$	380	410	430	450

Tabla 3. Propiedades de la madera laminada encolada homogénea

01.2 MADERA LAMINADA. VIGAS

Descripción: Formadas por láminas de madera unidas longitudinalmente mediante unión dentada (finger-joint), posteriormente se encolan las láminas unas sobre otras para formar la sección definitiva.

Dada las cualidades del proyecto, este tipo de madera se utilizará en las vigas y en los zunchos de atado. Éstos, tras calcular la estructura completa en el programa de cálculo Architrave® por el escaso valor de las cargas que actúan sobre ellos (viento) y cargas puntuales, se ha decidido poner una sección mínima para que cumplan únicamente con su función de atado de los pórticos.

Propiedades	Clase Resistente			
	GL24h	GL28h	GL32h	GL36h
Resistencia (característica), en N/mm²				
- Flexión $f_{m,g,k}$	24	28	32	36
- Tracción paralela $f_{t0,g,k}$	16,5	19,5	22,5	26
- Tracción perpendicular $f_{t90,g,k}$	0,4	0,45	0,5	0,6
- Compresión paralela $f_{c0,g,k}$	24	26,5	29	31
- Compresión perpendicular $f_{c90,g,k}$	2,7	3,0	3,3	3,6
- Cortante $f_{v,g,k}$	2,7	3,2	3,8	4,3
Rigidez, en kN/mm²				
- Módulo de elasticidad paralelo medio $E_{0,g,medio}$	11,6	12,6	13,7	14,7
- Módulo de elasticidad paralelo 5 ^o -percentil $E_{0,g,k}$	9,4	10,2	11,1	11,9
- Módulo de elasticidad perpendicular medio $E_{90,g,medio}$	0,39	0,42	0,46	0,49
- Módulo transversal medio $G_{g,medio}$	0,72	0,78	0,85	0,91
Densidad, en kg/m³				
Densidad característica $\rho_{g,k}$	380	410	430	450

Tabla 3. Propiedades de la madera laminada encolada homogénea

01.2 MADERA ASERRADA. PILARES

En la siguiente tabla se diferencian las especies en su clase resistente

Norma	Especie (Procedencia)	Clase resistente									
		C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	D35	D40
UNE 56.544	Pino silvestre (España)	-	-	ME-2	MEG	-	ME-1	-	-	-	-
	Pino pinaster (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	
	Pino insignis (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	
	Pino laricio (España)	-	-	ME-2	MEG	-	-	ME-1	-	-	
NF B 52.001-4	Abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	
	Falso abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	
	Pino oregón (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	-	-	-	
	Pino pinaster (Francia)	-	-	ST-III	-	ST-II	-	-	-	-	
DIN 4074	Abeto (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	
	Falso abeto (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	
	Pino silvestre (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	
INSTA 142	Abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	
	Falso abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	
	Pino silvestre (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	
BS 4978	Abeto (Reino Unido)	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	
	Pino silvestre (Reino Unido)	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	
BS 5756	Iroko (Africa)	-	-	-	-	-	-	-	-	HS	
	Jarrah (Australia)	-	-	-	-	-	-	-	-	HS	
	Teca (Africa y Asia SE)	-	-	-	-	-	-	-	-	HS	

Nota: La norma UNE EN 14081-4 establece para las distintas especies maderables europeas, las cuales son las asignaciones de clases resistentes aplicables a las maderas clasificadas mecánicamente mediante el uso de máquinas tipo Cook-Bolinder y Computermatic.

Dependiendo de la relación de las especies arbóreas diferenciamos:

C.4 Relación de especies arbóreas

- 1 En la tabla C.3 se incluye la relación de las especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1, indicando el nombre botánico, y su procedencia.
- 2 Otras denominaciones posibles de la especie arbórea, locales o comerciales, se identificarán por su nombre botánico.

Tabla C.3. Especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1.

Especie arbórea	Nombre botánico	Procedencia
Abeto	<i>Abies alba</i> Mill.	Austria Europa: C, N, E y NE Francia Holanda Reino Unido
Chopo	<i>Populus sp.</i>	España
Falso abeto	<i>Picea abies</i> Karst.	Francia Europa: C, N, E y NE
Irko	<i>Milicia excelsa y regia</i>	África
Jarrah	<i>Eucalyptus marginata</i> Sm.	Australia
Pino insignis	<i>Pinus radiata</i> D. Don.	España
Pino laricio	<i>Pinus nigra</i> Arnold.	España
Pino Oregón	<i>Pseudotsuga menziesii</i> Fr.	Canadá EE.UU Francia
Pino pinaster	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	España Francia
Pino silvestre	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Austria España Europa: C, N, E y NE Holanda Reino Unido
Teca	<i>Tectona grandis</i> L.	África Asia SE

En la siguiente se expresan los valores de las propiedades asociadas a la madera aserrada (se señala la calidad elegida para la madera del proyecto)

Tabla E.1 Madera aserrada. Especies de coníferas y chopo. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente													
Propiedades		Clase resistente											
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Resistencia (característica) en N/mm ²													
- Flexión	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
- Tracción paralela	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
- Tracción perpendicular.	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
- Compresión paralela	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	22	22	23	25	26	27	29
- Compresión perpendicular	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
- Cortante	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Rigidez, en kN/mm ²													
- Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,medio}$	7	8	9	9,5	10	11	11,5	12	13	14	15	16
- Módulo de elasticidad paralelo 5º-percentil	$E_{0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,medio}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53
- Módulo transversal medio	G_{medio}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00
Densidad, en kg/m ³													
- Densidad característica	ρ_k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
- Densidad media	ρ_{medio}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550

Tabla 1. Propiedades de la madera aserrada, coníferas y chopos

02. BASES DEL CÁLCULO

02.1 NORMATIVA

Se han tenido en cuenta los siguiente documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

DB SE Seguridad Estructural

DB SE AE : Acciones en la edificación

DB SE M: Madera

DB SI: Seguridad en caso de Incendio

02.2 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

02.2.1 ACCIONES PERMANENTES

MATERIALES	KN/M2
Chapa metálica	0.05
Aislante térmico	0.10
Listones de madera	0.12
Pavimento de madera	0.18
Tabiques	1.00
Forjado Madera Contralaminada*	Variable (según forjado y edificio)*

(*)En el apartado de dimensionamiento de forjado se detallará el proceso de selección del tipo de forjado según las tablas que proporciona la casa comercial.

02.2.2 ACCIONES VARIABLES

Sobre la estructura de madera tendremos en cuenta las acciones: sobrecarga de uso, nieve, viento (aunque veremos que resulta despreciable dada la horizontalidad del edificio y la escasa altura del proyecto), sismo (calculado y aplicado directamente en el programa informático Architrave).

SOBRECARGA DE USO

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso	Carga uniforme [kN/m ²]	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		2	2		
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4	
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4	
		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.	5	4	
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7	
		C5	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 ⁽¹⁾		
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾		1	2		
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ^{(4),(9)}	2	
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁸⁾	0,4 ⁽⁸⁾	1	
			G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

NIEVE

Para el cálculo de la carga de nieve hay que tener en cuenta la siguiente expresión:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Siendo:

μ : Coeficiente de forma de la cubierta. Tiene como valor 1 si tiene una inclinación menor o igual a 30°. Las cubiertas del proyecto son planas, con una inclinación mínima de 2% por lo que $\mu=1$.
 s_k : valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal. El proyecto se encuentra en Valencia por lo que estamos en la Zona 5 como indica la siguiente ilustración. Por lo que $s_k=0,2$

FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
$q_n = \mu \cdot s_k$	$1 \times 0,2 \text{ KN/m}$	$0,2 \text{ KN/m}$
q_n mayorado	$0,2 \text{ KN/m} \times 0,75$	$0,15 \text{ KN/m}$



Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

02.3 RESISTENCIA AL FUEGO SEGUN CTE-DB-SI

El programa del centro de refugiados alberga tanto viviendas como zonas comunes, comercios y salas de consulta hospitalaria. Por tanto, en el edificio A y B habrá una resistencia al fuego R60 siendo R90 para el edificio C como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

VIENTO

PRESIÓN DINÁMICA

(CTE-DB-SE-AE anejo D1 apdo. 4). Estamos en Zona A, donde $Q_B=0.42 \text{ KN/M}^2$

COEFICIENTE EXPOSICIÓN

Datos:

Tabla D.2 - Grado de entorno 4, donde:

$K=0.22$ $L=0.3\text{m}$ $Z=5.0\text{m}$

Altura máxima del edificio en el proyecto $z=9\text{m}$

$$F=K \cdot \ln(\text{MAX}(Z, Z) / L)$$

$$F=0.22 \ln(9 / 0.3)$$

$$F=0.74$$

$$CE=F / (F+7K)$$

$$CE=0.74 / (0.74 + 7 \cdot 0.22)$$

$$CE=1.70$$

COEFICIENTE EÓLICO

Altura / long paralela al viento

$9\text{m}/15\text{m} = 0.6$ -tabla 3.5

$$CP=0.8 / CS=-0.4$$

Altura / long perp. al viento

$9\text{m}/52.8\text{m} = 0.17$ -tabla 3.5

$$CP=0.7 / CS=-0.3$$

CARGAS DE VIENTO

$$QE = QB \cdot CE \cdot CP$$

carga barlovento = $0.42 \cdot 1.70 \cdot 0.70$

$$0.50=QE$$

carga sotabento = $0.42 \cdot 1.70 \cdot (-0.3)$

$$-0.22=QE$$

Como se comentó anteriormente, las cargas son casi despreciables, lo que apenas influirán en el dimensionamiento de los elementos estructurales, los cuales no sufrirán grandes cambios.

02.4 HIPÓTESIS DE CARGA

El código técnico CTE AE establece los siguientes coeficientes de seguridad

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

Tipo de verificación ⁽¹⁾	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

⁽¹⁾ 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_0	ψ_1	ψ_2
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

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 ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

Establecemos una clasificación de las acciones como lo establece el CTE-DB-SE-M asignándose cada una de ellas a a una clase de duración expresadas en la tabla siguiente:

Tabla 2.2 Clases de duración de las acciones

Clase de duración	Duración aproximada acumulada de la acción en valor característico	Acción
Permanente	más de 10 años	Permanente, peso propio
Larga	de 6 meses a 10 años	Apeos o estructuras provisionales no itinerantes
Media	de una semana a 6 meses	sobrecarga de uso; nieve en localidades de >1000 m
Corta	menos de una semana	viento; nieve en localidades de < 1000 m
Instantánea	aliquos segundos	sismo

Así pues tenemos la siguiente clasificación:

PESO PROPIO Y PERMANENTES	PERMANENTE
SOBRECARGA DE USO	MEDIA
SOBRECARGA DE NIEVE	CORTA

Además cada elemento estructural considerado debe asignarse a una de las clases de servicio definidas a continuación, en función de las condiciones ambientales previstas:

a) clase de servicio 1.

la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas no excede el 12%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera expuestas a un ambiente interior.

b) clase de servicio 2.

la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas no excede el 20%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera a cubierto, pero abiertas y expuestas al ambiente exterior, como es el caso de cobertizos y viseras.

c) clase de servicio 3.

la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas excede el 20%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera expuestas a un ambiente exterior sin cubrir.

VIGAS Y FORJADOS:	CLASE 2
PILARES:	CLASE 3

Ahora, obtenemos la tensión admisible de la madera de la siguiente expresión:

El valor de cálculo, X_d , de una propiedad del material (resistencia) se define como:

$$X_d = k_{mod} \cdot \left(\frac{X_k}{\gamma_M} \right) \quad (2.6)$$

siendo:

X_k valor característico de la propiedad del material;

γ_M coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material definido en la tabla 2.3;

k_{mod} factor de modificación, cuyos valores figuran en la tabla 2.4 teniendo en cuenta, previamente, la clase de duración de la combinación de carga de acuerdo con la tabla 2.2 y la clase de servicio del apartado 2.2.2.2.

Tabla 2.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material, γ_M .

Situaciones persistentes y transitorias:	
- Madera maciza	1,30
- Madera laminada encolada	1,25
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
- Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos)	1,30
- Uniones	1,30
- Placas clavo	1,25

Tabla 2.4 Valores del factor k_{mod} .

Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga					
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea	
Madera maciza	UNE-EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90	
Madera laminada encolada	UNE-EN 14080	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90	
Madera microlaminada	UNE-EN 14374, UNE-EN 14279	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90	
Tablero contrachapado	UNE-EN 636	Tipo EN 636-1,2 y 3	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		Tipo EN 636-2 y 3	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		Tipo EN 636-3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero de virutas orientadas (OSB) ¹	UNE-EN 300	OSB/2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		OSB/3, OSB/4	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		OSB/3, OSB/4	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Tablero de partículas	UNE-EN 312	Tipo P4, Tipo P5	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		Tipo P5	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		Tipo P6, Tipo P7	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		Tipo P7	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Tablero de fibras duro	UNE-EN 622-2	HB.LA, HB.HLA 1 o 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		HB.HLA 1 o 2	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Tablero de fibras semi-duro	UNE-EN 622-3	MBH.LA 1 o 2,	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MBH.HLS1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MBH.HLS1 o 2	2	-	-	-	0,45	0,80
Tablero de fibras MDF	UNE-EN 622-5	MDF.LA, MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MDF.HLS	2	-	-	-	0,45	0,80

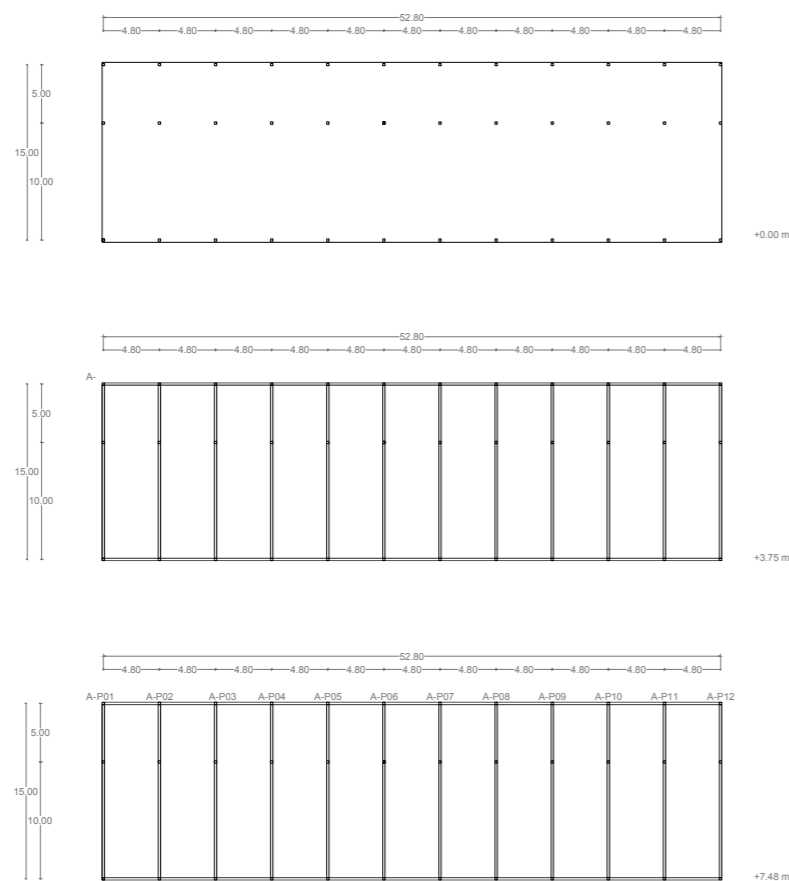
Si una combinación de acciones incluye acciones pertenecientes a diferentes clases de duración, el factor k_{mod} debe elegirse como el correspondiente a la acción de más corta duración.

$X_D = K_{MOD} (C_{XK} / \gamma_M)$	0,90 · (32/1,25)	12,92 N/MM
---	------------------	-------------------

03. CÁLCULO DEL EDIFICIO A_VIVIENDAS Y ZONAS COMUNES

Primeramente vamos a calcular el edificio de viviendas y zonas comunes para los refugiados. Cabe decir que todos los edificios disponen del mismo esquema estructura, pero se diferencian en las dimensiones de los vanos, las cargas aplicadas y sus exigencias de normativa dado que cada uno tiene un programa distinto.

Este edificio está dispuesto por 12 pórticos de 2 vanos, uno de 10m, diseñado así para poder disponer del espacio completo abierto dado el diseño en planta primera de unos núcleos habitacionales que se van conformando de manera variable. y otro vano de 5m donde se colocan las zonas fijas del edificio. Estos pórticos están separados una distancia de 4.8 m en el eje longitudinal, como se aprecia en las siguientes plantas.



03.1 DIMENSIONAMIENTO FORJADO_CUBIERTA

Tanto los forjados de primera planta como los de cubierta, están constituidos por madera contralaminada de la marca comercial KHL, la cual dispone de tablas para un predimensionado de las placas. Dimensionaremos primero los forjados de cubierta, que son iguales en todos los tres edificios.

04.1.1 PREDIMENSIONADO FORJADO CUBIERTA

CARGAS PERMANENTES_KN/M2	SOBRECARGA DE USO_KN/M2
$0.10 + 0.12 + 0.05 = 0.27$	$1.00 + 0.2 = 1.20$
0.27×1.35 (coef. seg)	1.20×1.50 (coef. seg)
0.3645	2.1

Sobrecarga constante g _s *) [kN/m ²]	Carga de nieve sobre tejado s = μ · s _s [kN/m ²]	ANCHO INTERIOR DE VANO EN VIGAS DE DOS VANOS ℓ ₁ ℓ ₂ = 0.8 · ℓ ₁ hasta 1.0 · ℓ ₁													
		3.00 m	3.50 m	4.00 m	4.50 m	5.00 m	5.50 m	6.00 m	6.50 m	7.00 m					
0,50	1,00														
	2,00	3c 57 DL	3c 57 DL	3c 78 DL	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 140 DL	3c 140 DL	3c 140 DL
	3,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 145 DL	5c 145 DL	5c 145 DL
	4,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 162 DL	5c 162 DL	5c 162 DL
	5,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 162 DL	5c 162 DL	5c 162 DL
	6,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 162 DL	5c 162 DL	5c 162 DL
	7,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 162 DL	5c 162 DL	5c 162 DL
1,00	1,00														
	2,00	3c 57 DL	3c 78 DL	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL
	3,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	4,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	5,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	6,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	7,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
1,50	1,00														
	2,00	3c 57 DL	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL
	3,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	4,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	5,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	6,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	7,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
2,00	1,00														
	2,00														
	3,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL
	4,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	5,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	6,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	7,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
2,50	1,00														
	2,00														
	3,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL
	4,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	5,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	6,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL
	7,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 140 DL

*) Peso adicional al peso propio de los elementos KLH (el peso propio de los elementos KLH ya está contemplado en la tabla)

Resistencia a la combustión: R 0 R 30 R 60 R 90
 El forjado elegido es el **5C 140 DL** el cual cumple la resistencia a fuego R60.

03.2 DIMENSIONAMIENTO VIGAS_CUBIERTA

Para el predimensionado de las vigas se utilizarán las comprobaciones a resistencia, a cortante y deformación, siendo esta última la más restrictiva de las tres.

Para ello, primeramente se necesitan las reacciones que generan las cargas lineales sobre la viga. Para ello se ha hecho el modelo completo en Architrave aislándose el pórtico más solicitado de ellos para visualizar las reacciones.

CARGAS PERMANENTES: PESO PROPIO

MATERIALES	KN/M2	
Chapa metálica	0.05	
Aislante térmico	0.10	
Listones de madera	0.12	
Forjado Madera Contralaminada	0.77	(0.14m x 5.5 KN/m3)
TOTAL	1.04	
TOTAL MAYORADO (X1.35)	1.40	

CARGAS VARIABLES

CARGAS	KN/M2	
G1 - Cubierta accesible	1.00	
Nieve	0.20	
TOTAL	1.20	
TOTAL MAYORADO (X1.5)	1.80	

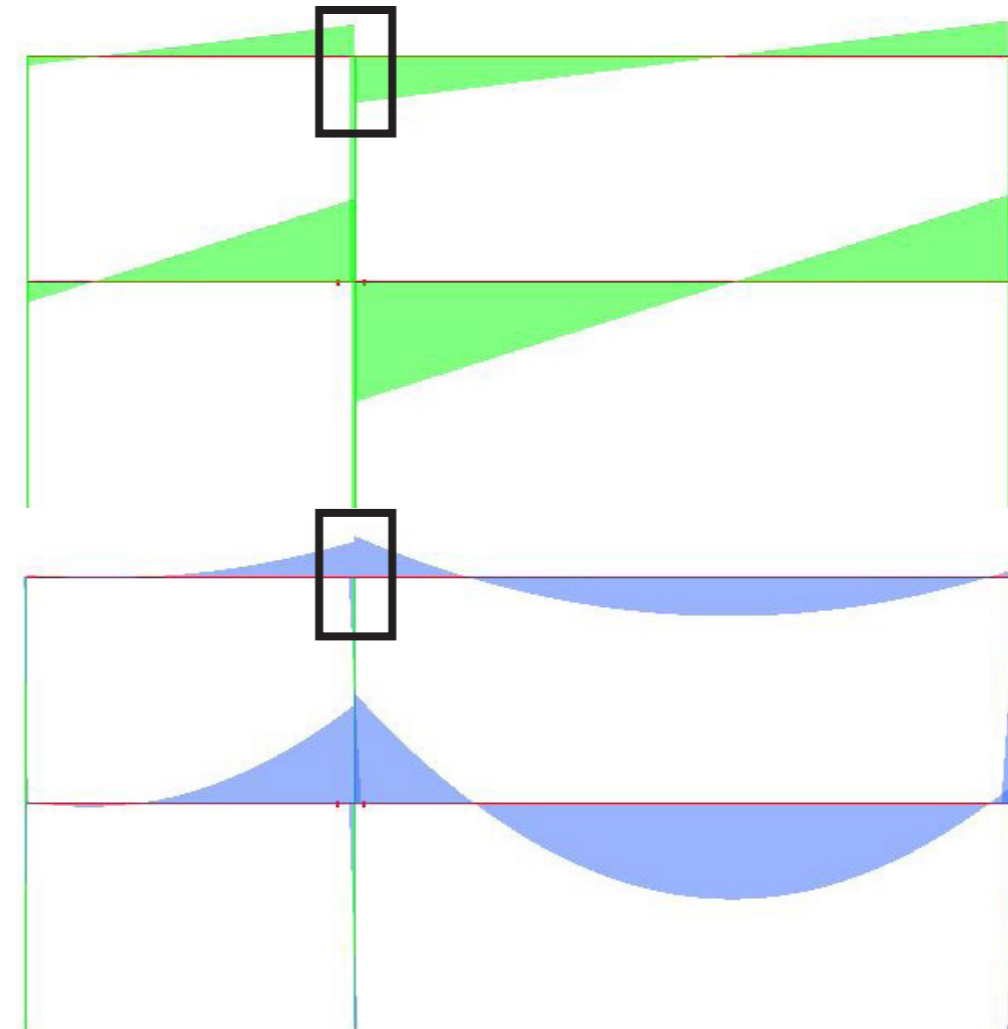
CARGA APLICADA A LA VIGA

TOTAL CARGA SUPERFICIAL	3.20 KN/m2
AMBITO DE CARGA	4.8m
CARGA LINEAL EN LA VIGA	15.36 KN/M

DATOS PREVIOS

CORTANTE	VCY= 36.2 KN
MOMENTO FLECTOR	MCZ= 52.9 KN.M
DIMENSIONES BXH	210 X 550
MODULO ELASTICIDAD P.M	E= 13.7 KN / MM2
FLEXIÓN	32 N /MM2
CORTANTE	3.2 KN /M2

REACCIONES MÁXIMAS (ARCHITRAVE)



Como podemos observar tanto en los cortantes como en los momentos flectores, encontramos los máximos sobre el pilar del medio, siendo estos los que se comprueban en el cálculo.

PROPIEDADES DE LA SECCION

$A_{ef} = B_{ef} * b * h$	0.67 * 210 * 550	77.385	mm ²
$I = b * h^3 / 12$	210 * 550 ³ / 12	2913 * 10⁶	mm ⁴
$W = b * h^2 / 6$	210 * 550 ² / 6	10.587.500	KN.m

COMPROBACIÓN A RESISTENCIA

σ_{md} (max)	$M_{cz} * 10^6 / W$	52.91 * 10 ⁶ / 10.587.500	4.99	N/mm ²
f _{md}	$k_{mod} * X_k / \gamma_m$	0.90 * 32 / 1.25	23.04	N/mm ²
σ_{md} (max) ≤ f _{md}	4.99 ≤ 23.04		CUMPLE	

COMPROBACIÓN A CORTANTE

σ_d	$3V_{max} / 2A_{ef}$	3 * 36.2 / 2 * 77385	1.78	N/mm ²
f _{vd}	$k_{mod} * f_{vk} / \gamma_m$	0.90 * 3.8 / 1.25	2.73	N/mm ²
$\sigma_d \leq f_{vd}$	1.78 ≤ 2.73		CUMPLE	

COMPROBACIÓN A DEFORMACIÓN

σ_{max}	$5Q(els) * L^4 / 384EI$	5 * 10.2 * 10000 ⁴ / 384 * 13.7 * 10 ³ * 2913 * 10 ⁶	33.27	mm
L/300		10000/300	33.34	mm
$\sigma_{max} \leq L/300$	29.64 ≤ 33.34		CUMPLE	

Tras estas comprobaciones podemos dar por válidas las vigas de cubierta 210x550mm GL32.

03.3 DIMENSIONAMIENTO FORJADO_PLANTA PRIMERA**04.1.1 PREDIMENSIONADO FORJADO PLANTA PRIMERA**

Calculamos ahora el forjado de la planta primera de igual manera.

CARGAS PERMANENTES_KN/M2	SOBRECARGA DE USO_KN/M2
0.10 + 0.12 + 0.18 + 1.00 = 1.40	2.00
1.40 x 1.35 (coef. seg)	2.00 x 1.50 (coef. seg)
1.89	3.00

Sobrecarga constante g, ')	Carga útil		ANCHO INTERIOR DE VANO EN VIGAS DE DOS VANOS ℓ_2									
	g, ')	n,	$\ell_2 = 0.8 \cdot \ell_1 \text{ hasta } 1.0 \cdot \ell_1$									
(kN/m ²)	CAT	(kN/m ²)	3.00 m	3.50 m	4.00 m	4.50 m	5.00 m	5.50 m	6.00 m	6.50 m	7.00 m	
1,00	A	1.50	3c 57 DL		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	
		2.00		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL		
		2.80			3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL		
	B	3.00	3c 78 DL			3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 200 DL	
		3.50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	7c 201 DL	
1,50	A	1.50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	
		2.00		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	
		2.80			3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
	B	3.00	3c 78 DL			3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
		3.50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 200 DL	
2,00	A	1.50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	
		2.00		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	
		2.80			3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
	B	3.00	3c 78 DL			3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
		3.50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 200 DL	
2,50	A	1.50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	
		2.00		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
		2.80			3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 200 DL	
	B	3.00	3c 78 DL			3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
		3.50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 200 DL	
3,00	A	1.50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	
		2.00		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
		2.80			3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 200 DL	
	B	3.00	3c 78 DL			3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
		3.50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 200 DL	
C	4.00	3c 90 DL			3c 120 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL		
	5.00		3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 200 DL	7cc 208 DL		
	5.00			3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 200 DL	7cc 208 DL		

*) Peso adicional al peso propio de los elementos KLH (el peso propio de los elementos KLH ya está contemplado en la tabla)

Resistencia a la combustión: R 0 R 30 R 60 R 90

El forjado elegido es el **5C 182 DL** el cual cumple la resistencia a fuego R60.

03.4 DIMENSIONAMIENTO VIGAS_PLANTA PRIMERA

Para el predimensionado de las vigas se utilizarán las comprobaciones a resistencia, a cortante y deformación, siendo esta última la más restrictiva de las tres.

Para ello, primeramente se necesitan las reacciones que generan las cargas lineales sobre la viga. Para ello se ha hecho el modelo completo en Architrave® aislándose el pórtico más solicitado de ellos para visualizar las reacciones.

CARGAS PERMANENTES: PESO PROPIO

MATERIALES	KN/M2	
Pavimento de madera	0.18	
Aislante térmico	0.10	
Listones de madera	0.12	
Tabiquería	1.00	
Forjado Madera Contralaminada	1.00	(0.182mx 5.5 KN/m ³)
TOTAL	2.40	
TOTAL MAYORADO (X1.35)	3.24	

CARGAS VARIABLES

CARGAS	KN/M2	
A1 - VIVIENDAS	2.00	
TOTAL	2.00	
TOTAL MAYORADO (X1.50)	3.00	

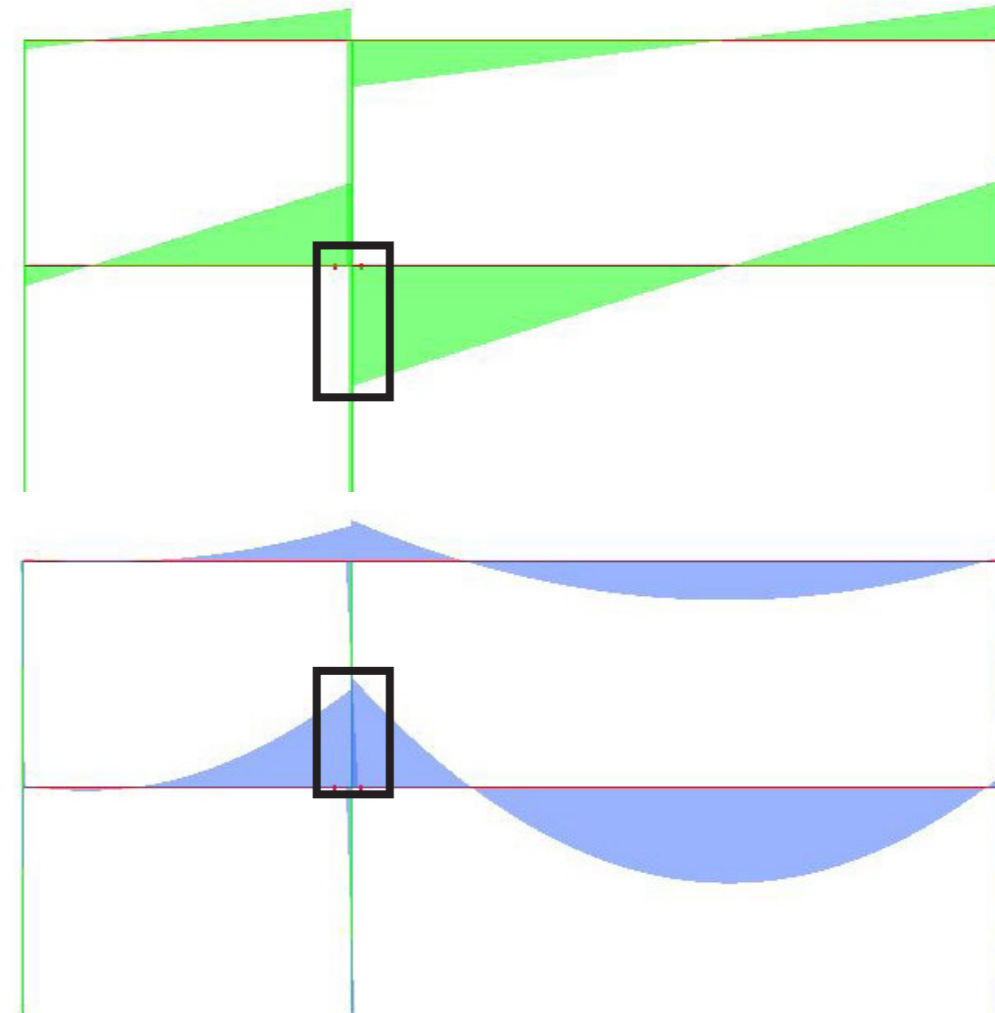
CARGA APLICADA A LA VIGA

TOTAL CARGA SUPERFICIAL	6.24 KN/m ²
AMBITO DE CARGA	4.8m
CARGA LINEAL EN LA VIGA	29.95 KN/M

DATOS PREVIOS

CORTANTE	VCY= 92.2 KN
MOMENTO FLECTOR	MCZ= 142.1 KN.M
DIMENSIONES BXH	210 X 750
MODULO ELASTICIDAD P.M	E= 13.7 KN / MM ²
FLEXIÓN	32 N /MM ²
CORTANTE	3.2 KN /M ²

REACCIONES MÁXIMAS (ARCHITRAVE)



Como podemos observar tanto en los cortantes como en los momentos flectores, encontramos los máximos sobre el pilar del medio, siendo estos los que se comprueban en el cálculo.

PROPIEDADES DE LA SECCION

$A_{ef} = B_{ef} * b * h$	$0.67 * 210 * 750$	105.525	mm ²
$I = b * h^3 / 12$	$210 * 750^3 / 12$	7383 * 10⁶	mm ⁴
$W = b * h^2 / 6$	$210 * 750^2 / 6$	19.687.500	KN.m

COMPROBACIÓN A RESISTENCIA

$\sigma_{md} (max)$	$M_{cz} * 10^6 / W$	$14.80 * 10^6 / 19687500$	7.25	N/mm ²
f_{md}	$k_{mod} * \gamma_k / \gamma_m$	$0.90 * 32 / 1.25$	23.04	N/mm ²
$\sigma_{md} (max) \leq f_{md}$	$7.25 \leq 23.04$		CUMPLE	

COMPROBACIÓN A CORTANTE

σ_d	$3V_{max} / 2A_{ef}$	$3 * 92.2 / 2 * 105525$	1.31	N/mm ²
f_{vd}	$k_{mod} * f_{vk} / \gamma_m$	$0.90 * 3.8 / 1.25$	2.73	N/mm ²
$\sigma_d \leq f_{vd}$	$1.31 \leq 2.73$		CUMPLE	

COMPROBACIÓN A DEFORMACIÓN

σ_{max}	$5Q(els) * L^4 / 384EI$	$5 * 20.1 * 10000^4 / (384 * 13.7 * 10^3 * 7383 * 10^6)$	24.91	mm
L/400		10000/400	25.00	mm
$\sigma_{max} \leq L/300$	$24.91 \leq 25.00$		CUMPLE	

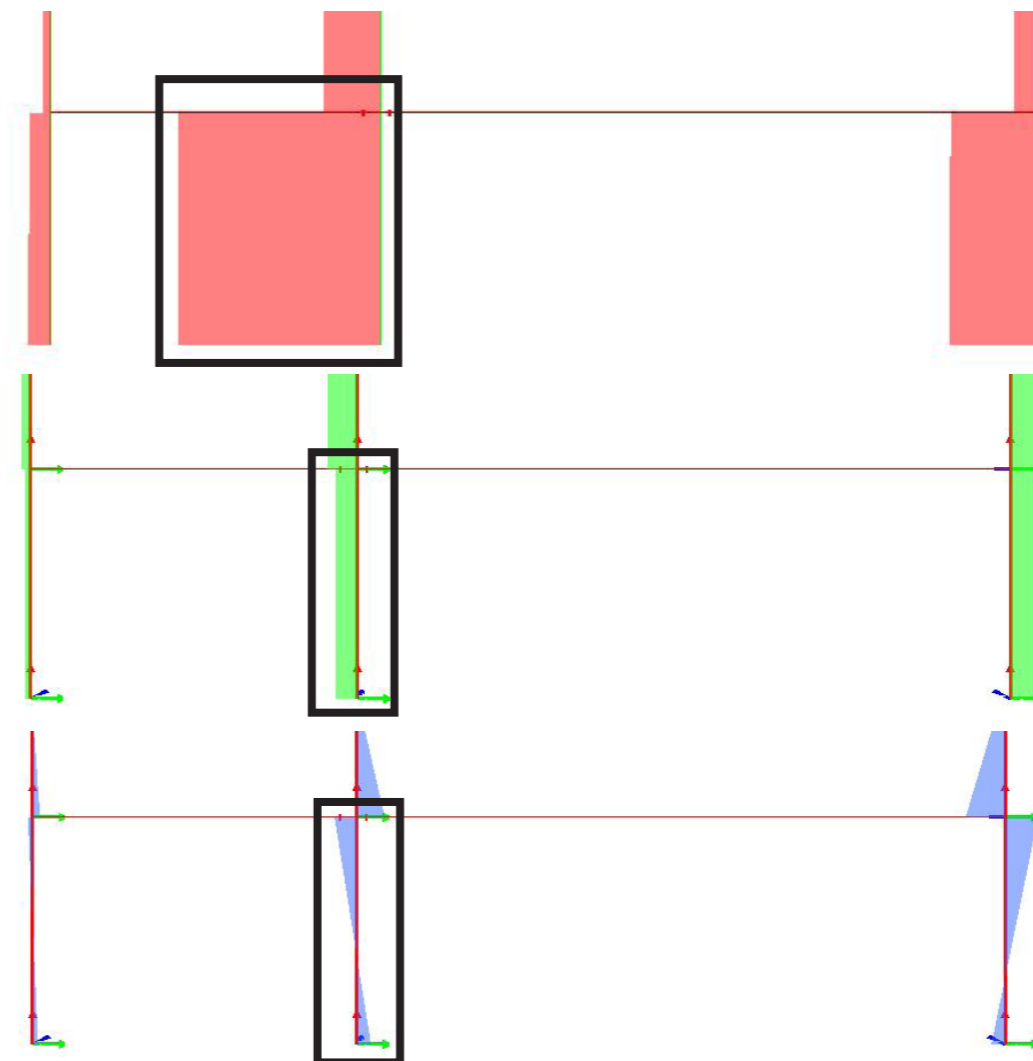
Tras estas comprobaciones podemos dar por válidas las vigas de planta primera 210x750mm GL32.

03.5 DIMENSIONAMIENTO PILARES

DATOS PREVIOS

AXIL	NC= 218.2 KN
CORTANTE	VC= 03.20 KN
FLECTOR	MCZ = 6.81 KN.M
CLASE RESISTENTE	C30
DIMENSIONES BXH	210 X210

REACCIONES MÁXIMAS (ARCHITRAVE)



COMPROBACIÓN A RESISTENCIA

COMPROBACIONES A RESISTENCIA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR DE MADERA (actualización mayo 2012)

Madera	b (mm)	h (mm)	A (mm ²)	Wy (mm ⁴)	Wz (mm ⁴)
C30	210	210	44100	1543500	1543500

duración carga	clase de servicio	Kmod	γm
corta	3	0,7	1,3

Nsd (+) (N)	Nsd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)	Tzd (N)	Tyd (N)	Isd (-) (N OBLICU)	a*
218.200	0	0	6.810.000	0	0	0	0
σc,0,d (N/mm ²)	σc,0,d (N/mm ²)	σm,y,d (N/mm ²)	σm,z,d (N/mm ²)	Tzd (N/mm ²)	Tyd (N/mm ²)	σc,s,d (N/mm ²)	
4,95	0,00	0,00	4,41	0,00	0,00	0,00	
fc,0,k (N/mm ²)	fc,0,k (N/mm ²)	fm,y,k (N/mm ²)	fm,z,k (N/mm ²)	fv,z,k (N/mm ²)	fv,y,k (N/mm ²)	fc,90,k (N/mm ²)	
18	23	30	30	3	3	2,7	
ft,0,d (N/mm ²)	fc,0,d (N/mm ²)	fm,y,d (N/mm ²)	fm,z,d (N/mm ²)	fv,z,d (N/mm ²)	fv,y,d (N/mm ²)	fc,s,d (N/mm ²)	
9,69	12,38	16,15	16,15	1,62	1,62	1,45	
51%	0%	0%	27%	0%	0%	0%	

Myd, Mzd	Myd, Mzd, Ns(+)	Myd, Mzd, Ns(-)
-	cumple	-

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$
 0%
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$
 70%
$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$
 0%

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$
 0%
$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$
 78%
$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$
 0%

COMPROBACIÓN A ESTABILIDAD

COMPROBACIÓN A ESTABILIDAD DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR DE MADERA PARA EDIFICIOS ARRIOSTRADOS CTE DB SE-M (actualizado mayo 2012)

Madera	b (mm)	h (mm)	L barra (mm)	A (mm ²)	iy (mm ⁴)
C30	210	210	3.500	44.100	61

Wy (mm ³)	Wz (mm ³)	Iz (mm ⁴)	Itor (mm ⁴)	iz (mm ⁴)
1.543.500	1.543.500	162.067.500	233.859.900	61

duración carga	clase servicio	Kmod	γm
corta	3	0,7	1,3

Nsd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)
218.200	0	6.810.000
σc,0,d (N/mm ²)	σm,y,d (N/mm ²)	σm,z,d (N/mm ²)
4,95	0,00	4,41
fc,0,k (N/mm ²)	fm,y,k (N/mm ²)	fm,z,k (N/mm ²)
23	30	30
ft,0,d (N/mm ²)	fm,y,d (N/mm ²)	fm,z,d (N/mm ²)
12,38	16,15	16,15

40% resistencia 0% resistencia 27% resistencia

flexión en Y (eje fuerte) / flexión en Z (eje débil)	n° apoyos intermedios	n° apoyos intermedios
βy	0	0
βz	1,0	1,0
λy	57,74	57,74
λz	57,74	57,74
σc,cr,y (N/mm ²)	23,69	23,69
σc,cr,z (N/mm ²)	23,69	23,69
Arely	0,39	0,39
Arez	0,39	0,39
Ky	1,05	1,05
Xy	0,70	0,70
Xz	0,70	0,70

PAÑEADO TORSIONAL
BETAγ
0,85
σm,cr,t (N/mm ²)
330,41
Are,t
0,30
Kor,t
1,00

PAÑEADO FLEXIONAL causa Nsd(-)	
Nsd(-) / Myd y/o Mzd	σc,0,d + σm,y,d + σm,z,d ≤ 1
0%	cumple 76%
0%	04%

PAÑEADO TORSIONAL causa Myd	
Myd / Nsd(-)	$\left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{tor} f_{m,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{\lambda_{c,z} f_{c,0,d}} \leq 1$
0%	0%

COMPROBACIÓN A RESISTENCIA AL FUEGO

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE PILARES DE MADERA MACIZA Y LAMINADA SOMETIDOS A CARGA DE FUEGO. Compresión simple y compuesta

Realizado por Ángel M. Cea Suberviola - www.maab.info - angel@maab.info - Bajo licencia Creative Commons

Obra :
Tipo de pieza :

Clase de madera: C30 CONIFERA

f _{c,0,k} = 23,0 N/mm ²	Resistencia característica a compresión
E _{0,k} = 8,0 kN/mm ²	Módulo elasticidad característico
γm = 3,8	Densidad característica

Resist. al fuego: R-60

D_{ef} = 55,0 mm Profundidad de carbonización

Caras expuestas: 2H + 2B

Clase de servicio: CS 3 Exterior no protegido

1 - PROFUNDIDAD DE CARBONIZACIÓN
2 - SECCIÓN EFICAZ

Propiedades de la sección		
H = 21 cm	I = 16.207 cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
B = 21 cm	W = 1.544 cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area = 441,0 cm ²		
H _{ef} = 10,0 cm	I _{ef} = 833 cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
B _{ef} = 10,0 cm	W _{ef} = 167 cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
Area _{ef} = 100,0 cm ²		

Inestabilidad de soportes

Se definen la esbeltez (λ) y la esbeltez relativa (λ_{rel}) y a través de ellos los coeficiente Kv y Xc para evaluar el efecto del pandeo en la estructura

$$\lambda = \frac{\beta_v \cdot L}{\sqrt{I_{ef} / A_{ef}}} \quad \lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

λ = 58,89 > 0,30 Hay que comprobar pandeo

Kv = 1,08
$$K_v = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3)) + \lambda_{rel}^2$$

Xc = 0,686
$$X_c = \frac{1}{k_v + \sqrt{k_v^2 - \lambda_{rel}^2}}$$

Estado límite último compresión

f_{c,0,d} = 19,7 N/mm² > σ_{c,0,d} = 19,0 N/mm²

Capacidad resistente máxima a compresión del material 96% Tensión aplicada en la sección eficaz

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot X_c \cdot \frac{k_{\beta} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$$

Condición de cumplimiento

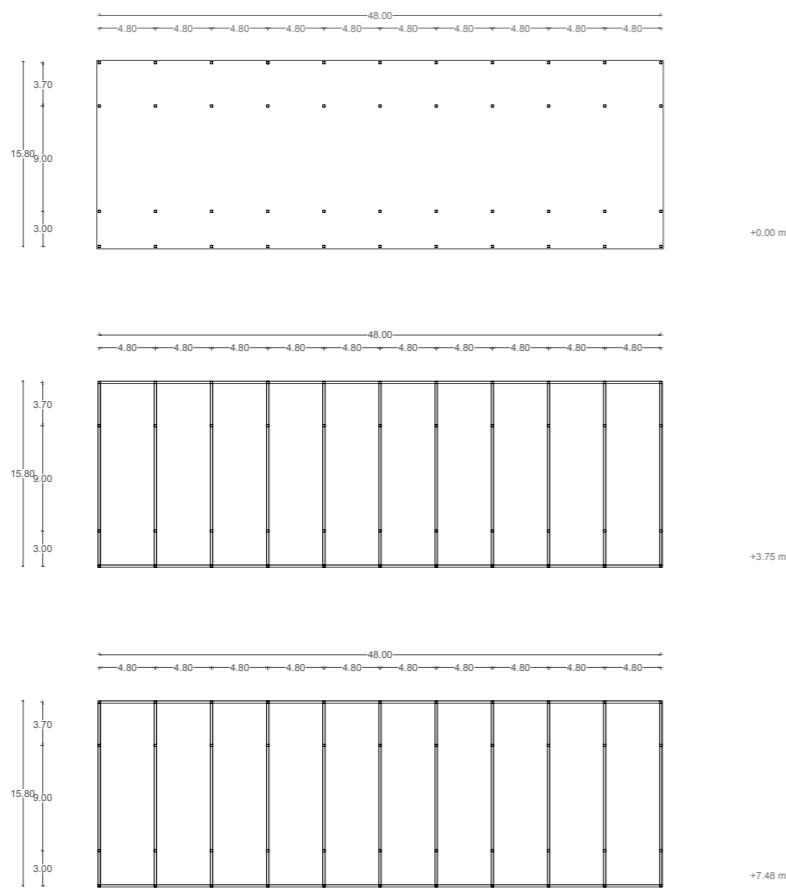
f_{c,0,d} > σ_{c,0,d}

CUMPLE

04. CÁLCULO DEL EDIFICIO B_USO EDUCATIVO

Por secundario, se calculará el edificio dispuesto a uso educativo, tanto para los refugiados como para los vecinos del cabañal. Este edificio es algo diferente estructuralmente ya que tiene un vano más que el anterior y siendo las dimensiones de éstos menores.

Este edificio está dispuesto por 10 pórticos de 3 vanos, 3.00, 9.00 y 3.70m respectivamente. Estos pórticos están separados una distancia de 4.8 m en el eje longitudinal, como se aprecia en las siguientes plantas.



04.1 DIMENSIONAMIENTO FORJADO_CUBIERTA

Tanto los forjados de primera planta como los de cubierta, están constituidos por madera contralaminada de la marca comercial KHL, la cual dispone de tablas para un predimensionado de las placas. Dimensionaremos primero los forjados de cubierta, que son iguales en todos los tres edificios.

04.1.1 PREDIMENSIONADO FORJADO CUBIERTA

CARGAS PERMANENTES_KN/M2	SOBRECARGA DE USO_KN/M2
$0.10 + 0.12 + 0.05 = 0.27$	$1.00 + 0.2 = 1.20$
0.27×1.35 (coef. seg)	1.20×1.50 (coef. seg)
0.3645	2.1

Sobrecarga constante g _c *) [kN/m ²]	Carga de nieve sobre tejado s = μ · s ₀ [kN/m ²]	ANCHO INTERIOR DE VANO EN VIGAS DE DOS VANOS ℓ ₁ ℓ ₂ = 0.8·ℓ ₁ hasta 1.0·ℓ ₁									
		3.00 m	3.50 m	4.00 m	4.50 m	5.00 m	5.50 m	6.00 m	6.50 m	7.00 m	
0,50	1,00	3c 57 DL	3c 57 DL	3c 78 DL	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	
	2,00		3c 78 DL		3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	
	3,00		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	
	4,00	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
	5,00			3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL	
	6,00										
	7,00										
1,00	1,00	3c 57 DL	3c 78 DL	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	
	2,00		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	
	3,00		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	
	4,00	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
	5,00			3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL	
	6,00										
	7,00										
1,50	1,00	3c 57 DL	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	
	2,00		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	
	3,00		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	
	4,00	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
	5,00			3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL	
	6,00										
	7,00										
2,00	1,00	3c 78 DL	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	
	2,00		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	
	3,00		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	
	4,00	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
	5,00			3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL	
	6,00										
	7,00										
2,50	1,00	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	
	2,00		3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
	3,00		3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
	4,00	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	
	5,00			3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL	
	6,00										
	7,00										

*) Peso adicional al peso propio de los elementos KLH (el peso propio de los elementos KLH ya está contemplado en la tabla)

Resistencia a la combustión: R 0 (teal), R 30 (grey), R 60 (yellow), R 90 (orange). El forjado elegido es el **5C 140 DL** el cual cumple la resistencia a fuego R60.

04.2 DIMENSIONAMIENTO VIGAS_CUBIERTA

Para el predimensionado de las vigas se utilizarán las comprobaciones a resistencia, a cortante y deformación, siendo esta última la más restrictiva de las tres.

Para ello, primeramente se necesitan las reacciones que generan las cargas lineales sobre la viga. Para ello se ha hecho el modelo completo en Architrave aislándose el pórtico más solicitado de ellos para visualizar las reacciones.

CARGAS PERMANENTES: PESO PROPIO

MATERIALES	KN/M2	
Chapa metálica	0.05	
Aislante térmico	0.10	
Listones de madera	0.12	
Forjado Madera Contralaminada	0.77	(0.14m x 5.5 KN/m ³)
TOTAL	1.04	
TOTAL MAYORADO (X1.35)	1.40	

CARGAS VARIABLES

CARGAS	KN/M2	
G1 - Cubierta accesible	1.00	
Nieve	0.20	
TOTAL	1.20	
TOTAL MAYORADO (X1.5)	1.80	

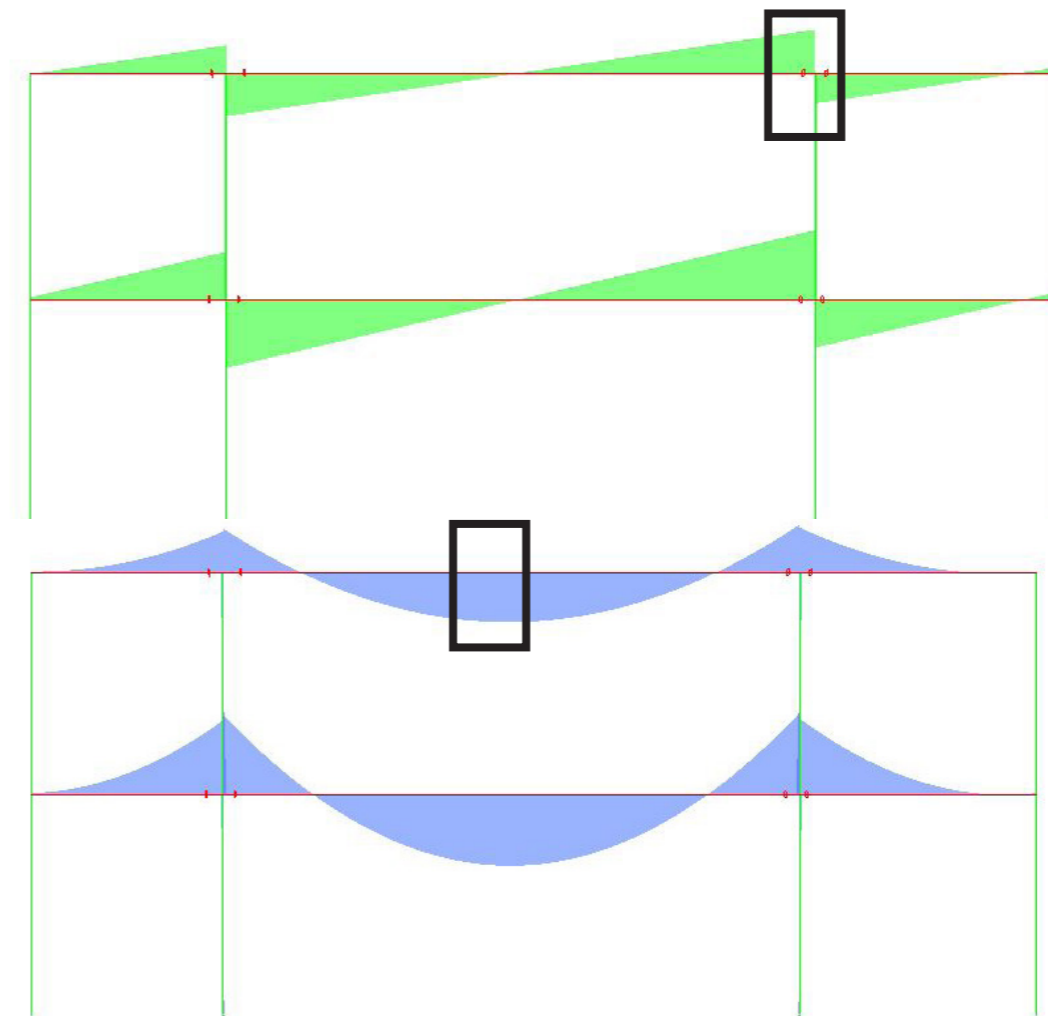
CARGA APLICADA A LA VIGA

TOTAL CARGA SUPERFICIAL	3.20 KN/m ²
AMBITO DE CARGA	4.8m
CARGA LINEAL EN LA VIGA	15.36 KN/M

DATOS PREVIOS

CORTANTE	VCY= 33.9 KN
MOMENTO FLECTOR	MCZ= 39.1 KN.M
DIMENSIONES BXH	210 X 550
MODULO ELASTICIDAD P.M	E= 12.6 KN / MM ²
FLEXIÓN	28 N /MM ²
CORTANTE	2.8 KN /M ²

REACCIONES MÁXIMAS (ARCHITRAVE)



En este caso el cortante máximo se encuentra en el encuentro del segundo y tercer vano, mientras que el momento máximo se encuentra a mitad de la viga central.

PROPIEDADES DE LA SECCION

$A_{ef} = B_{ef} \cdot b \cdot h$	$0.67 \cdot 210 \cdot 550$	77.385	mm ²
$I = b \cdot h^3 / 12$	$210 \cdot 550^3 / 12$	2913 \cdot 10^6	mm ⁴
$W = b \cdot h^2 / 6$	$210 \cdot 550^2 / 6$	10.587.500	KN.m

COMPROBACIÓN A RESISTENCIA

$\sigma_{md} (max)$	$M_{cz} \cdot 10^6 / W$	$39.1 \cdot 10^6 / 10.587.500$	3.69	N/mm ²
f _{md}	$k_{mod} \cdot X_k / \gamma_m$	$0.90 \cdot 28 / 1.25$	20.16	N/mm ²
$\sigma_{md} (max) \leq f_{md}$	$3.69 \leq 20.16$		CUMPLE	

COMPROBACIÓN A CORTANTE

σ_d	$3V_{max} / 2A_{ef}$	$3 \cdot 33.9 \cdot 10^3 / 2 \cdot 77385$	0.65	N/mm ²
f _{vd}	$k_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_m$	$0.90 \cdot 2.80 / 1.25$	2.02	N/mm ²
$\sigma_d \leq f_{vd}$	$0.65 \leq 2.02$		CUMPLE	

COMPROBACIÓN A DEFORMACIÓN

σ_{max}	$5Q(els) \cdot L^4 / 384EI$	$5 \cdot 10.2 \cdot 9000^4 / 384 \cdot 12.6 \cdot 10^3 \cdot 2913 \cdot 10^6$	23.74	mm
L/300		$9000/300$	30	mm
$\sigma_{max} \leq L/300$	$23.74 \leq 30.00$		CUMPLE	

Tras estas comprobaciones podemos dar por válidas las vigas de cubierta 210x550mm GL28.

04.3 DIMENSIONAMIENTO FORJADO_PLANTA PRIMERA

04.1.1 PREDIMENSIONADO FORJADO PLANTA PRIMERA

Calculamos ahora el forjado de la planta primera de igual manera.

CARGAS PERMANENTES_KN/M2	SOBRECARGA DE USO_KN/M2
$0.10 + 0.12 + 0.18 + 1.00 = 1.40$	3.00
1.40×1.35 (coef. seg)	3.00×1.50 (coef. seg)
1.89	4.50

Sobrecarga constante g,')	Carga útil n,	ANCHO INTERIOR DE VANO EN VIGAS DE DOS VANOS ℓ ₁ ℓ ₂ = 0,8 · ℓ ₁ hasta 1,0 · ℓ ₁									
		3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	6,50 m	7,00 m	
1,00	A	1,50	3c 57 DL	3c 78 DL	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 145 DL
		2,00			3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL			5c 145 DL	5c 162 DL
		2,80				3c 108 DL					5c 182 DL
	B	3,00	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL
		3,50								5c 162 DL	5c 182 DL
		4,00								5c 182 DL	5c 200 DL
		5,00	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	7c 201 DL
1,50	A	1,50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL		5c 140 DL	5c 162 DL
		2,00				3c 95 DL				5c 145 DL	
		2,80	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL		
	B	3,00									5c 162 DL
		3,50									5c 182 DL
		4,00	3c 90 DL		3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL
		5,00		3c 95 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL	7c 201 DL
2,00	A	1,50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 162 DL
		2,00				3c 95 DL				5c 145 DL	
		2,80	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL		
	B	3,00									5c 162 DL
		3,50									5c 182 DL
		4,00	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL
		5,00		3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL	7cc 208 DL
2,50	A	1,50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL		5c 145 DL	5c 162 DL
		2,00				3c 95 DL				5c 145 DL	
		2,80	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL		
	B	3,00									5c 162 DL
		3,50									5c 182 DL
		4,00	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL	5c 200 DL
		5,00		3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 145 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL	7cc 208 DL
3,00	A	1,50		3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL	5c 162 DL
		2,00				3c 108 DL					5c 162 DL
		2,80	3c 78 DL	3c 90 DL	3c 95 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 140 DL			
	B	3,00									5c 182 DL
		3,50									5c 200 DL
		4,00	3c 90 DL	3c 108 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL	5c 200 DL
		5,00		3c 120 DL	3c 120 DL	5c 140 DL	5c 162 DL	5c 182 DL	5c 200 DL	5c 200 DL	7cc 208 DL

*) Peso adicional al peso propio de los elementos KLH (el peso propio de los elementos KLH ya está contemplado en la tabla)

Resistencia a la combustión:	R 0	R 30	R 60	R 90
------------------------------	-----	------	------	------

El forjado elegido es el **7CC 208 DL** el cual cumple la resistencia a fuego R60.

04.4 DIMENSIONAMIENTO VIGAS_PLANTA PRIMERA

Para el predimensionado de las vigas se utilizaran las comprobaciones a resistencia, a cortante y deformación, siendo esta última la más restrictiva de las tres.

Para ello, primeramente se necesitan las reacciones que generan las cargas lineales sobre la viga. Para ello se ha hecho el modelo completo en Architrave® aislándose el pórtico más solicitado de ellos para visualizar las reacciones.

CARGAS PERMANENTES: PESO PROPIO

MATERIALES	KN/M2	
Pavimento de madera	0.18	
Aislante térmico	0.10	
Listones de madera	0.12	
Tabiqueria	1.00	
Forjado Madera Contralaminada	1.14	(0.208mx5.5 KN/m3)
TOTAL	2.54	
TOTAL MAYORADO (X1.35)	3.43	

CARGAS VARIABLES

CARGAS	KN/M2
C1 - MESAS Y SILLAS	3.00
TOTAL	3.00
TOTAL MAYORADO (X1.50)	4.50

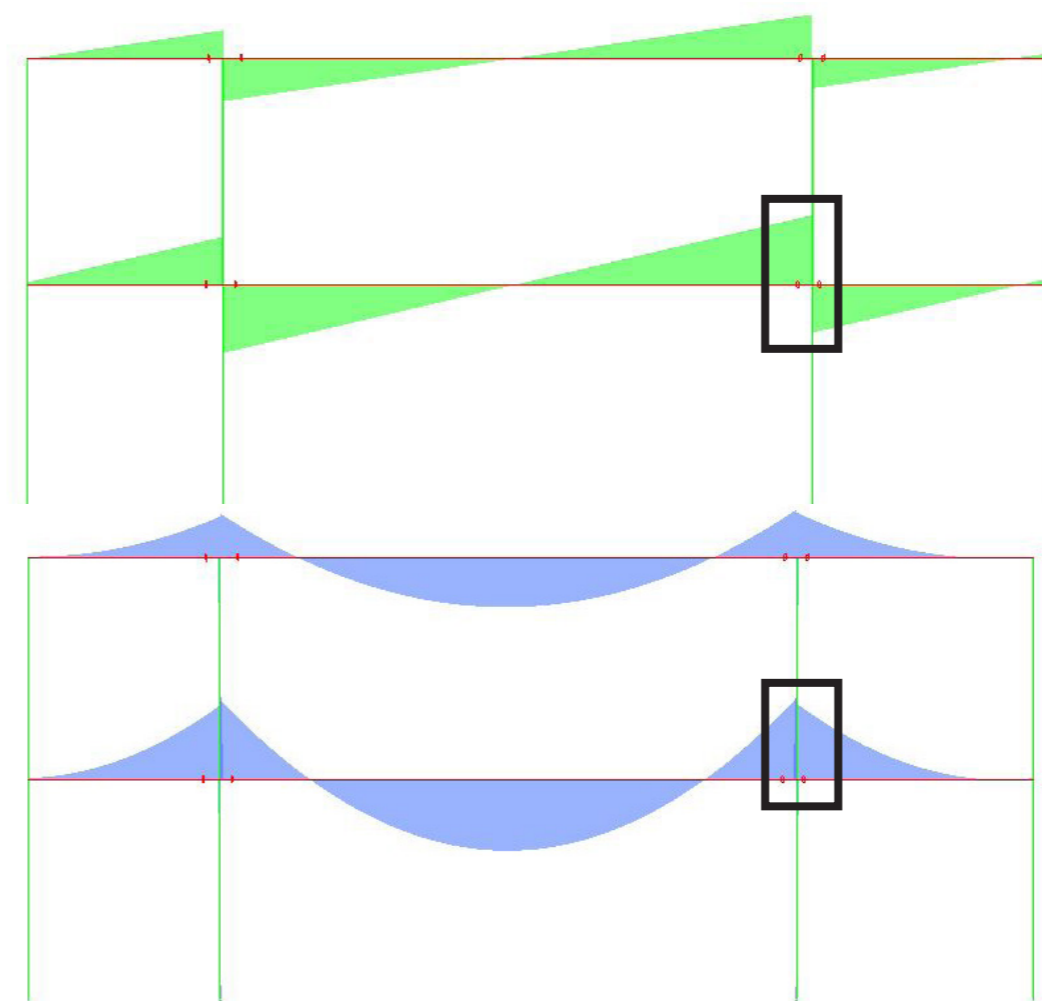
CARGA APLICADA A LA VIGA

TOTAL CARGA SUPERFICIAL	7.04 KN/m2
AMBITO DE CARGA	4.8m
CARGA LINEAL EN LA VIGA	33.79 KN/M

DATOS PREVIOS

CORTANTE	VCY= 53.5 KN
MOMENTO FLECTOR	MCZ= 59.9KN.M
DIMENSIONES BXH	210 X 750
MODULO ELASTICIDAD P.M	E= 12.6 KN / MM2
FLEXIÓN	28 N /MM2
CORTANTE	2.8 KN /M2

REACCIONES MÁXIMAS (ARCHITRAVE)



En este caso el cortante máximo se encuentra en el encuentro del segundo y tercer vano, mientras que el momento máximo se encuentra a mitad de la viga central.

PROPIEDADES DE LA SECCION

$A_{ef} = B_{ef} * b * h$	$0.67 * 210 * 750$	105.525	mm ²
$I = b * h^3 / 12$	$210 * 750^3 / 12$	7383 * 10⁶	mm ⁴
$W = b * h^2 / 6$	$210 * 750^2 / 6$	19.687.500	KN.m

COMPROBACIÓN A RESISTENCIA

$\sigma_{md} (max)$	$M_{cz} * 10^6 / W$	$59.9 * 10^6 / 19687500$	3.04	N/mm ²
f_{md}	$k_{mod} * X_k / \gamma_m$	$0.90 * 28 / 1.25$	20.16	N/mm ²
$\sigma_{md} (max) \leq f_{md}$	$3.04 \leq 20.16$		CUMPLE	

COMPROBACIÓN A CORTANTE

σ_d	$3V_{max} / 2A_{ef}$	$3 * 53.5 * 10^3 / 2 * 105525$	0.76	N/mm ²
f_{vd}	$k_{mod} * f_{vk} / \gamma_m$	$0.90 * 2.8 / 1.25$	2.02	N/mm ²
$\sigma_d \leq f_{vd}$	$0.76 \leq 2.02$		CUMPLE	

COMPROBACIÓN A DEFORMACIÓN

σ_{max}	$5Q(els) * L^4 / 384EI$	$5 * 23.9 * 9000^4 / (384 * 12.6 * 10^3 * 7383 * 10^6)$	21.94	mm
$L/400$		$9000/400$	22.50	mm
$\sigma_{max} \leq L/300$	$21.94 \leq 22.50$		CUMPLE	

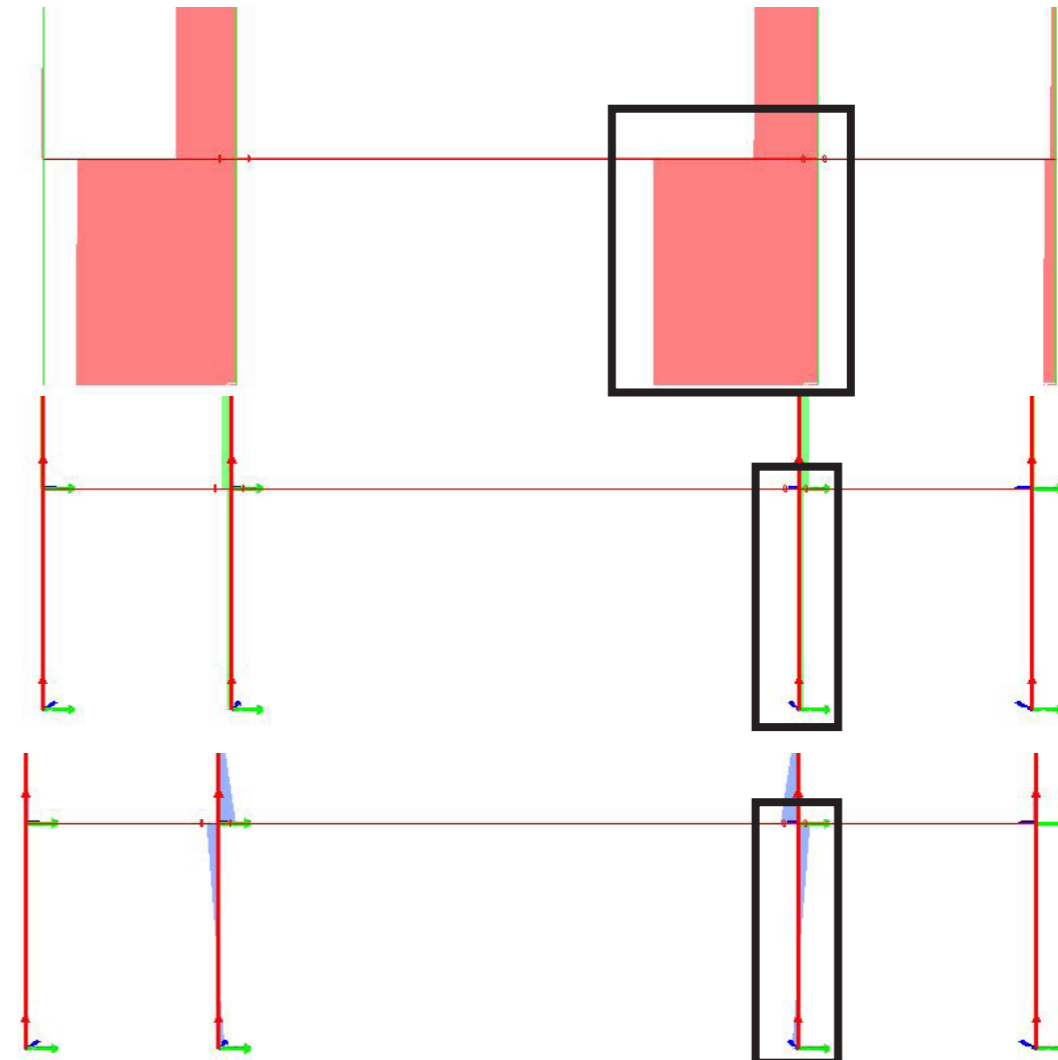
Tras estas comprobaciones podemos dar por válidas las vigas de planta primera 210x750mm GL28.

04.5 DIMENSIONAMIENTO PILARES_PLANTA BAJA

DATOS PREVIOS

AXIL	NC= 148.9 KN
CORTANTE	VC= 1.40 KN
FLECTOR	MCZ = 2.54 KN.M
CLASE RESISTENTE	C30
DIMENSIONES BXH	210 X210

REACCIONES MÁXIMAS (ARCHITRAVE)



COMPROBACIÓN A RESISTENCIA

COMPROBACIONES A RESISTENCIA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR DE MADERA (actualización mayo 2012)

Madera	b (mm)	h (mm)	A (mm ²)	Wy (mm ⁴)	Wz (mm ⁴)
C30	210	210	44100	1543500	1543500

duración carga	clase servicio	Kmod	γm
corta	3	0,7	1,3

Nsd (+) (N)	Nsd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)	Tzd (N)	Tyd (N)	Asd (-) (N) OBLICU. α*	α*
148.900	0	0	2.540.000	0	1.400	0	0
σ _{0,d} (N/mm ²)	σ _{0,d} (N/mm ²)	σ _{m,y,d} (N/mm ²)	σ _{m,z,d} (N/mm ²)	Tzd (N/mm ²)	Tyd (N/mm ²)	σ _{c,α,d} (N/mm ²)	
3,38	0,00	0,00	1,65	0,00	0,05	0,00	
f _{t,0,k} (N/mm ²)	f _{c,0,k} (N/mm ²)	f _{m,y,k} (N/mm ²)	f _{m,z,k} (N/mm ²)	f _{v,z,k} (N/mm ²)	f _{v,y,k} (N/mm ²)	f _{c,90,k} (N/mm ²)	
18	23	30	30	3	3	2,7	
f _{t,0,d} (N/mm ²)	f _{c,0,d} (N/mm ²)	f _{m,y,d} (N/mm ²)	f _{m,z,d} (N/mm ²)	f _{v,z,d} (N/mm ²)	f _{v,y,d} (N/mm ²)	f _{c,α,d} (N/mm ²)	
9,63	12,38	16,15	16,15	1,62	1,62	1,45	
-	-	-	-	-	cumple	-	
35 %	0 %	0 %	10 %	0 %	3 %	0 %	

Las solicitaciones se han de meter en las casillas en valor absoluto.

Myd, Mzd: cumple

Myd, Mzd, Nsd(+): cumple

Myd, Mzd, Nsd(-): cumple

$$\frac{\sigma_{0,d} + k_m \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}}}{k_m \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} + \sigma_{0,d}} \leq 1 \quad 0\%$$

$$\frac{\sigma_{0,d} + \sigma_{m,y,d} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}}{f_{c,0,d}} \leq 1 \quad 42\%$$

$$\frac{\sigma_{0,d} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \sigma_{m,z,d}}{f_{c,\alpha,d}} \leq 1 \quad 45\%$$

$$\left(\frac{\sigma_{0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}}{f_{m,y,d}} \leq 1 \quad 0\%$$

COMPROBACIÓN A ESTABILIDAD

COMPROBACIÓN A ESTABILIDAD DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR DE MADERA PARA EDIFICIOS APRIORADOS CTE DB SE-M (actualizado mayo 2012)

Madera	b (mm)	h (mm)	L barra (mm)	A (mm ²)	iy (mm ⁴)
C30	210	210	3.500	44.100	61

Wy (mm ³)	Wz (mm ³)	Iz (mm ⁴)	Itoy (mm ⁴)	iz (mm ⁴)
1.543.500	1.543.500	162.067.500	233.853.900	61

duración carga	clase servicio	Kmod	γm
corta	3	0,7	1,3

Nsd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)
148.900	2.540.000	
σ _{0,d} (N/mm ²)	σ _{m,y,d} (N/mm ²)	σ _{m,z,d} (N/mm ²)
3,38	0,00	1,65
f _{c,0,k} (N/mm ²)	f _{m,y,k} (N/mm ²)	f _{m,z,k} (N/mm ²)
23	30	30
f _{c,0,d} (N/mm ²)	f _{m,y,d} (N/mm ²)	f _{m,z,d} (N/mm ²)
12,38	16,15	16,15
27 % resistencia	0 % resistencia	10 % resistencia

PANDEO FLEXIONAL	
flexión en Y (eje fuerte) flexión en Z (eje débil)	
n° apoyos intermedios	n° apoyos intermedios
0	0
βy	βz
1,0	1,0
iy	iz
57,74	57,74
σ _{c,crit,y} (N/mm ²)	σ _{c,crit,z} (N/mm ²)
23,69	23,69
Arel,y	Arel,z
0,93	0,93
Ky	Kz
1,05	1,05
Xy	Xz
0,70	0,70

PANDEO TORSIONAL	
BETAγ	
0,85	-
σ _{m,crit} (N/mm ²)	
330,41	
Arel,m	
0,30	
Kcrit	
1,00	

Las solicitaciones se han de meter en las casillas en valor absoluto.

PANDEO FLEXIONAL causa Nsd(-): cumple

PANDEO TORSIONAL causa Myd: cumple

$$\frac{\sigma_{0,d}}{\chi_{ey} f_{c,0,d}} \leq 1 \quad 0\%$$

$$\frac{\sigma_{0,d}}{\chi_{ez} f_{c,0,d}} \leq 1 \quad 0\%$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{0et} f_{m,d}} \leq 1 \quad 0\%$$

COMPROBACIÓN A RESISTENCIA AL FUEGO

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE PILARES DE MADERA MACIZA Y LAMINADA SOMETIDOS A CARGA DE FUEGO Compresión simple y compuesta

Obra:
 Tipo de pieza:
 Clase de madera: **C30** *CONIFERA*

f_{c,0,k} = 23,0 N/mm² Resistencia característica a compresión
 E_{0,k} = 8,0 kN/mm² Módulo elasticidad característico
 γ_m = 3,8 kN/m³ Densidad característica

Resist. al fuego: **R-60**

D_{ef} = 55,0 mm Profundidad de carbonización

Caras expuestas: **2H** + **2B**

Clase de servicio: **CS 3** Exterior no protegido

1 - PROFUNDIDAD DE CARBONIZACIÓN
 2 - SECCIÓN EFICAZ

Propiedades de la sección	
H = 21 cm	I = 16.207 cm ⁴ Momento de inercia (de la sección completa)
B = 21 cm	W = 1.544 cm ³ Momento resistente (de la sección completa)
Area = 441,0 cm ²	
H _{ef} = 10,0 cm	I _{ef} = 833 cm ⁴ Momento de inercia (de la sección eficaz)
B _{ef} = 10,0 cm	W _{ef} = 167 cm ³ Momento resistente (de la sección eficaz)
Area _{ef} = 100,0 cm ²	

Inestabilidad de soportes

Se definen la esbeltez (λ) y la esbeltez relativa (λ_{rel}) y a través de ellos los coeficiente K_v y X_c para evaluar el efecto del pandeo en la estructura

$$\lambda = \frac{\beta_v \cdot L}{\sqrt{I_{ef} / A_{ef}}} \quad \lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Esbeltez mecánica λ = 58,89
 Esbeltez relativa λ_{rel} = 1,01 > 0,30 Hay que comprobar pandeo

$$K_v = 1,08 \quad K_v = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3)) + \lambda_{rel}^2$$

$$X_c = 0,688 \quad X_c = \frac{1}{k_v + \sqrt{k_v^2 - \lambda_{rel}^2}}$$

Estado límite último compresión

f_{c,0,d} = 19,7 N/mm² > σ_{c,0,d} = 11,4 N/mm²
 Capacidad resistente máxima a compresión del material 58% Tensión aplicada en la sección eficaz

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot X_c \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{c,0,k}}{Y_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$$

Condición de cumplimiento

f_{c,0,d} > σ_{c,0,d}

CUMPLE

05.2 DIMENSIONAMIENTO VIGAS_CUBIERTA

Para el predimensionado de las vigas se utilizarán las comprobaciones a resistencia, a cortante y deformación, siendo esta última la más restrictiva de las tres.

Para ello, primeramente se necesitan las reacciones que generan las cargas lineales sobre la viga. Para ello se ha hecho el modelo completo en Architrave aislándose el pórtico más solicitado de ellos para visualizar las reacciones.

CARGAS PERMANENTES: PESO PROPIO

MATERIALES	KN/M2	
Chapa metálica	0.05	
Aislante térmico	0.10	
Listones de madera	0.12	
Forjado Madera Contralaminada	0.77	{0.14m x 5.5 KN/m3}
TOTAL	1.04	
TOTAL MAYORADO (X1.35)	1.40	

CARGAS VARIABLES

CARGAS	KN/M2	
G1 - Cubierta accesible	1.00	
Nieve	0.20	
TOTAL	1.20	
TOTAL MAYORADO (X1.5)	1.80	

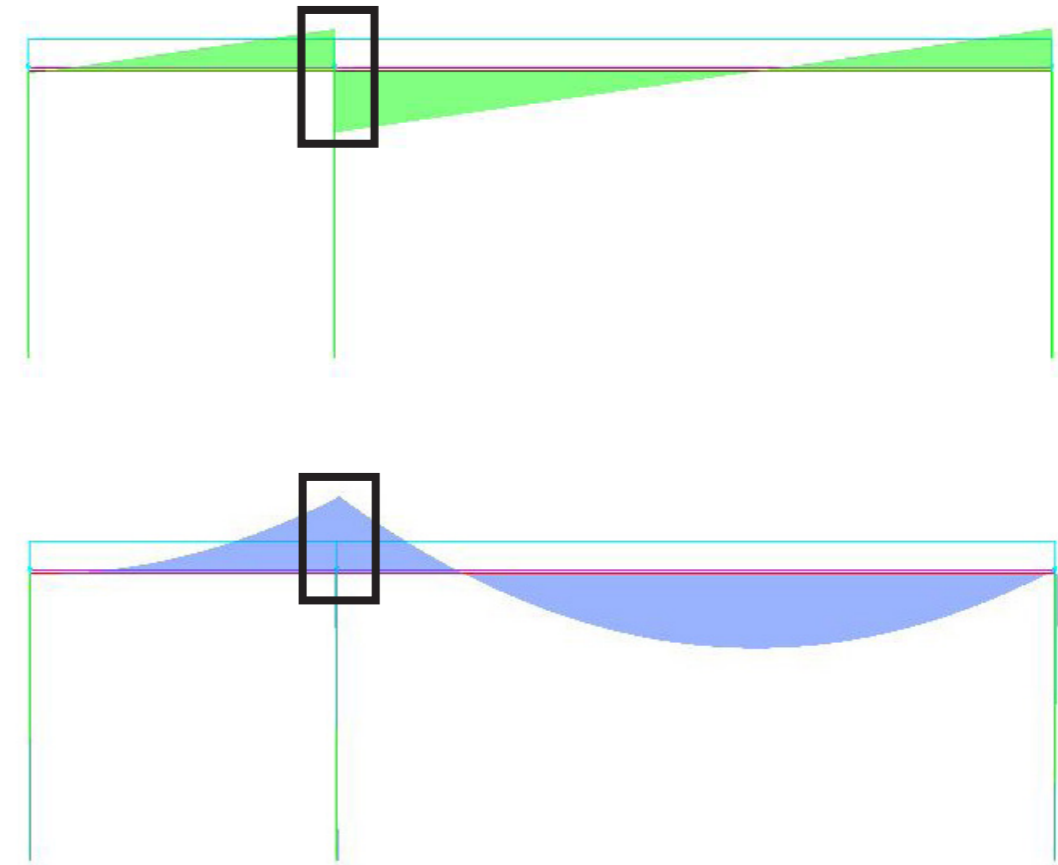
CARGA APLICADA A LA VIGA

TOTAL CARGA SUPERFICIAL	3.20 KN/m2
AMBITO DE CARGA	4.8m
CARGA LINEAL EN LA VIGA	15.36 KN/M

DATOS PREVIOS

CORTANTE	VCY= 37.1 KN
MOMENTO FLECTOR	MCZ= 48.4 KN.M
DIMENSIONES BXH	210 X 550
MODULO ELASTICIDAD P.M	E= 12.6 KN / MM2
FLEXIÓN	28 N /MM2
CORTANTE	2.8 KN /M2

REACCIONES MÁXIMAS (ARCHITRAVE)



En este caso tanto el cortante como el flector máximo se hayan en el encuentro con el pilar intermedio, siendo este el que analizamos para el dimensionamiento de las vigas.

PROPIEDADES DE LA SECCION

$A_{ef} = B_{ef} \cdot b \cdot h$	$0.67 \cdot 210 \cdot 550$	77.385	mm ²
$I = b \cdot h^3 / 12$	$210 \cdot 550^3 / 12$	2913 \cdot 10^6	mm ⁴
$W = b \cdot h^2 / 6$	$210 \cdot 550^2 / 6$	10.587.500	KN.m

COMPROBACIÓN A RESISTENCIA

$\sigma_{md} (max)$	$M_{cz} \cdot 10^6 / W$	$48.4 \cdot 10^6 / 10.587.500$	4.57	N/mm ²
f_{md}	$k_{mod} \cdot X_k / \gamma_m$	$0.90 \cdot 28 / 1.25$	20.16	N/mm ²
$\sigma_{md} (max) \leq f_{md}$	$4.57 \leq 20.16$		CUMPLE	

COMPROBACIÓN A CORTANTE

σ_d	$3V_{max} / 2A_{ef}$	$3 \cdot 371 \cdot 10^3 / 2 \cdot 77385$	0.72	N/mm ²
f_{vd}	$k_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_m$	$0.90 \cdot 2.80 / 1.25$	2.02	N/mm ²
$\sigma_d \leq f_{vd}$	$0.72 \leq 2.02$		CUMPLE	

COMPROBACIÓN A DEFORMACIÓN

σ_{max}	$5Q(els) \cdot L^4 / 384EI$	$5 \cdot 10.2 \cdot 8650^4 / 384 \cdot 12.6 \cdot 10^3 \cdot 2913 \cdot 10^6$	20.25	mm
L/300		8650/300	28.83	mm
$\sigma_{max} \leq L/300$	$20.25 \leq 28.83$		CUMPLE	

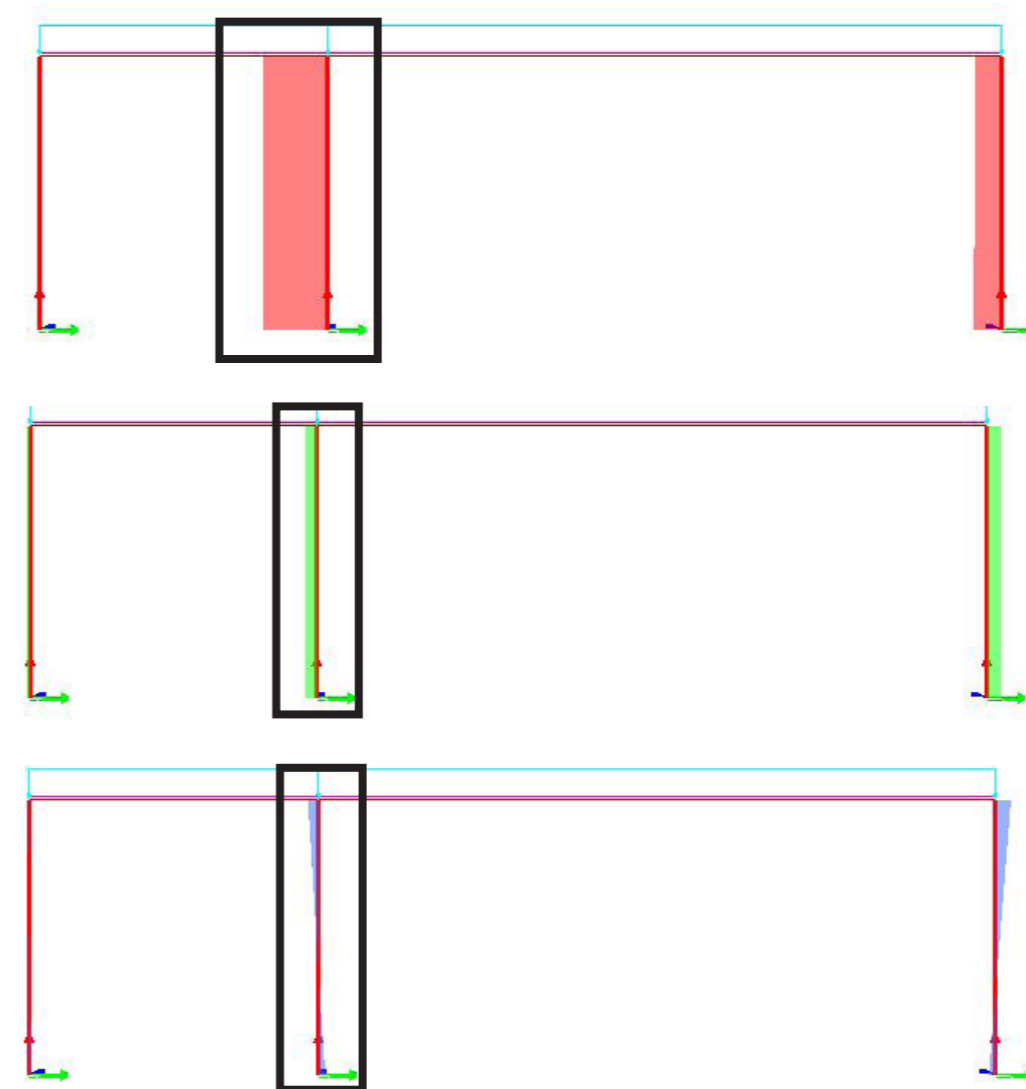
Tras estas comprobaciones podemos dar por válidas las vigas de cubierta 210x550mm GL28.

05.3 DIMENSIONAMIENTO PILARES_PLANTA BAJA

DATOS PREVIOS

AXIL	NC= 64.04 KN
CORTANTE	VC= 0.78 KN
FLECTOR	MCZ = 1.76 KN.M
CLASE RESISTENTE	C30
DIMENSIONES BXH	210 X210

REACCIONES MÁXIMAS (ARCHITRAVE)



COMPROBACIÓN A RESISTENCIA

COMPROBACIONES A RESISTENCIA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR DE MADERA (actualización mayo 2012)

Madera	b (mm)	h (mm)	A (mm ²)	Wy (mm ⁴)	Wz (mm ⁴)
C30	210	210	44100	1543500	1543500

duración carga	clase de servicio	Kmod	γm
corta	3	0,7	1,3

Nsd (+) (N)	Nsd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)	Tzd (N)	Tyd (N)	Itd (-) (N·OBLICU)	a*
64.040	0	0	1.760.000	0	780	0	0
<i>σc,0,d</i> (N/mm ²)	<i>σc,0,d</i> (N/mm ²)	<i>σm,y,d</i> (N/mm ²)	<i>σm,z,d</i> (N/mm ²)	<i>Tzd</i> (N/mm ²)	<i>Tyd</i> (N/mm ²)	<i>σc,0,d</i> (N/mm ²)	
1,45	0,00	0,00	1,14	0,00	0,03	0,00	
<i>f_{c,0,k}</i> (N/mm ²)	<i>f_{c,0,k}</i> (N/mm ²)	<i>f_{m,y,k}</i> (N/mm ²)	<i>f_{m,z,k}</i> (N/mm ²)	<i>f_{v,z,k}</i> (N/mm ²)	<i>f_{v,y,k}</i> (N/mm ²)	<i>f_{c,30,k}</i> (N/mm ²)	
18	23	30	30	3	3	2,7	
<i>f_{c,0,d}</i> (N/mm ²)	<i>f_{c,0,d}</i> (N/mm ²)	<i>f_{m,y,d}</i> (N/mm ²)	<i>f_{m,z,d}</i> (N/mm ²)	<i>f_{v,z,d}</i> (N/mm ²)	<i>f_{v,y,d}</i> (N/mm ²)	<i>f_{c,0,d}</i> (N/mm ²)	
9,63	12,38	16,15	16,15	1,62	1,62	1,45	
-	-	-	-	-	cumple	-	
15%	0%	0%	7%	0%	2%	0%	

Myd, Mzd	Myd, Mzd, Nsd(+)	Myd, Mzd, Nsd(-)
-	cumple	-

Las solicitaciones se han de meter en las casillas en valor absoluto.

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

COMPROBACIÓN A ESTABILIDAD

COMPROBACIÓN A ESTABILIDAD DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR DE MADERA PARA EDIFICIOS APRIORADOS CTE DB SE-M (actualizado mayo 2012)

Madera	b (mm)	h (mm)	L barra (mm)	A (mm ²)	iy (mm ⁴)
C30	210	210	3.500	44.100	61

Wy (mm ³)	Wz (mm ³)	Iz (mm ⁴)	Itoy (mm ⁴)	Iz (mm ⁴)
1.543.500	1.543.500	162.067.500	233.853.900	61

duración carga	clase servicio	Kmod	γm
corta	3	0,7	1,3

Nsd (-) (N)	Myd (Nmm)	Mzd (Nmm)
64.040		1.760.000
<i>σc,0,d</i> (N/mm ²)	<i>σm,y,d</i> (N/mm ²)	<i>σm,z,d</i> (N/mm ²)
1,45	0,00	1,14
<i>f_{c,0,k}</i> (N/mm ²)	<i>f_{m,y,k}</i> (N/mm ²)	<i>f_{m,z,k}</i> (N/mm ²)
18	30	30
<i>f_{c,0,d}</i> (N/mm ²)	<i>f_{m,y,d}</i> (N/mm ²)	<i>f_{m,z,d}</i> (N/mm ²)
12,38	16,15	16,15

12% resistencia, 0% resistencia, 7% resistencia

PADEO FLEXIONAL causa Nsd(-)	PADEO TORSIONAL causa Myd
<i>σc,0,d</i> ≤ 1	<i>σmd</i> ≤ <i>Kcrit</i> · <i>fmd</i>
<i>χc,y</i> <i>f_{c,0,d}</i> ≤ 1	
<i>χc,z</i> <i>f_{c,0,d}</i> ≤ 1	

PADEO FLEXIONAL causa Nsd(-)	PADEO TORSIONAL causa Myd
<i>σc,0,d</i> ≤ 1	<i>σmd</i> ≤ <i>Kcrit</i> · <i>fmd</i>
<i>χc,y</i> <i>f_{c,0,d}</i> ≤ 1	
<i>χc,z</i> <i>f_{c,0,d}</i> ≤ 1	

PADEO FLEXIONAL	flexión en Y (eje fuerte/lexión en Z (eje débil))
<i>n°</i> apoyos intermedios	<i>n°</i> apoyos intermedios
0	0
<i>βy</i>	<i>βz</i>
1,0	1,0
<i>Ay</i>	<i>Az</i>
57,74	57,74
<i>σc,crit,y</i> (N/mm ²)	<i>σc,crit,z</i> (N/mm ²)
23,63	23,63
<i>Arel,y</i>	<i>Arel,z</i>
0,93	0,93
<i>Ky</i>	<i>Kz</i>
1,05	1,05
<i>Xy</i>	<i>Xz</i>
0,70	0,70
BETAu	
0,85	
<i>σm,crit</i> (N/mm ²)	
330,41	
<i>Arel,m</i>	
0,30	
<i>Kcrit</i>	
1,00	

Las solicitaciones se han de meter en las casillas en valor absoluto.

COMPROBACIÓN A RESISTENCIA AL FUEGO

Realizado por Angel M. Cea Suberviola - www.maab.info - angel@maab.info - Bajo licencia Creative Commons

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE PILARES DE MADERA MACIZA Y LAMINADA SOMETIDOS A CARGA DE FUEGO Compresión simple y compuesta

Obra :
Tipo de pieza :

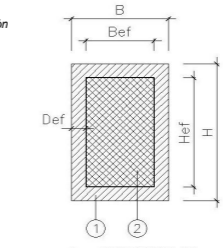
Clase de madera:	C30	CONIFERA
<i>f_{c,0,k}</i>	23,0 N/mm ²	Resistencia característica a compresión
<i>E_{0,k}</i>	8,0 kN/mm ²	Módulo elasticidad característico
<i>ρ_m</i>	3,8 kN/m ³	Densidad característica

Resist. al fuego : R-60

D_{ef} = 55,0 mm Profundidad de carbonización

Caras expuestas: 2H + 2B

Clase de servicio: CS 3 Exterior no protegido



1 - PROFUNDIDAD DE CARBONIZACIÓN
2 - SECCIÓN EFICAZ

Propiedades de la sección

H = 21 cm	I = 16.207 cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
B = 21 cm	W = 1.544 cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area = 441,0 cm ²		
H _{ef} = 10,0 cm	I _{ef} = 833 cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
B _{ef} = 10,0 cm	W _{ef} = 167 cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
Area _{ef} = 100,0 cm ²		

Inestabilidad de soportes

Se definen la esbeltez (λ) y la esbeltez relativa (λ_{rel}) y a través de ellos los coeficiente K_v y X_c para evaluar el efecto del pandeo en la estructura

Esbeltez mecánica $\lambda = \frac{\beta_v \cdot L}{\sqrt{I_{ef} / A_{ef}}}$ $\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$
 λ = 58,89
 Esbeltez relativa λ_{rel} = 1,01 > 0,30 Hay que comprobar pandeo

K_v = 1,08 $k_v = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3)) + \lambda_{rel}^2$
 X_c = 0,686 $X_c = \frac{1}{k_v + \sqrt{k_v^2 - \lambda_{rel}^2}}$

Estado límite último compresión

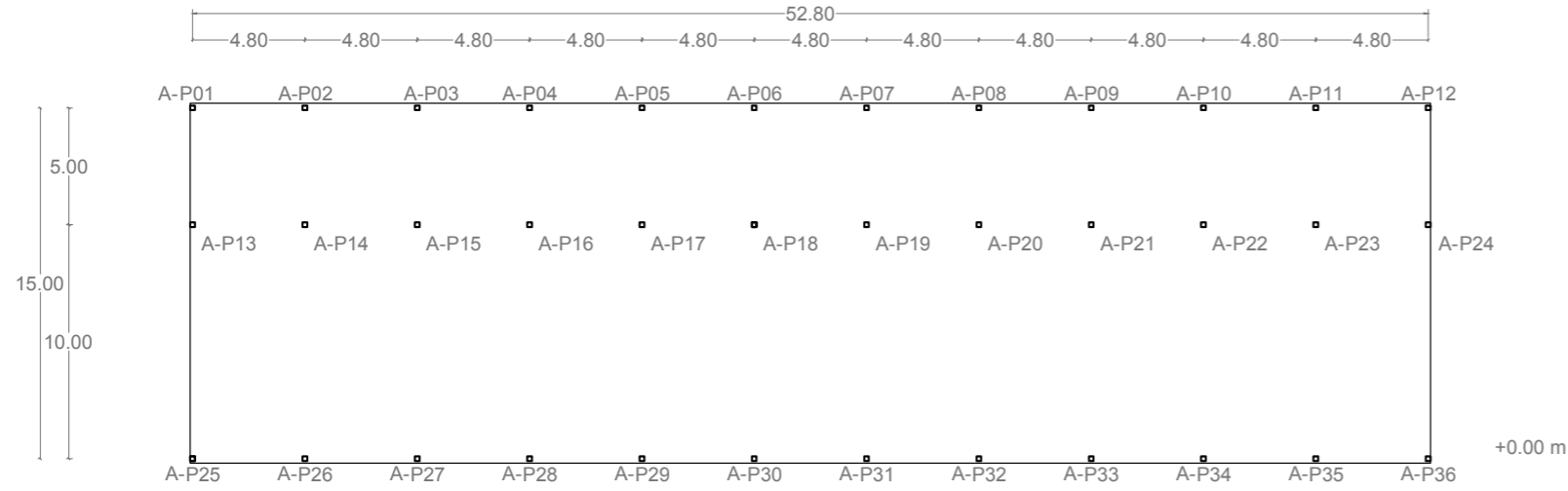
f_{c,0,d} = 19,7 N/mm² > *σ_{c,0,d}* = 7,4 N/mm²
 Capacidad resistente máxima a compresión del material 38% Tensión aplicada en la sección eficaz

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot X_c \cdot \frac{k_{ff} \cdot f_{c,0,k}}{Y_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$$

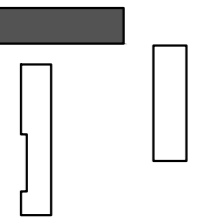
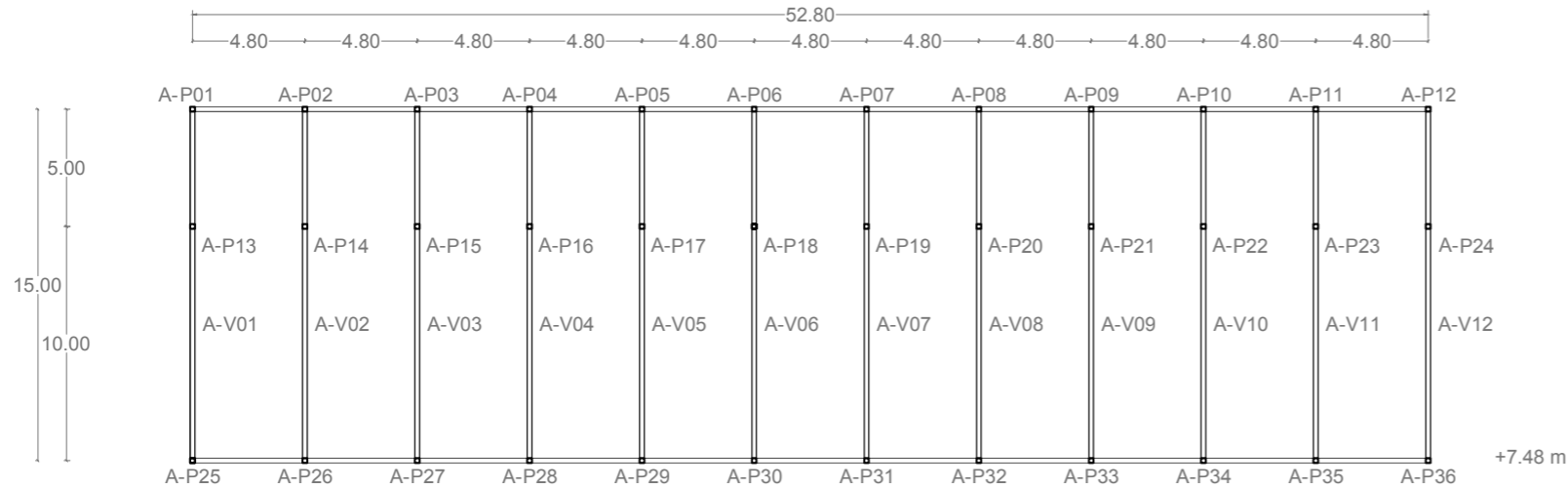
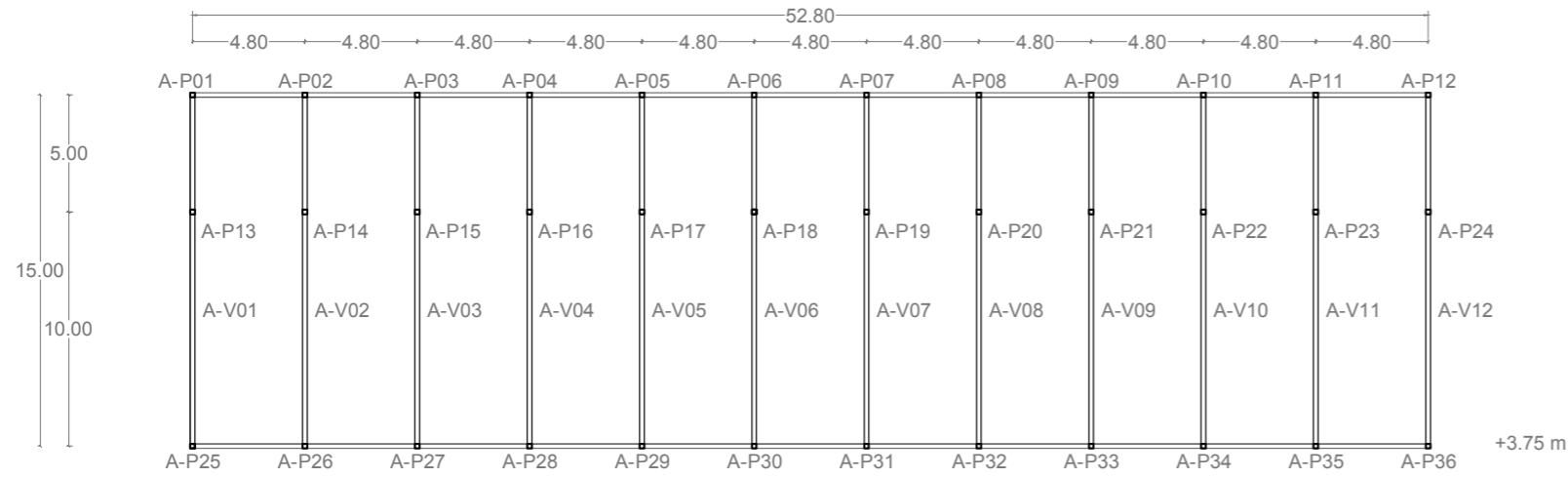
Condición de cumplimiento

f_{c,0,d} > σ_{c,0,d}

CUMPLE



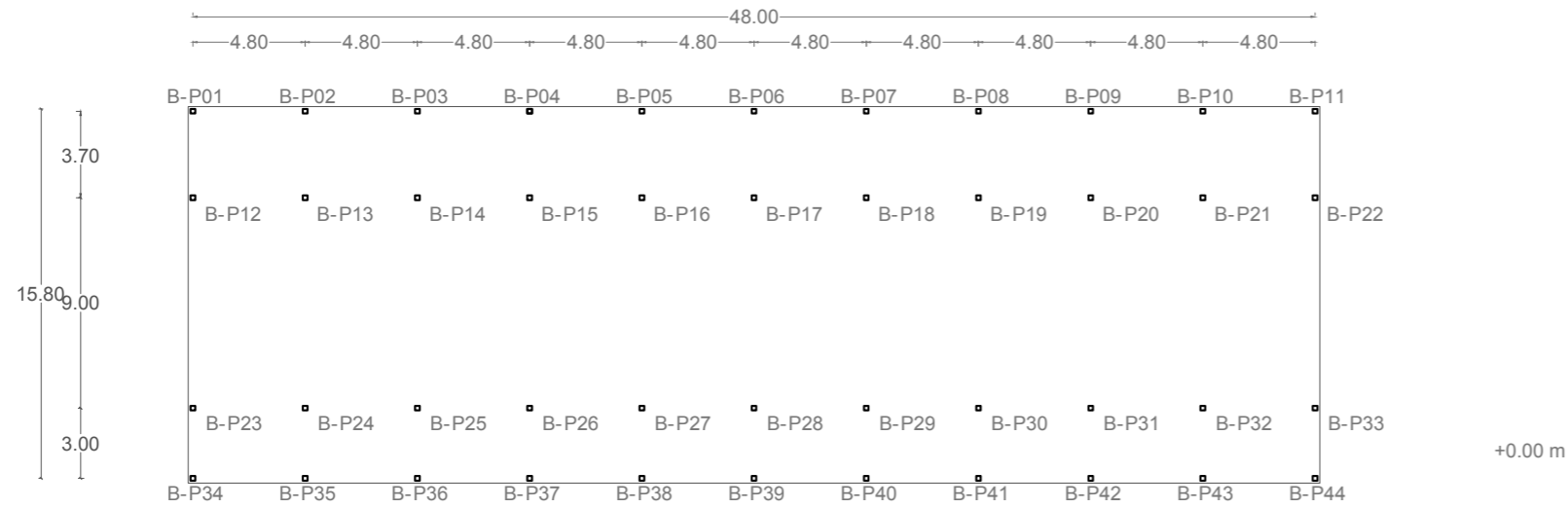
ELEMENTO	MATERIAL	DMENSIONES
PILARES B-P01 /B-P44	MADERA ASERRADA C30	210x210 mm
VIGAS B-V01 / B-V11	MADERA LAMINADA GL32	210x750 mm
VIGAS B-V12 / B-V22	MADERA LAMINADA GL32	210x550 mm
ZUNCHOS	MADERA LAMINADA GL24	210x300 mm



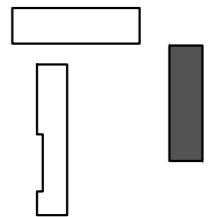
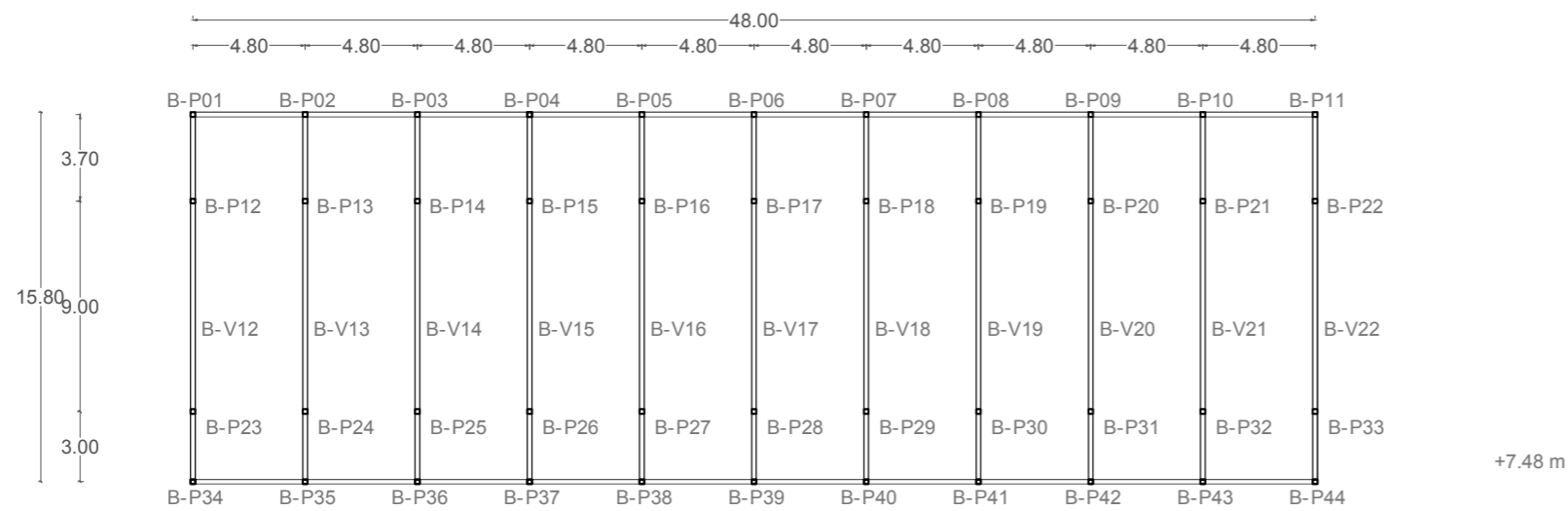
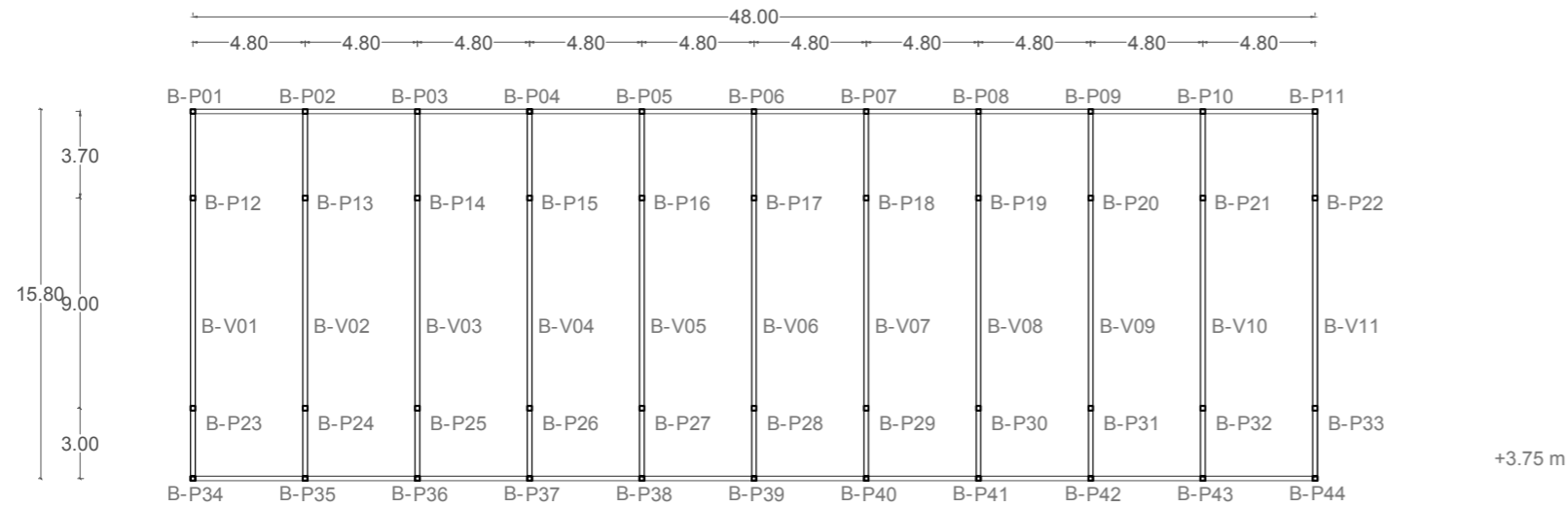
EDIFICIO A | VIVIENDAS

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2





ELEMENTO	MATERIAL	DMENSIONES
PILARES B-P01 / B-P44	MADERA ASERRADA C30	210x210 mm
VIGAS B-V01 / B-V11	MADERA LAMINADA GL32	210x750 mm
VIGAS B-V12 / B-V22	MADERA LAMINADA GL32	210x550 mm
ZUNCHOS	MADERA LAMINADA GL24	210x300 mm

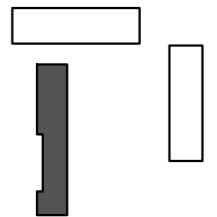
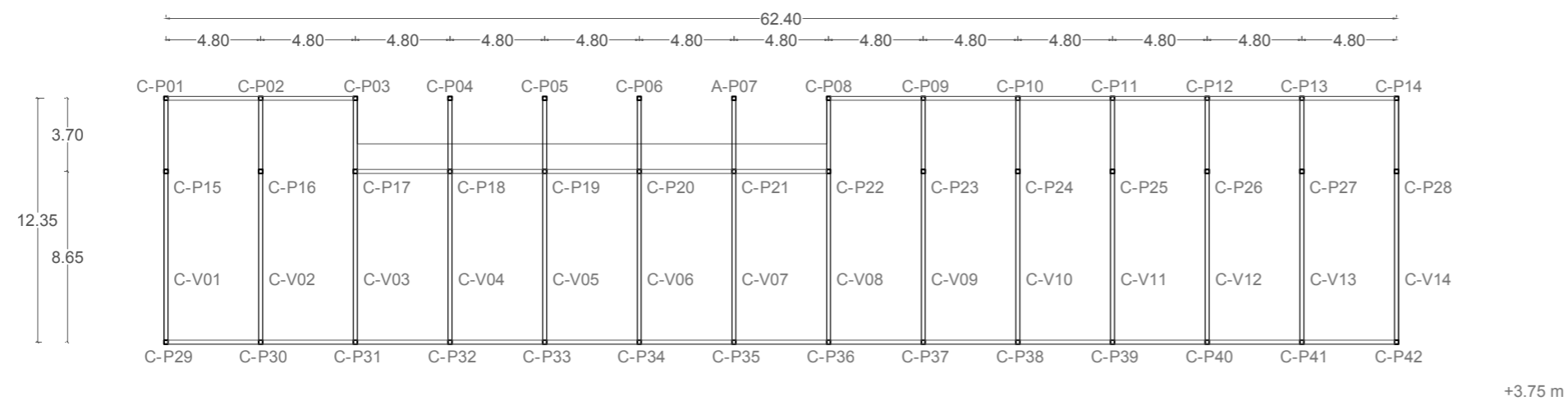
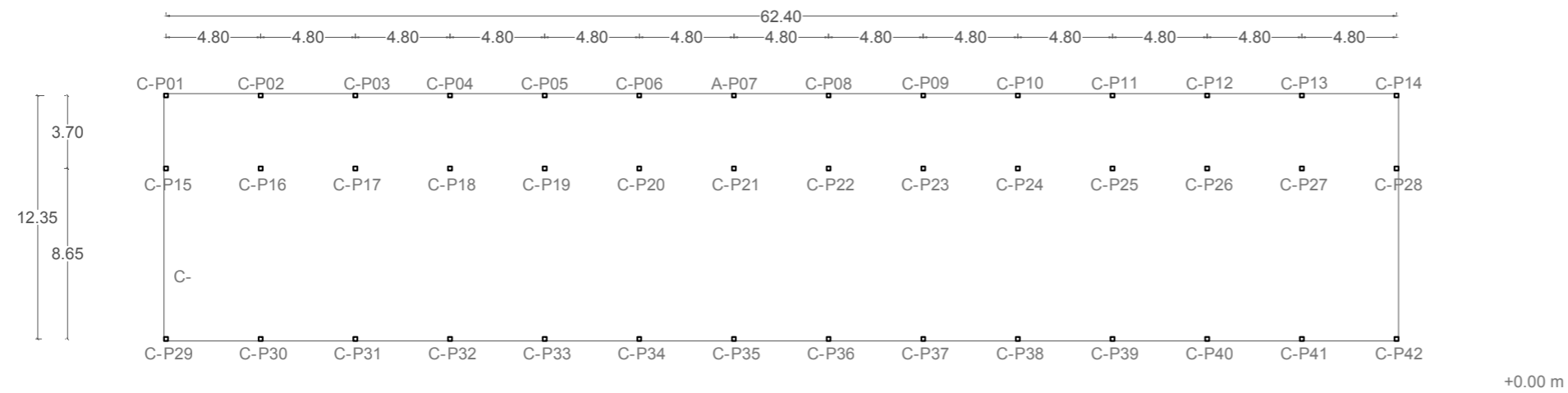


EDIFICIO B | EDUCATIVO

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2



ELEMENTO	MATERIAL	DMENSIONES
PILARES B-P01 /B-P44	MADERA ASERRADA C30	210x210 mm
VIGAS B-V01 / B-V11	MADERA LAMINADA GL32	210x750 mm
VIGAS B-V12 / B-V22	MADERA LAMINADA GL32	210x550 mm
ZUNCHOS	MADERA LAMINADA GL24	210x300 mm



EDIFICIO C | COMERCIAL-SANITARIO

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2
 MEMORIA ESTRUCTURAL **E27**

MEMORI  CONSTRUCTIV 

00. INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO

Premisas de diseño:
Modular
Prefabricado
Montaje en seco

01. MATERIALIZACIÓN. LA MADERA COMO MATERIAL PRINCIPAL.

Maderas utilizadas
Cualidades de diseño

02. DISEÑO CONSTRUCTIVO

Partes constructivas del edificio

03. SECCIONES GRÁFICAS

04. AXONOMETRÍAS CONSTRUCTIVAS

ÍNDICE

00. INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como concepto constructivo que cumpla las siguientes cualidades:

- Modular: el diseño viene determinado por una malla dimensional de 2,40x2,40m como módulo principal a seguir estructural y constructivamente, utilizando sus múltiplos para soluciones dimensionales tanto más grandes como más pequeñas.
- Prefabricado: el uso de materiales constructivos prefabricados es una de las claves de este proyecto. Se intenta reducir al mínimo los trabajos en obra que no sean exclusivos a montaje.
- Montaje en seco: como característica principal todos los procesos constructivos (excepto la cimentación) se realizan en seco, utilizando mayoritariamente componentes metálicos como tornillería y placas metálicas para realizar las uniones entre elementos.

01. MATERIALIZACIÓN. LA MADERA COMO MATERIAL PRINCIPAL.

El aspecto diferenciador de este proyecto es el uso de madera como material principal. Se utilizarán los siguientes tipos:

- Madera laminada: para vigas y zunchos
- Madera contralaminada: forjados
- Madera aserrada: pilares

La elección de este material ha venido dada tras las anteriores premisas de modularidad, prefabricación y por último y más determinante, el montaje en seco. Esto es debido a la temporalidad de este edificio, el cual es diseñado para cumplir una función concreta en un espacio y un periodo variable por lo que se ha optado por que fuera lo más rápidamente montable, dada la urgencia que pudiera tener el mismo, y desmontable en caso de que se quisiera cambiar su ubicación o en caso de que se le otorgue otra funcionalidad al espacio en el que se encuentra. En ese caso habría una cualidad bastante positiva al respecto y es su facilidad de poder reutilizar los materiales al desmontarse el mismo.

02. DISEÑO CONSTRUCTIVO

Los edificios están diseñados utilizando el mismo proceso constructivo, variando éstos dependiendo de las características funcionales y el programa a albergar. Todos ellos se componen de una cimentación insitu que resiste las cargas transmitidas por unos pórticos de madera ensablados con anclajes metálicos.

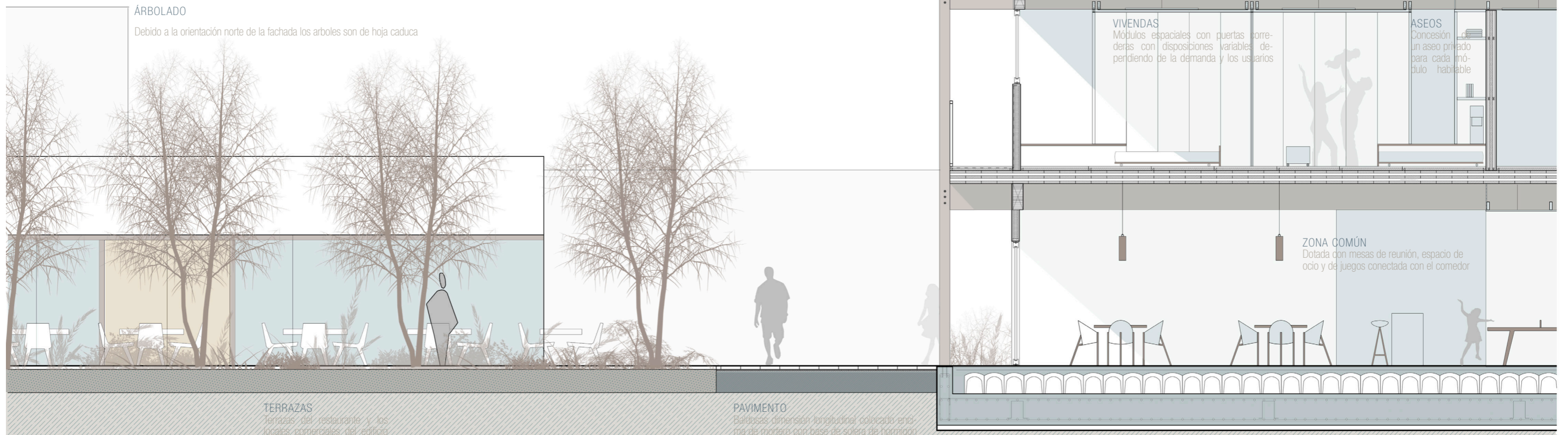
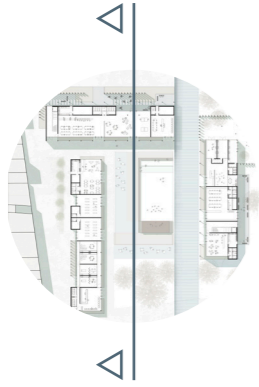
En cuanto a la cimentación se ha optado por una losa de hormigón armada debido a las tensiones del terreno en la que se ubica un forjado sanitario con casetones recuperables.

Los pórticos nombrados anteriormente se componen de tres pilares de madera aserrada unidos ellos a las vigas de canto de madera laminada mediante anclajes metálicos.

Por último, de manera puntual, se forman unos pórticos de tres vanos el último compuesto por una pantalla de madera aserrada y una viga de madera laminada, unidas mediante los anclajes metálicos anteriormente nombrados. Ésta última pantalla se apoya en una zapata de hormigón corrida separada ésta de la losa de cimentación.

03. SECCIONES GRÁFICAS

A continuación se adjunta la sección constructiva del edificio con más particulares constructivos detallada a escala 1:50 seguida por varios detalles constructivos de todo lo anteriormente nombrado en secciones de escala 1:10 para su mejor comprensión.



ÁRBOLADO
Debido a la orientación norte de la fachada los arboles son de hoja caduca

TERRAZAS
Terrazas del restaurante y los locales comerciales del edificio

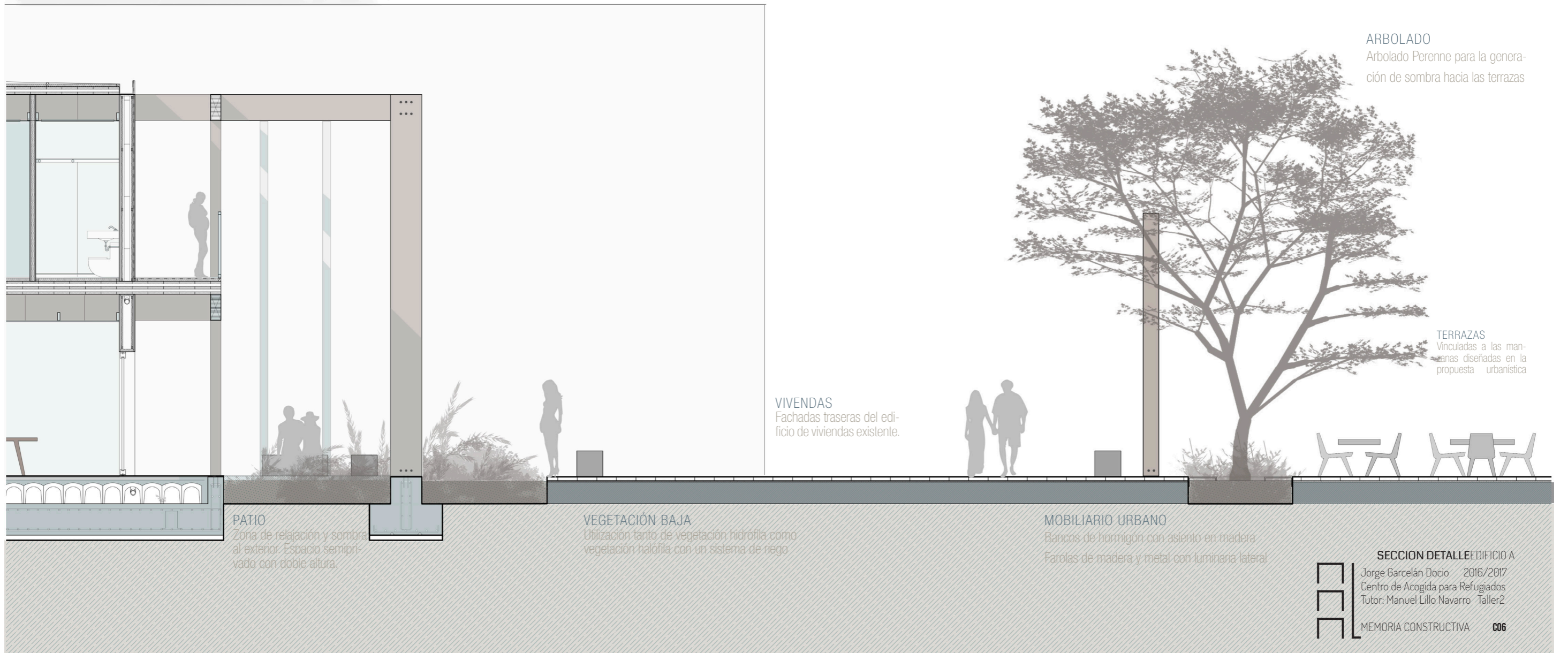
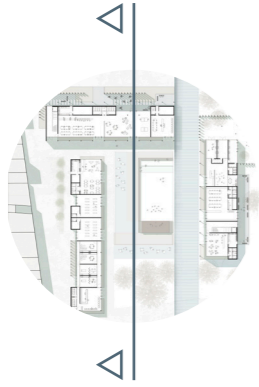
PAVIMENTO
Baldosas dimension longitudinal colocado encima de mortero con base de solera de hormigón

VIVENDAS
Módulos espaciales con puertas correderas con disposiciones variables dependiendo de la demanda y los usuarios

ASEOS
Concesión un aseo privado para cada módulo habitable

ZONA COMÚN
Dotada con mesas de reunión, espacio de ocio y de juegos conectada con el comedor

SECCION DETALLE ESC: 1/75
Jorge Garcelán Docio 2016/2017
Centro de Acogida para Refugiados
Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2
MEMORIA CONSTRUCTIVA **005**



ARBOLADO
Arbolado Perenne para la generación de sombra hacia las terrazas

TERRAZAS
Vinculadas a las manzanas diseñadas en la propuesta urbanística

VIVENDAS
Fachadas traseras del edificio de viviendas existente.

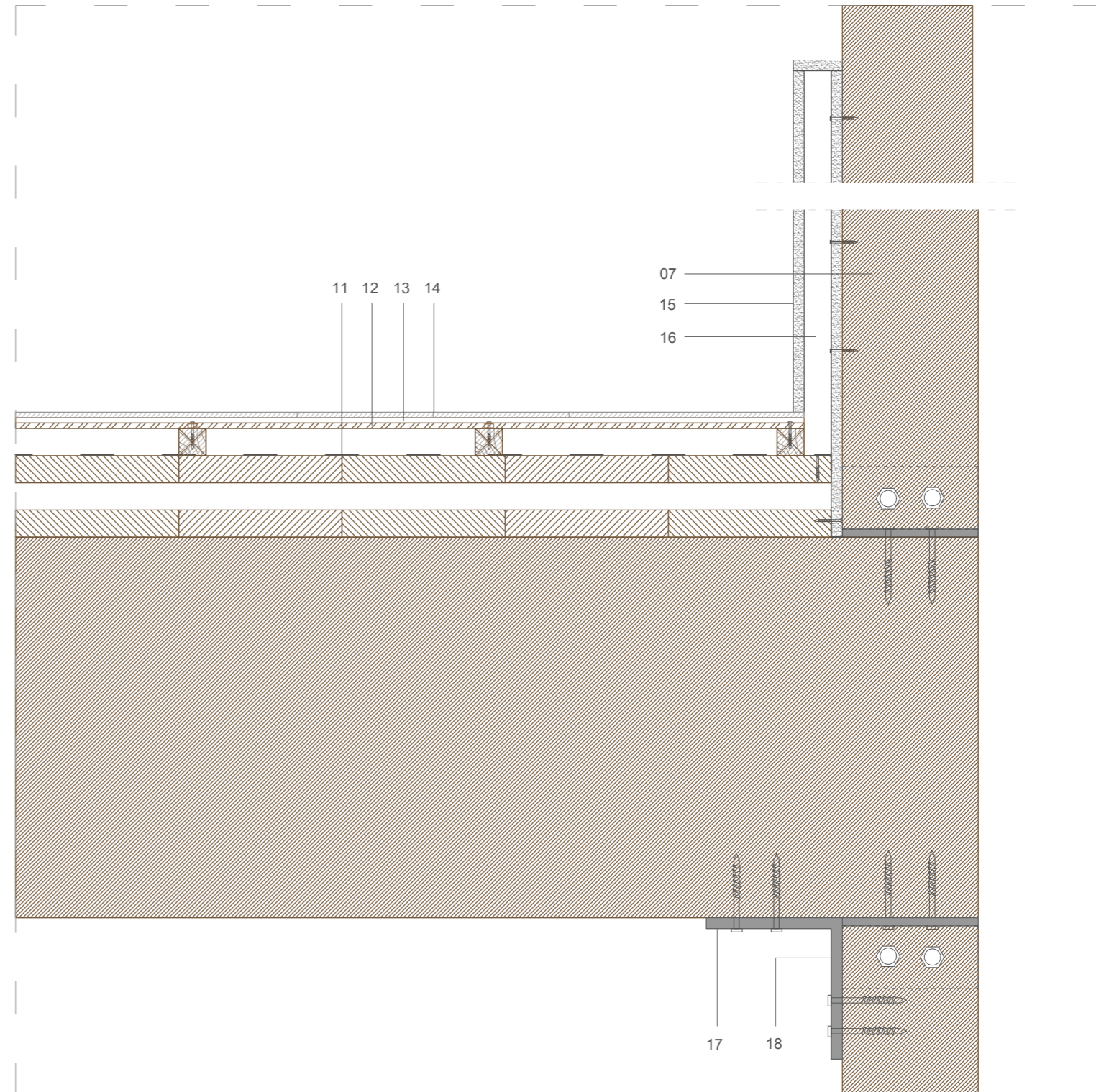
PATIO
Zona de relajación y sombra al exterior. Espacio semiprivado con doble altura.

VEGETACIÓN BAJA
Utilización tanto de vegetación hidrófila como vegetación halófila con un sistema de riego

MOBILIARIO URBANO
Bancos de hormigón con asiento en madera
Farolas de madera y metal con luminaria lateral

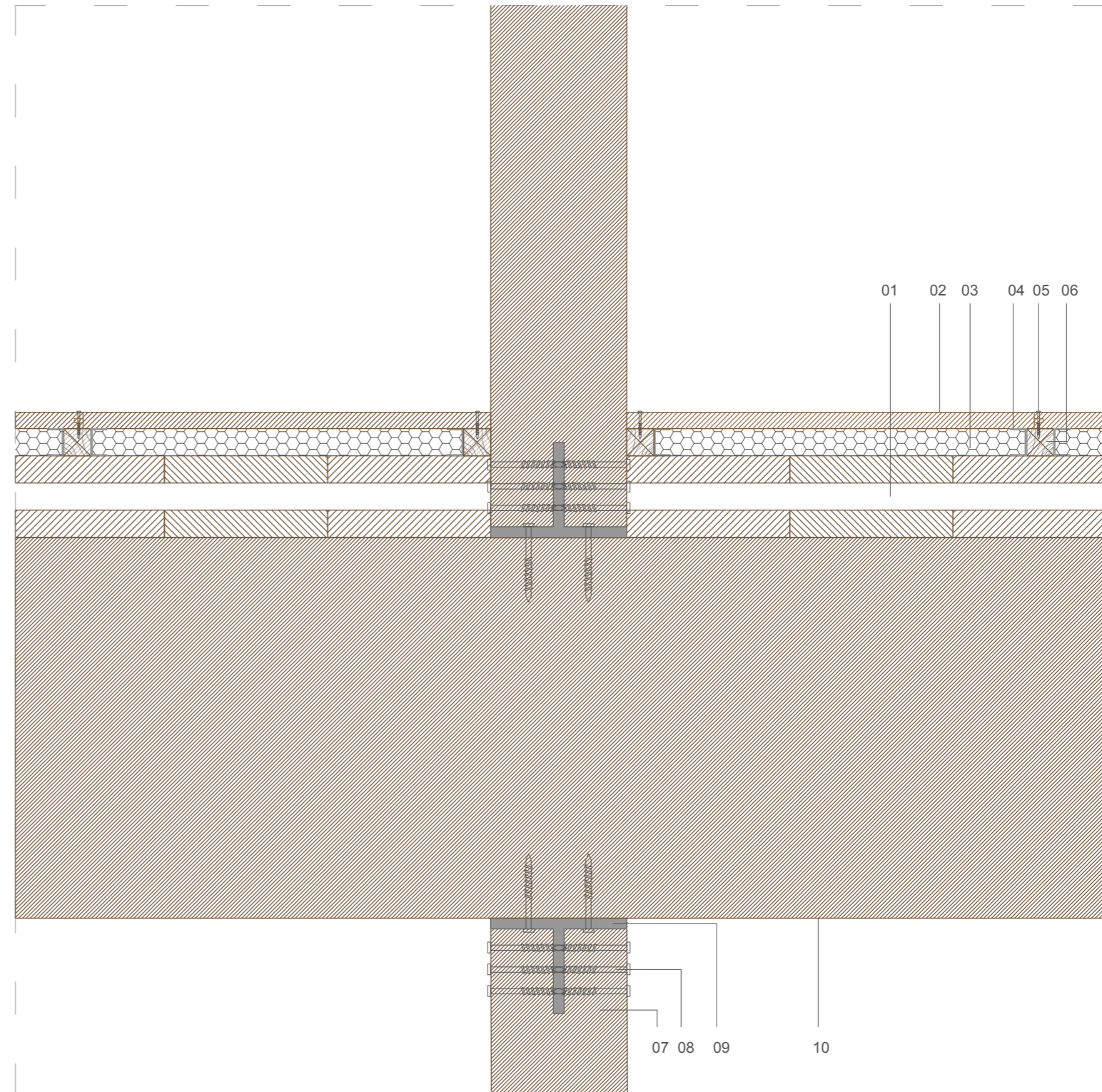
SECCION DETALLE EDIFICIO A
Jorge Garcelán Docio 2016/2017
Centro de Acogida para Refugiados
Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2
MEMORIA CONSTRUCTIVA **006**

01. Forjado: tablero madera contralaminada, e: 18.5cm
02. Pavimento: Madera de roble e:3cm
03. Aislamiento térmico de poliestireno extruido, e: 5cm
04. Montante horizontal de acero galvanizado
05. Clavo de unión de acero inoxidable
06. Rastrel de madera de alerce, 5x5cm
07. Pilar de madera aserrada; 25x25cm
08. Perno de unión de acero inoxidable
09. Estribo metálico con alma interior
10. Viga de madera laminada. Canto 750cm
11. Lámina impermeabilizante EPDM, e: 2 mm
12. Tablero OSB
13. Mortero autonivelante
14. Pavimento cerámico 25x25cm
15. Placa de yeso
16. Montante vertical acero galvanizado
17. Estribo metálico con alma interior
18. Angular metálico, e: 2 cm
19. Casetón no recuperable tipo Cavití
20. Armadura de reparto en malla
21. Capa de compresión. Hormigón
22. Capa de hormigón de nivelación. Acabado pulido
23. Perno de anclaje
24. Espacio para mortero de nivelación expansivo
25. Capa drenante
26. Relleno de gravas
27. Tierra para plantación
28. Terreno natural
29. Pies de pato
30. Armado superior
31. Armado inferior
32. Separadores de hormigón de limpieza, h: 5 cm
33. Capa de regularización. Hormigón en masa, e:10 cm
34. Encepado con recubrimiento de 10 cm
35. Perfil metálico protector
36. Enano de hormigón sobre zapata corrida
37. Tuerca y contratuerca
38. Placa de madera maciza 60x10cm
39. Armadura inferior de losa
40. Armadura del enano de hormigón
41. Subestructura. Travesaño de madera
42. Aislante térmico poliestireno expandido e:3cm
43. Perfil metálico falso techo
44. Falso techo. Perfiles de fibra PES de Heartfelt
45. Proyección de la bajante de PVC
46. Aislante térmico lana de roca e:10cm
47. Subestructura. Montante vertical de madera.
48. Canalón de chapa plegada de zinc, e: 8 mm
49. Hoja corredera de vidrio doble Climait Plus(4-12-4)
50. Carpintería metálica con acabado en madera
51. Chapa metálica e: 3mm
52. Entarimado de madera h:40cm
53. Membrana transpirante Rothoblaas
54. Zuncho de madera laminada
55. Angular Metálico e:2cm
56. Viga Cubierta bxh:210x550mm
57. Rastrel de madera de alerce. Variación de altura (2% pendiente)
58. Forjado cubierta: tablero madera contralaminada, e: 14cm
59. Panel sandwich Thermochip
60. Chapa metálica
61. Viga de atado c:550cm e:10cm
62. Placa de apoyo y de anclaje metálica
63. Zanca metálica perfil tubular
64. Chapas metálicas e: 3mm soldadas a la zanca
65. Tabica y huella escalera, madera de roble

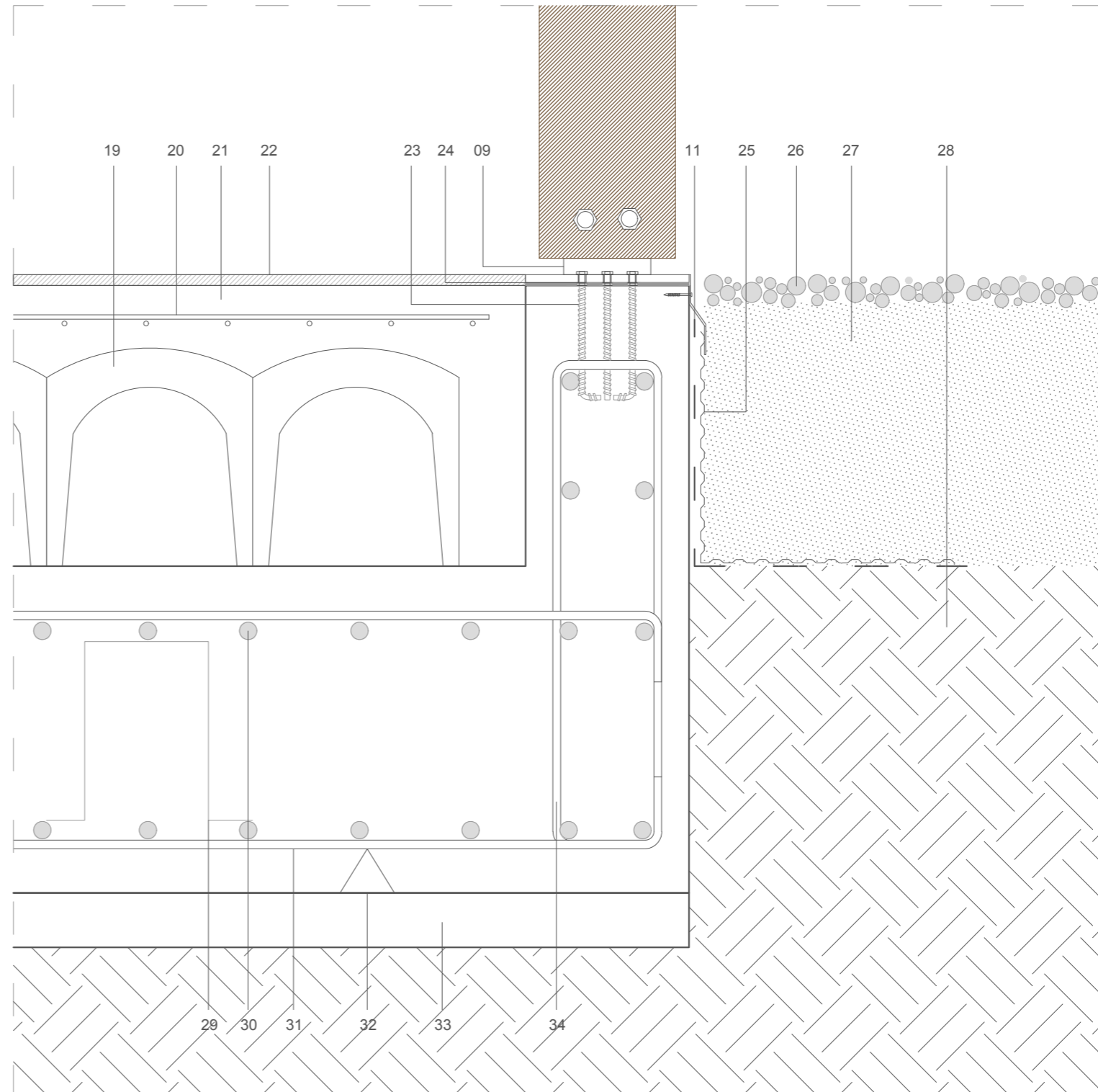


DETALLE AESC: 1/100

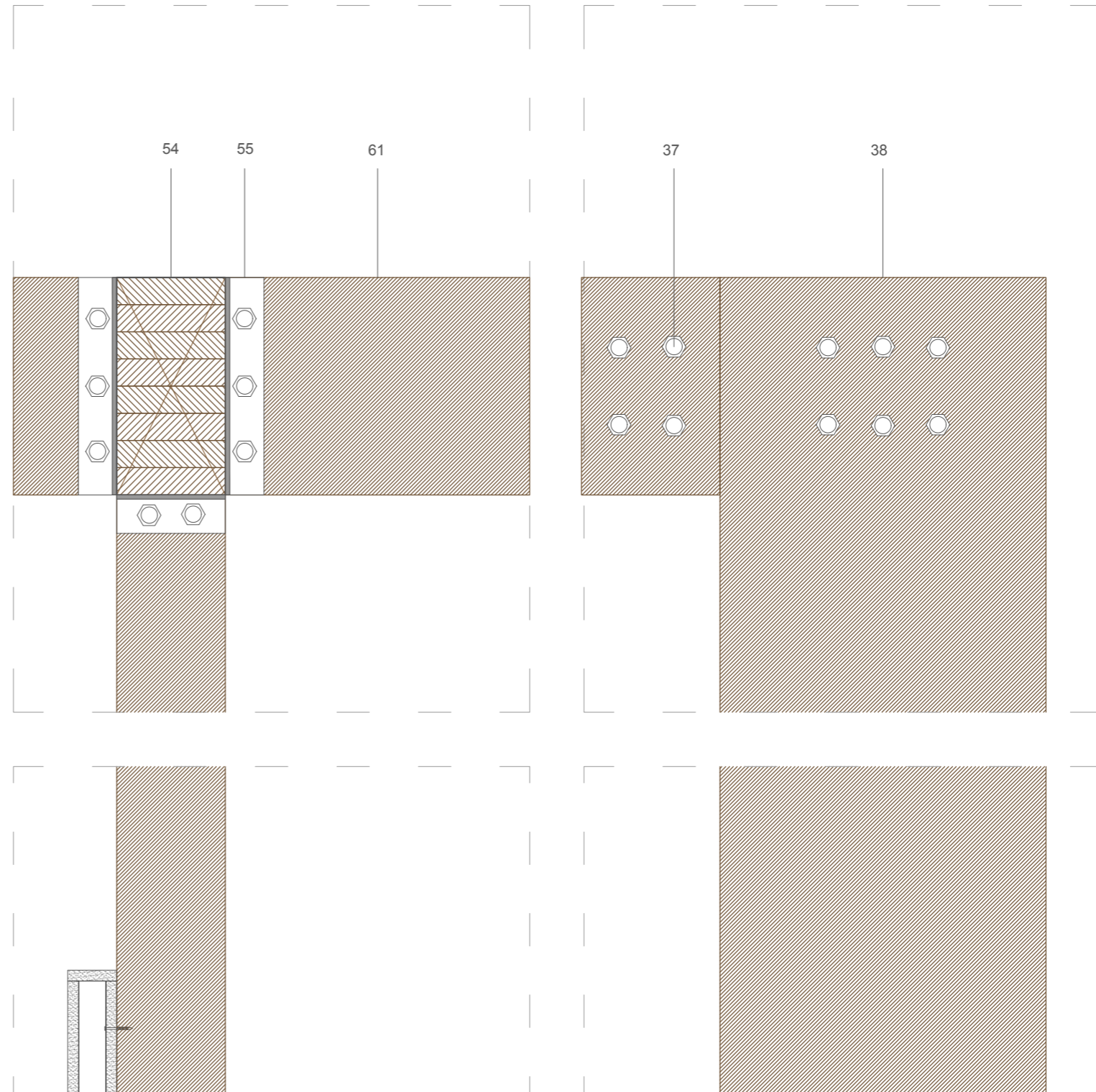
- 01. Forjado: tablero madera contralaminada, e: 18.5cm
- 02. Pavimento: Madera de roble e:3cm
- 03. Aislamiento térmico de poliestireno extruido, e: 5cm
- 04. Montante horizontal de acero galvanizado
- 05. Clavo de unión de acero inoxidable
- 06. Rastrel de madera de alerce, 5x5cm
- 07. Pilar de madera aserrada; 25x25cm
- 08. Perno de unión de acero inoxidable
- 09. Estribo metálico con alma interior
- 10. Viga de madera laminada. Canto 750cm
- 11. Lámina impermeabilizante EPDM, e: 2 mm
- 12. Tablero OSB
- 13. Mortero autonivelante
- 14. Pavimento cerámico 25x25cm
- 15. Placa de yeso
- 16. Montante vertical acero galvanizado
- 17. Estribo metálico con alma interior
- 18. Angular metálico, e: 2 cm
- 19. Casetón no recuperable tipo Caviti
- 20. Armadura de reparto en malla
- 21. Capa de compresión. Hormigón
- 22. Capa de hormigón de nivelación. Acabado pulido
- 23. Perno de anclaje
- 24. Espacio para mortero de nivelación expansivo
- 25. Capa drenante
- 26. Relleno de gravas
- 27. Tierra para plantación
- 28. Terreno natural
- 29. Pies de pato
- 30. Armado superior
- 31. Armado inferior
- 32. Separadores de hormigón de limpieza, h: 5 cm
- 33. Capa de regularización. Hormigón en masa, e:10 cm
- 34. Encepado con recubrimiento de 10 cm
- 35. Perfil metálico protector
- 36. Enano de hormigón sobre zapata corrida
- 37. Tuerca y contratuerca
- 38. Placa de madera maciza 60x10cm
- 39. Armadura inferior de losa
- 40. Armadura del enano de hormigón
- 41. Subestructura. Travesaño de madera
- 42. Aislante térmico poliestireno expandido e:3cm
- 43. Perfil metálico falso techo
- 44. Falso techo. Perfiles de fibra PES de Heartfelt
- 45. Proyección de la bajante de PVC
- 46. Aislante térmico lana de roca e:10cm
- 47. Subestructura. Montante vertical de madera.
- 48. Canalón de chapa plegada de zinc, e: 8 mm
- 49. Hoja corredera de vidrio doble Climalit Plus(4-12-4)
- 50. Carpintería metálica con acabado en madera
- 51. Chapa metálica e: 3mm
- 52. Entarimado de madera h:40cm
- 53. Membrana transpirante Rothoblaas
- 54. Zuncho de madera laminada
- 55. Angular Metálico e:2cm
- 56. Viga Cubierta bxh:210x550mm
- 57. Rastrel de madera de alerce. Variación de altura (2% pendiente)
- 58. Forjado cubierta: tablero madera contralaminada, e: 14cm
- 59. Panel sandwich Thermochip
- 60. Chapa metálica
- 61. Viga de atado c:550cm e:10cm
- 62. Placa de apoyo y de anclaje metálica
- 63. Zanca metálica perfil tubular
- 64. Chapas metálicas e: 3mm soldadas a la zanca
- 65. Tabica y huella escalera, madera de roble



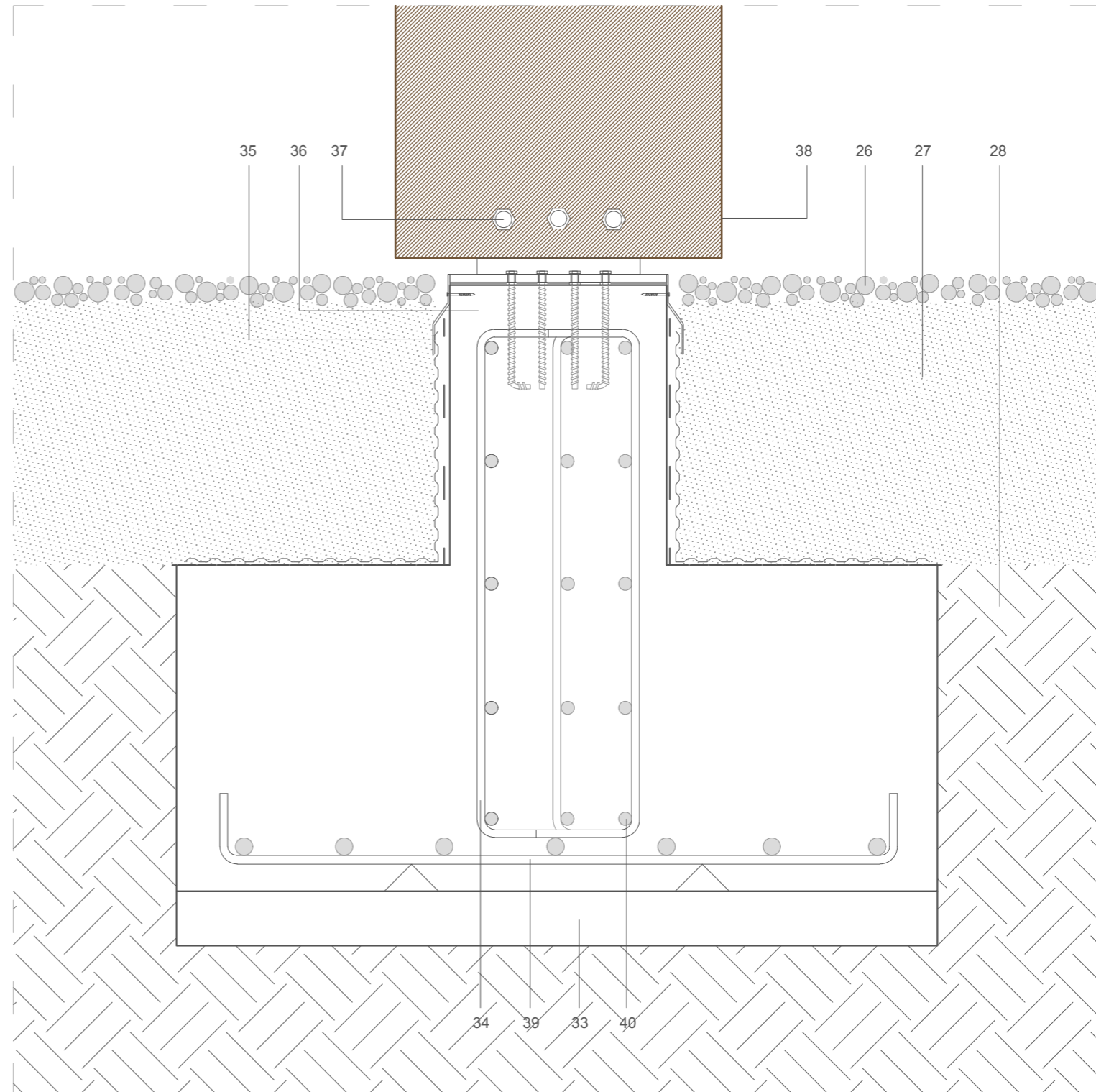
01. Forjado: tablero madera contralaminada, e: 18.5cm
02. Pavimento: Madera de roble e:3cm
03. Aislamiento térmico de poliestireno extruido, e: 5cm
04. Montante horizontal de acero galvanizado
05. Clavo de unión de acero inoxidable
06. Rastrel de madera de alerce, 5x5cm
07. Pilar de madera aserrada; 25x25cm
08. Perno de unión de acero inoxidable
09. Estribo metálico con alma interior
10. Viga de madera laminada. Canto 750cm
11. Lámina impermeabilizante EPDM, e: 2 mm
12. Tablero OSB
13. Mortero autonivelante
14. Pavimento cerámico 25x25cm
15. Placa de yeso
16. Montante vertical acero galvanizado
17. Estribo metálico con alma interior
18. Angular metálico, e: 2 cm
19. Casetón no recuperable tipo Cavití
20. Armadura de reparto en malla
21. Capa de compresión. Hormigón
22. Capa de hormigón de nivelación. Acabado pulido
23. Perno de anclaje
24. Espacio para mortero de nivelación expansivo
25. Capa drenante
26. Relleno de gravas
27. Tierra para plantación
28. Terreno natural
29. Pies de pato
30. Armado superior
31. Armado inferior
32. Separadores de hormigón de limpieza, h: 5 cm
33. Capa de regularización. Hormigón en masa, e:10 cm
34. Encepado con recubrimiento de 10 cm
35. Perfil metálico protector
36. Enano de hormigón sobre zapata corrida
37. Tuerca y contratuerca
38. Placa de madera maciza 60x10cm
39. Armadura inferior de losa
40. Armadura del enano de hormigón
41. Subestructura. Travesaño de madera
42. Aislante térmico poliestireno expandido e:3cm
43. Perfil metálico falso techo
44. Falso techo. Perfiles de fibra PES de Heartfelt
45. Proyección de la bajante de PVC
46. Aislante térmico lana de roca e:10cm
47. Subestructura. Montante vertical de madera.
48. Canalón de chapa plegada de zinc, e: 8 mm
49. Hoja corredera de vidrio doble Climait Plus(4-12-4)
50. Carpintería metálica con acabado en madera
51. Chapa metálica e: 3mm
52. Entarimado de madera h:40cm
53. Membrana transpirante Rothoblaas
54. Zuncho de madera laminada
55. Angular Metálico e:2cm
56. Viga Cubierta bxh:210x550mm
57. Rastrel de madera de alerce. Variación de altura (2% pendiente)
58. Forjado cubierta: tablero madera contralaminada, e: 14cm
59. Panel sandwich Thermochip
60. Chapa metálica
61. Viga de atado c:550cm e:10cm
62. Placa de apoyo y de anclaje metálica
63. Zanca metálica perfil tubular
64. Chapas metálicas e: 3mm soldadas a la zanca
65. Tabica y huella escalera, madera de roble



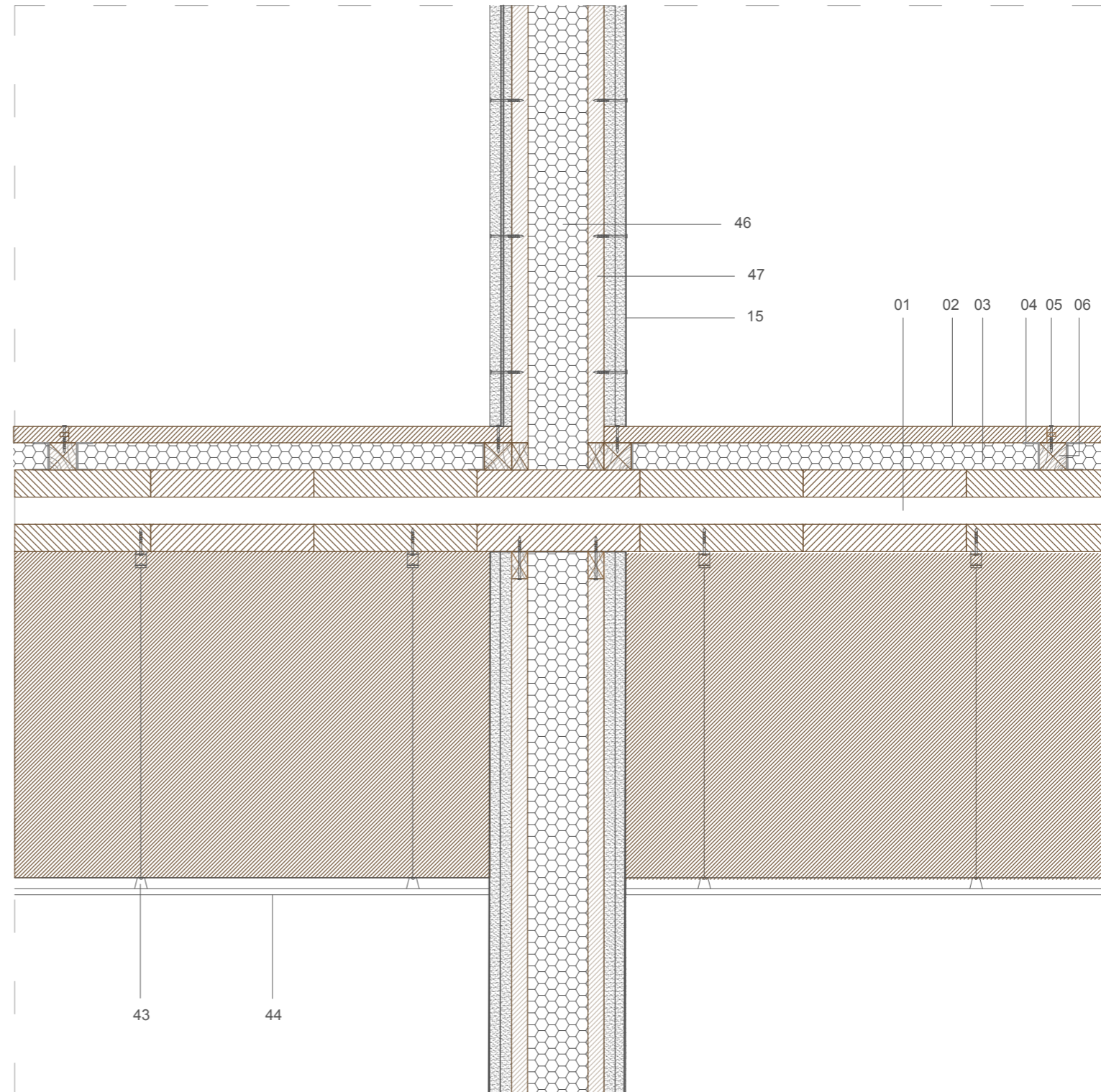
01. Forjado: tablero madera contralaminada, e: 18.5cm
02. Pavimento: Madera de roble e:3cm
03. Aislamiento térmico de poliestireno extruido, e: 5cm
04. Montante horizontal de acero galvanizado
05. Clavo de unión de acero inoxidable
06. Rastrel de madera de alerce, 5x5cm
07. Pilar de madera aserrada; 25x25cm
08. Perno de unión de acero inoxidable
09. Estribo metálico con alma interior
10. Viga de madera laminada. Canto 750cm
11. Lámina impermeabilizante EPDM, e: 2 mm
12. Tablero OSB
13. Mortero autonivelante
14. Pavimento cerámico 25x25cm
15. Placa de yeso
16. Montante vertical acero galvanizado
17. Estribo metálico con alma interior
18. Angular metálico, e: 2 cm
19. Casetón no recuperable tipo Cavit
20. Armadura de reparto en malla
21. Capa de compresión. Hormigón
22. Capa de hormigón de nivelación. Acabado pulido
23. Perno de anclaje
24. Espacio para mortero de nivelación expansivo
25. Capa drenante
26. Relleno de gravas
27. Tierra para plantación
28. Terreno natural
29. Pies de pato
30. Armado superior
31. Armado inferior
32. Separadores de hormigón de limpieza, h: 5 cm
33. Capa de regularización. Hormigón en masa, e:10 cm
34. Encepado con recubrimiento de 10 cm
35. Perfil metálico protector
36. Enano de hormigón sobre zapata corrida
37. Tuerca y contratuerca
38. Placa de madera maciza 60x10cm
39. Armadura inferior de losa
40. Armadura del enano de hormigón
41. Subestructura. Travesaño de madera
42. Aislante térmico poliestireno expandido e:3cm
43. Perfil metálico falso techo
44. Falso techo. Perfiles de fibra PES de Heartfelt
45. Proyección de la bajante de PVC
46. Aislante térmico lana de roca e:10cm
47. Subestructura. Montante vertical de madera.
48. Canalón de chapa plegada de zinc, e: 8 mm
49. Hoja corredera de vidrio doble Climait Plus(4-12-4)
50. Carpintería metálica con acabado en madera
51. Chapa metálica e: 3mm
52. Entarimado de madera h:40cm
53. Membrana transpirante Rothoblaas
54. Zuncho de madera laminada
55. Angular Metálico e:2cm
56. Viga Cubierta bxh:210x550mm
57. Rastrel de madera de alerce. Variación de altura (2% pendiente)
58. Forjado cubierta: tablero madera contralaminada, e: 14cm
59. Panel sandwich Thermochip
60. Chapa metálica
61. Viga de atado c:550cm e:10cm
62. Placa de apoyo y de anclaje metálica
63. Zanca metálica perfil tubular
64. Chapas metálicas e: 3mm soldadas a la zanca
65. Tabica y huella escalera, madera de roble



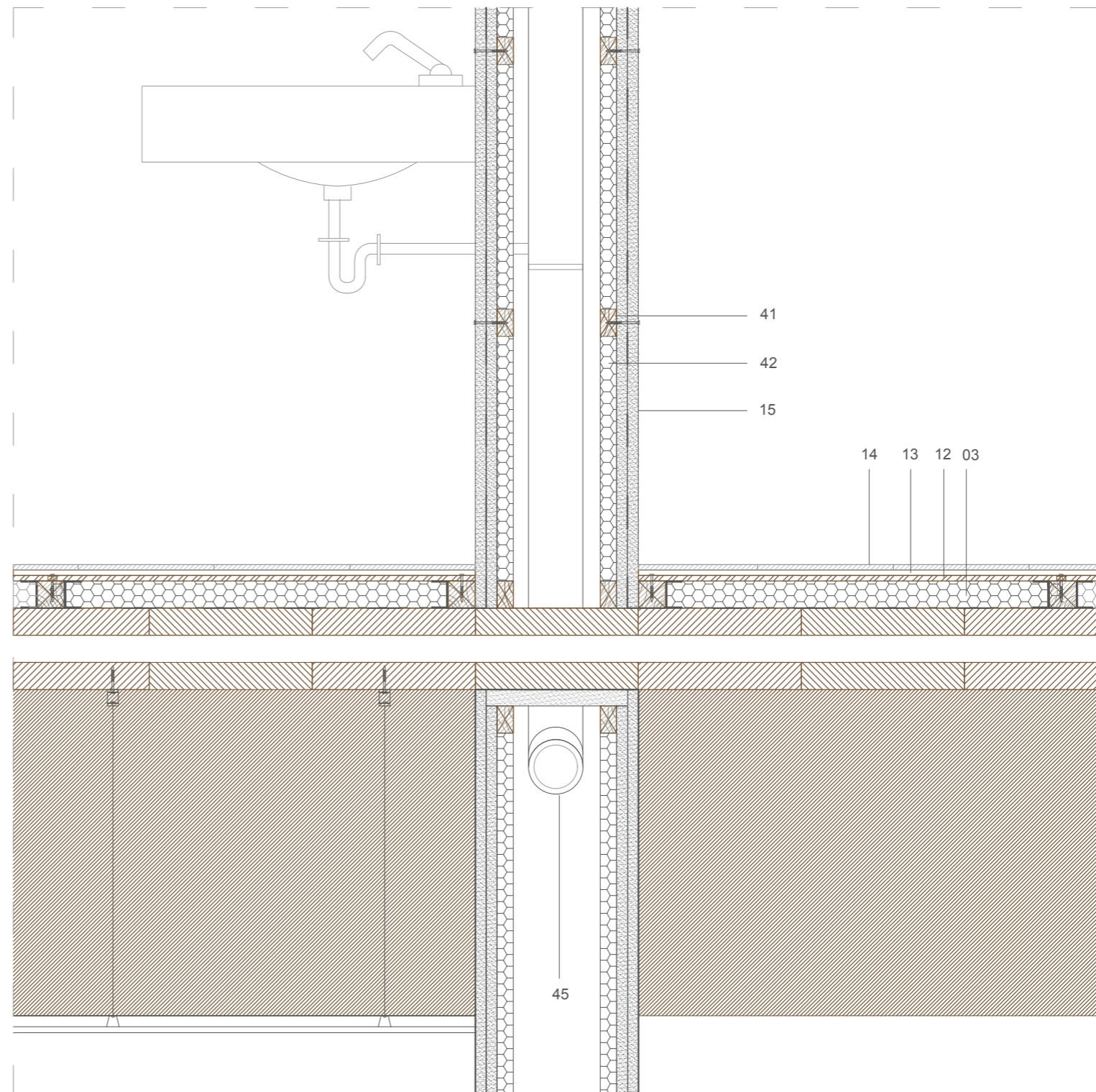
01. Forjado: tablero madera contralaminada, e: 18.5cm
02. Pavimento: Madera de roble e:3cm
03. Aislamiento térmico de poliestireno extruido, e: 5cm
04. Montante horizontal de acero galvanizado
05. Clavo de unión de acero inoxidable
06. Rastrel de madera de alerce, 5x5cm
07. Pilar de madera aserrada; 25x25cm
08. Perno de unión de acero inoxidable
09. Estribo metálico con alma interior
10. Viga de madera laminada. Canto 750cm
11. Lámina impermeabilizante EPDM, e: 2 mm
12. Tablero OSB
13. Mortero autonivelante
14. Pavimento cerámico 25x25cm
15. Placa de yeso
16. Montante vertical acero galvanizado
17. Estribo metálico con alma interior
18. Angular metálico, e: 2 cm
19. Casetón no recuperable tipo Caviti
20. Armadura de reparto en malla
21. Capa de compresión. Hormigón
22. Capa de hormigón de nivelación. Acabado pulido
23. Perno de anclaje
24. Espacio para mortero de nivelación expansivo
25. Capa drenante
26. Relleno de gravas
27. Tierra para plantación
28. Terreno natural
29. Pies de pato
30. Armado superior
31. Armado inferior
32. Separadores de hormigón de limpieza, h: 5 cm
33. Capa de regularización. Hormigón en masa, e:10 cm
34. Encepado con recubrimiento de 10 cm
35. Perfil metálico protector
36. Enano de hormigón sobre zapata corrida
37. Tuerca y contratuerca
38. Placa de madera maciza 60x10cm
39. Armadura inferior de losa
40. Armadura del enano de hormigón
41. Subestructura. Travesaño de madera
42. Aislante térmico poliestireno expandido e:3cm
43. Perfil metálico falso techo
44. Falso techo. Perfiles de fibra PES de Heartfelt
45. Proyección de la bajante de PVC
46. Aislante térmico lana de roca e:10cm
47. Subestructura. Montante vertical de madera.
48. Canalón de chapa plegada de zinc, e: 8 mm
49. Hoja corredera de vidrio doble Climait Plus(4-12-4)
50. Carpintería metálica con acabado en madera
51. Chapa metálica e: 3mm
52. Entarimado de madera h:40cm
53. Membrana transpirante Rothoblaas
54. Zuncho de madera laminada
55. Angular Metálico e:2cm
56. Viga Cubierta bxh:210x550mm
57. Rastrel de madera de alerce. Variación de altura (2% pendiente)
58. Forjado cubierta: tablero madera contralaminada, e: 14cm
59. Panel sandwich Thermochip
60. Chapa metálica
61. Viga de atado c:550cm e:10cm
62. Placa de apoyo y de anclaje metálica
63. Zanca metálica perfil tubular
64. Chapas metálicas e: 3mm soldadas a la zanca
65. Tabica y huella escalera, madera de roble



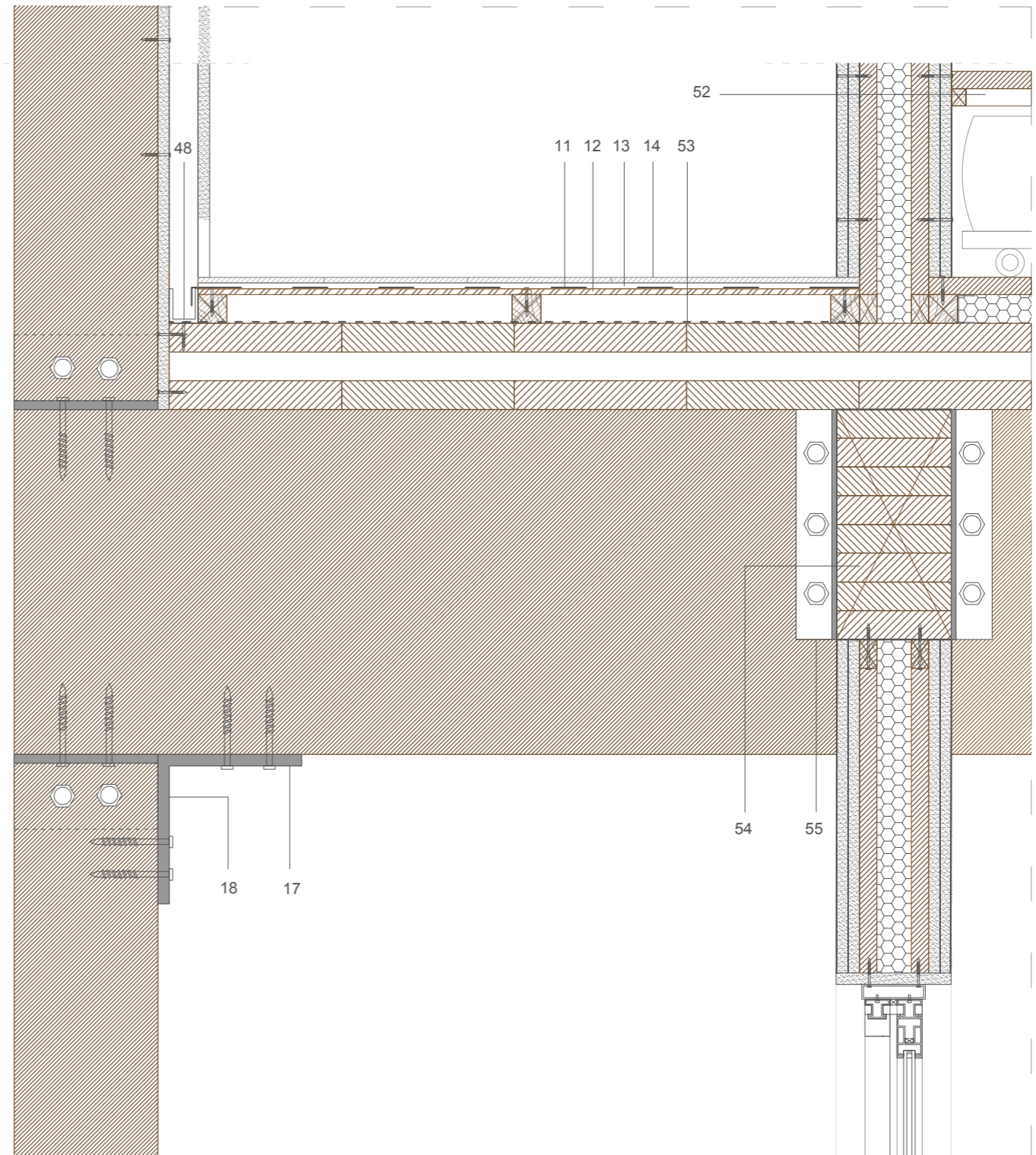
- 01. Forjado: tablero madera contralaminada, e: 18.5cm
- 02. Pavimento: Madera de roble e:3cm
- 03. Aislamiento térmico de poliestireno extruido, e: 5cm
- 04. Montante horizontal de acero galvanizado
- 05. Clavo de unión de acero inoxidable
- 06. Rastrel de madera de alerce, 5x5cm
- 07. Pilar de madera aserrada; 25x25cm
- 08. Perno de unión de acero inoxidable
- 09. Estribo metálico con alma interior
- 10. Viga de madera laminada. Canto 750cm
- 11. Lámina impermeabilizante EPDM, e: 2 mm
- 12. Tablero OSB
- 13. Mortero autonivelante
- 14. Pavimento cerámico 25x25cm
- 15. Placa de yeso
- 16. Montante vertical acero galvanizado
- 17. Estribo metálico con alma interior
- 18. Angular metálico, e: 2 cm
- 19. Casetón no recuperable tipo Caviti
- 20. Armadura de reparto en malla
- 21. Capa de compresión. Hormigón
- 22. Capa de hormigón de nivelación. Acabado pulido
- 23. Perno de anclaje
- 24. Espacio para mortero de nivelación expansivo
- 25. Capa drenante
- 26. Relleno de gravas
- 27. Tierra para plantación
- 28. Terreno natural
- 29. Pies de pato
- 30. Armado superior
- 31. Armado inferior
- 32. Separadores de hormigón de limpieza, h: 5 cm
- 33. Capa de regularización. Hormigón en masa, e:10 cm
- 34. Encepado con recubrimiento de 10 cm
- 35. Perfil metálico protector
- 36. Enano de hormigón sobre zapata corrida
- 37. Tuerca y contratuerca
- 38. Placa de madera maciza 60x10cm
- 39. Armadura inferior de losa
- 40. Armadura del enano de hormigón
- 41. Subestructura. Travesaño de madera
- 42. Aislante térmico poliestireno expandido e:3cm
- 43. Perfil metálico falso techo
- 44. Falso techo. Perfiles de fibra PES de Heartfelt
- 45. Proyección de la bajante de PVC
- 46. Aislante térmico lana de roca e:10cm
- 47. Subestructura. Montante vertical de madera.
- 48. Canalón de chapa plegada de zinc, e: 8 mm
- 49. Hoja corredera de vidrio doble Climait Plus(4-12-4)
- 50. Carpintería metálica con acabado en madera
- 51. Chapa metálica e: 3mm
- 52. Entarimado de madera h:40cm
- 53. Membrana transpirante Rothoblaas
- 54. Zuncho de madera laminada
- 55. Angular Metálico e:2cm
- 56. Viga Cubierta bxh:210x550mm
- 57. Rastrel de madera de alerce. Variación de altura (2% pendiente)
- 58. Forjado cubierta: tablero madera contralaminada, e: 14cm
- 59. Panel sandwich Thermochip
- 60. Chapa metálica
- 61. Viga de atado c:550cm e:10cm
- 62. Placa de apoyo y de anclaje metálica
- 63. Zanca metálica perfil tubular
- 64. Chapas metálicas e: 3mm soldadas a la zanca
- 65. Tabica y huella escalera, madera de roble



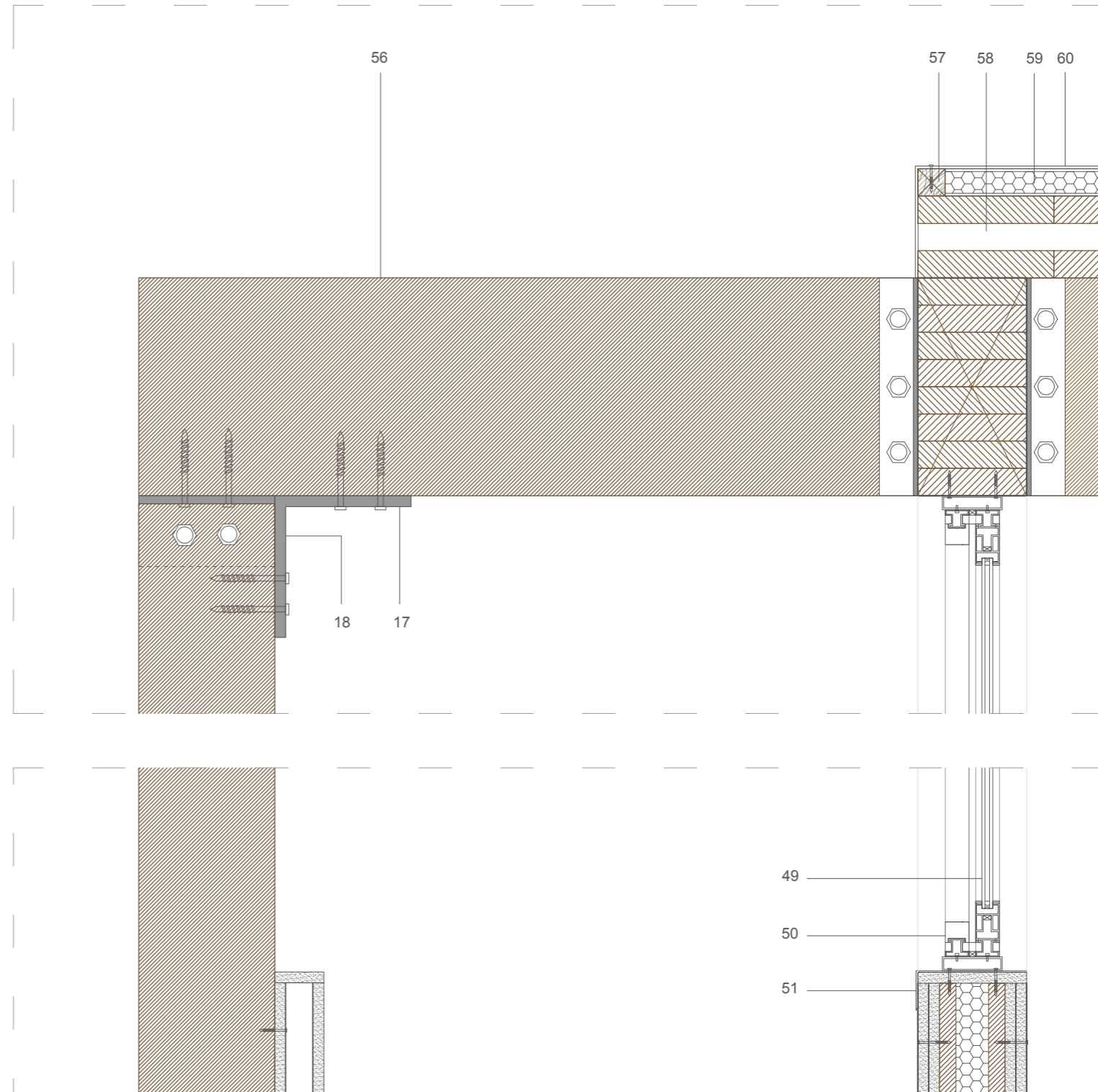
01. Forjado: tablero madera contralaminada, e: 18.5cm
02. Pavimento: Madera de roble e:3cm
03. Aislamiento térmico de poliestireno extruido, e: 5cm
04. Montante horizontal de acero galvanizado
05. Clavo de unión de acero inoxidable
06. Rastrel de madera de alerce, 5x5cm
07. Pilar de madera aserrada; 25x25cm
08. Perno de unión de acero inoxidable
09. Estribo metálico con alma interior
10. Viga de madera laminada. Canto 750cm
11. Lámina impermeabilizante EPDM, e: 2 mm
12. Tablero OSB
13. Mortero autonivelante
14. Pavimento cerámico 25x25cm
15. Placa de yeso
16. Montante vertical acero galvanizado
17. Estribo metálico con alma interior
18. Angular metálico, e: 2 cm
19. Casetón no recuperable tipo Caviti
20. Armadura de reparto en malla
21. Capa de compresión. Hormigón
22. Capa de hormigón de nivelación. Acabado pulido
23. Perno de anclaje
24. Espacio para mortero de nivelación expansivo
25. Capa drenante
26. Relleno de gravas
27. Tierra para plantación
28. Terreno natural
29. Pies de pato
30. Armado superior
31. Armado inferior
32. Separadores de hormigón de limpieza, h: 5 cm
33. Capa de regularización. Hormigón en masa, e:10 cm
34. Encepado con recubrimiento de 10 cm
35. Perfil metálico protector
36. Enano de hormigón sobre zapata corrida
37. Tuerca y contratuerca
38. Placa de madera maciza 60x10cm
39. Armadura inferior de losa
40. Armadura del enano de hormigón
41. Subestructura. Travesaño de madera
42. Aislante térmico poliestireno expandido e:3cm
43. Perfil metálico falso techo
44. Falso techo. Perfiles de fibra PES de Heartfelt
45. Proyección de la bajante de PVC
46. Aislante térmico lana de roca e:10cm
47. Subestructura. Montante vertical de madera.
48. Canalón de chapa plegada de zinc, e: 8 mm
49. Hoja corredera de vidrio doble Climait Plus(4-12-4)
50. Carpintería metálica con acabado en madera
51. Chapa metálica e: 3mm
52. Entarimado de madera h:40cm
53. Membrana transpirante Rothoblaas
54. Zuncho de madera laminada
55. Angular Metálico e:2cm
56. Viga Cubierta bxh:210x550mm
57. Rastrel de madera de alerce. Variación de altura (2% pendiente)
58. Forjado cubierta: tablero madera contralaminada, e: 14cm
59. Panel sandwich Thermochip
60. Chapa metálica
61. Viga de atado c:550cm e:10cm
62. Placa de apoyo y de anclaje metálica
63. Zanca metálica perfil tubular
64. Chapas metálicas e: 3mm soldadas a la zanca
65. Tabica y huella escalera, madera de roble



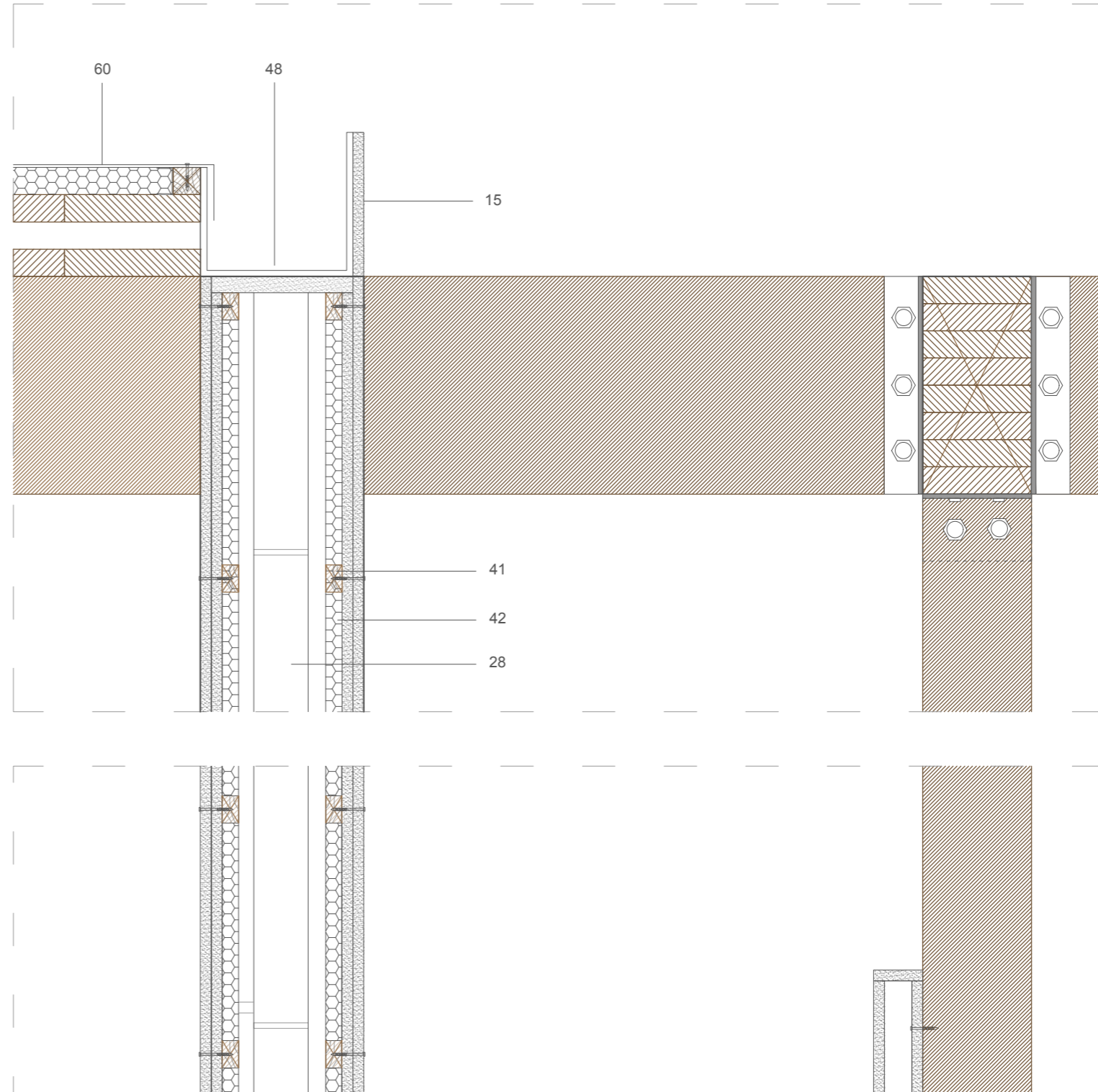
01. Forjado: tablero madera contralaminada, e: 18.5cm
02. Pavimento: Madera de roble e:3cm
03. Aislamiento térmico de poliestireno extruido, e: 5cm
04. Montante horizontal de acero galvanizado
05. Clavo de unión de acero inoxidable
06. Rastrel de madera de alerce, 5x5cm
07. Pilar de madera aserrada; 25x25cm
08. Perno de unión de acero inoxidable
09. Estribo metálico con alma interior
10. Viga de madera laminada. Canto 750cm
11. Lámina impermeabilizante EPDM, e: 2 mm
12. Tablero OSB
13. Mortero autonivelante
14. Pavimento cerámico 25x25cm
15. Placa de yeso
16. Montante vertical acero galvanizado
17. Estribo metálico con alma interior
18. Angular metálico, e: 2 cm
19. Casetón no recuperable tipo Caviti
20. Armadura de reparto en malla
21. Capa de compresión. Hormigón
22. Capa de hormigón de nivelación. Acabado pulido
23. Perno de anclaje
24. Espacio para mortero de nivelación expansivo
25. Capa drenante
26. Relleno de gravas
27. Tierra para plantación
28. Terreno natural
29. Pies de pato
30. Armado superior
31. Armado inferior
32. Separadores de hormigón de limpieza, h: 5 cm
33. Capa de regularización. Hormigón en masa, e:10 cm
34. Encepado con recubrimiento de 10 cm
35. Perfil metálico protector
36. Enano de hormigón sobre zapata corrida
37. Tuerca y contratuerca
38. Placa de madera maciza 60x10cm
39. Armadura inferior de losa
40. Armadura del enano de hormigón
41. Subestructura. Travesaño de madera
42. Aislante térmico poliestireno expandido e:3cm
43. Perfil metálico falso techo
44. Falso techo. Perfiles de fibra PES de Heartfelt
45. Proyección de la bajante de PVC
46. Aislante térmico lana de roca e:10cm
47. Subestructura. Montante vertical de madera.
48. Canalón de chapa plegada de zinc, e: 8 mm
49. Hoja corredera de vidrio doble Climalit Plus(4-12-4)
50. Carpintería metálica con acabado en madera
51. Chapa metálica e: 3mm
52. Entarimado de madera h:40cm
53. Membrana transpirante Rothoblaas
54. Zuncho de madera laminada
55. Angular Metálico e:2cm
56. Viga Cubierta bxh:210x550mm
57. Rastrel de madera de alerce. Variación de altura (2% pendiente)
58. Forjado cubierta: tablero madera contralaminada, e: 14cm
59. Panel sandwich Thermochip
60. Chapa metálica
61. Viga de atado c:550cm e:10cm
62. Placa de apoyo y de anclaje metálica
63. Zanca metálica perfil tubular
64. Chapas metálicas e: 3mm soldadas a la zanca
65. Tabica y huella escalera, madera de roble



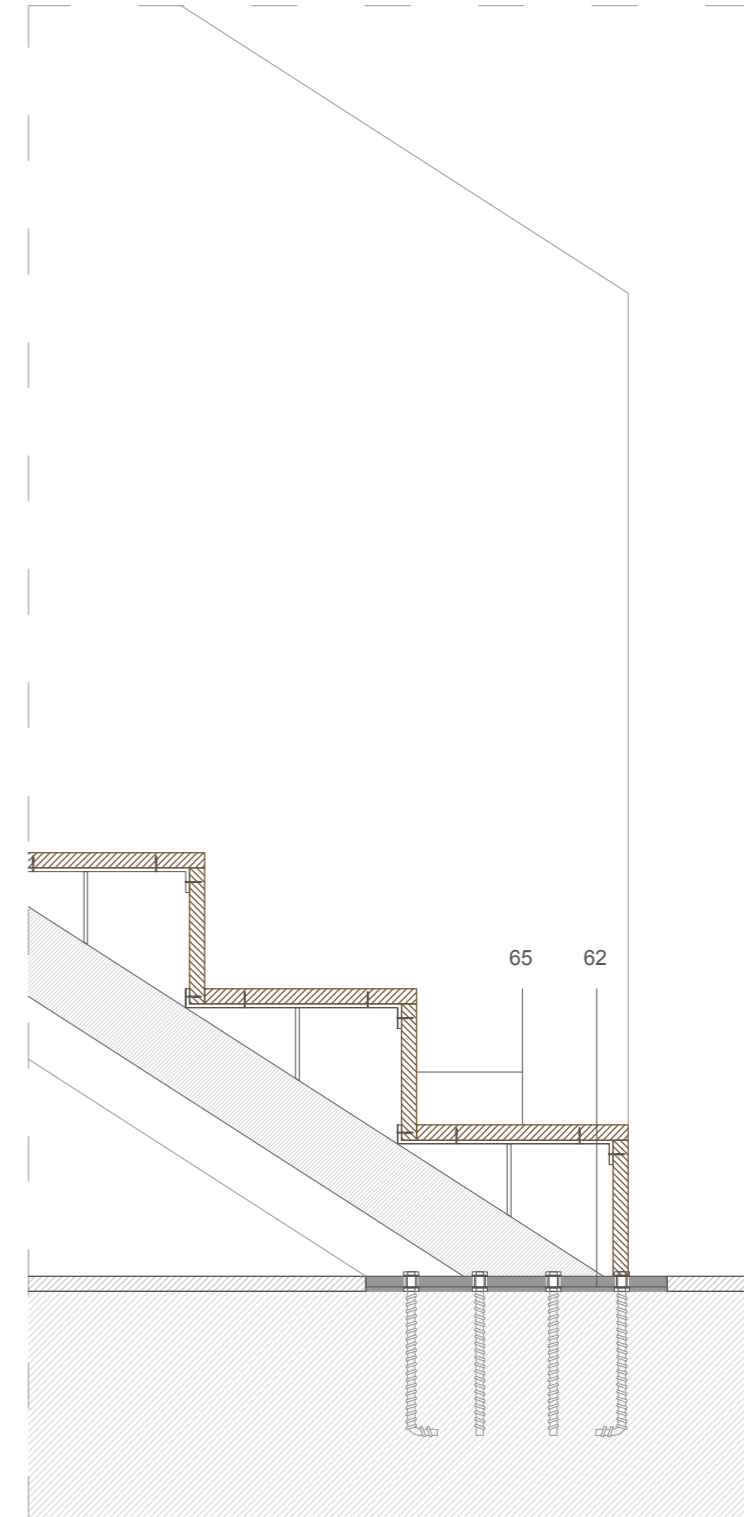
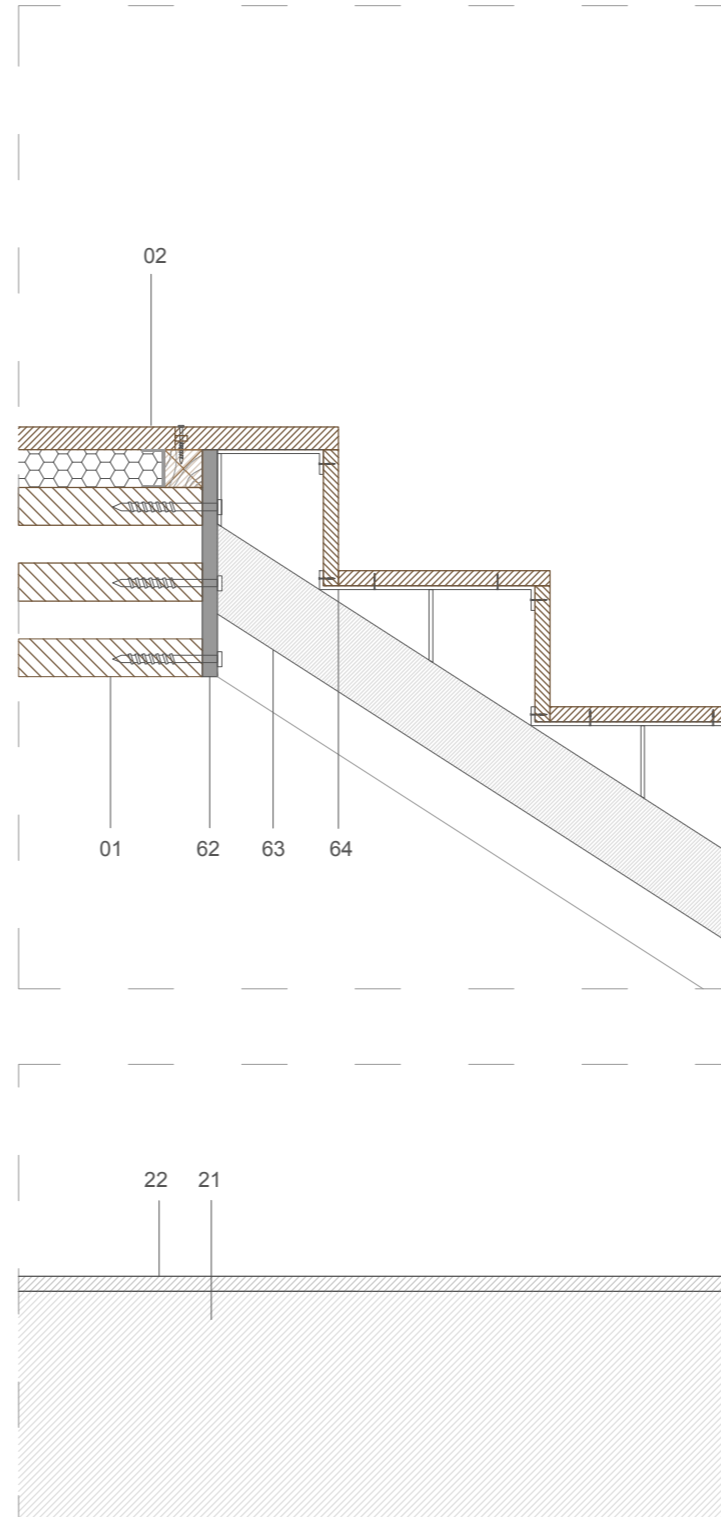
01. Forjado: tablero madera contralaminada, e: 18.5cm
02. Pavimento: Madera de roble e:3cm
03. Aislamiento térmico de poliestireno extruido, e: 5cm
04. Montante horizontal de acero galvanizado
05. Clavo de unión de acero inoxidable
06. Rastrel de madera de alerce, 5x5cm
07. Pilar de madera aserrada; 25x25cm
08. Perno de unión de acero inoxidable
09. Estribo metálico con alma interior
10. Viga de madera laminada. Canto 750cm
11. Lámina impermeabilizante EPDM, e: 2 mm
12. Tablero OSB
13. Mortero autonivelante
14. Pavimento cerámico 25x25cm
15. Placa de yeso
16. Montante vertical acero galvanizado
17. Estribo metálico con alma interior
18. Angular metálico, e: 2 cm
19. Casetón no recuperable tipo Caviti
20. Armadura de reparto en malla
21. Capa de compresión. Hormigón
22. Capa de hormigón de nivelación. Acabado pulido
23. Perno de anclaje
24. Espacio para mortero de nivelación expansivo
25. Capa drenante
26. Relleno de gravas
27. Tierra para plantación
28. Terreno natural
29. Pies de pato
30. Armado superior
31. Armado inferior
32. Separadores de hormigón de limpieza, h: 5 cm
33. Capa de regularización. Hormigón en masa, e:10 cm
34. Encepado con recubrimiento de 10 cm
35. Perfil metálico protector
36. Enano de hormigón sobre zapata corrida
37. Tuerca y contratuerca
38. Placa de madera maciza 60x10cm
39. Armadura inferior de losa
40. Armadura del enano de hormigón
41. Subestructura. Travesaño de madera
42. Aislante térmico poliestireno expandido e:3cm
43. Perfil metálico falso techo
44. Falso techo. Perfiles de fibra PES de Heartfelt
45. Proyección de la bajante de PVC
46. Aislante térmico lana de roca e:10cm
47. Subestructura. Montante vertical de madera.
48. Canalón de chapa plegada de zinc, e: 8 mm
49. Hoja corredera de vidrio doble Climait Plus(4-12-4)
50. Carpintería metálica con acabado en madera
51. Chapa metálica e: 3mm
52. Entarimado de madera h:40cm
53. Membrana transpirante Rothoblaas
54. Zuncho de madera laminada
55. Angular Metálico e:2cm
56. Viga Cubierta bxh:210x550mm
57. Rastrel de madera de alerce. Variación de altura (2% pendiente)
58. Forjado cubierta: tablero madera contralaminada, e: 14cm
59. Panel sandwich Thermochip
60. Chapa metálica
61. Viga de atado c:550cm e:10cm
62. Placa de apoyo y de anclaje metálica
63. Zanca metálica perfil tubular
64. Chapas metálicas e: 3mm soldadas a la zanca
65. Tabica y huella escalera, madera de roble

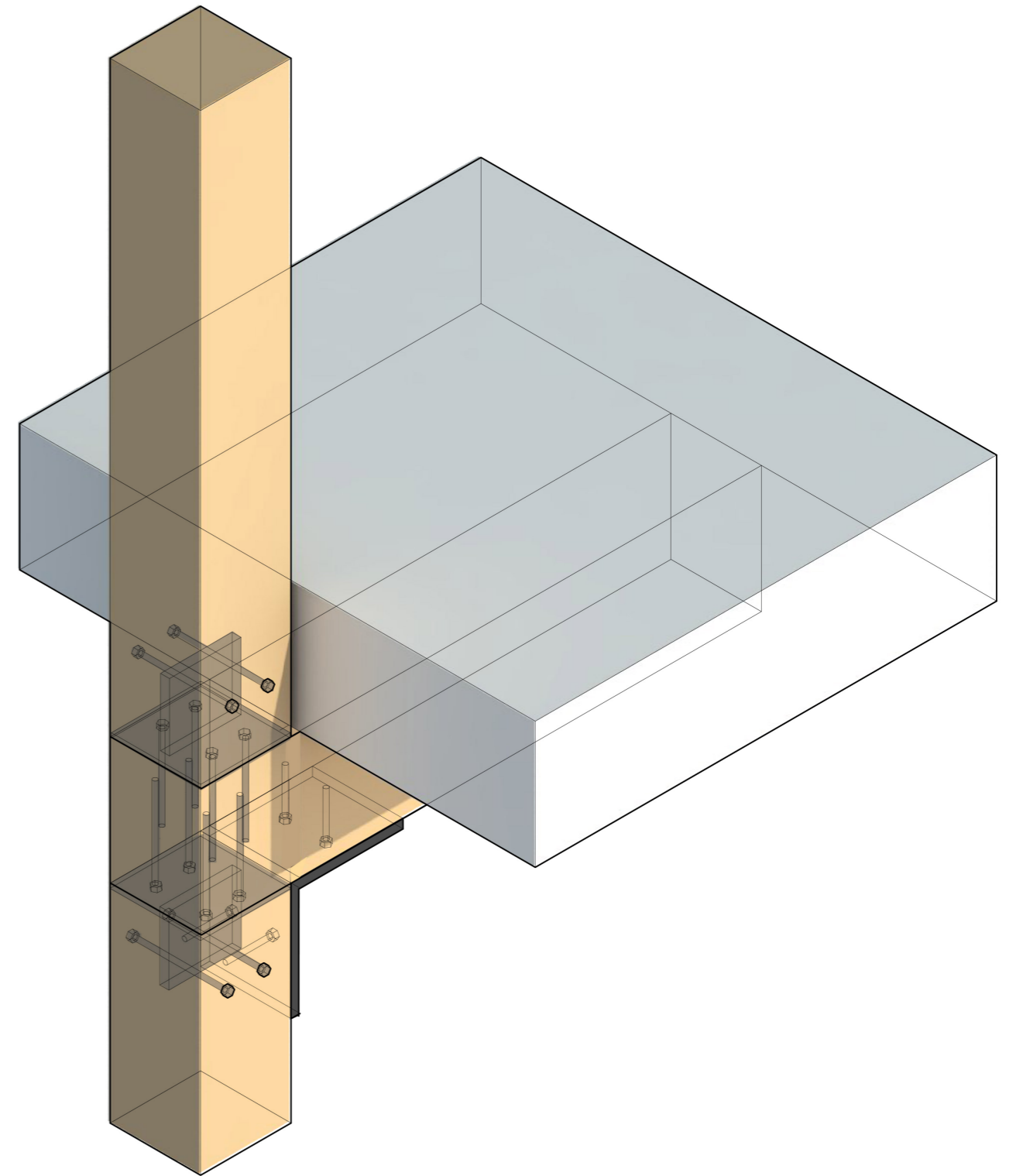
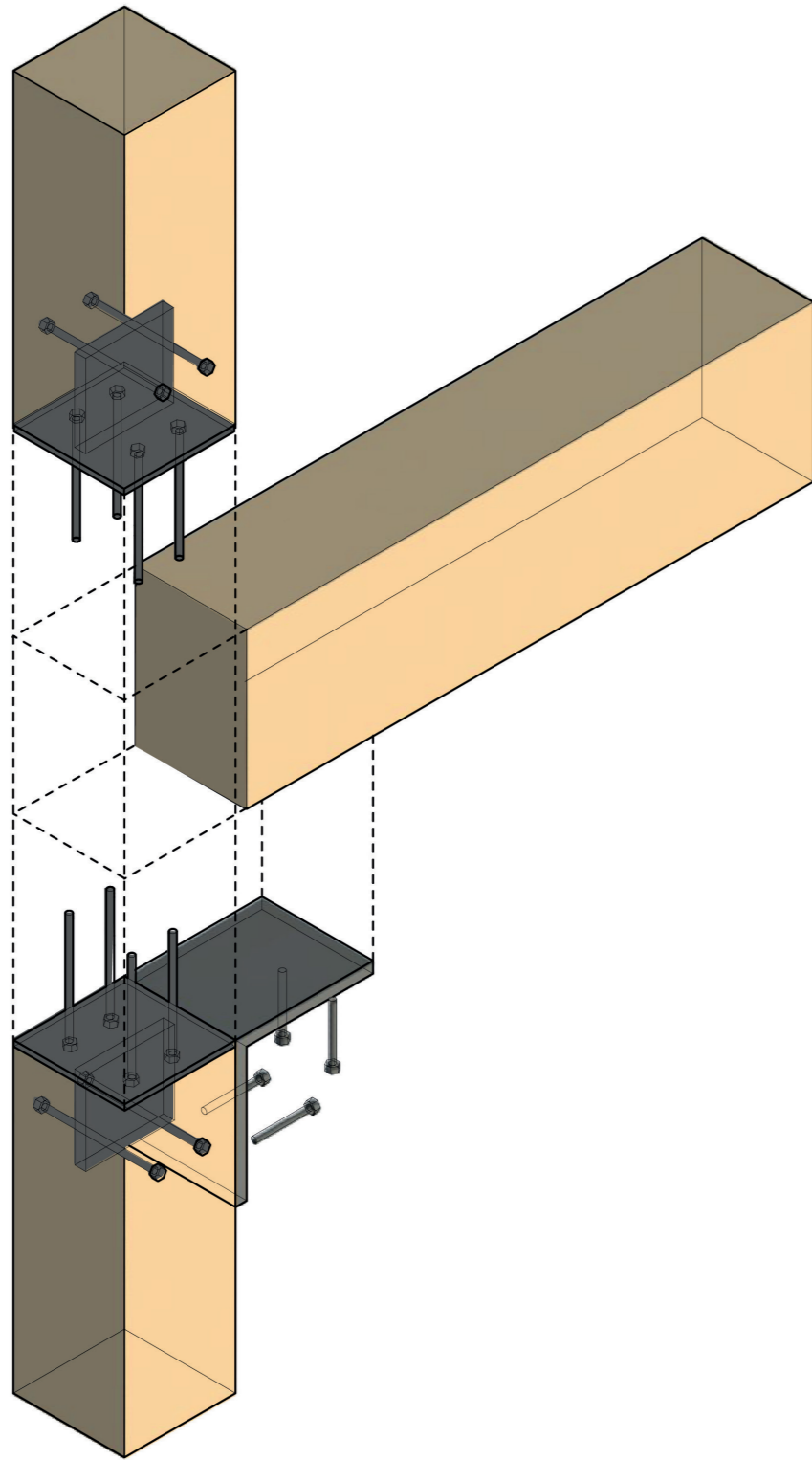


01. Forjado: tablero madera contralaminada, e: 18.5cm
02. Pavimento: Madera de roble e:3cm
03. Aislamiento térmico de poliestireno extruido, e: 5cm
04. Montante horizontal de acero galvanizado
05. Clavo de unión de acero inoxidable
06. Rastrel de madera de alerce, 5x5cm
07. Pilar de madera aserrada; 25x25cm
08. Perno de unión de acero inoxidable
09. Estribo metálico con alma interior
10. Viga de madera laminada. Canto 750cm
11. Lámina impermeabilizante EPDM, e: 2 mm
12. Tablero OSB
13. Mortero autonivelante
14. Pavimento cerámico 25x25cm
15. Placa de yeso
16. Montante vertical acero galvanizado
17. Estribo metálico con alma interior
18. Angular metálico, e: 2 cm
19. Casetón no recuperable tipo Caviti
20. Armadura de reparto en malla
21. Capa de compresión. Hormigón
22. Capa de hormigón de nivelación. Acabado pulido
23. Perno de anclaje
24. Espacio para mortero de nivelación expansivo
25. Capa drenante
26. Relleno de gravas
27. Tierra para plantación
28. Terreno natural
29. Pies de pato
30. Armado superior
31. Armado inferior
32. Separadores de hormigón de limpieza, h: 5 cm
33. Capa de regularización. Hormigón en masa, e:10 cm
34. Encepado con recubrimiento de 10 cm
35. Perfil metálico protector
36. Enano de hormigón sobre zapata corrida
37. Tuerca y contratuerca
38. Placa de madera maciza 60x10cm
39. Armadura inferior de losa
40. Armadura del enano de hormigón
41. Subestructura. Travesaño de madera
42. Aislante térmico poliestireno expandido e:3cm
43. Perfil metálico falso techo
44. Falso techo. Perfiles de fibra PES de Heartfelt
45. Proyección de la bajante de PVC
46. Aislante térmico lana de roca e:10cm
47. Subestructura. Montante vertical de madera.
48. Canalón de chapa plegada de zinc, e: 8 mm
49. Hoja corredera de vidrio doble Climalit Plus(4-12-4)
50. Carpintería metálica con acabado en madera
51. Chapa metálica e: 3mm
52. Entarimado de madera h:40cm
53. Membrana transpirante Rothoblaas
54. Zuncho de madera laminada
55. Angular Metálico e:2cm
56. Viga Cubierta bxh:210x550mm
57. Rastrel de madera de alerce. Variación de altura (2% pendiente)
58. Forjado cubierta: tablero madera contralaminada, e: 14cm
59. Panel sandwich Thermochip
60. Chapa metálica
61. Viga de atado c:550cm e:10cm
62. Placa de apoyo y de anclaje metálica
63. Zanca metálica perfil tubular
64. Chapas metálicas e: 3mm soldadas a la zanca
65. Tabica y huella escalera, madera de roble

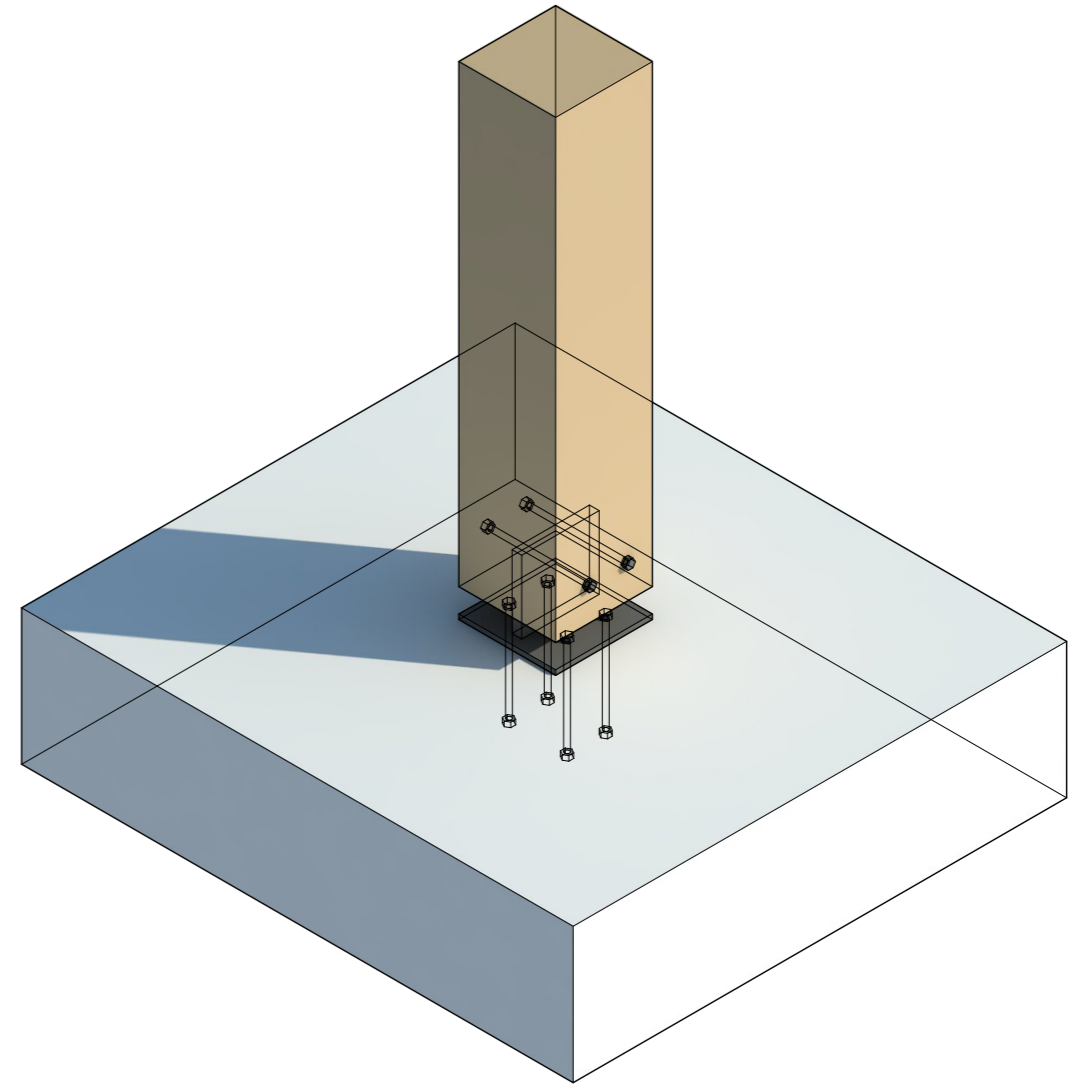
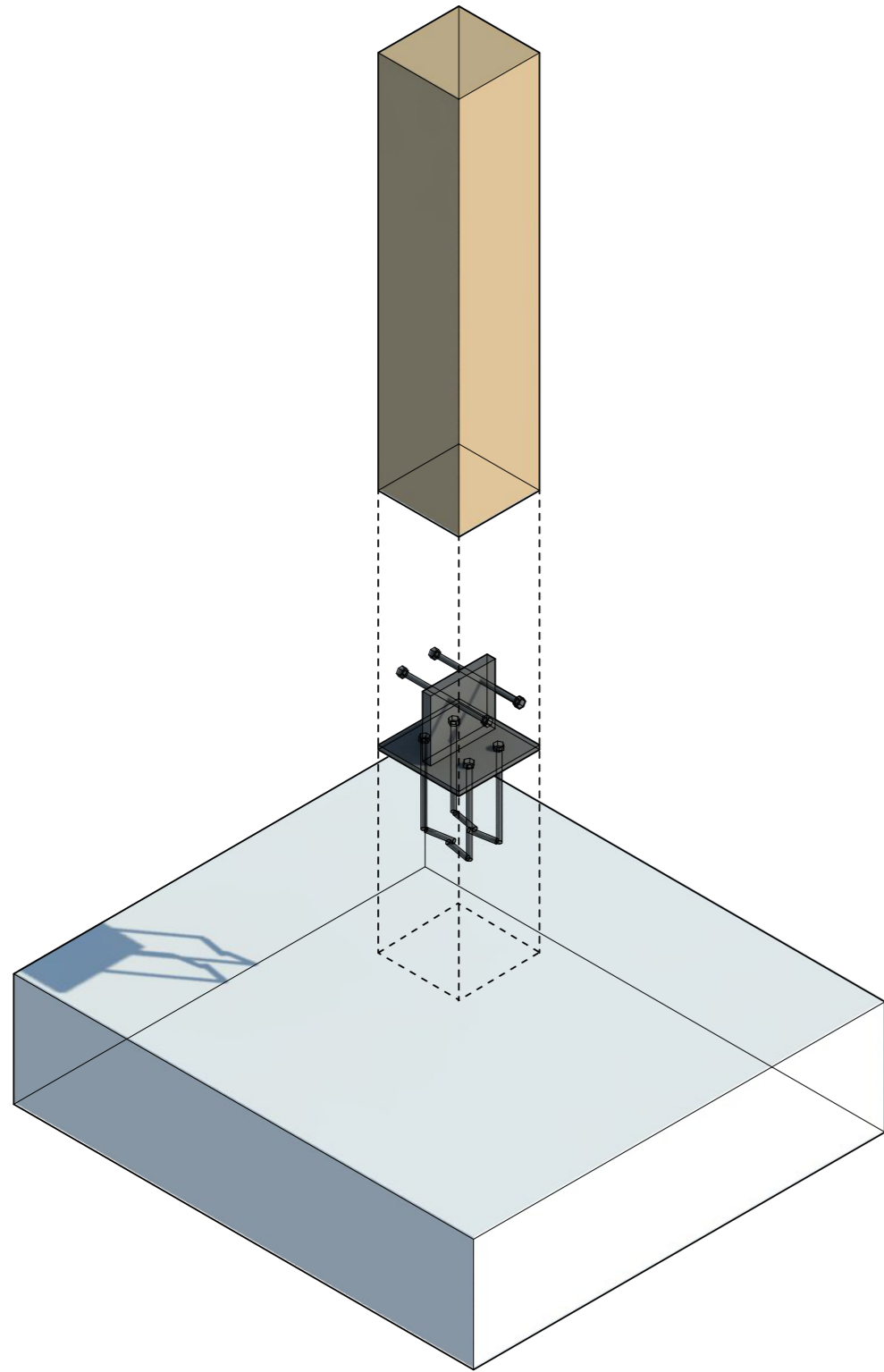


01. Forjado: tablero madera contralaminada, e: 18.5cm
02. Pavimento: Madera de roble e:3cm
03. Aislamiento térmico de poliestireno extruido, e: 5cm
04. Montante horizontal de acero galvanizado
05. Clavo de unión de acero inoxidable
06. Rastrel de madera de alerce, 5x5cm
07. Pilar de madera aserrada; 25x25cm
08. Perno de unión de acero inoxidable
09. Estribo metálico con alma interior
10. Viga de madera laminada. Canto 750cm
11. Lámina impermeabilizante EPDM, e: 2 mm
12. Tablero OSB
13. Mortero autonivelante
14. Pavimento cerámico 25x25cm
15. Placa de yeso
16. Montante vertical acero galvanizado
17. Estribo metálico con alma interior
18. Angular metálico, e: 2 cm
19. Casetón no recuperable tipo Caviti
20. Armadura de reparto en malla
21. Capa de compresión. Hormigón
22. Capa de hormigón de nivelación. Acabado pulido
23. Perno de anclaje
24. Espacio para mortero de nivelación expansivo
25. Capa drenante
26. Relleno de gravas
27. Tierra para plantación
28. Terreno natural
29. Pies de pato
30. Armado superior
31. Armado inferior
32. Separadores de hormigón de limpieza, h: 5 cm
33. Capa de regularización. Hormigón en masa, e:10 cm
34. Encepado con recubrimiento de 10 cm
35. Perfil metálico protector
36. Enano de hormigón sobre zapata corrida
37. Tuerca y contratuerca
38. Placa de madera maciza 60x10cm
39. Armadura inferior de losa
40. Armadura del enano de hormigón
41. Subestructura. Travesaño de madera
42. Aislante térmico poliestireno expandido e:3cm
43. Perfil metálico falso techo
44. Falso techo. Perfiles de fibra PES de Heartfelt
45. Proyección de la bajante de PVC
46. Aislante térmico lana de roca e:10cm
47. Subestructura. Montante vertical de madera.
48. Canalón de chapa plegada de zinc, e: 8 mm
49. Hoja corredera de vidrio doble Climait Plus(4-12-4)
50. Carpintería metálica con acabado en madera
51. Chapa metálica e: 3mm
52. Entarimado de madera h:40cm
53. Membrana transpirante Rothoblaas
54. Zuncho de madera laminada
55. Angular Metálico e:2cm
56. Viga Cubierta bxh:210x550mm
57. Rastrel de madera de alerce. Variación de altura (2% pendiente)
58. Forjado cubierta: tablero madera contralaminada, e: 14cm
59. Panel sandwich Thermochip
60. Chapa metálica
61. Viga de atado c:550cm e:10cm
62. Placa de apoyo y de anclaje metálica
63. Zanca metálica perfil tubular
64. Chapas metálicas e: 3mm soldadas a la zanca
65. Tabica y huella escalera, madera de roble

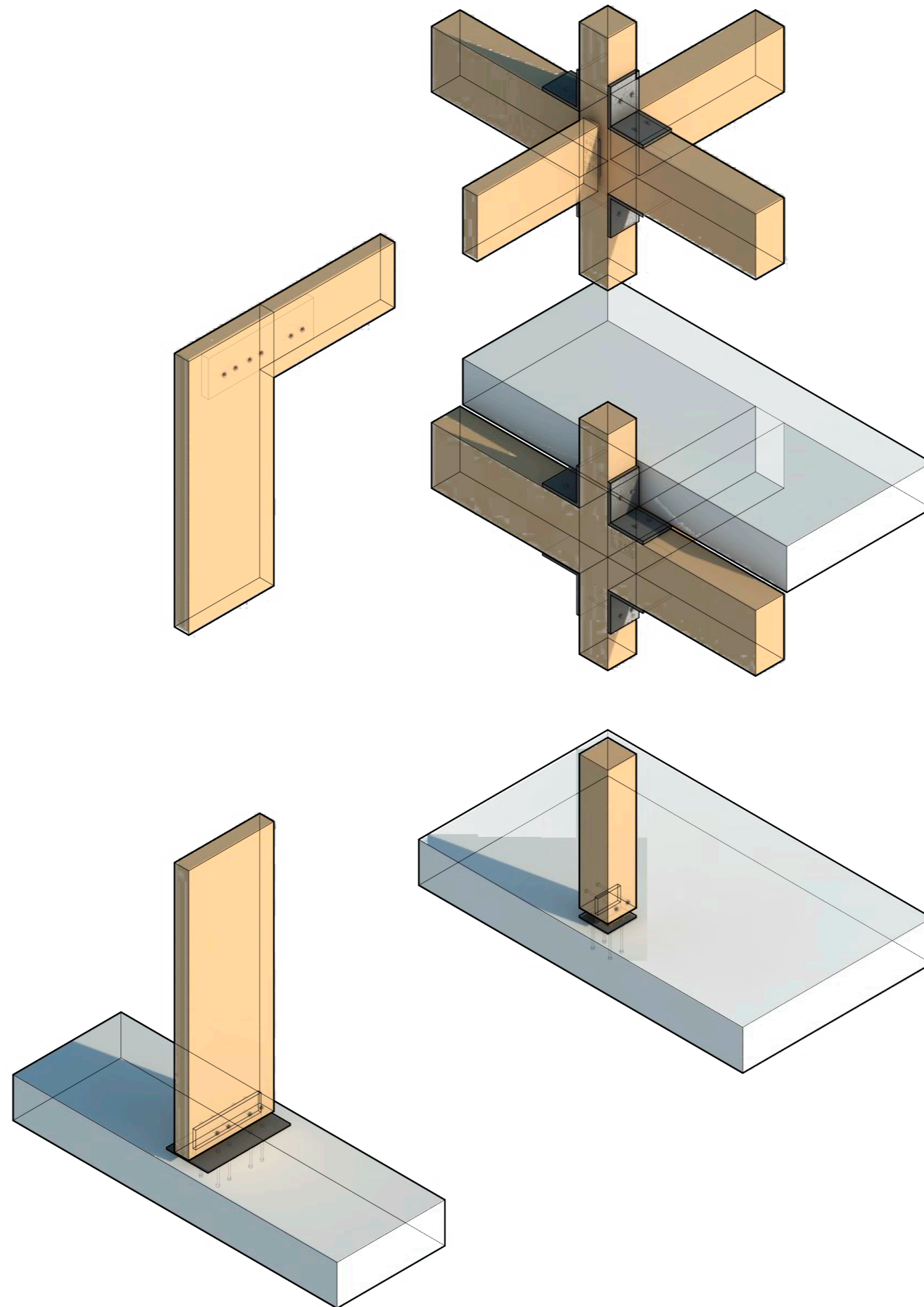




ANCLAJE VIGA PILAR PASANTE



ANCLAJE PILAR CIMENTACIÓN



AXONOMETRIA CONSTRUCTIVA

MEMORIA  INSTALACIONES 

EVACUACIÓN DE AGUAS

00. DIMENSIONAMIENTO AGUAS PLUVIALES

- 00.1 Canalones
- 00.2 Bajantes Pluviales
- 00.3 Colectores
- 00.4 Arquetas
- 00.5 Red de ventilación

01. DIMENSIONAMIENTO AGUAS RESIDUALES

- 01.1 Derivaciones Individuales
- 01.2 Ramales colectores
- 01.3 Bajantes
- 01.4 Colectores Horizontales
- 01.5 Arquetas

02. PLANOS EVACUACIÓN DE AGUAS

03. SUMINISTRO DE AGUA

- 03.1 Datos previos
- 03.2 Cálculo del caudal instantáneo _Edificio A
- 03.3 Cálculo del diámetro teórico _Edificio A
Planos _Edificio A
- 03.4 Cálculo del caudal instantáneo _Edificio B
- 03.5 Cálculo del diámetro teórico _Edificio B
Planos _Edificio B
- 03.6 Cálculo del caudal instantáneo _Edificio C
- 03.7 Cálculo del diámetro teórico _Edificio C
Planos _Edificio C

04. ELECTROTECNIA

- 04.1 Datos previos
- 04.2 Cálculo de la potencia total
- 04.3 Planos

05. AIRE ACONDICIONADO

- 05.1 Datos previos
- 05.2 Diseño de los conductos
- 05.3 Planos

ÍNDICE

00. DIMENSIONAMIENTO AGUAS PLUVIALES

00.1 CANALONES

Comenzamos utilizando la TABLA B1 "Intensidad Pluviométrica".

ZONA	ISOYETA	INTENSIDAD PLUVIOMÉTRICA
B	60	135

Basandonos en la TABLA 4.7 "Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h" y con los datos del proyecto obtenemos las siguientes dimensiones:

EDIFICIO	SUPERFICIE CUBIERTA (M ²)	INCLINACIÓN	DIAMETRO NOMINAL (MM)
A	668	2%	250
B	619	2%	250
C	775	4%	250

00.2 BAJANTES PLUVIALES

Utilizando la tabla TABLA 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h y con los datos del proyecto obtenemos las siguientes dimensiones:

EDIFICIO	SUPERFICIE CUBIERTA (M ²)	NÚMERO DE BAJANTES	DIAMETRO NOMINAL (MM)
A	668	3	90
B	619	2	90
C	775	5	75

00.3 COLECTORES

Nos apoyamos en la tabla 4.9 " TABLA 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Dado que la superficie de cubierta se ha dividido entre el número de bajantes, en el caso de los colectores se tomará la suma superficial de toda la cubierta puesto que éstos han de dimensionarse a partir de la suma de todo lo que acomete anteriormente.

EDIFICIO	SUPERFICIE CUBIERTA (M ²)	INCLINACIÓN	DIAMETRO NOMINAL (MM)
A	668	2%	160
B	619	2%	160
C	775	4%	160

00.4 ARQUETAS

Las arquetas serán todas registrables, colocando arquetas de paso a no más de 15 metros de distancia. Según la tabla 4.13 "Dimensiones de las arquetas" y los datos ya obtenidos tendemos que:

EDIFICIO	ARQUETA	DIÁMETRO DEL COLECTOR DE SALIDA	DIAMETRO NOMINAL (MM)
A	1	160	60X60
B	2	160	60X60
C	3	160	60X60

00.5 RED DE VENTILACIÓN

El edificio se establece en ventilación primaria por lo que se prolongarán las bajante hasta la cubierta por encima 1,5 metros para evitar la entrada de cuerpos extraños.

01. DIMENSIONAMIENTO AGUAS RESIDUALES

01.1 DERIVACIONES INDIVIDUALES

APARATO	UDS DESCARGA	DIAMETRO MÍNIMO (MM)
LAVABO	2	40
INODORO	5	100
FREGADERO	6	50
DUCHA	3	50
LAVAVAJILLAS	6	50

01.2 RAMALES COLECTORES

APARATO	UDS DESCARGA	PENDIENTE	DIAMETRO MÍNIMO (MM)
LAVABO	2	2%	40
INODORO	5	2%	50
FREGADERO	6	2%	50
DUCHA	3	2%	50
LAVAVAJILLAS	6	2%	50

01.3 BAJANTES

EDIFICIO	BAJANTE	APARATOS	UDS	DIAMETRO DI (MM)	DIAMETRO
A	BR1	5 Aseos -10 2 Fregadero -6 1 Lavavajillas -6	68	100 50 50	110
	BR2	5 Aseos -10 5 Inodoros -5 6 Lavabo -2	87	100 100 40	110
	BR3	4 Inodoros -5 5 Lavabos -2 6 Aseos -10	90	100 40 100	110
	BR4	2 Inodoros -5 2 Lavabos -2 5 Aseos -10	64	100 40 100	110

B	BR5	7 Inodoros -5 4 Lavabos -2	43	100 40	110
	BR6	3 Inodoros -5 3 Lavabo -2 1 Fregadero -6	27	100 40 50	110
	BR7	4 Inodoros -5 1 Lavabos -2 2 fregaderos -6 1 Lavavajillas -6	40	100 40 50 50	110
	BR8	6 Inodoros -5 7 Lavabos -2	44	100 40	110

C	BR9	4 Inodoros -5 1 Lavabos -2	22	100 40	110
	BR10	3 Inodoros -5 4 Lavabo -2	23	100 40	110
	BR11	2 Inodoros -5 2 Lavabos -2	12	100 40	110
	BR12	3 Inodoros -5 3 Lavabos -2	21	100 40	110
	BR13	2 Fregaderos -6 1 Lavavajillas -6	18	50 50	110

NOTA: Se tomarán las bajantes con un diámetro de 110 mm

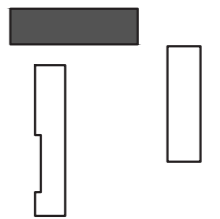
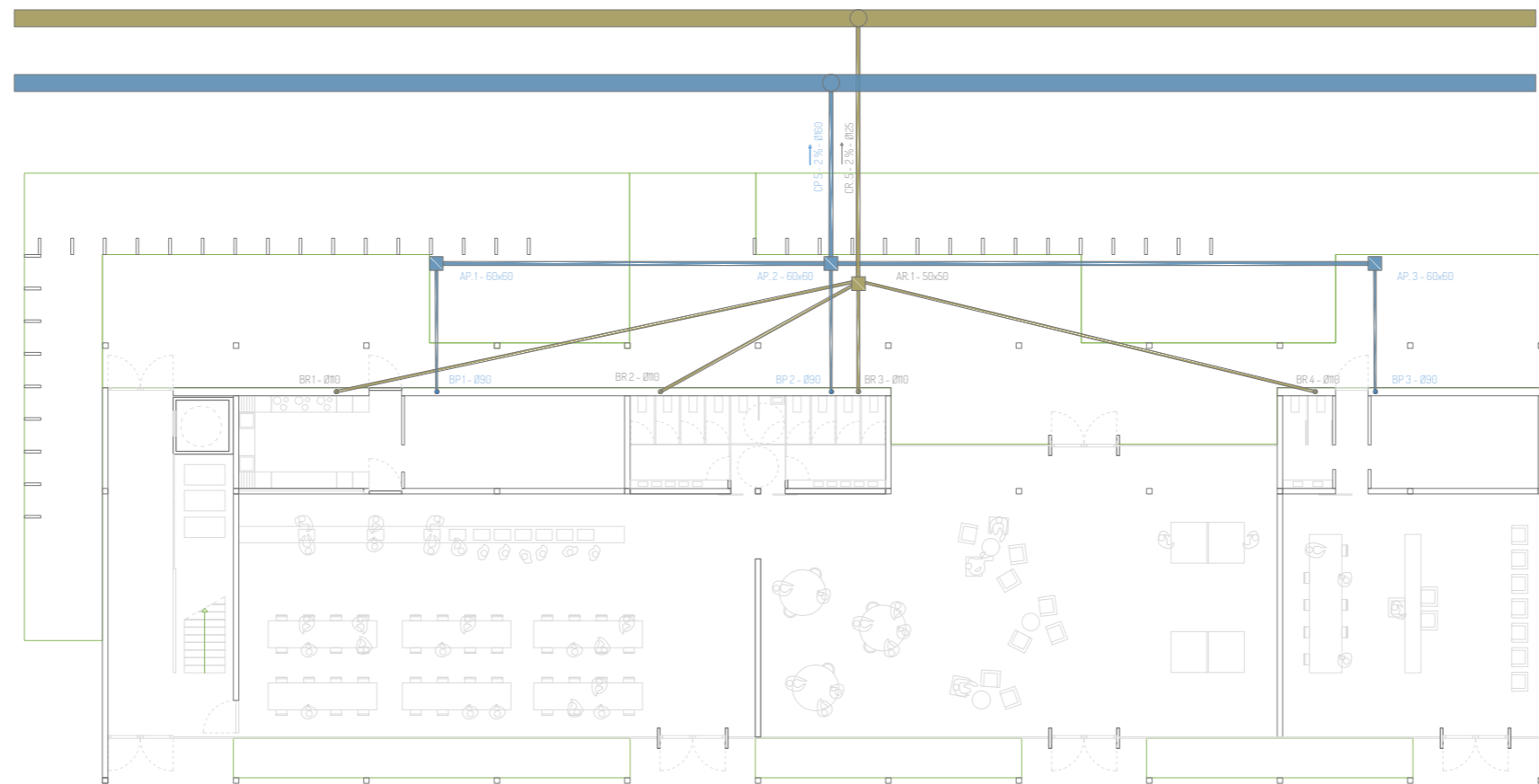
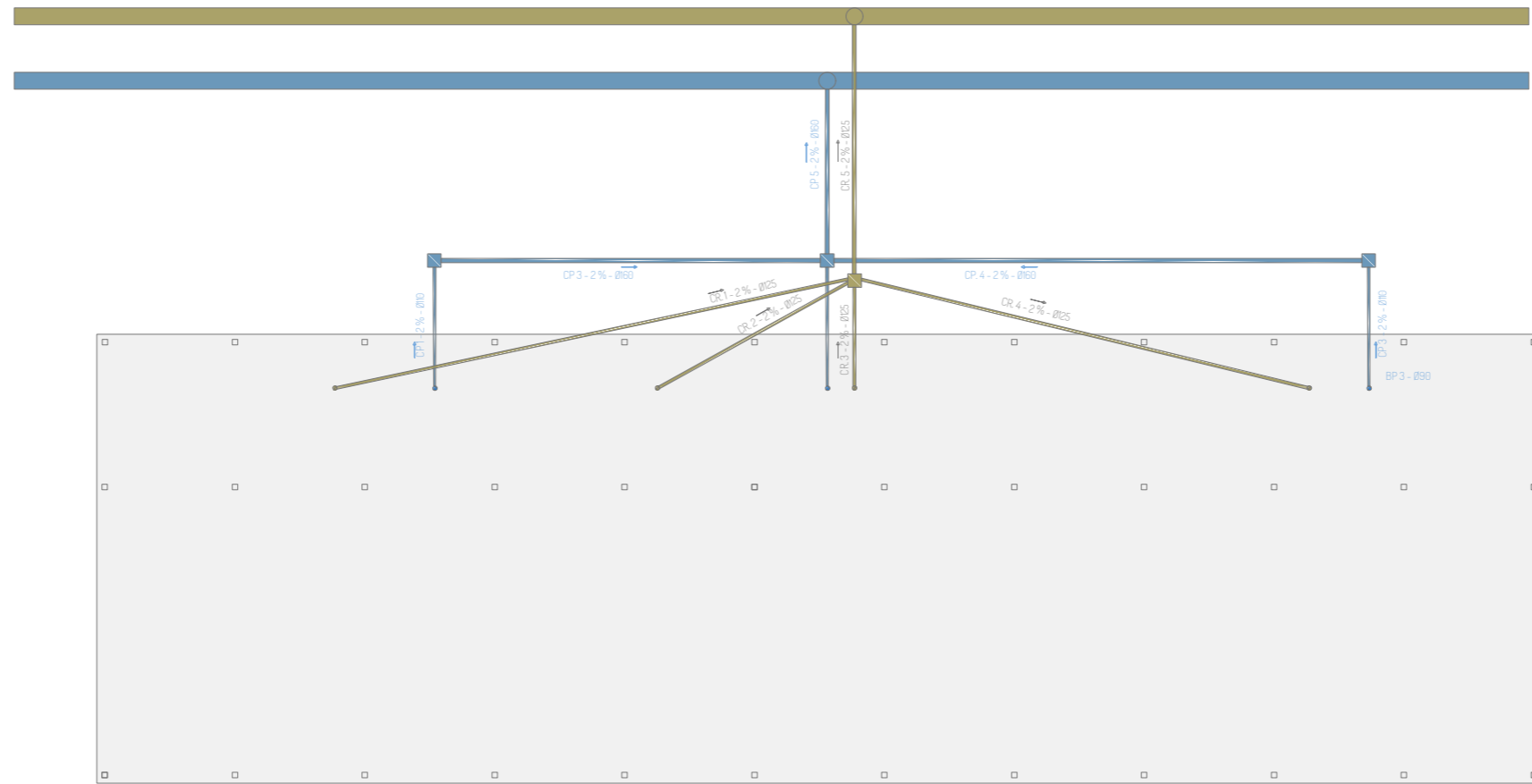
01.4 COLECTORES HORIZONTALES

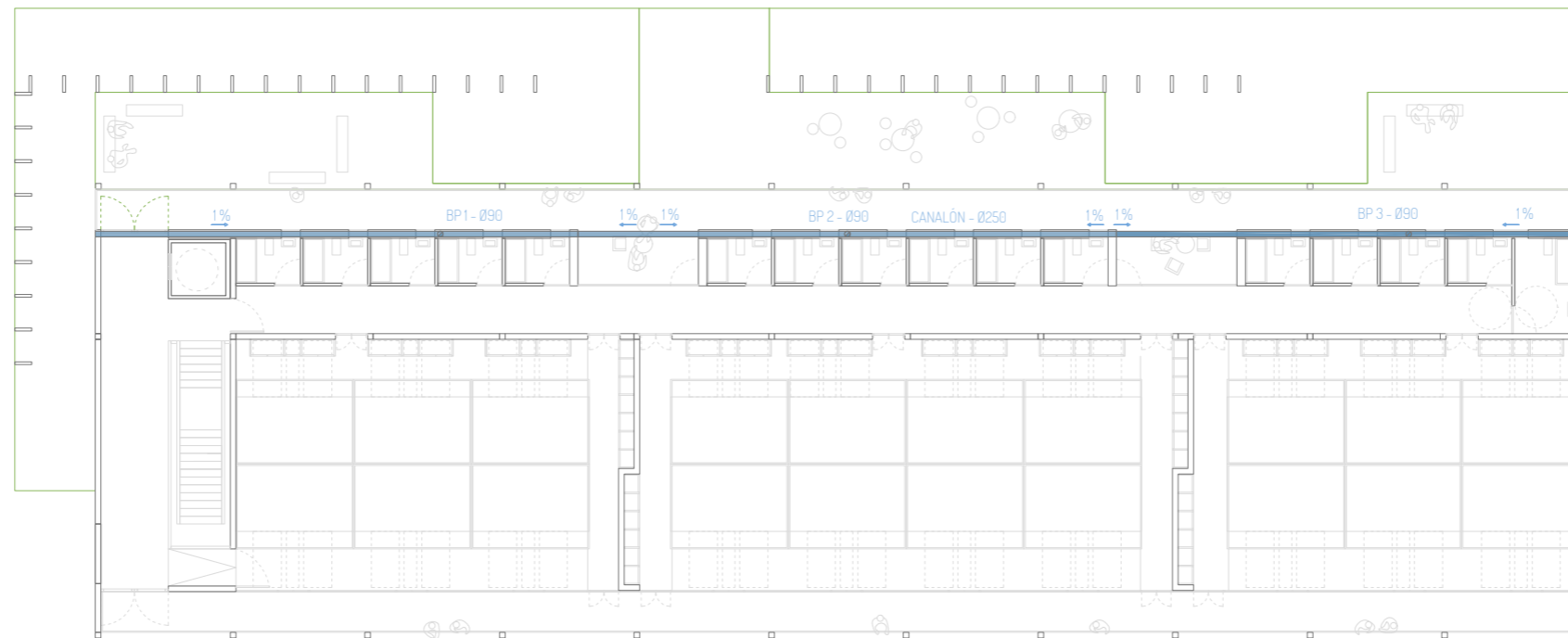
Se utiliza la tabla 4.5 "Diámetro de colectores horizontales en función del número máximo de UD y pendiente adoptada". Tras utilizar dicha tabla los diámetros salían menores que 110mm (diámetro de las bajantes), Por lo que se ha decidido seleccionar el superior inmediato para los colectores= **125MM**.

01.5 ARQUETAS

Utilizando la tabla 4.13 "Dimensiones de las arquetas" y con los datos anteriores obnemos arquetas de **50X50 CM**

02. PLANOS



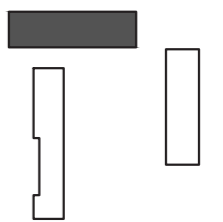
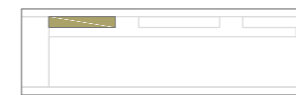
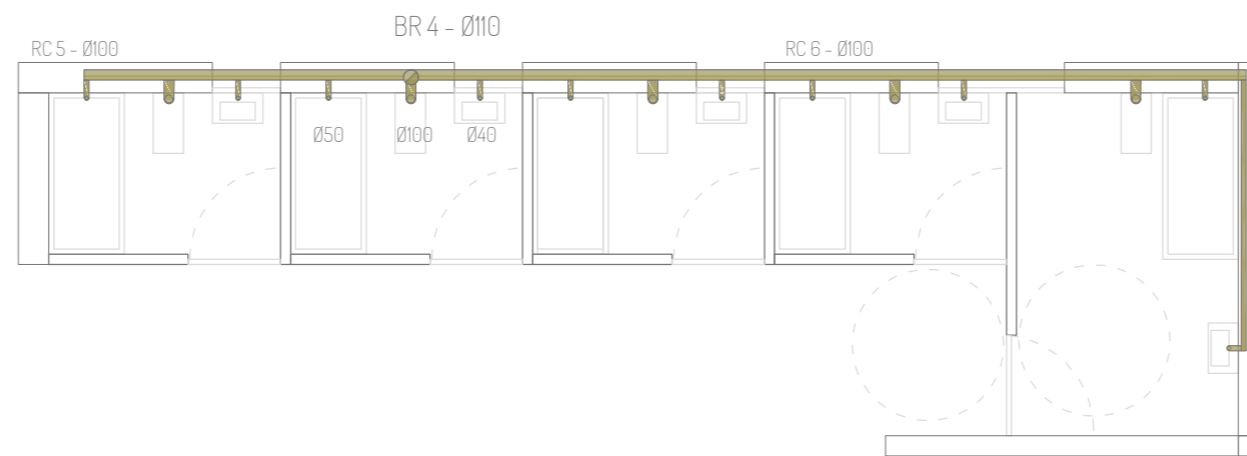
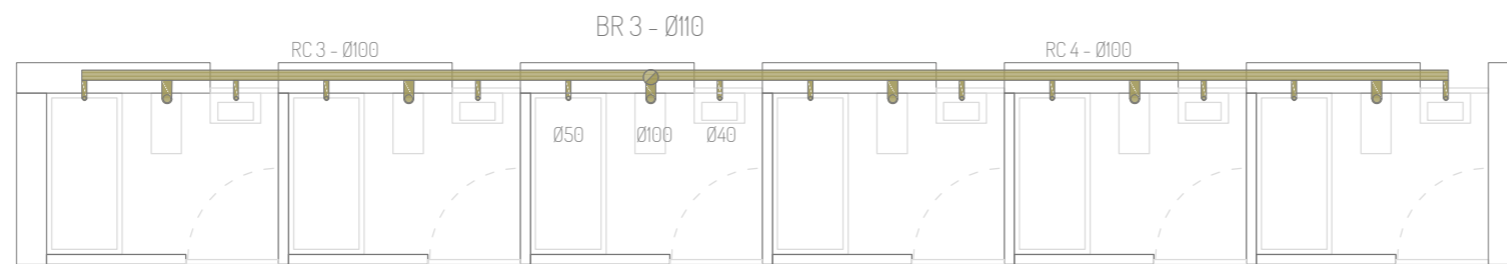
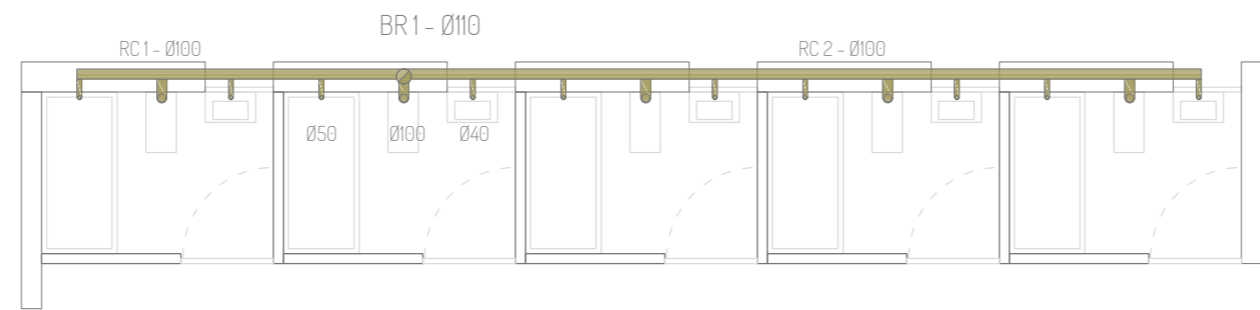
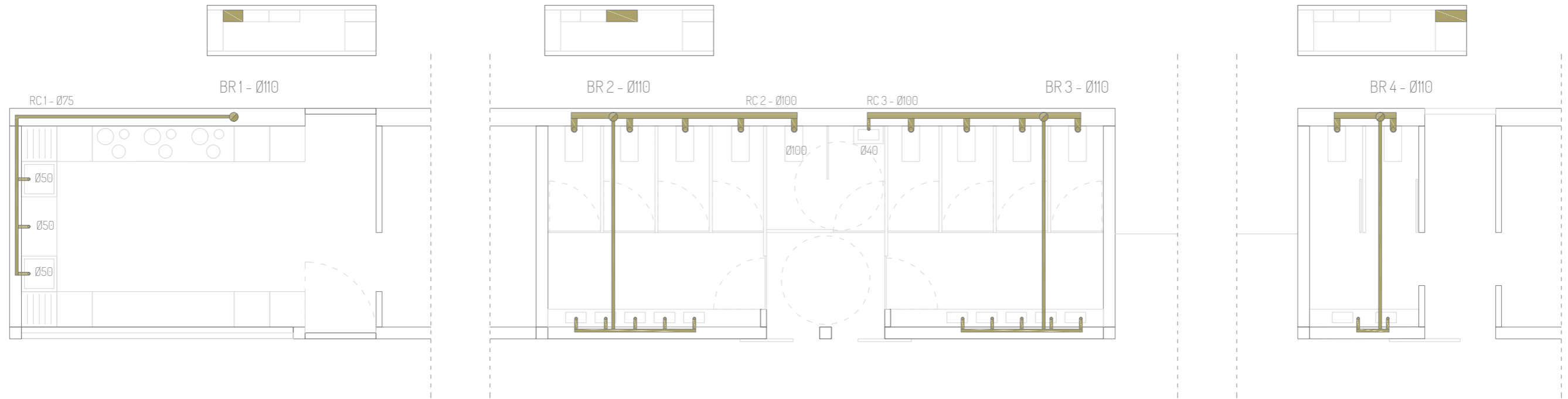


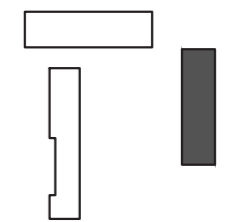
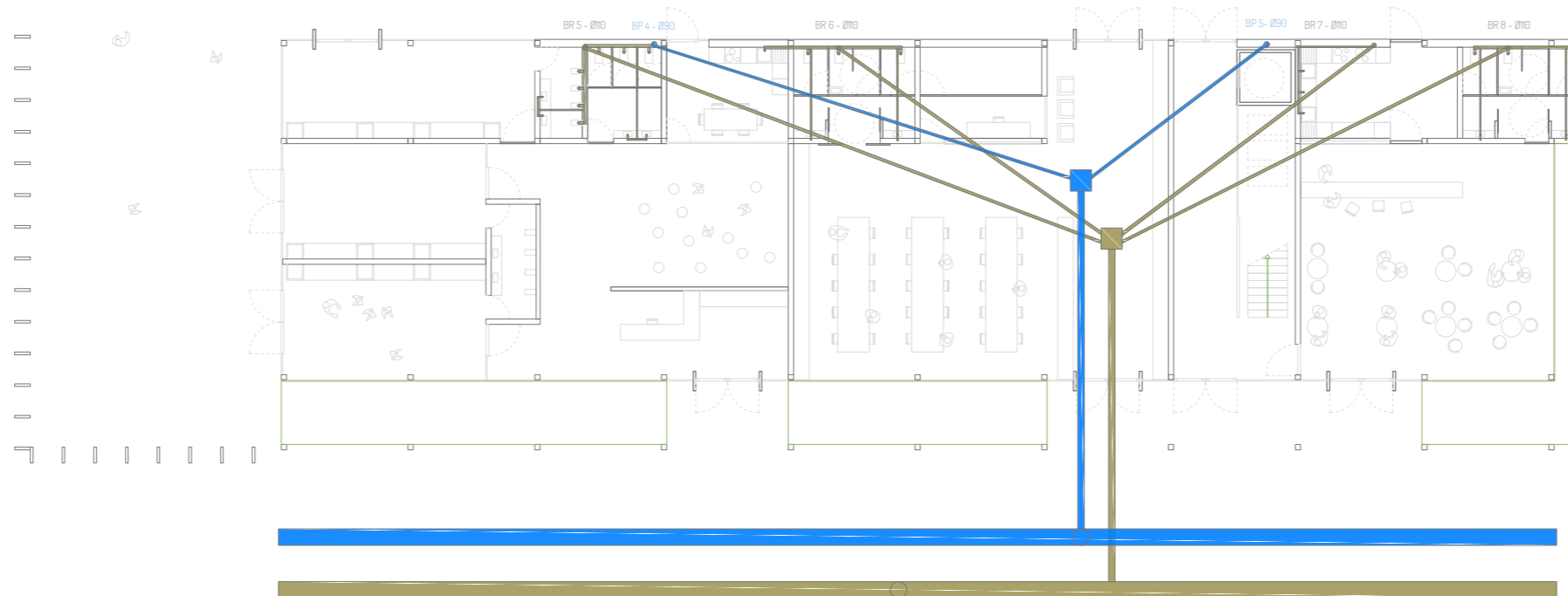
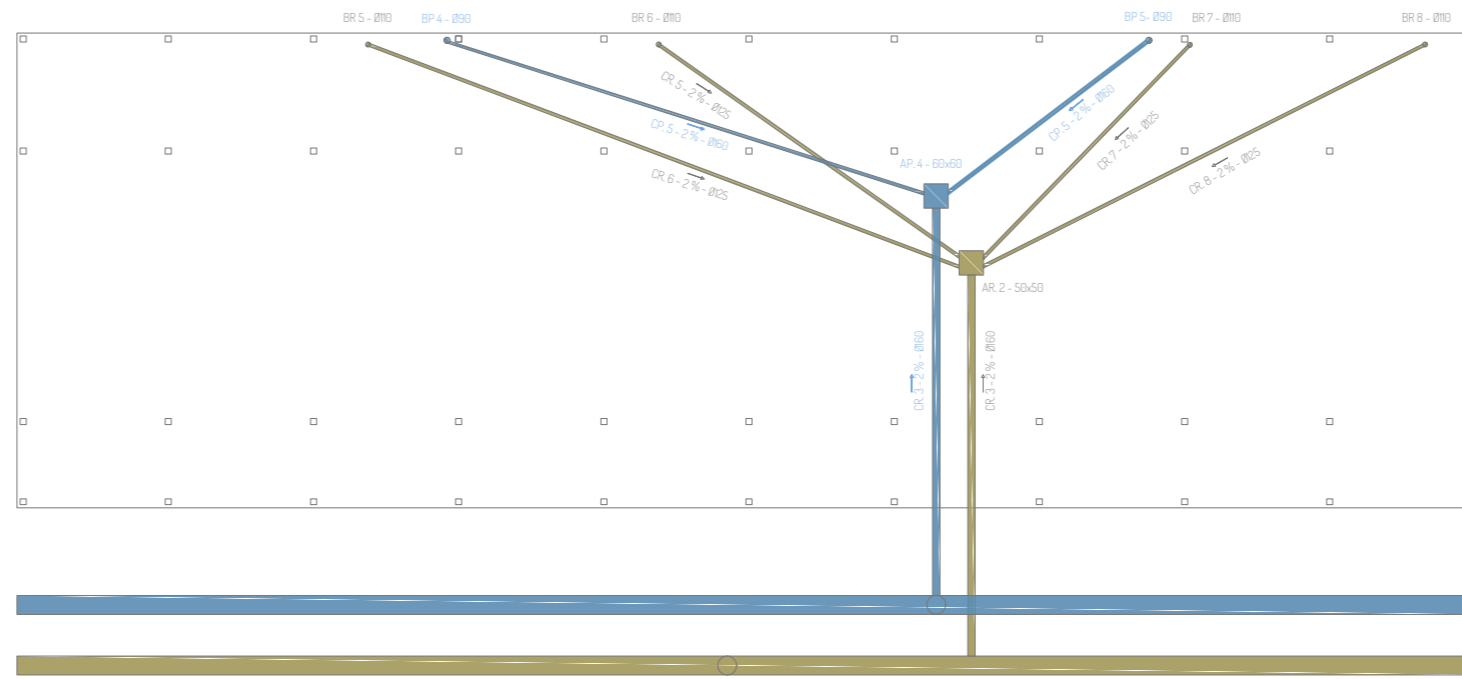
EDIFICIO AESC: 1/250

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2

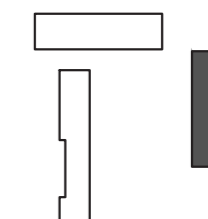
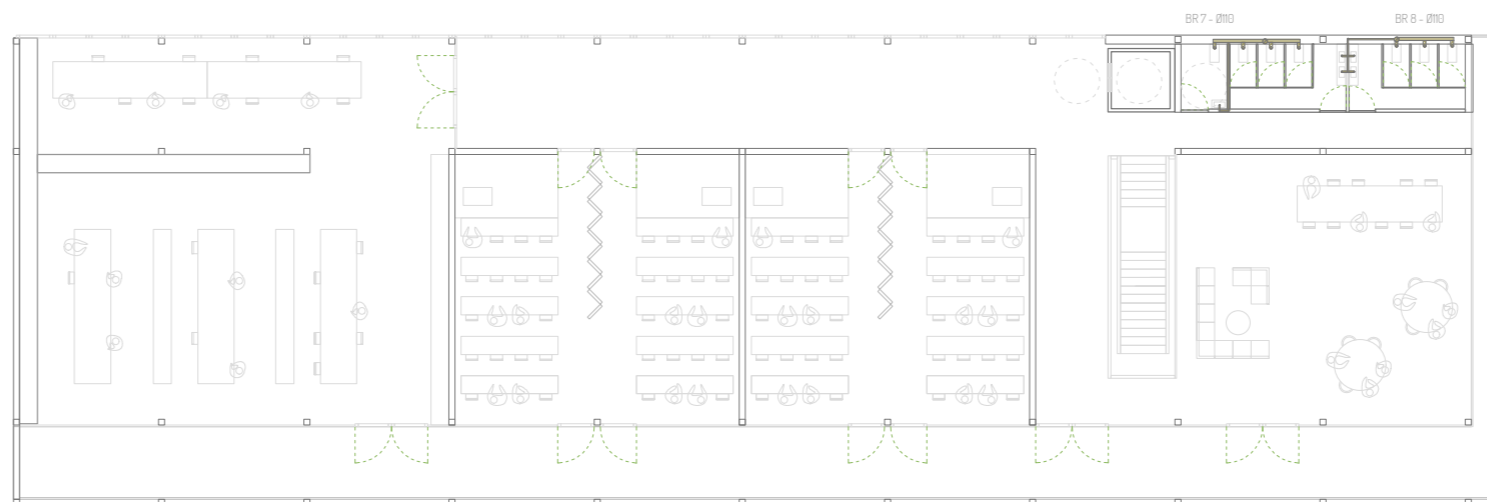
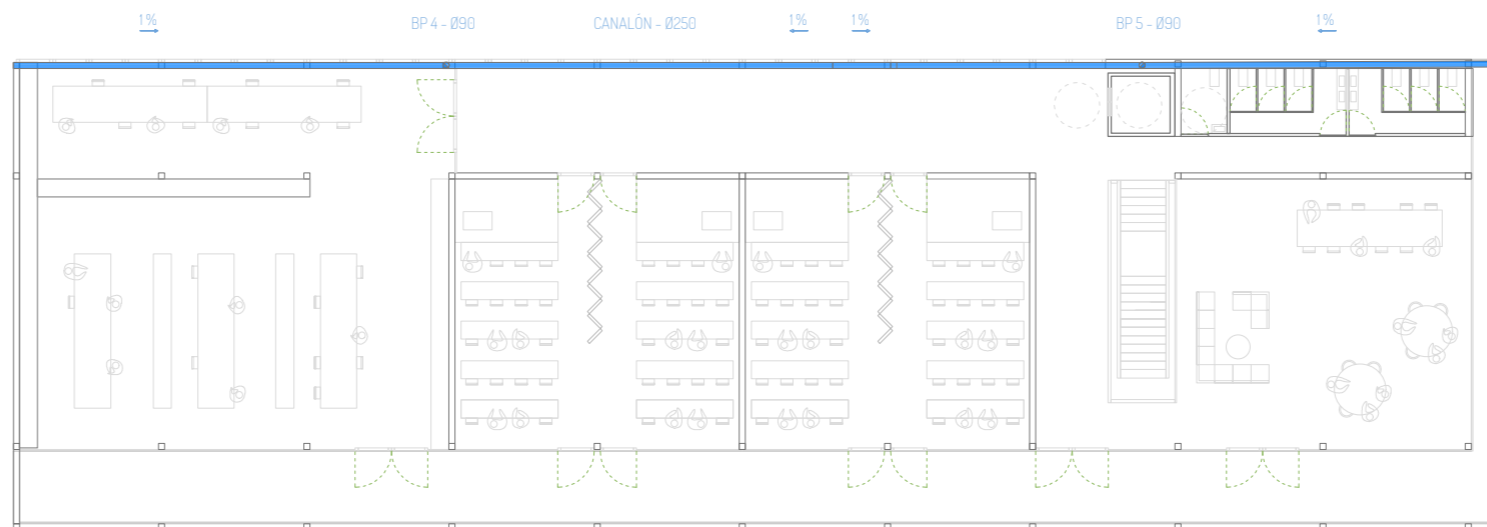


MEMORIA INSTALACIONES 106

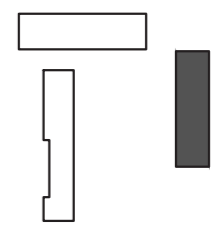
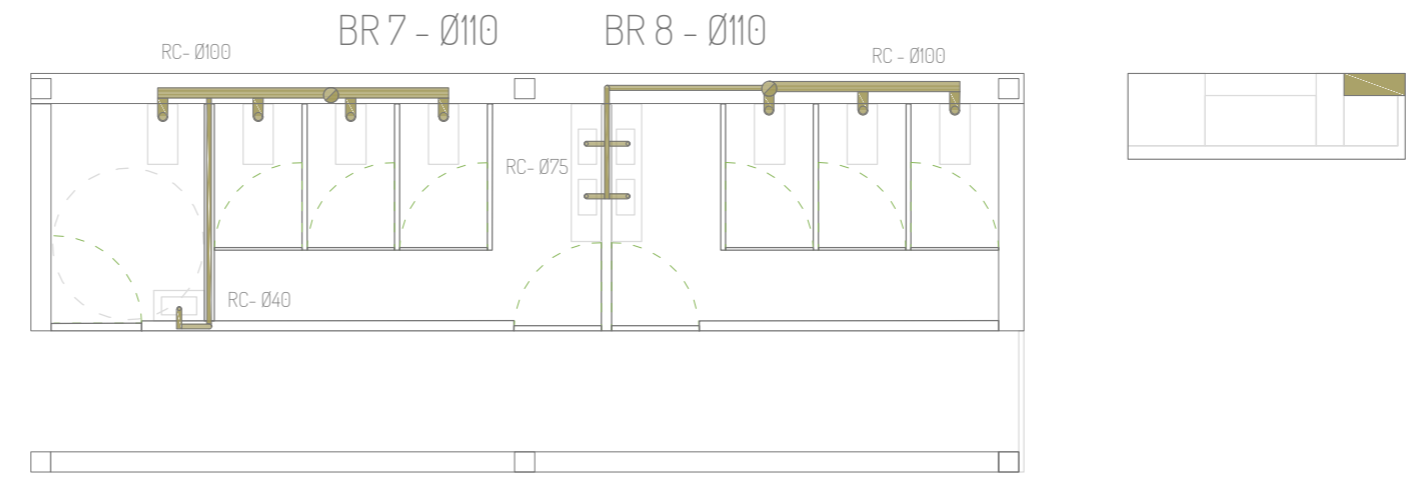
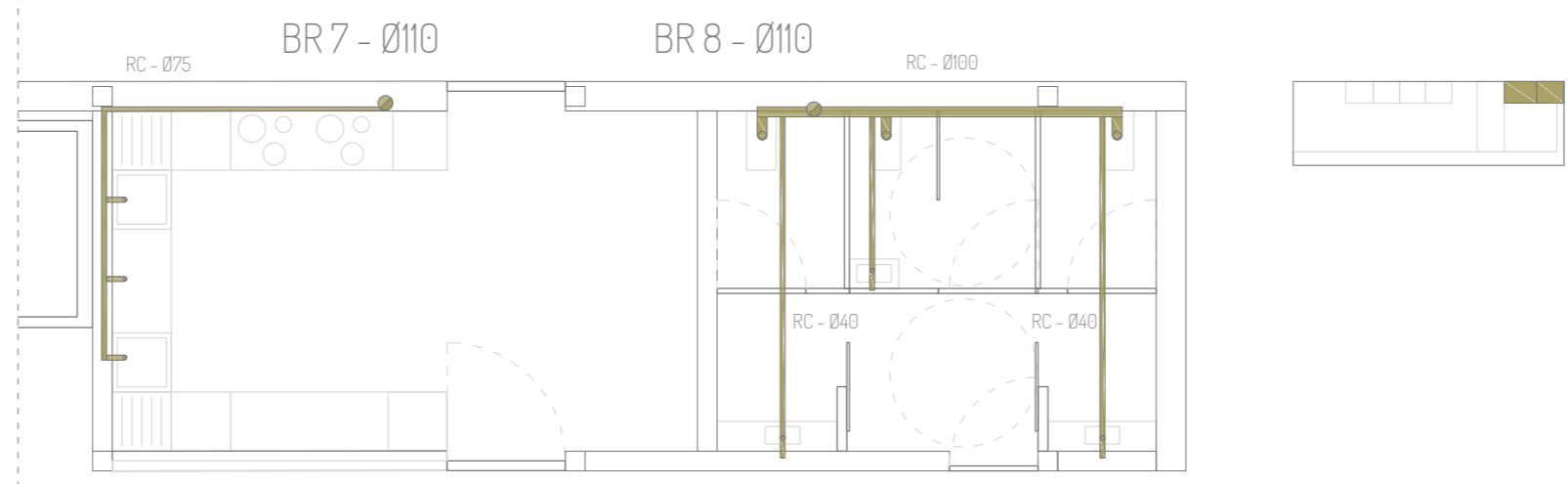
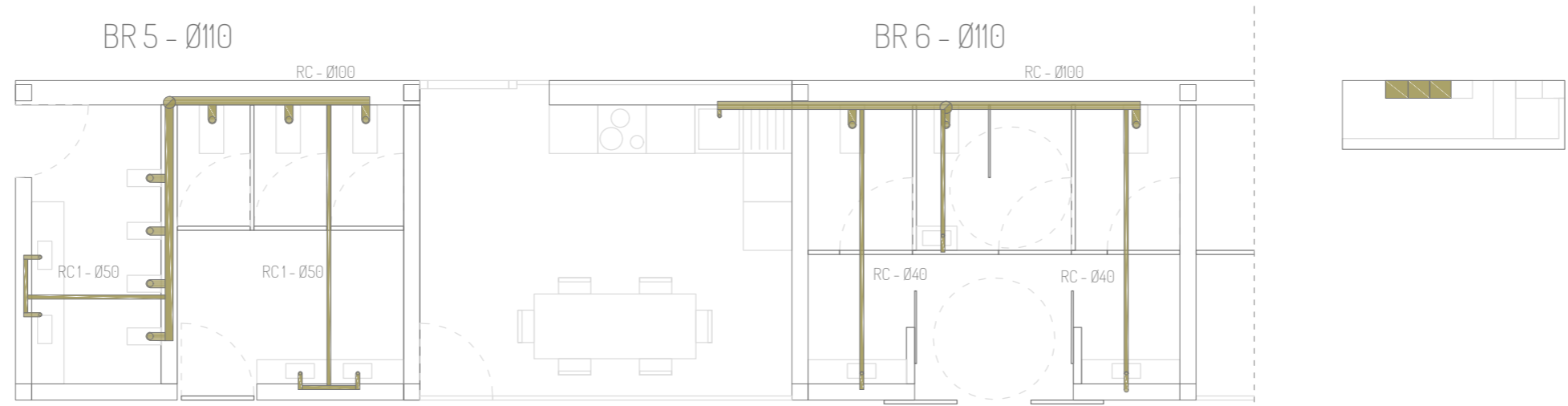


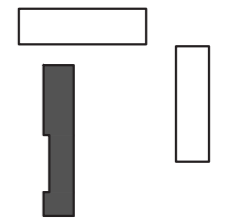
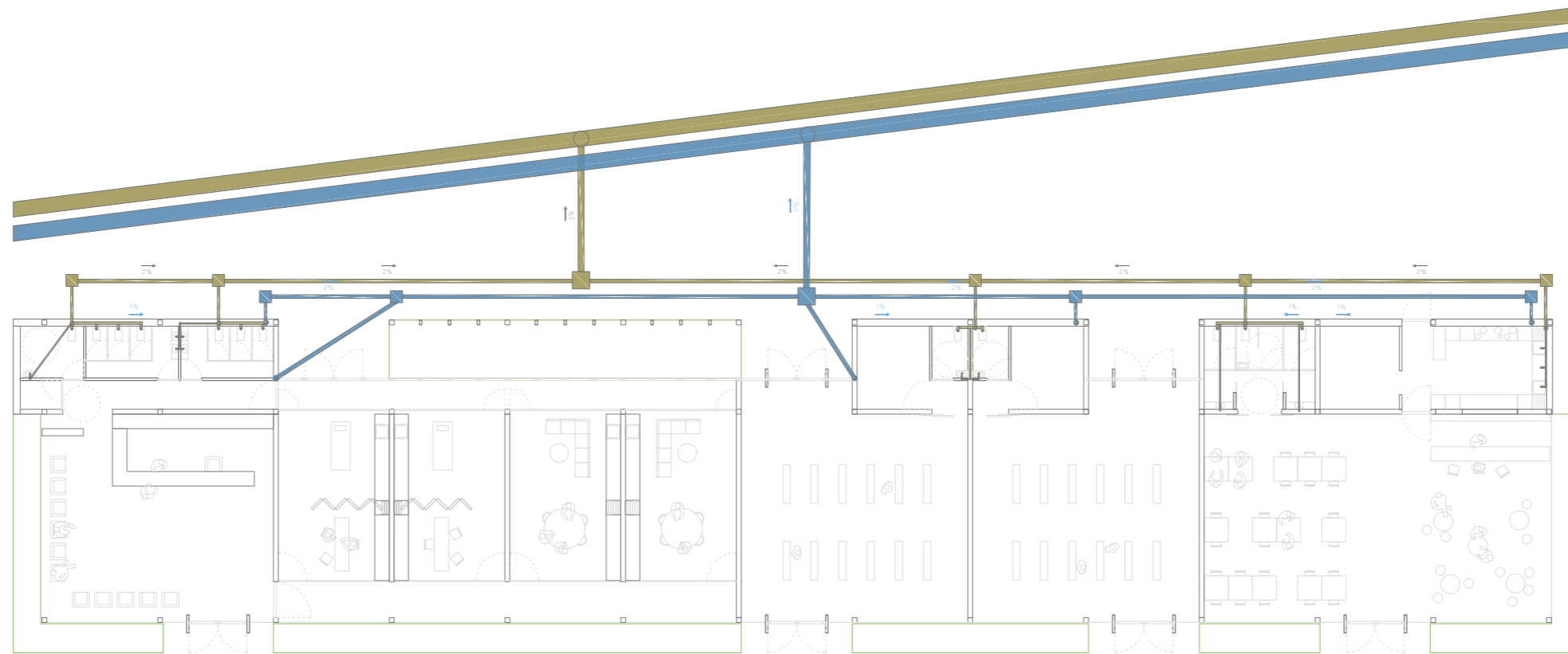
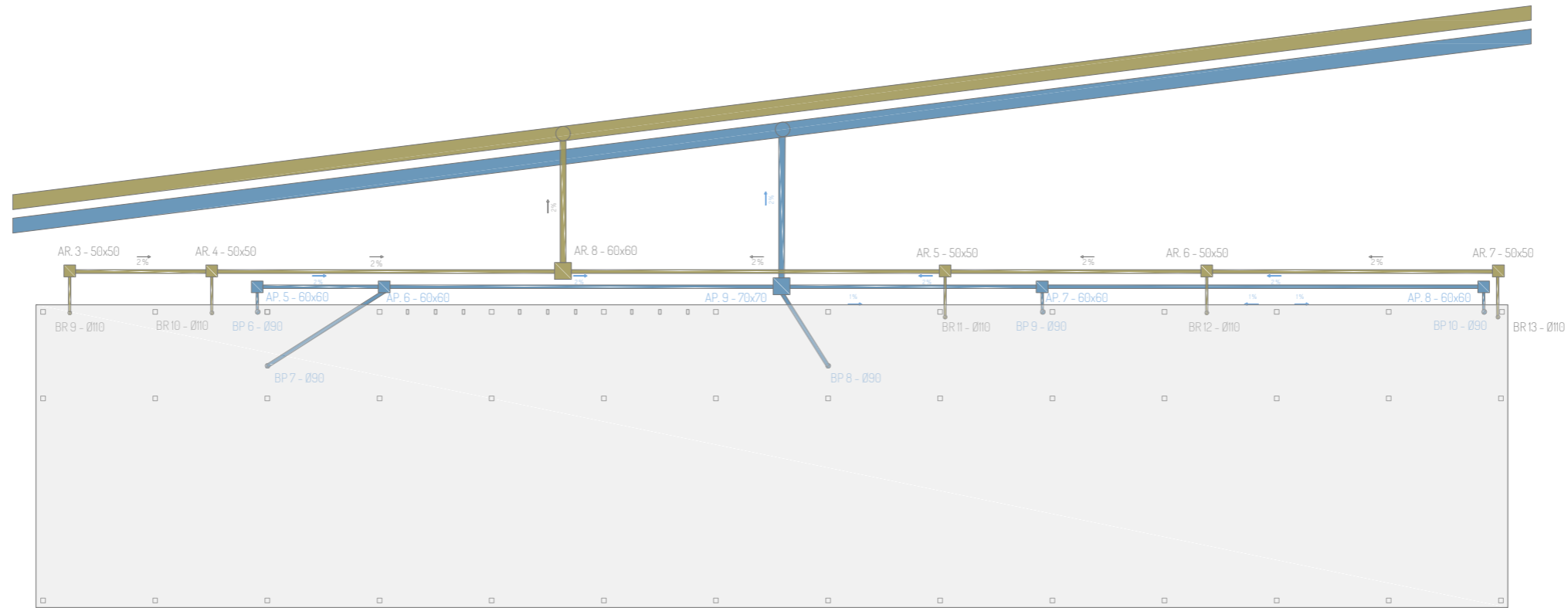


EDIFICIO BESC: 1/250



EDIFICIO B ESC: 1/250



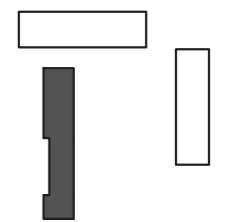
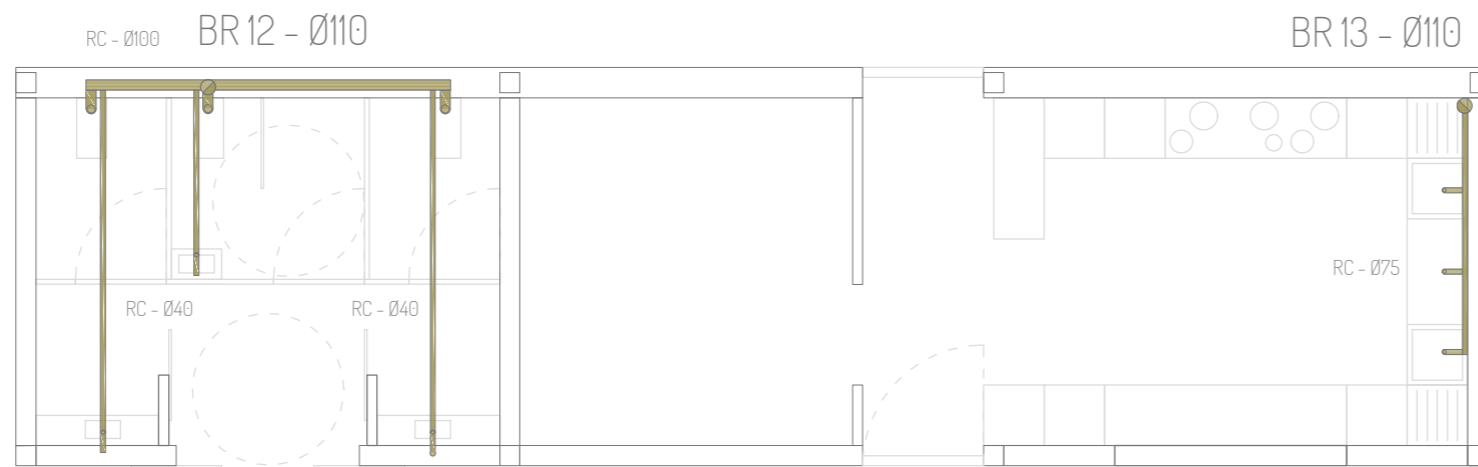
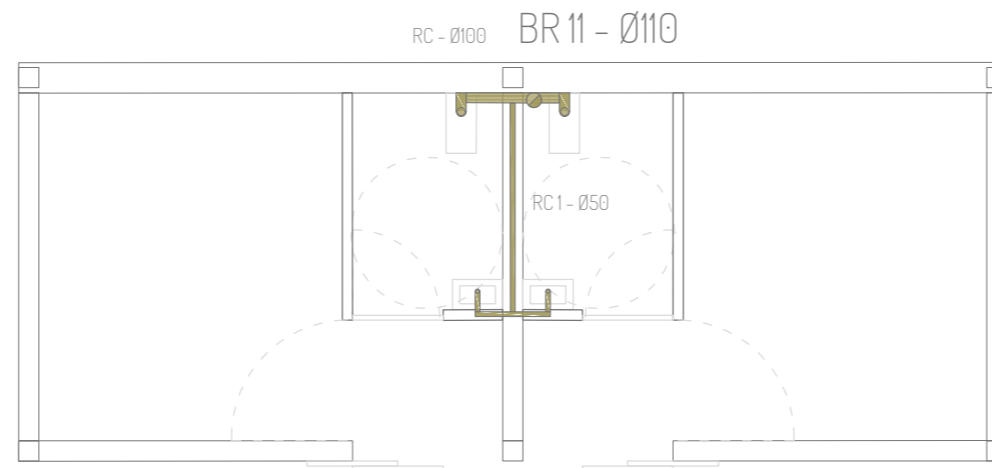
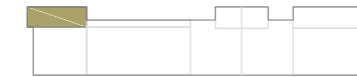
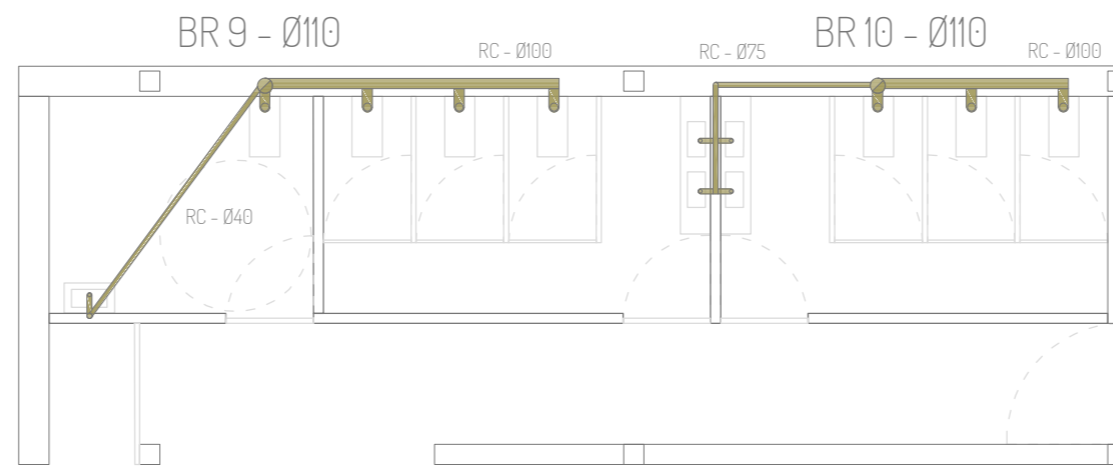


EDIFICIO CESC: 1/250

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2



MEMORIA INSTALACIONES III



03. SUMINISTRO DE AGUA

03.1 DATOS PREVIOS

Comenzamos utilizando la TABLA B1 "Intensidad Pluviométrica".

PRESIÓN SUMINISTRADA	35	mca
----------------------	----	-----

Debido a que el proyecto consta de 3 edificios y cada uno de ellos alberga un programa distinto, se utilizarán los dos tipos de instalación: con contador general y con contadores individuales. El esquema que utiliza el contador unitario y general para todo el edificio se utilizará en el Edificio A, puesto que está gestionado por el centro. Sin embargo en el Edificio B y Edificio C se utiliza el diseño unifilar con contadores individuales, puesto que además de las consultas sanitarias hay comercios y restaurante, los cuales necesitan uno propio.

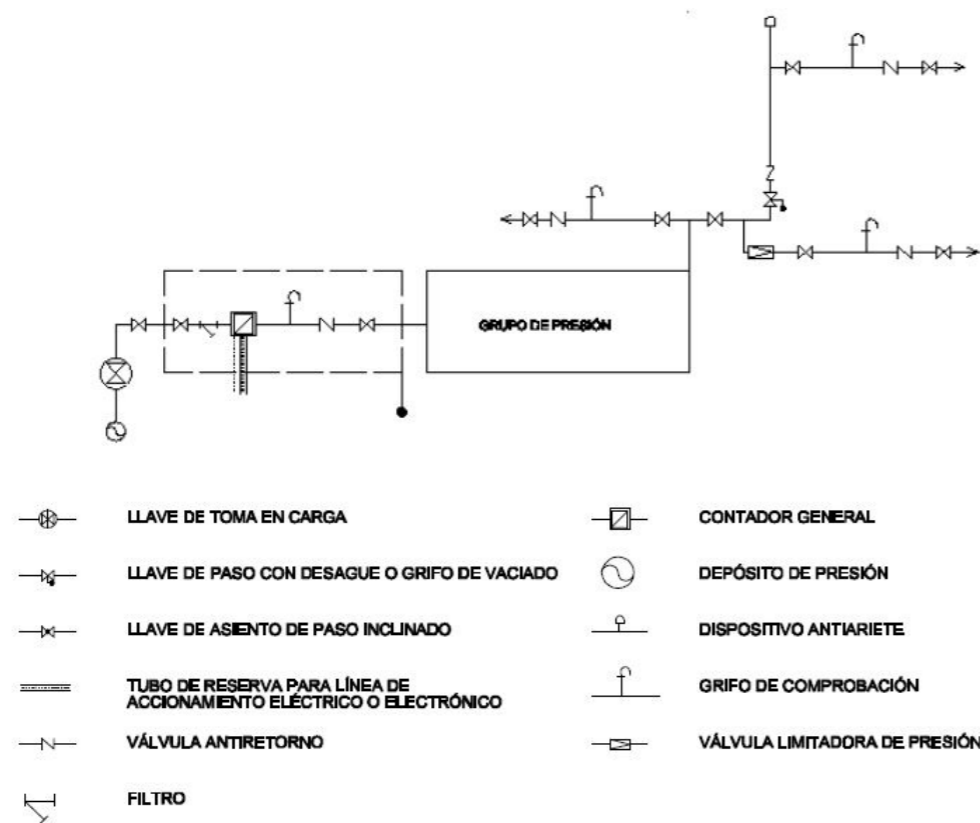
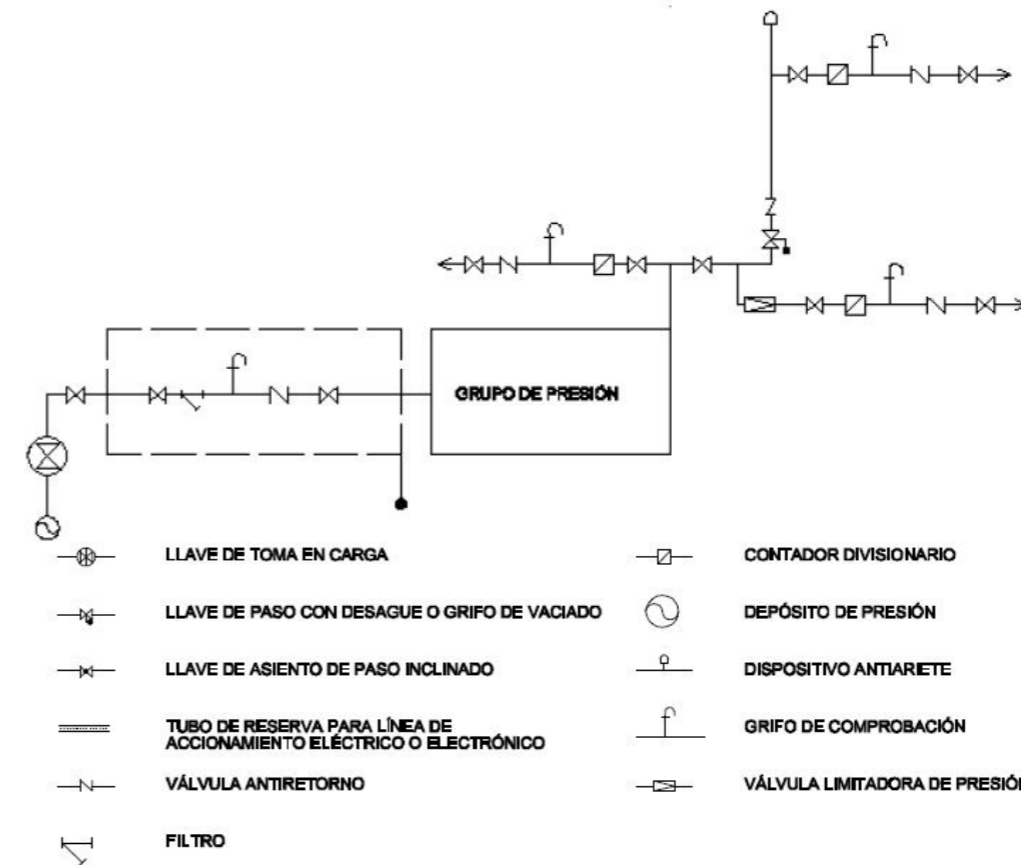


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

Esquema unifilar utilizado en el edificio A.



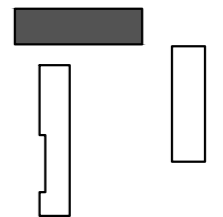
Esquema unifilar utilizado en los edificios B y C.

03.2 CÁLCULO DEL CAUDAL INSTANTÁNEO _EDIFICIO A

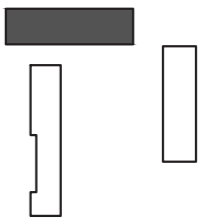
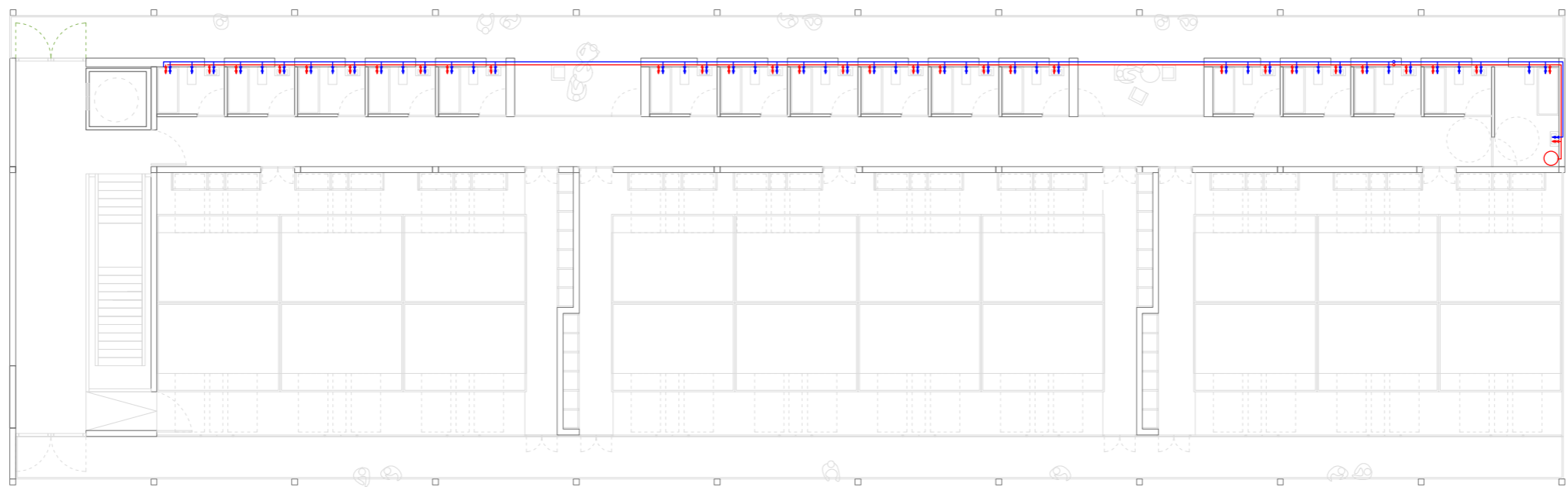
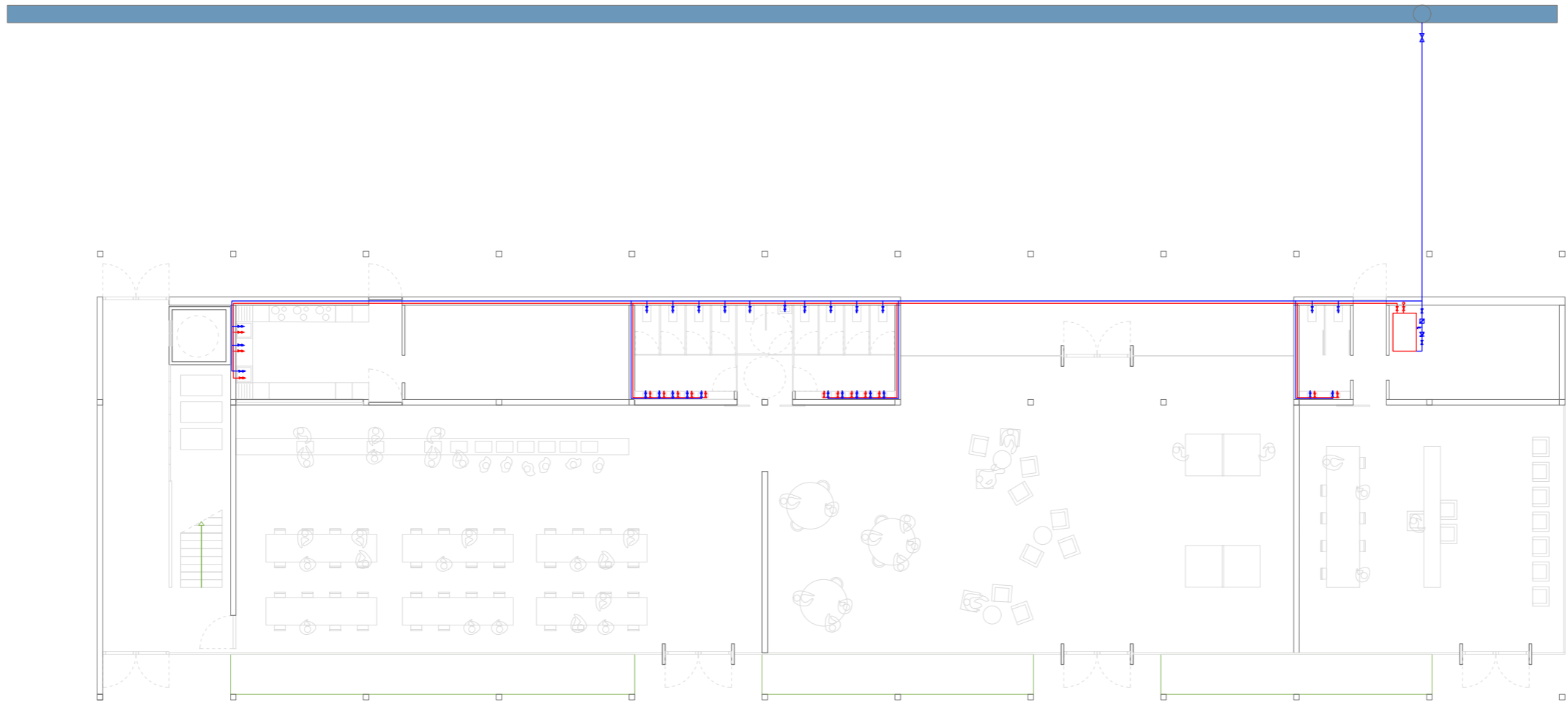
CAUDALES PUNTA	Vivienda	
	Aparato	Caudal punta (l/s)
Cocina	Fregadero doméstico	0,20
	Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25
	Lavadora doméstica	0,20
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10

	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20
Baño completo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Ducha	0,20

Caudal total instalado (l/s)	7,45
Número puntos de consumo	60
Coefficiente de punta	0,250
Caudal punta (l/s)	1,863



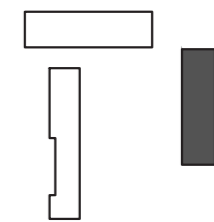
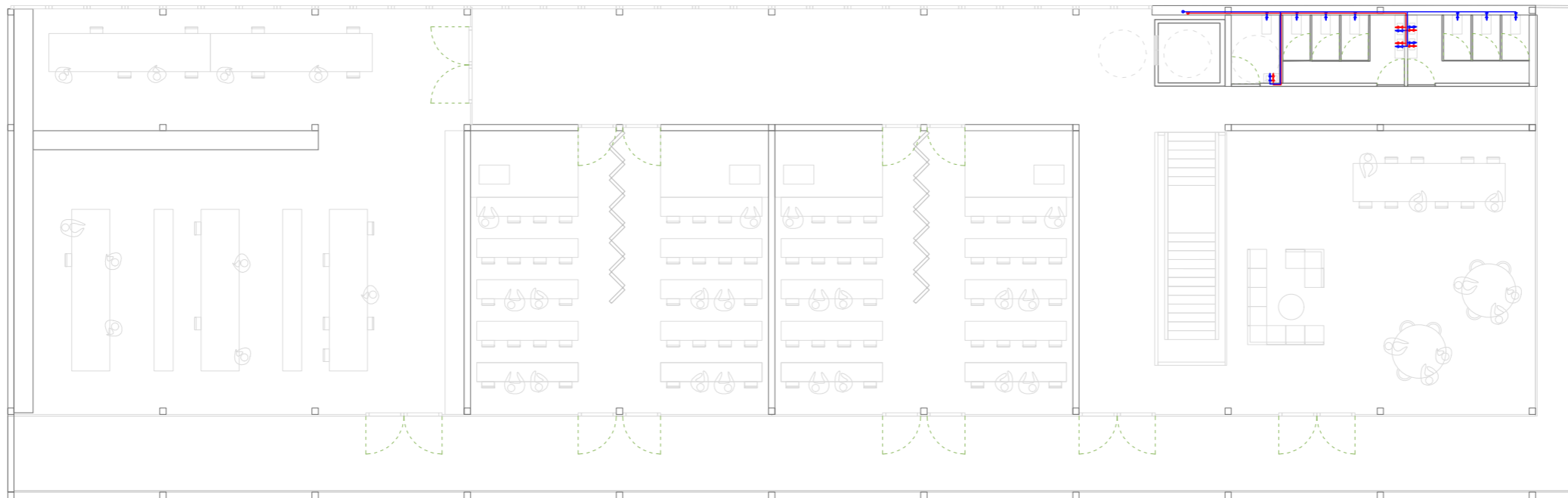
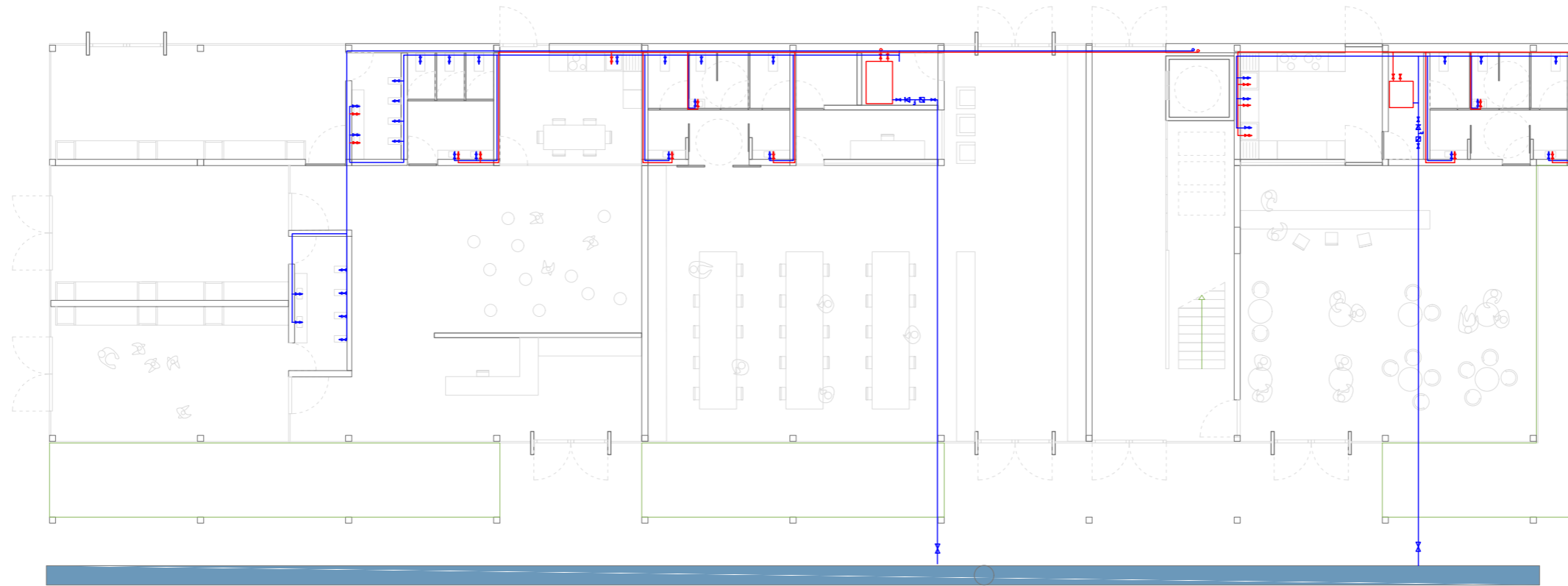
EDIFICIO A



EDIFICIO A

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2





EDIFICIO B

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2



03.6 CÁLCULO DEL CAUDAL INSTANTÁNEO _EDIFICIO C

CAUDALES PUNTA	Vivienda	
	Aparato	Caudal punta (l/s)
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
Aseo	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10

Caudal total instalado (l/s)	1,50
Número puntos de consumo	15
Coefficiente de punta	0,267
Caudal punta (l/s)	0,401

03.7 CÁLCULO DEL DIÁMETRO _EDIFICIO C

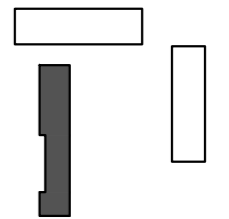
CAUDALES Agua Fría		Edificio C			K min 0,25		Velocidad aparatos 0,6 m/s				
Tramo	Aparato	Q instalado aguas abajo (l/s)	Nº aparatos aguas abajo	k simult	Q cálculo (l/s)	V diseño (m/s)	D teórico (mm)	Material	DN (mm)	D interior (mm)	V real (m/s)
A1 - A2		1,05	12	1,00	0,30	1,00	20,1	Multicapa	50 x 4,5	41	0,24
A2 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,6	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
A2 - A3		1,00	11	1,00	0,32	0,6	25,9	Multicapa	32 x 3,0	26	0,60
A3 -	Inodoro con cisterna	0,10	1	1,00	0,10	0,6	14,6	Multicapa	20 x 2,50	16	0,50
A3 -	Inodoro con cisterna	0,10	1	1,00	0,10	0,6	14,6	Multicapa	20 x 2,50	16	0,50
A3 -	Inodoro con cisterna	0,10	1	1,00	0,10	0,6	14,6	Multicapa	20 x 2,50	16	0,50
A3 - A4		0,60	7	0,41	0,24	0,6	22,8	Multicapa	32 x 3,0	26	0,46
A3 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,6	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
A3 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,6	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
A3 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,6	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
A3 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,6	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
A4 - A5		0,40	3	0,71	0,28	0,6	24,5	Multicapa	32 x 3,0	26	0,53
A4 -	Inodoro con cisterna	0,10	1	1,00	0,10	0,6	14,6	Multicapa	20 x 2,50	16	0,50
A4 -	Inodoro con cisterna	0,10	1	1,00	0,10	0,6	14,6	Multicapa	20 x 2,50	16	0,50
A4 -	Inodoro con cisterna	0,10	1	1,00	0,10	0,6	14,6	Multicapa	20 x 2,50	16	0,50
A5 - A6		0,10	2	1,00	0,10	0,6	14,6	Multicapa	20 x 2,50	16	0,50
A3 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,6	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
A3 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,6	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
A4 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,6	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
A4 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,6	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44

CAUDALES ACS		Edificio C		K min 0,25		Velocidad aparatos 0,6 m/s					
Tramo	Aparato	Q instalado aguas abajo (l/s)	Nº aparatos aguas abajo	k simult	Q cálculo (l/s)	V diseño (m/s)	D teórico (mm)	Material	DN (mm)	D interior (mm)	V real (m/s)
A1 - A2	(Agua fría)	1,05	7	0,41	0,43	1,00	23,4	Multicapa	63 x 6,0	51	0,21
A2 - CAL	(Agua fría)	1,05	7	0,41	0,43	0,60	30,2	Multicapa	40 x 4,0	32	0,53
CAL-AS1	Calentador	0,60	7	0,41	0,24	0,60	22,8	Multicapa	32 x 3,0	26	0,46
AS1 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,60	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
AS1-AS2		0,40	3	0,71	0,28	0,60	24,5	Multicapa	32 x 3,0	26	0,53
AS1 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,60	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
AS1 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,60	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
AS1 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,60	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
AS2 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,60	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
AS1-AS2		0,20	3	0,71	0,14	0,60	17,3	Multicapa	25 x 2,50	20	0,45
AS1 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,60	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
AS1 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,60	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
AS1 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,60	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44
AS2 -	Lavamanos	0,05	1	1,00	0,05	0,60	10,3	Multicapa	16 x 2,0	12	0,44

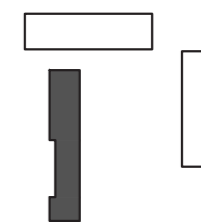
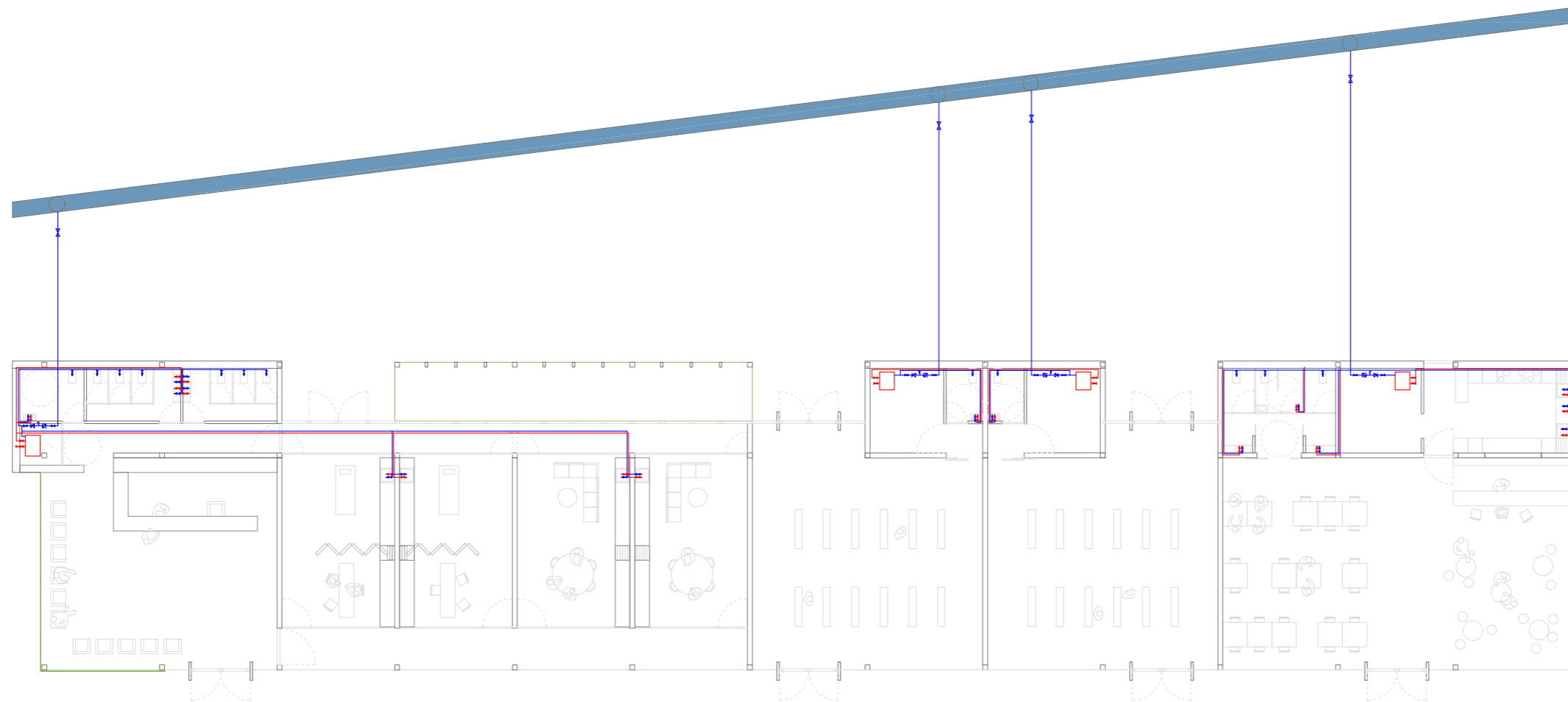
DIÁMETRO ELEMENTOS INSTALACIÓN		Velocidad de diseño 1,00 m/s			Velocidad real		
Tramo	Material	Diámetro interior técnico	Diámetro interior real	Velocidad real	Diámetro interior real reajustado	Velocidad real reajustada	
Acometida	Poliétileno	0,071 m	71 mm	0,079 m	79,2 mm	0,814 m/s	0,065 m
Tubo alimentación	Acero Galvanizado	0,071 m	71 mm	0,081 m	80,9 mm	0,780 m/s	0,069 m
Contador y VR general	Poliétileno	0,071 m	71 mm	0,080 m	80,0 mm	0,798 m/s	0,065 m

PÉRDIDAS EN ACCESORIOS INSTALACIÓN GENERAL				
Elemento	Q (l/s)	D (mm)	v (m/s)	hm (mca)
Filtro	0,401	65	1,208	2,00
Contador General	0,401	65	1,208	5,6
VR General	0,401	65	1,208	5,6
Total tramo				2,83

PÉRDIDAS POR FRICCIÓN INSTALACIÓN GENERAL		
Perdidas fricción	f (mca)	0,05 mca
Presión Viv	Pviv/V	31,09 mca



EDIFICIO C



EDIFICIO C

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2



04. ELECTROTECNIA

En este apartado se presende señalas las condiciones técnicas para la instalación eléctrica del centro de refugiados. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes documentos que sirvieron de apoyo:

- _Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión Decreto 842 del 2002
- _Instrucciones técnicas complementarias del REBT, orden del ministerio de Industria CTE DB SI

En particular al tratarse de un edificio público se deben seguir las siguientes especificaciones:

- ITC-BT-28 Instalaciones en locales de pública concurrencia
- ITC-BT-29 Prescripciones particulares para la instalación eléctrica de los locales con riesgo de incendio o explosión

Para la instalación eléctrica se prevé un centro de transformación que abastecerá al edificio de uso público con contador general en el cuarto habilitado a la instalación. Mientras, por otro lado, en los locales comerciales de concesión se dispondrán de una red privada aparte donde cada local tendrá su contador.

04.1 DATOS PREVIOS

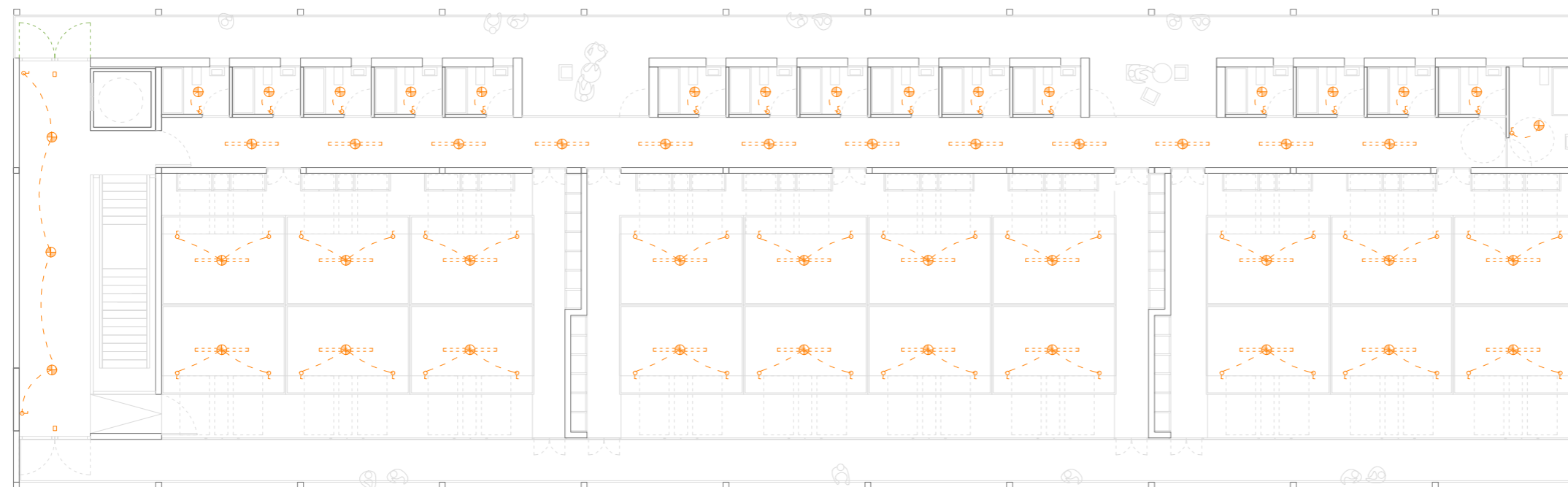
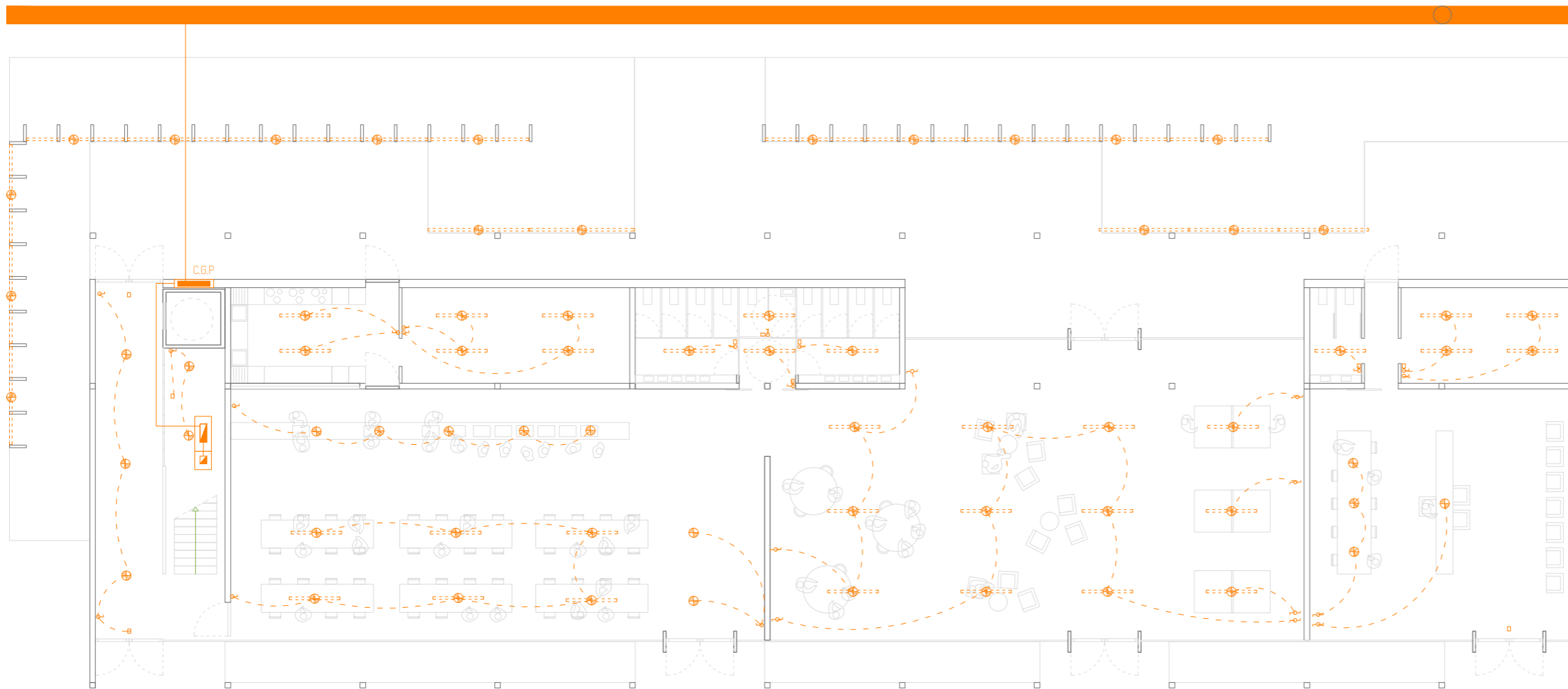
RED TRIFÁSICA	230 V
ENTRE FASES Y NEUTRO	230 V
TRIFÁSICA 4 CONDUCTORES	400 V
ACOMETIDA-CAJA DE PROTECCIÓN	120mm diámetro
CGP-CAJA GENERAL PROYECCIÓN	1.40x1.40x0.30 m
INTENSIDAD DE FUSIBLES	250 A
CONDUCTORES ELÉCTRICOS	Cobre
LINEA REPARTIDORA	1.000 V
RESTO INSTALACION	750 V

04.2 CÁLCULO DE LA POTENCIA TOTAL

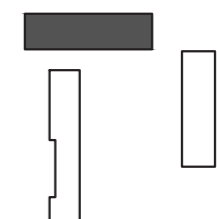
EDIFICIO	OPERACIÓN	KW
A - PLANTA BAJA	680 m ² x 0.15 kW	102
A - PLANTA PRIMERA	680 m ² x 0.10 kW	68
TELECOMUNICACIONES		3
LUMINARIAS PATIO EXTERIOR	8 x 24 = 192 W	0.192
	TOTAL	173.192
B- PLANTA BAJA	502 m ² x 0.10 kW	50.2
B - BIBLIOTECA	127 m ² x 0.15 kW	19.2
B - PLANTA PRIMERA	629 ,2 x 0.10 kW	62.9
	TOTAL	132.3
C - PLANTA BAJA	696 m ² x 0.10 kW	69.6
	TOTAL	69.6

Las luminarias utilizadas en el proyecto son las siguientes:
Colgada del forjado y empotrada en el falso techo: Luminaria empotrable LED Linealuce Compact IGuzzini
Patio exterior: Luminaria empotrable LED Linealuce Compact IGuzzini
Biblioteca: Lightshine Low Contrast. IGuzzini
Iluminación puntual en mesas: IRoll Suspended. IGuzzini

04.3 PLANOS



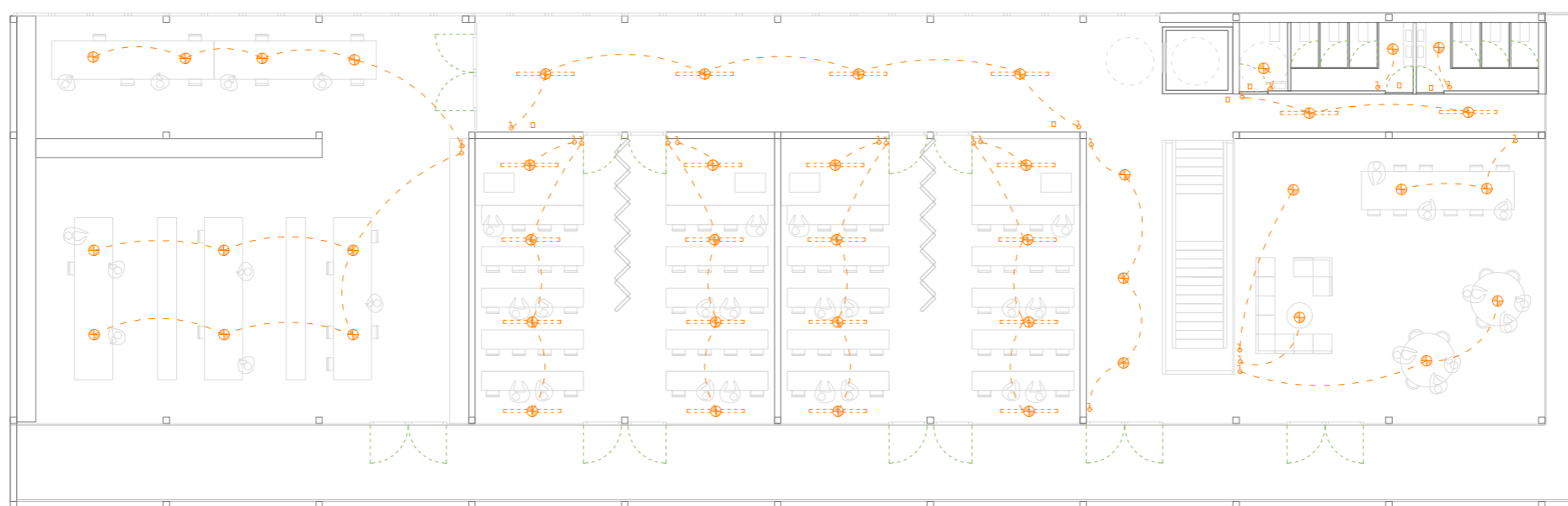
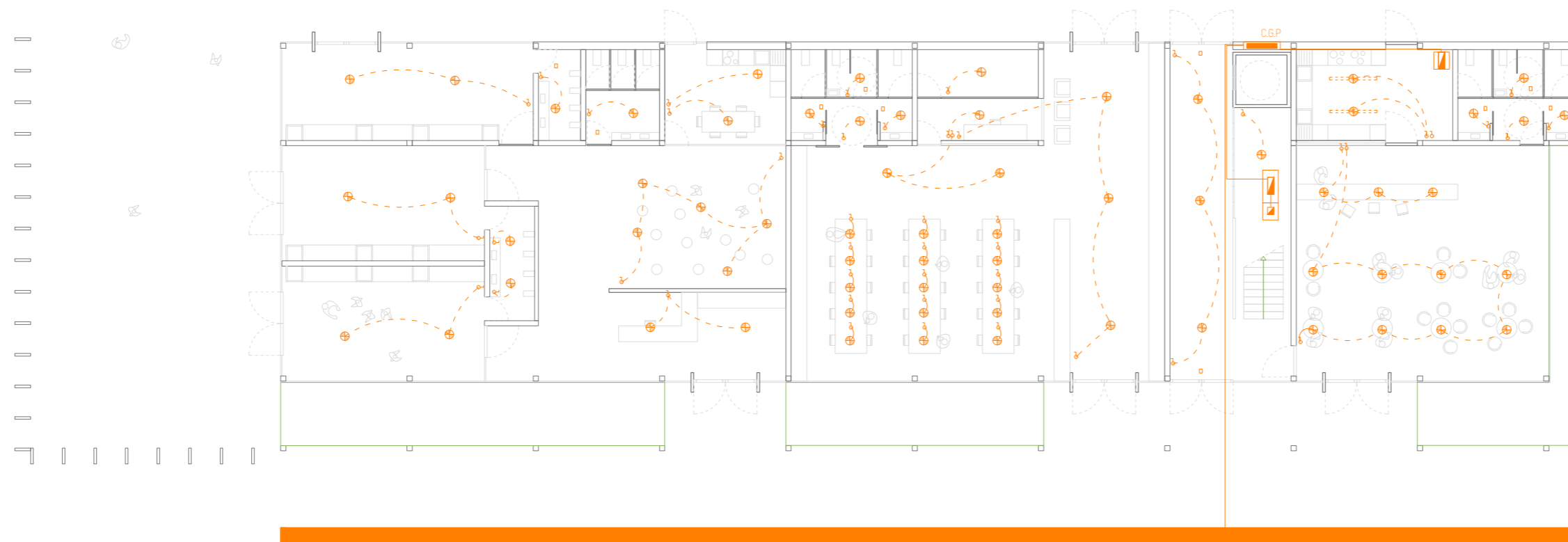
-  Acometida
-  Caja General de Protección
-  Contador
-  Cuadro General de Distribución
-  Punto de Luz
-  Interruptor
-  Interruptor Conmutado
-  Sensor de movimiento
-  Enchufe IGA



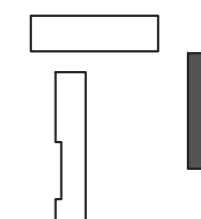
EDIFICIO AESC:1/ 200

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2





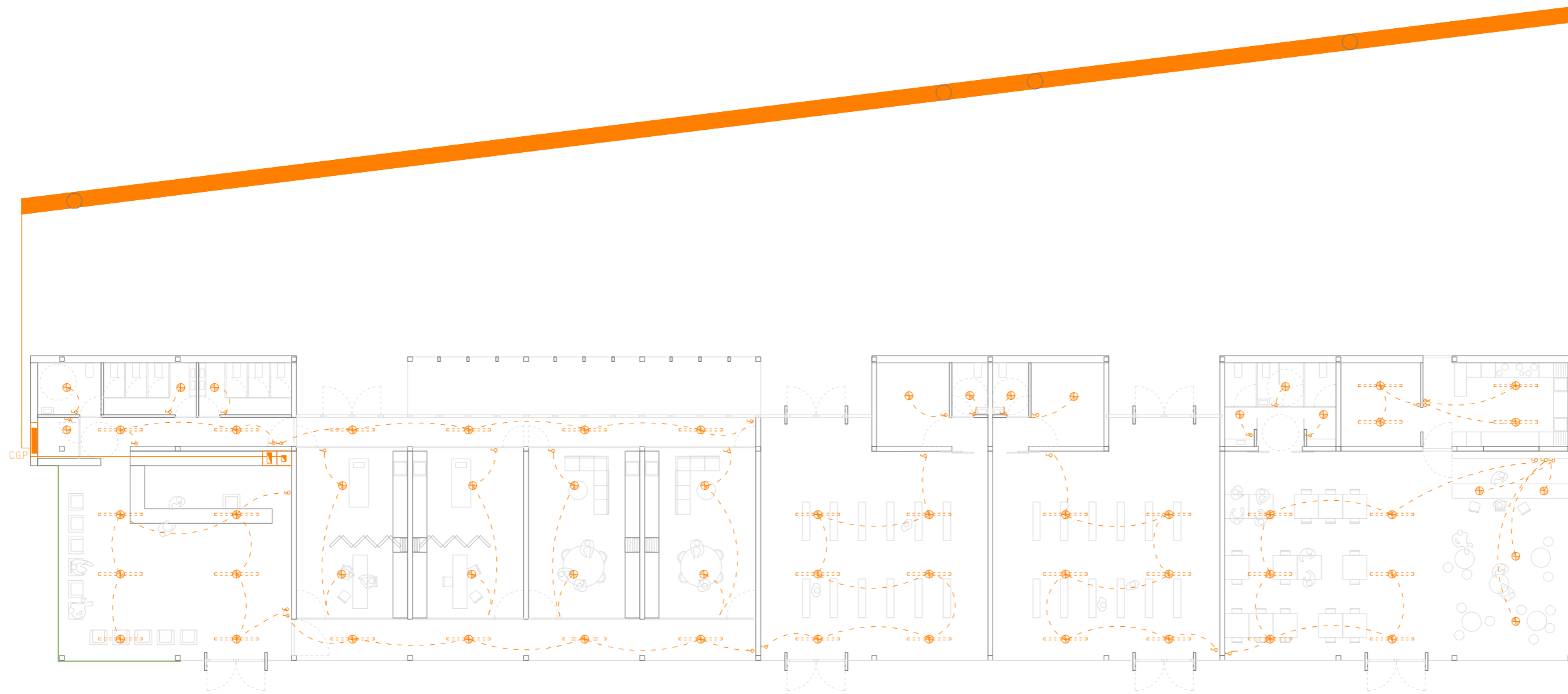
-  Acometida
-  Caja General de Protección
-  Contador
-  Cuadro General de Distribución
-  Punto de Luz
-  Interruptor
-  Interruptor Conmutado
-  Sensor de movimiento
-  Enchufe 16A



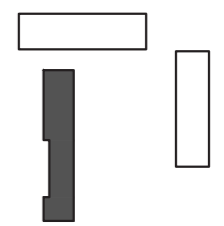
EDIFICIO BESC:1/ 200

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2





-  Acometida
-  Caja General de Protección
-  Contador
-  Cuadro General de Distribución
-  Punto de Luz
-  Interruptor
-  Interruptor Conmutado
-  Sensor de movimiento
-  Enchufe IGA



05. AIRE ACONDICIONADO

En este apartado se presende señalas las condiciones técnicas para la instalación del aire acondicionado para conseguir las condiciones óptimas en el interior del edificio hacia el usuario final.

Debido a las dimensiones de los edificios, como a los usos y la propiedad, se ha determinado por utilizar el tipo de aire acondicionado centralizado por conductos. En este caso la maquinaria de ventilación, expulsión y inyección de aire se encuentra en la cubierta. Desde ahí se comunica con las maquinarias de transformación del aire que se colocan en el falso techo, concretamente en la franja del edificio diseñada a tal efecto, (la situada en el vano más cercano al exterior del edificio). Desde ésta se proyectarán varios conductos que llegan a cada una de las zonas del interior del edificio. Además se conectará un tubo con la bajante de pluviales más cercana para evacuar el agua sobrante debido a la condensación del aire caliente.

05.1 DATOS PREVIOS

Para dicho diseño se utiliza el Reglamento de Instalaciones Técnicas del Edificio (RITE) así como en sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

La instalación se ha diseñado teniendo en cuenta las condiciones deseables de verano 23°-25° y 45HR-60HR y en invierno 21°-23° y 40HR - 50HR.

La velocidad media del aire admisible por difusión con mezcla será de $V=t/100 - 0.07$, siendo t la temperatura en seco del aire 20-27° por lo que $V= 0.13$ a 20m/s.

En este caso con una temperatura ideal de 24° tenemos que la Velocidad $24/100 - 0.07= 0.17$ m/s

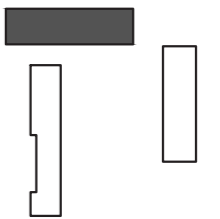
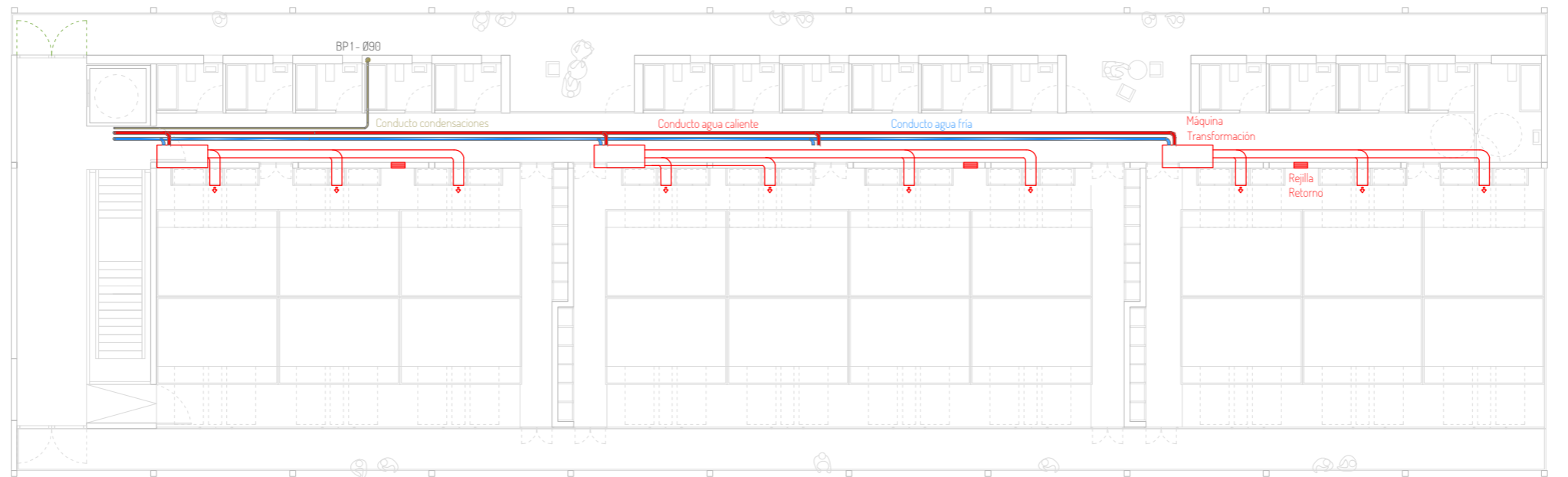
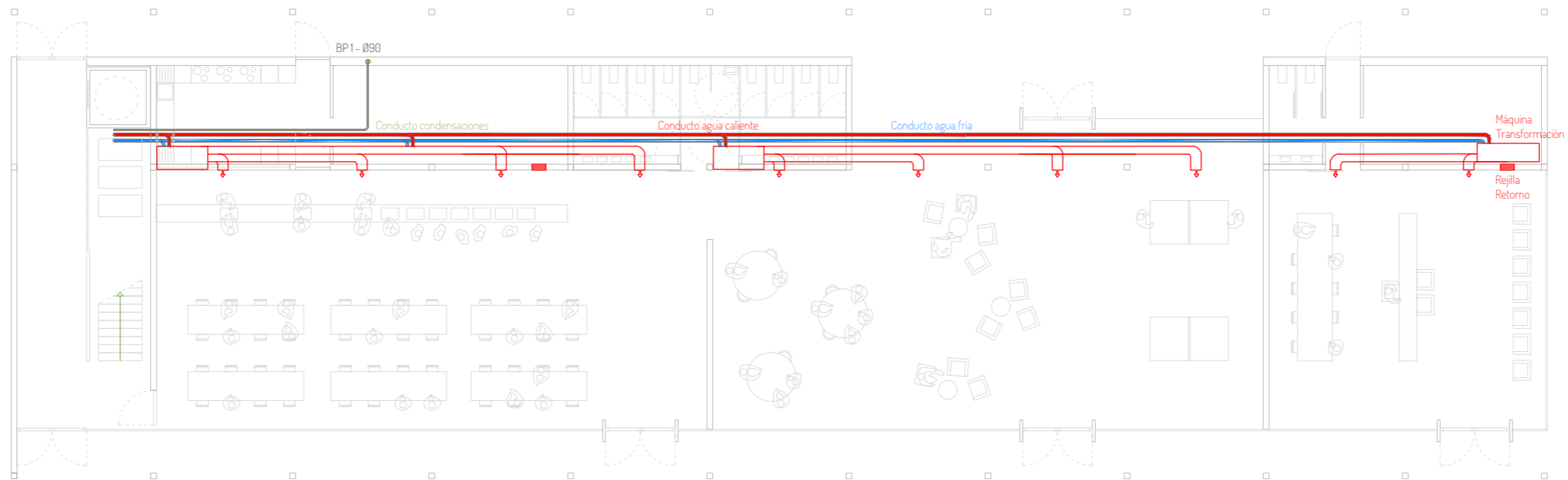
05.2 DISEÑO DE LOS CONDUCTOS

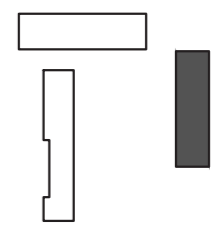
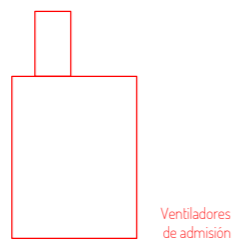
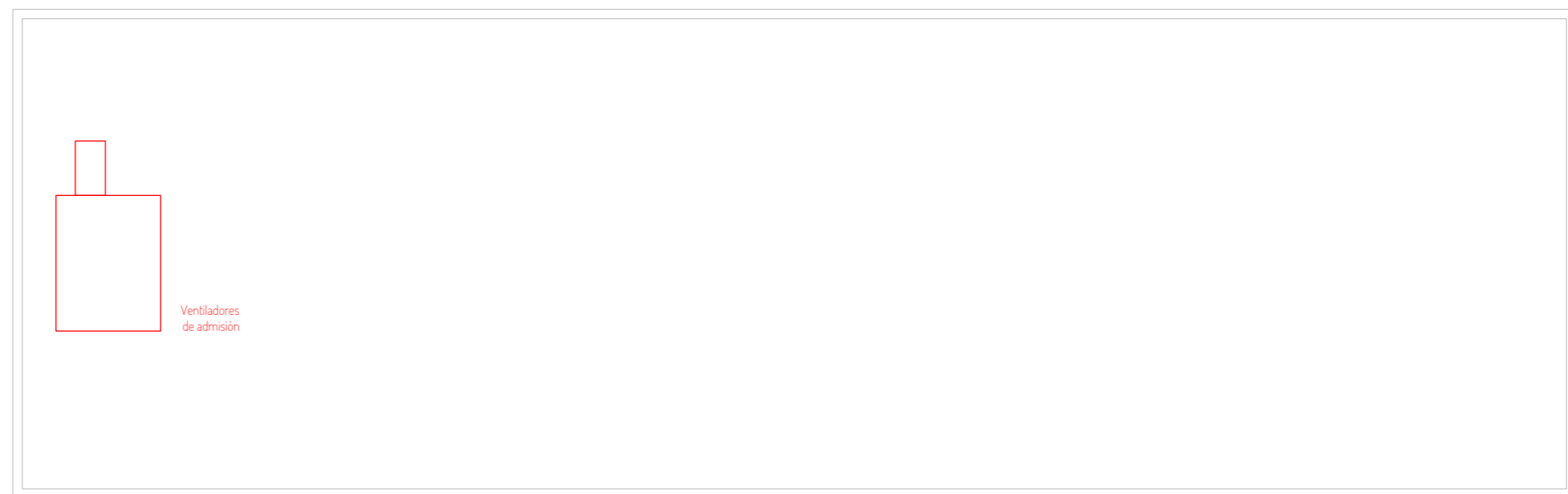
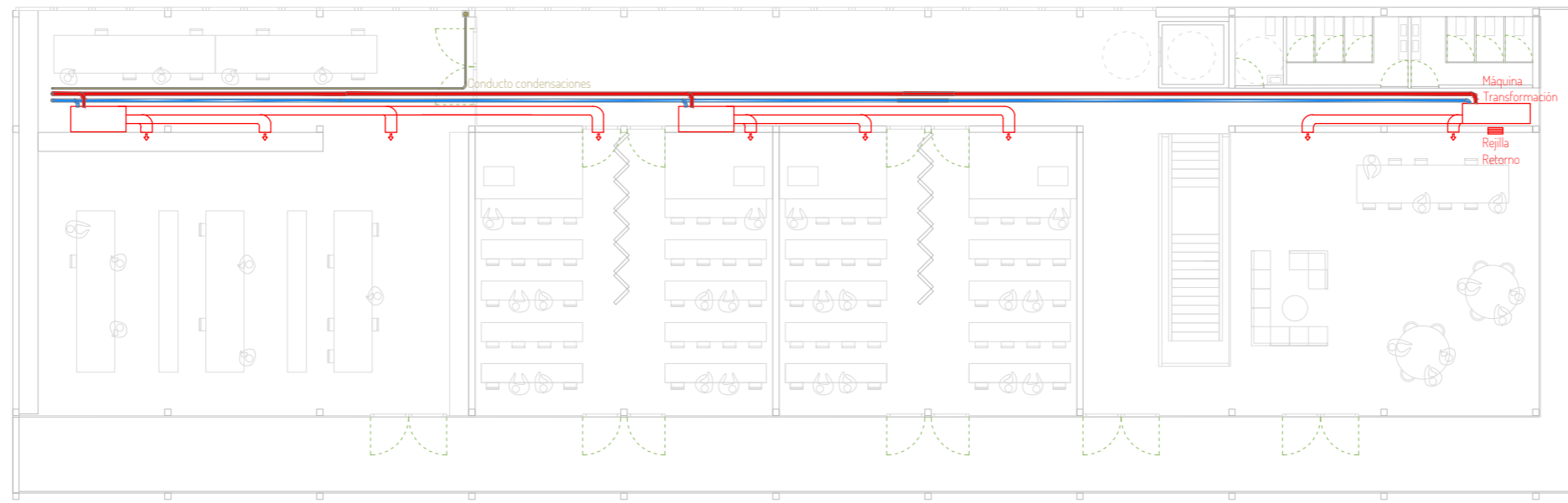
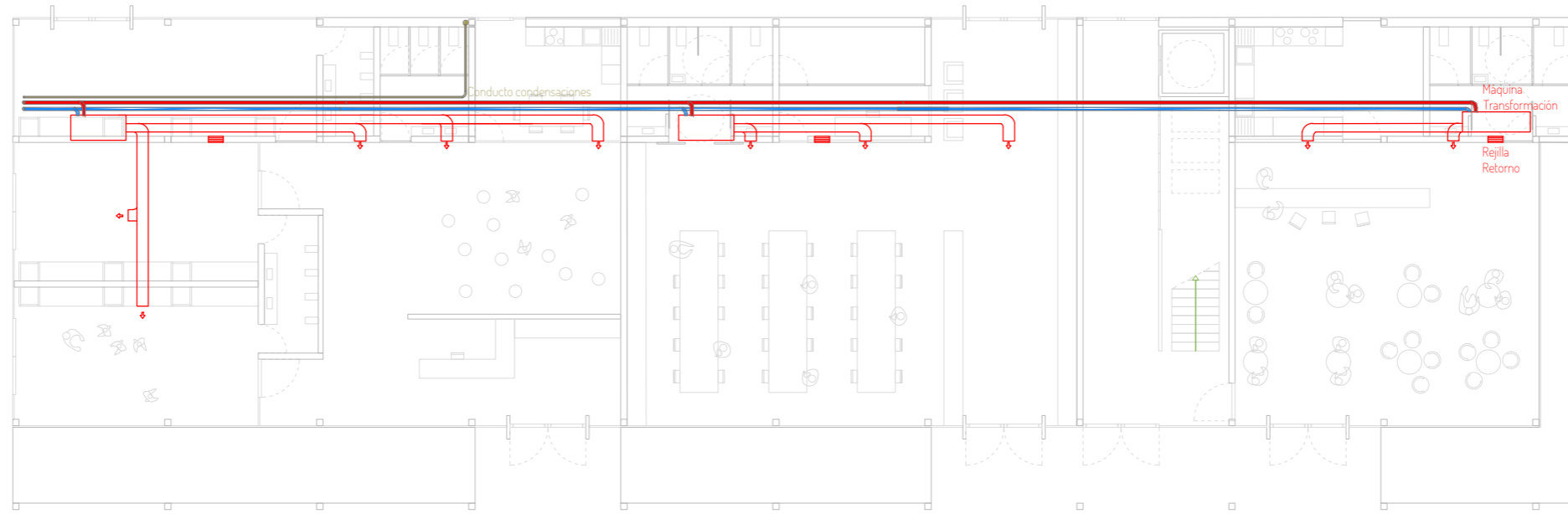
EDIFICIO	OPERACIÓN		KW
VELOCIDAD	17 m/s		
TEMPERATURA DEL AIRE IDEAL	24°C		
CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	IDA 2		
CAUDAL DE AIRE EXTERIOR	12.5 l/s persona		
AIRE DE EXTRACCIÓN	AE 1		
ALTURA LIBRE A ACONDICIONAR	3.00 m		
AIRE EXTERIOR	ODA 2		
ZONA	DIFUSORES	ZONA	DIFUSORES
COCINA	3	TALLERES	3
ESTAR	4	AULAS 1,2,3,4	1 (por aula)
RECEPCIÓN	2	ZONA REUNIÓN	2
VIVIENDAS_ZONA 1	3	RECEPCIÓN SANITARIA	2
VIVIENDAS_ZONA 2	4	CONSULTAS 1,2,3,4	1 (por cada)
VIVIENDAS_ZONA 3	3	LOCAL COMERCIAL*	1
GUARDERÍA	4	LOCAL COMERCIAL*	1
BIBLIOTECA	3	RESTAURANTE	2
CAFETERIA	2		

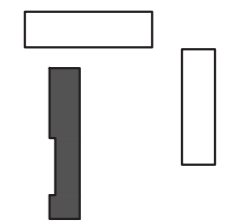
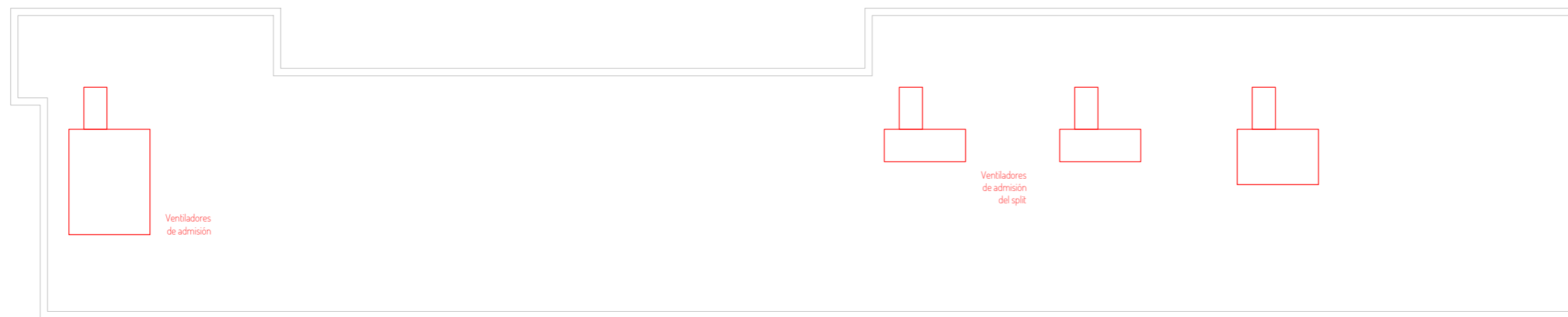
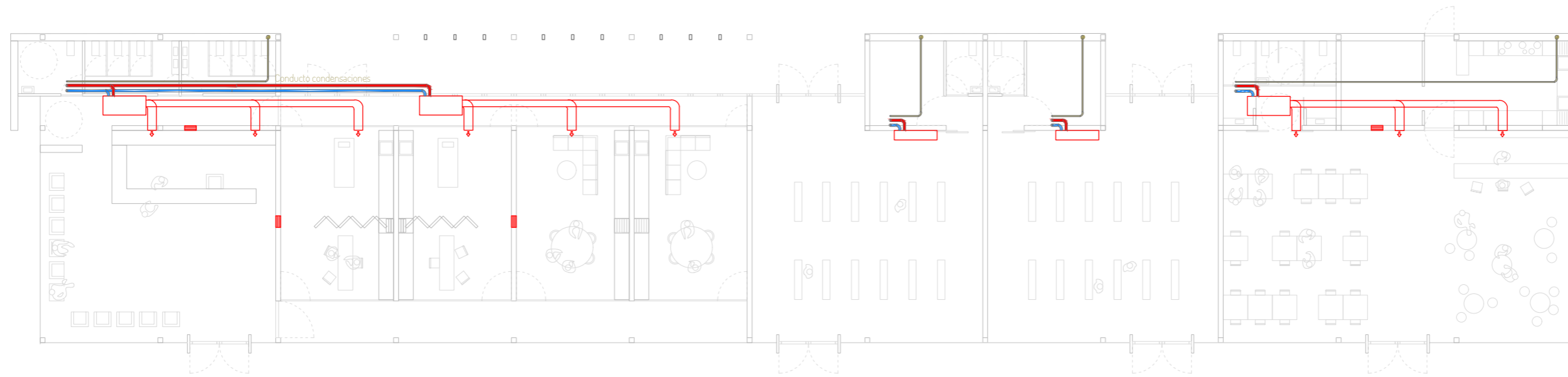
(*) Puesto que los locales comerciales tienen una superficie más reducida y depender de un propietario privado, se dejarán las conexiones oportunas para la puesta en obra del aire acondicionado tipo Split.

El aire acondicionado para los edificios es del modelo Standar Inverter - Spezs de la marca comercial Mitsubishi Electric.

05.3 PLANOS








EDIFICIO CESC:1/ 200

MEMORINORMA

00. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS, DB-SI Y DC-09

- 00.1 Ocupación
- 00.2 Decisiones Adoptadas
- 00.3 Planos

ÍNDICE

 Jorge Garcelán Docio 2016/2017
Centro de Acogida para Refugiados
Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2
MEMORIA NORMATIVA **N02**

00. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS, DB-SI Y DC-09

00.1 OCUPACIÓN

Basandonos en la TABLA 2.1 "Densidades de ocupación" y con los datos del proyecto obtenemos los siguientes resultados.

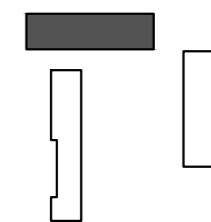
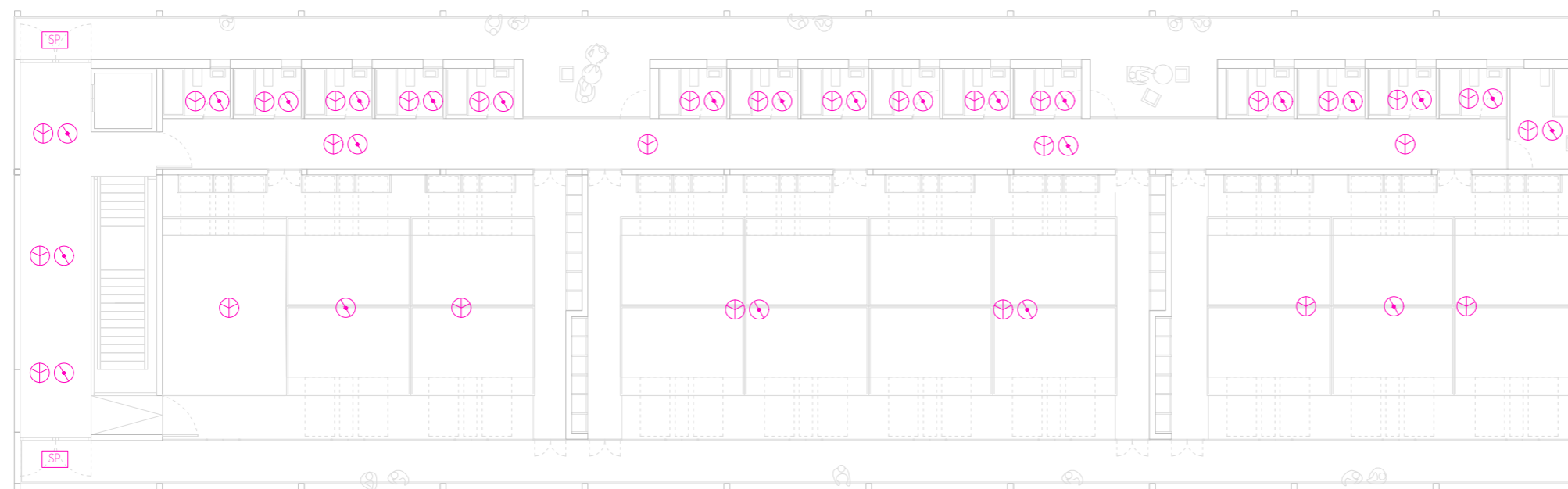
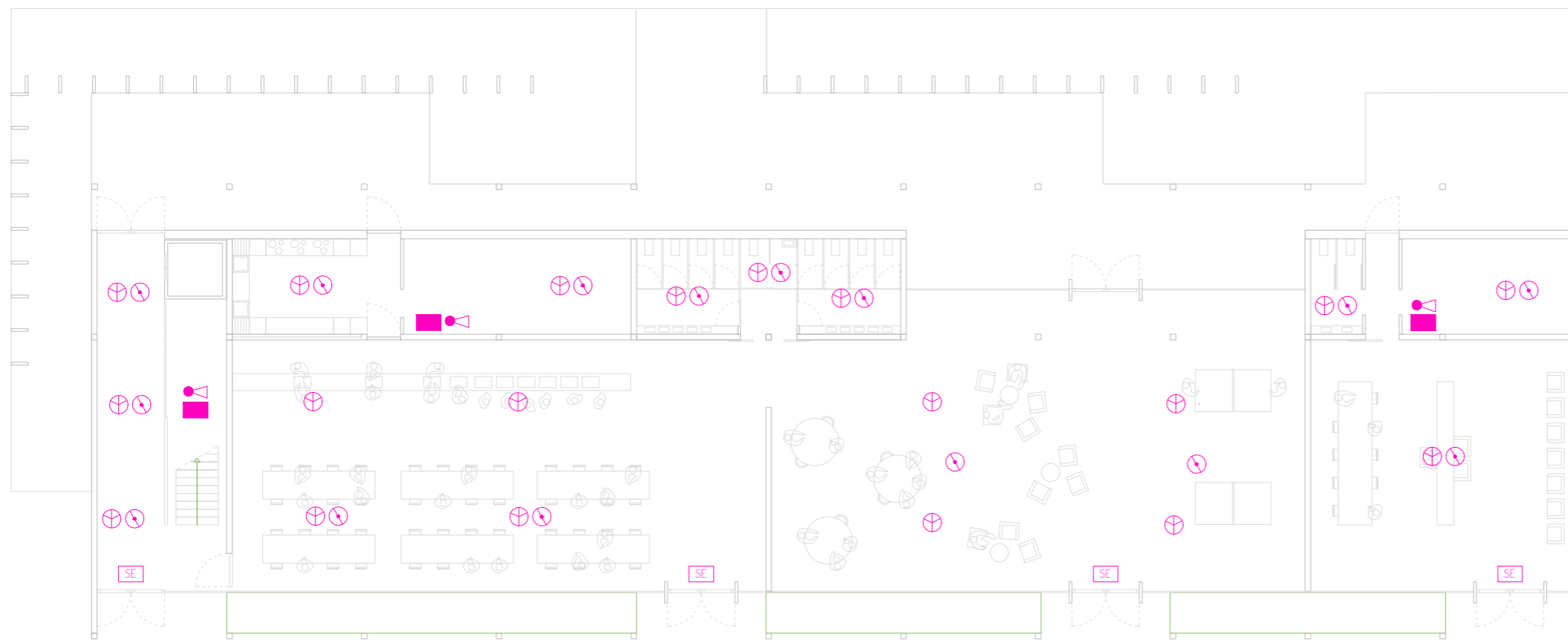
EDIFICIO	ZONA	SUPERFICIE ÚTIL (M ²)	COEF. OCUPACIÓN (M ² /PERSONA)	OCUPACIÓN (PERSONA)
A	COCINA	20.41	3	6.8
	COMEDOR	169.8	1.5	113.2
	ESTAR	196.5	1	196.5
	ADMINISTRACIÓN	85.3	10	8.53
	ASEOS	115.2	3	38.4
	VIVIENDA	426.1	20	21.3
	ALMACÉN	24.4	10	2.44
	TOTAL			
B	GUARDERÍA	189.6	2	94.6
	BIBLIOTECA	142.0	2	71
	CAFETERÍA	86.4	3	28.8
	TALLERES	181.6	5	36.32
	AULAS	176.2	1.5	117.4
	ESTAR	84.9	1	84.9
	ASEOS	75.2	3	25
	ALMACÉN	35.9	10	3.59
TOTAL				459.8
C	SALA ESPERA	79.1	2	39.5
	ASEOS	23.1	3	7.7
	CONSULTAS	134.6	10	13.4
	LOCAL COMERCIAL	207.5	2	103.7
	RESTAURANTE	146.9	1.5	97.3
	ALMACÉN	29.3	10	2.93
TOTAL				264.5

00.2 DECISIONES ADOPTADAS

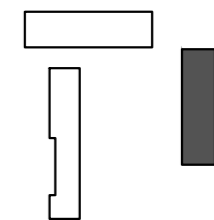
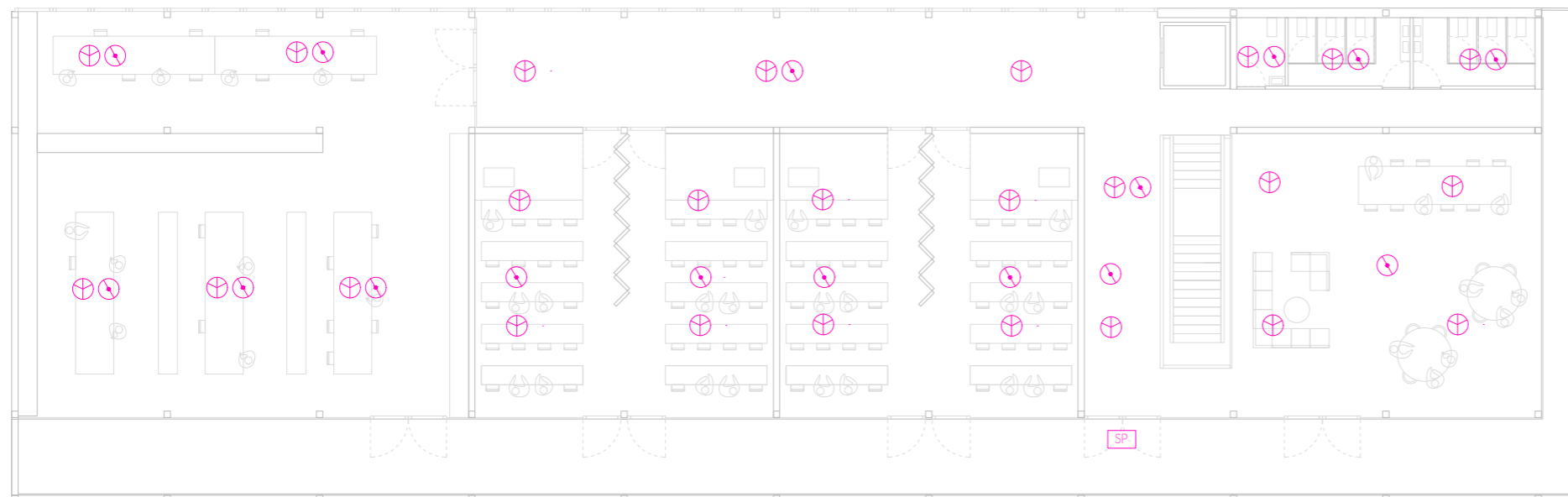
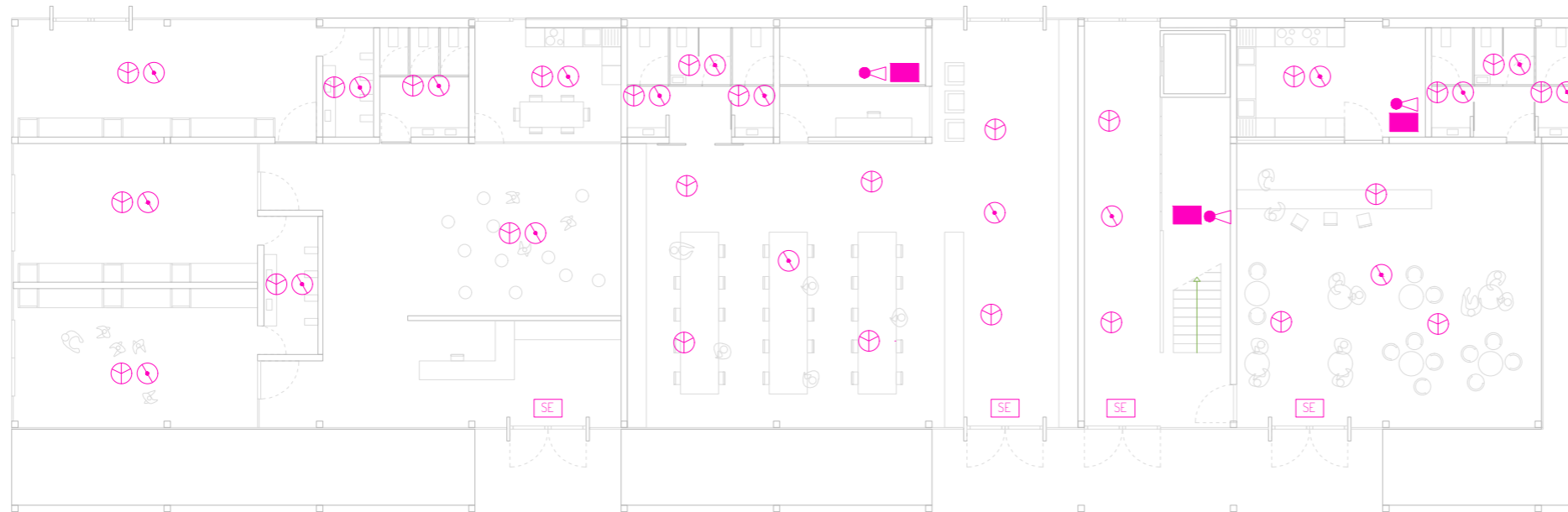
Tras el apoyo del DB-HS se muestran en la siguiente tabla las soluciones adoptadas para cada apartado del documento de debido cumplimiento.

Grado de impermeabilidad del los suelos	5
Solución Constructiva	D3+D4+S3+V1
Grado de impermeabilidad del las fachadas	3
Solución Constructiva	R1+B1+C1
Resistencia al fuego de los elementos	R60 (Ed.A) - R90 (Ed.B y Ed.C)
Recorridos de evacuación al exterior <50m	Cumple
Riesgo por la acción del rayo	Edificio A= 12.6 * 10 ⁴ (nº impatos/año) Edificio B= 11.3 * 10 ⁴ (nº impatos/año) Edificio C= 16.8 * 10 ⁴ (nº impatos/año)
Riesgo Admisible	0.91 * 10 ⁻³ < Riesgo por la acción del rayo
Instalación contra el rayo	No necesaria

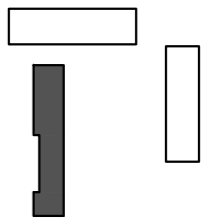
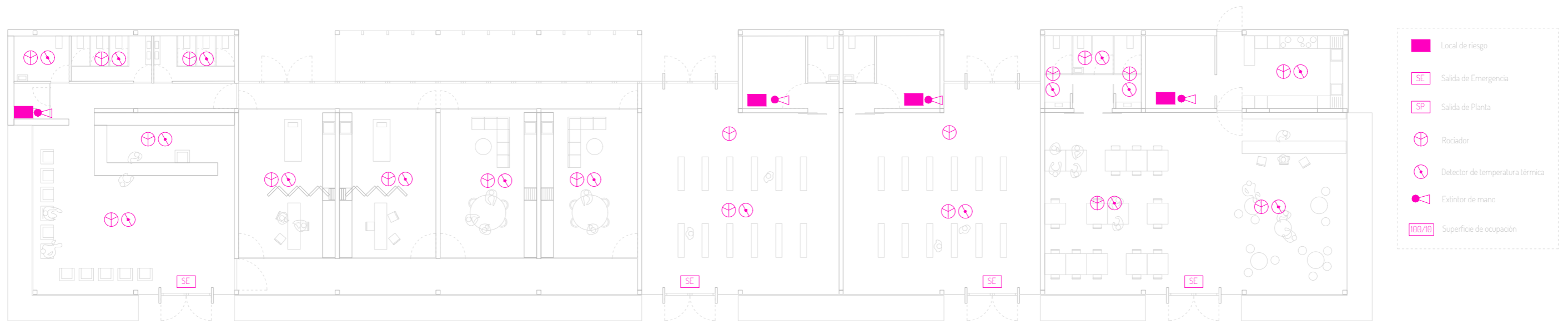
00.3 PLANOS

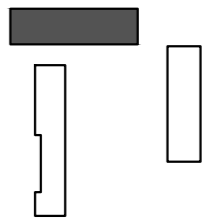
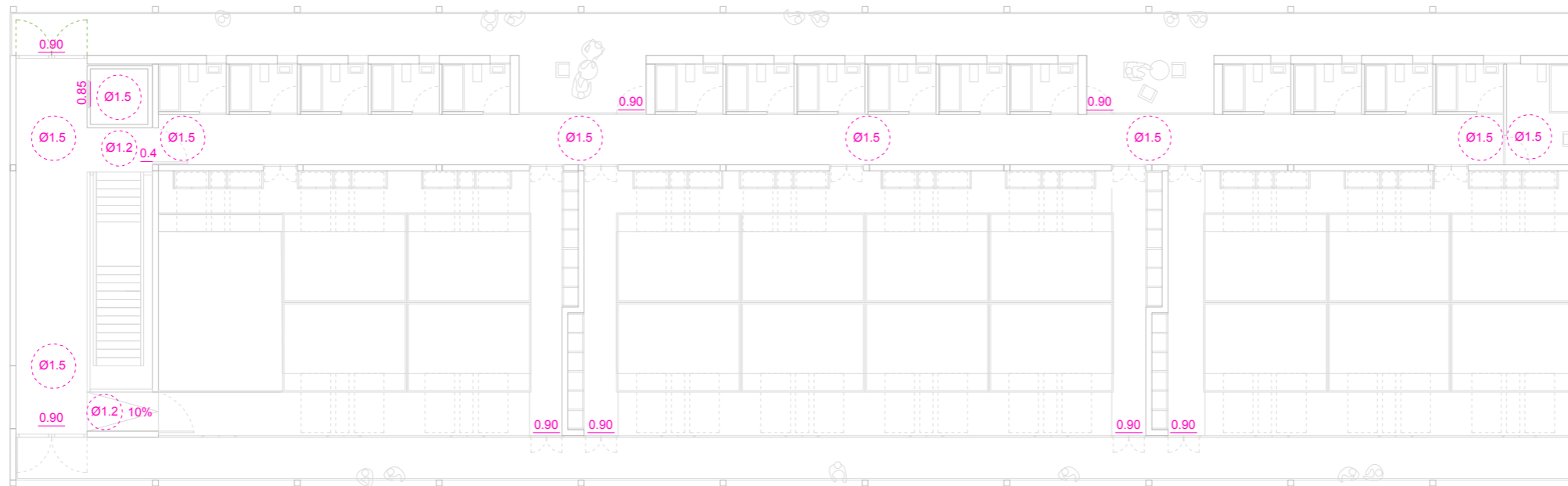
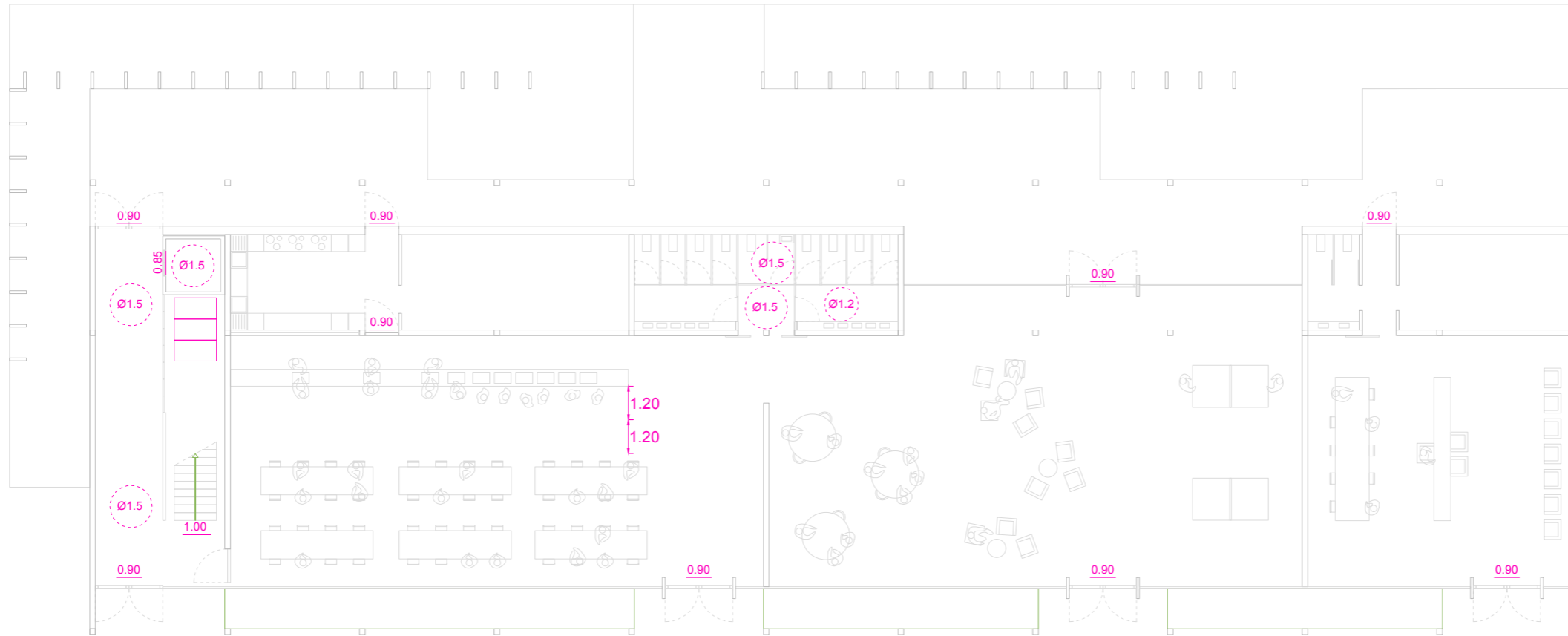


EDIFICIO AESC: 1/250



EDIFICIO AESC: 1/250



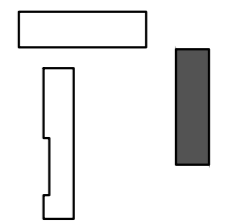
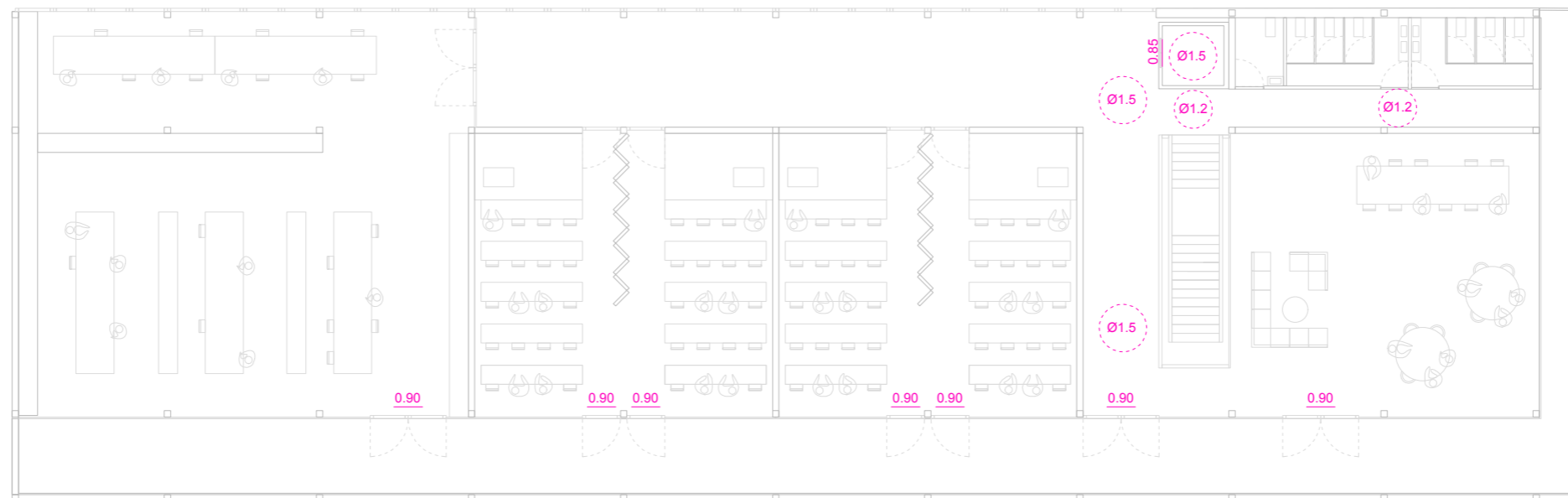
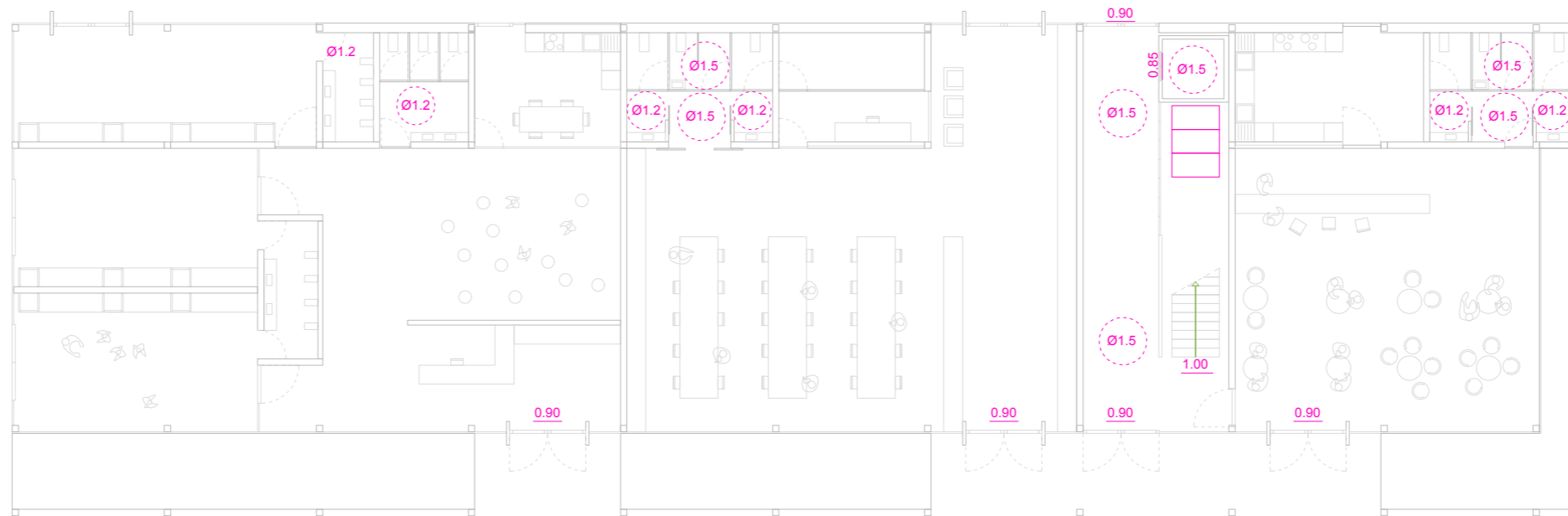


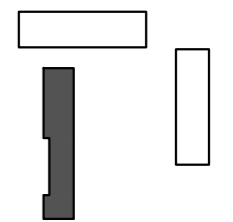
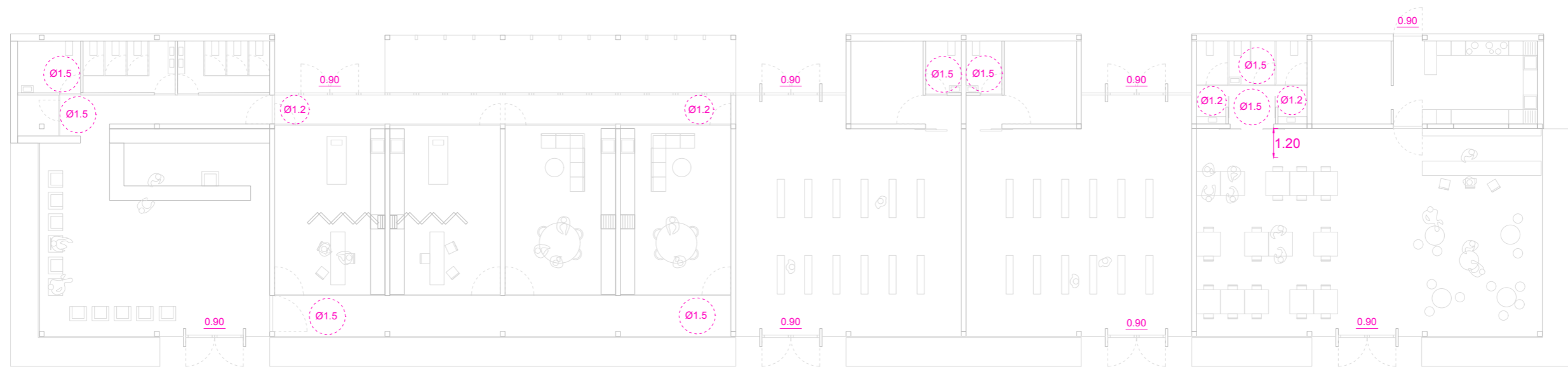
EDIFICIO AESC: 1/250

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2



MEMORIA NORMATIVA **N07**





EDIFICIO AESC: 1/250

Jorge Garcelán Docio 2016/2017
 Centro de Acogida para Refugiados
 Tutor: Manuel Lillo Navarro Taller2

MEMORIA NORMATIVA **N09**

