

Un lugar para *convivir*
Cooperativa la Drassana

Trabajo final de Máster - Taller 5

Carlos Silvestre Baquero

Tutores: Clara E. Mejía Vallejo, Ángel Martínez Baldó

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Máster Universitario en Arquitectura

Curso 2020/2021



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

MEMORIA GRÁFICA

Índice

01 Planos generales

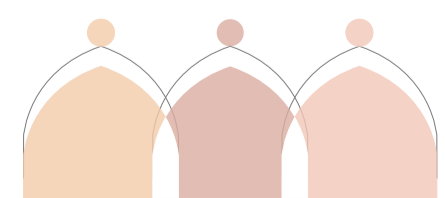
02 Tipos

03 Memoria constructiva

04 Memoria estructural

05 Memoria de instalaciones

06 Justificación de la normativa



MEMORIA GRÁFICA

Índice

01 Planos generales

01.1Plano de situación

01.2 Plano de emplazamiento

01.3Plantas generales

01.4Alzados y secciones

01.5Visualización

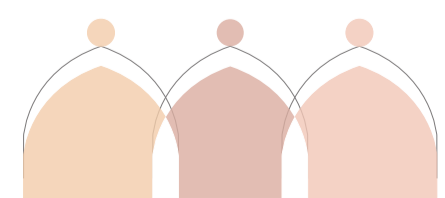
02 Tipos

03 Memoria constructiva

04 Memoria estructural

05 Memoria de instalaciones

06 Justificación de la normativa





- Zona de juegos para niños
- Extensión de la plaza tras su peatonalización, zona de sombra en verano
- Pasaje cultural exterior, vinculado al Museo del Arroz
- Huerto comunitario, gestionado por la cooperativa y abierto a la participación del barrio

- Espacio destinado al trabajo, formación, divulgación y experiencia de buenas prácticas de autogestión del espacio público, innovación, creatividad y convivencia
- Punto de venta de productos del huerto de la cooperativa junto al Mercado

10' a pie; r = 400m

5' a pie; r = 200m



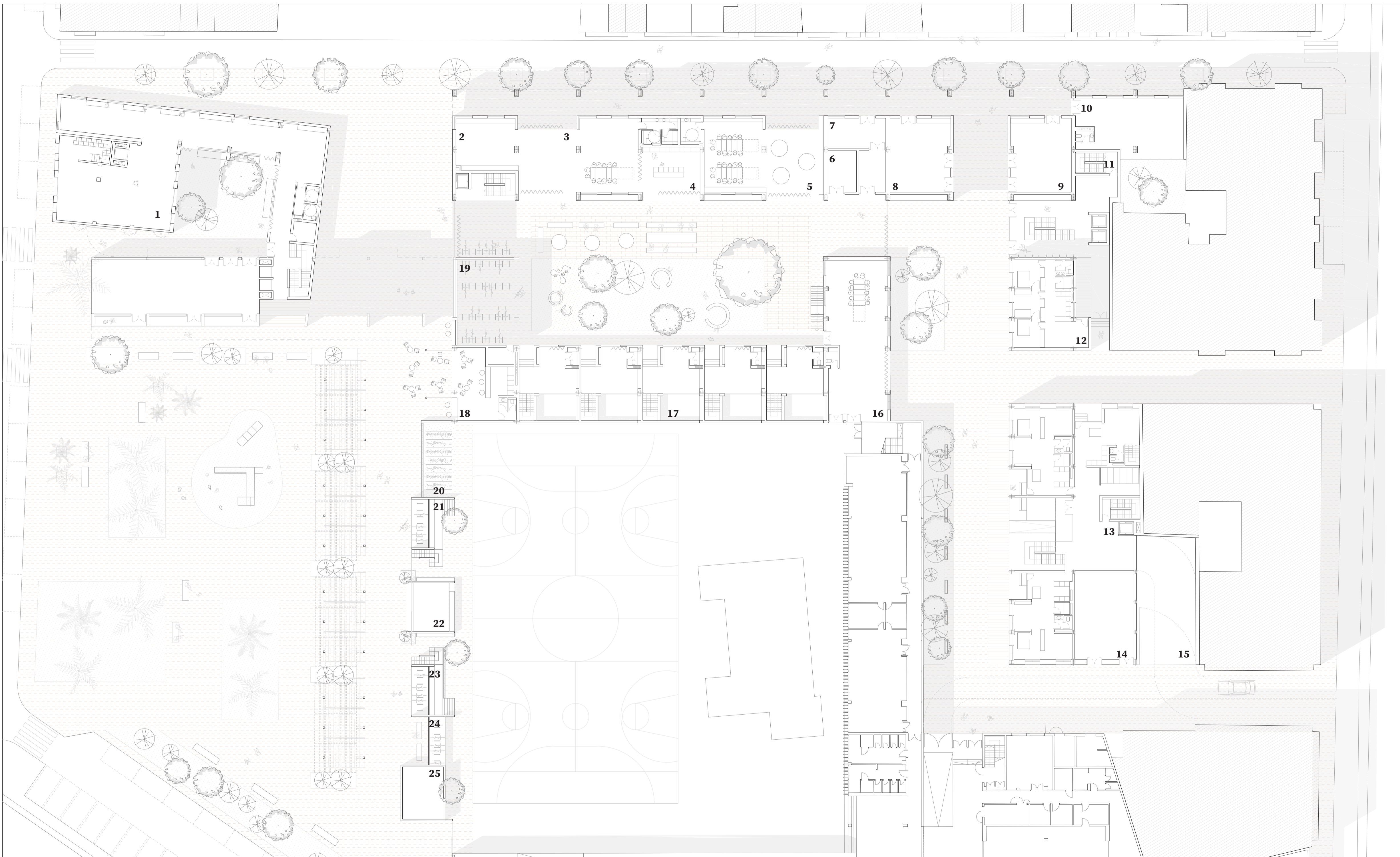
01 Planos generales
01.1 Plano de situación

Cooperativa **la Drassana**
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

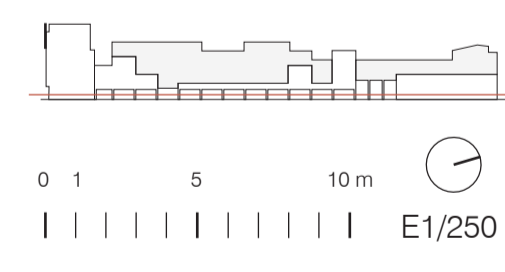


01 Planos generales
01.2 Plano de emplazamiento

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

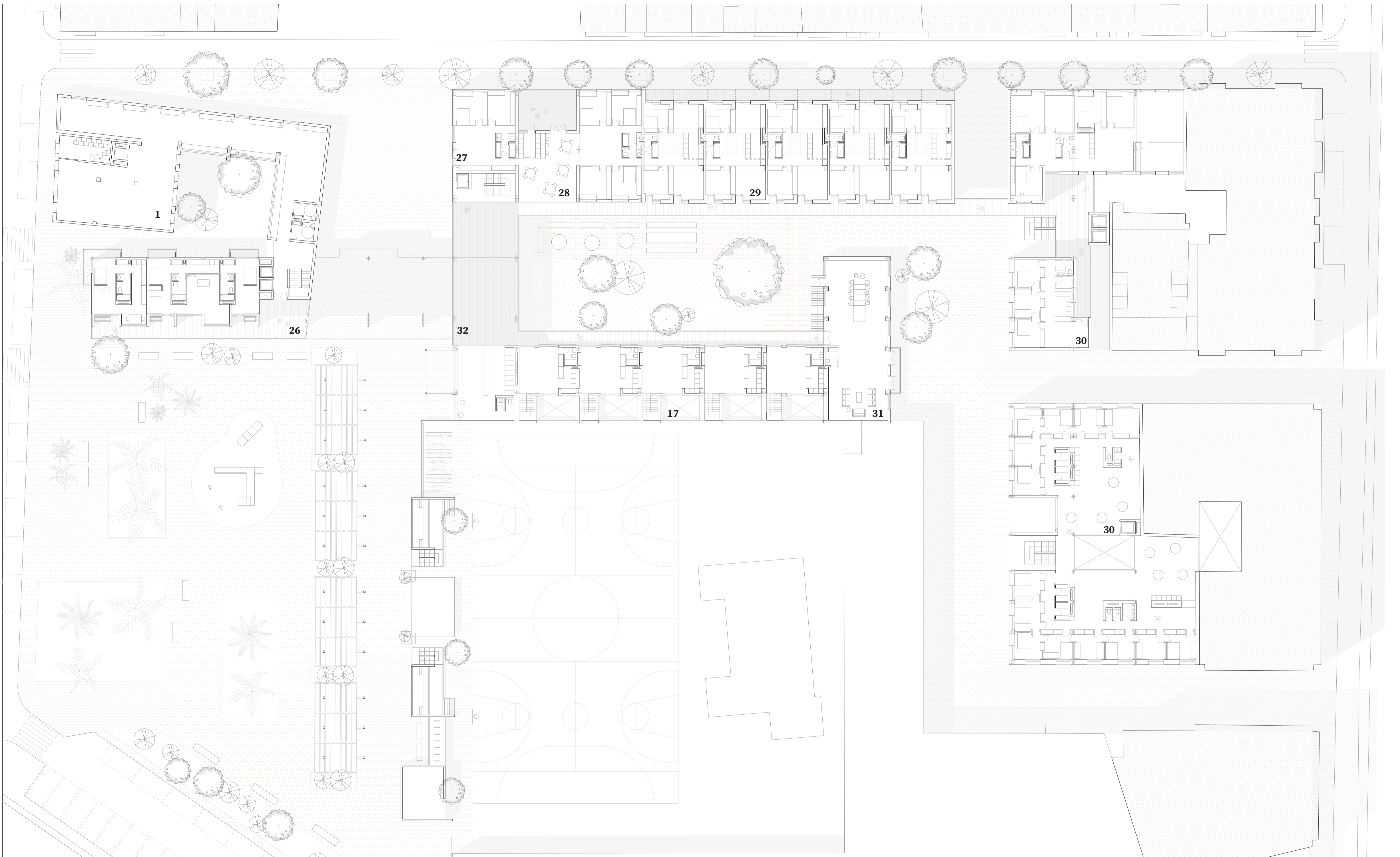


- 1 Centro de día
- 2 Sala de reuniones y asambleas
- 3 Comedor comunitario - sala polivalente
- 4 Cocina comunitaria
- 5 Coworking-sala polivalente
- 6 Sala de máquinas
- 7 Cuarto de basuras
- 8 Local comercial
- 9 Local comercial
- 10 Local comercial
- 11 Acceso aparcamiento
- 12 Vivienda en planta baja
- 13 Vivienda en planta baja
- 14 Local comercial
- 15 Acceso aparcamiento
- 16 Taller de reparación de muebles
- 17 Viviendas taller
- 18 Bar-kiosko de la cooperativa
- 19 Aparcamiento de bicicletas
- 20 Huerecito del instituto
- 21 Aparcamiento público de bicicletas y graderío
- 22 Almacenamiento de material escolar
- 23 Aparcamiento público de bicicletas y graderío
- 24 Aparcamiento de bicicletas del instituto
- 25 Control de acceso y taquillas

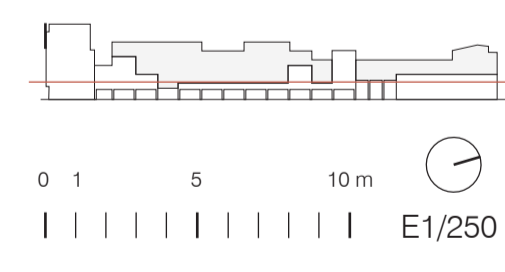


01 Planos generales
 01.3 Plantas generales
01.3.1 Planta baja

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

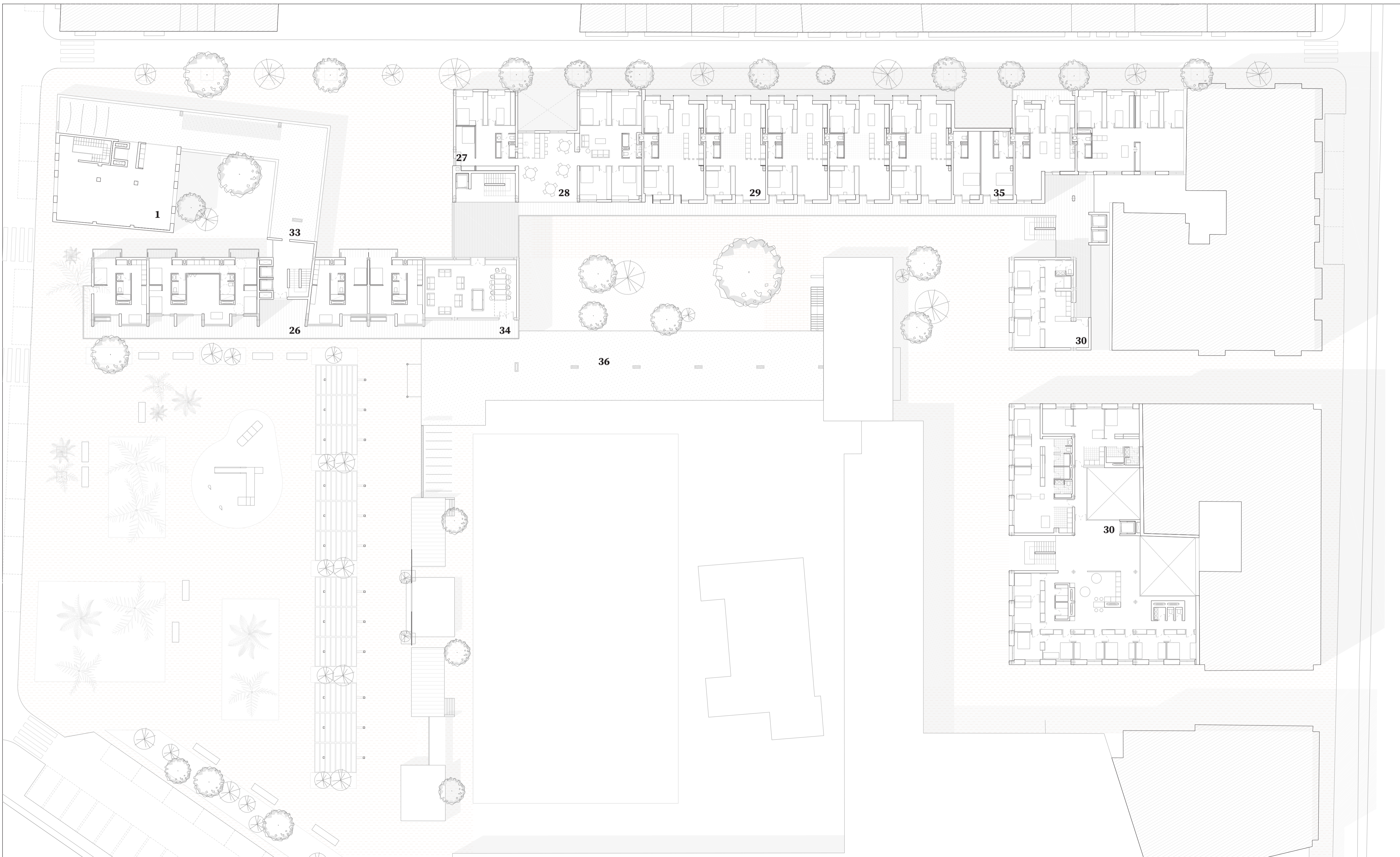


- 26 Viviendas para mayores
- 27 Residencia temporal
- 28 Comedor comunitario
- 29 Viviendas tipo A
- 30 Viviendas tipo B
- 31 Sala comunitaria
- 32 Terraza cubierta comunitaria

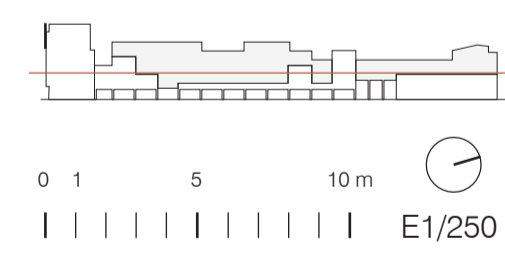


01 Planos generales
 01.3 Plantas generales
01.3.2 Planta primera

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

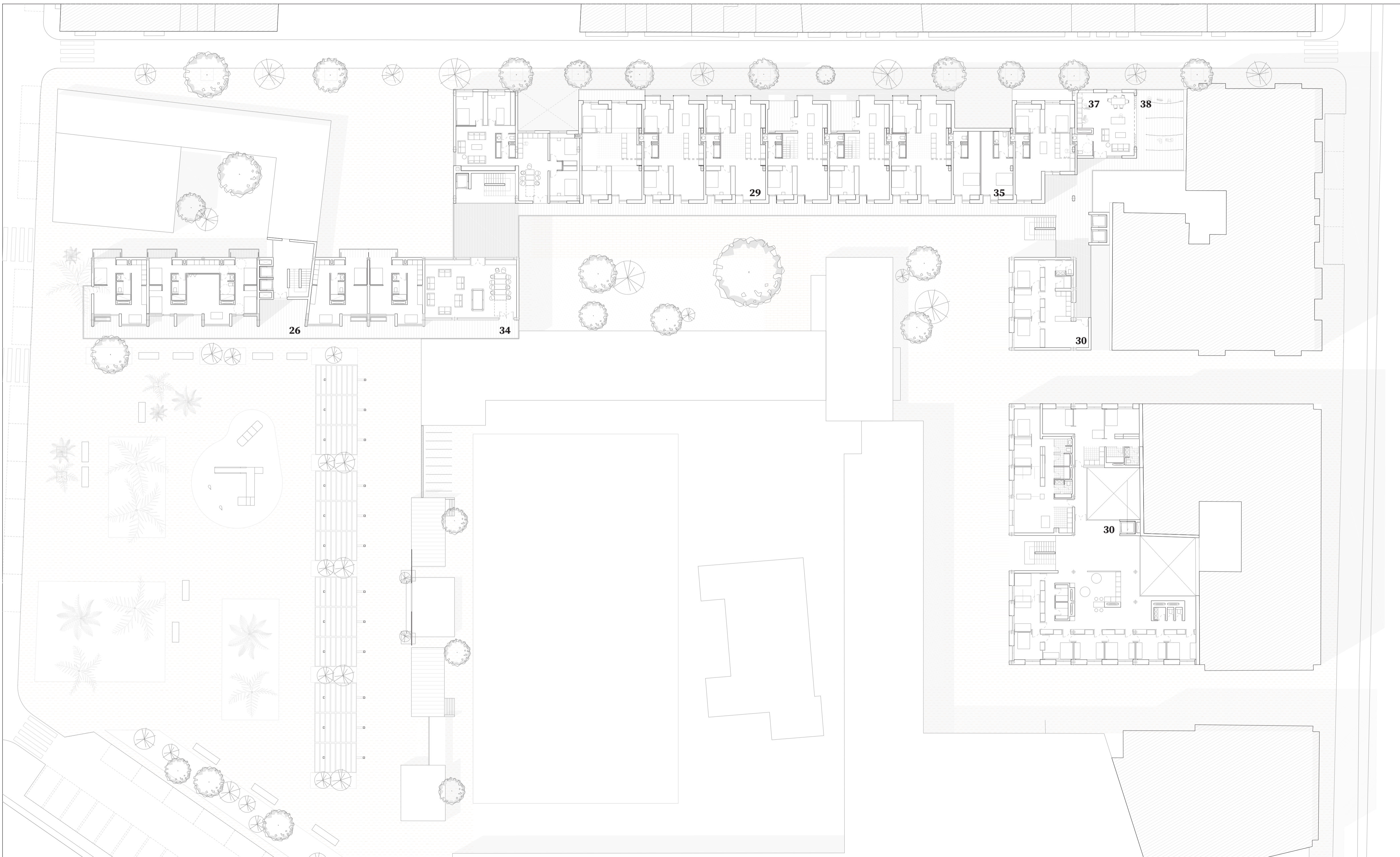


- 33 Terraza del centro de mayores
- 34 Sala comunitaria del centro de día
- 35 Habitaciones de para invitados
- 36 Cubierta ajardinada

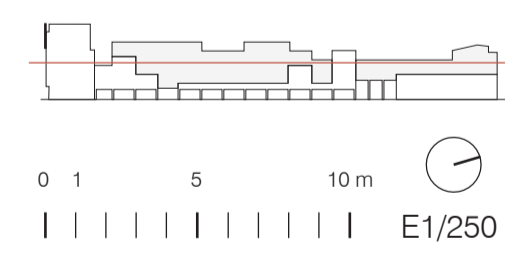


01 Planos generales
 01.3 Plantas generales
01.3.3 Planta segunda

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

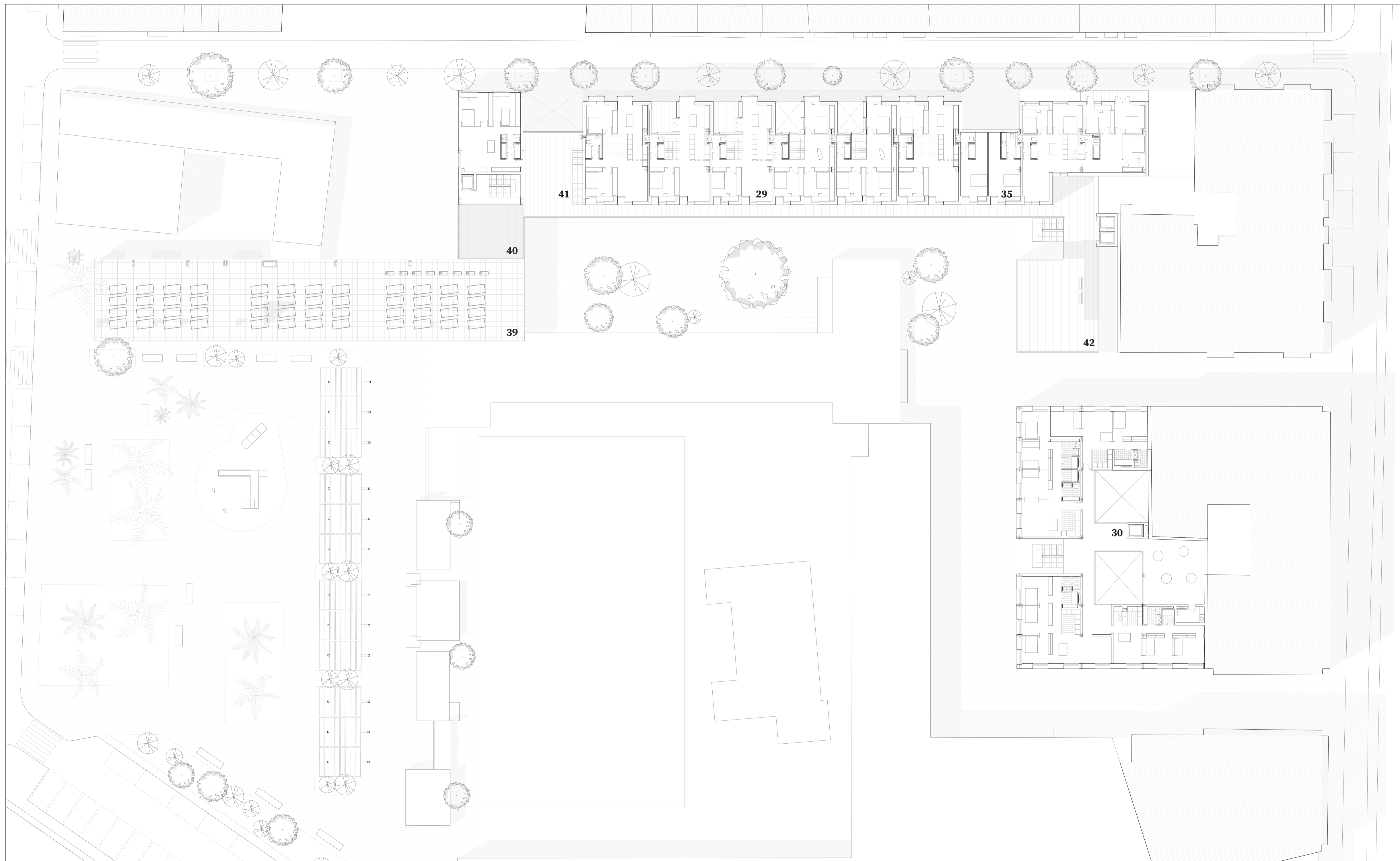


37 Lavandería comunitaria
 38 Cubierta para el ciclo de la ropa

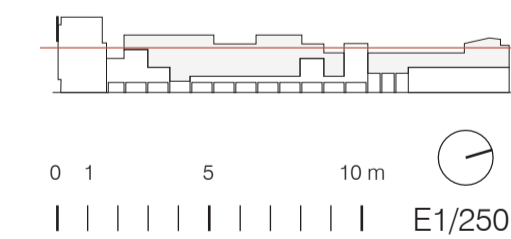


01 Planos generales
 01.3 Plantas generales
01.3.4 Planta tercera

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

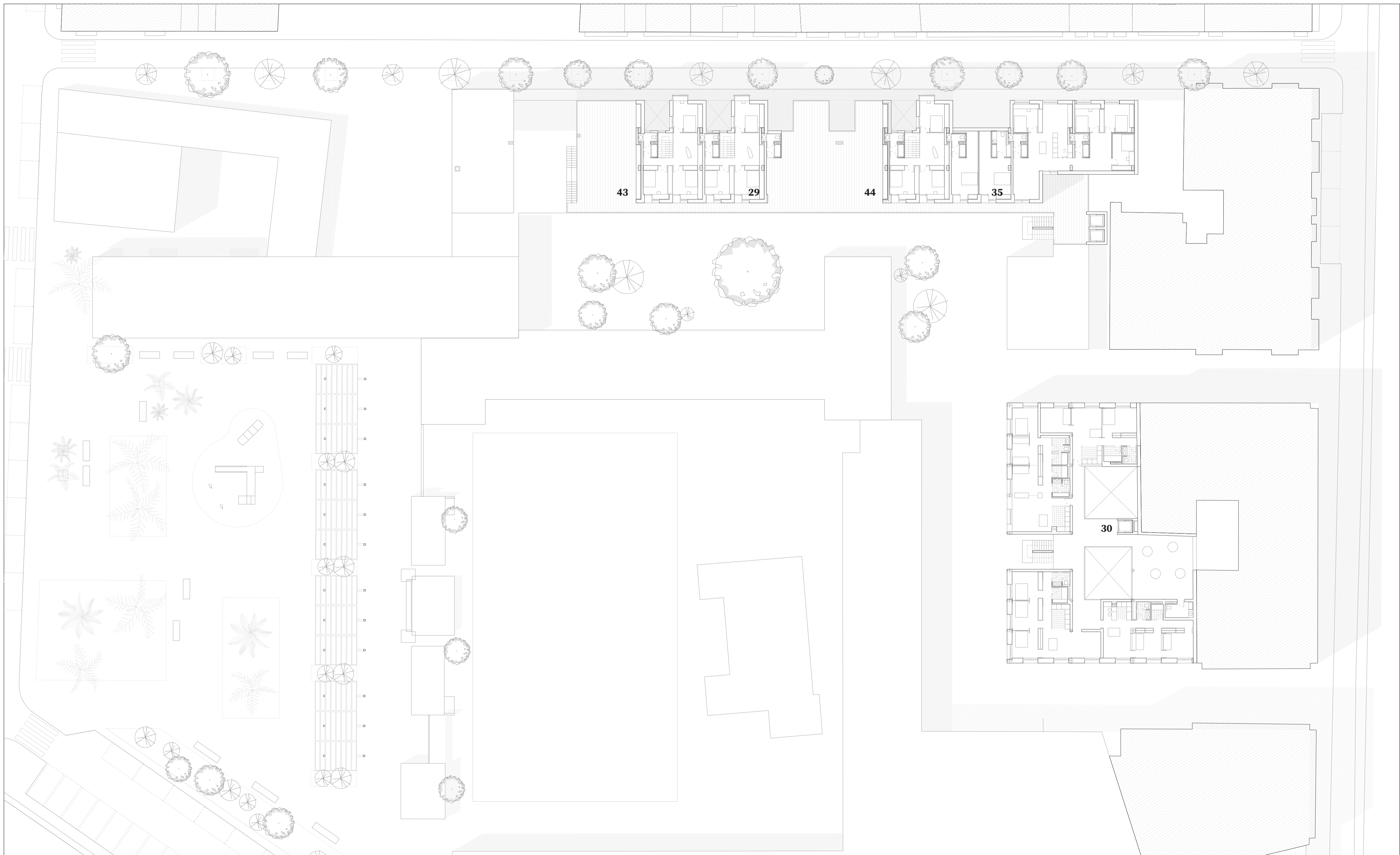


39 Cubierta para la producción de energía
 40 Terraza cubierta comunitaria
 41 Cubierta comunitaria
 42 Terraza descubierta comunitaria

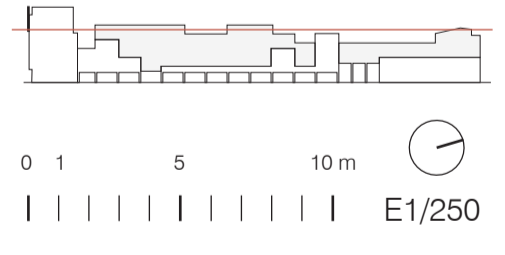


01 Planos generales
 01.3 Plantas generales
01.3.5 Planta cuarta

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

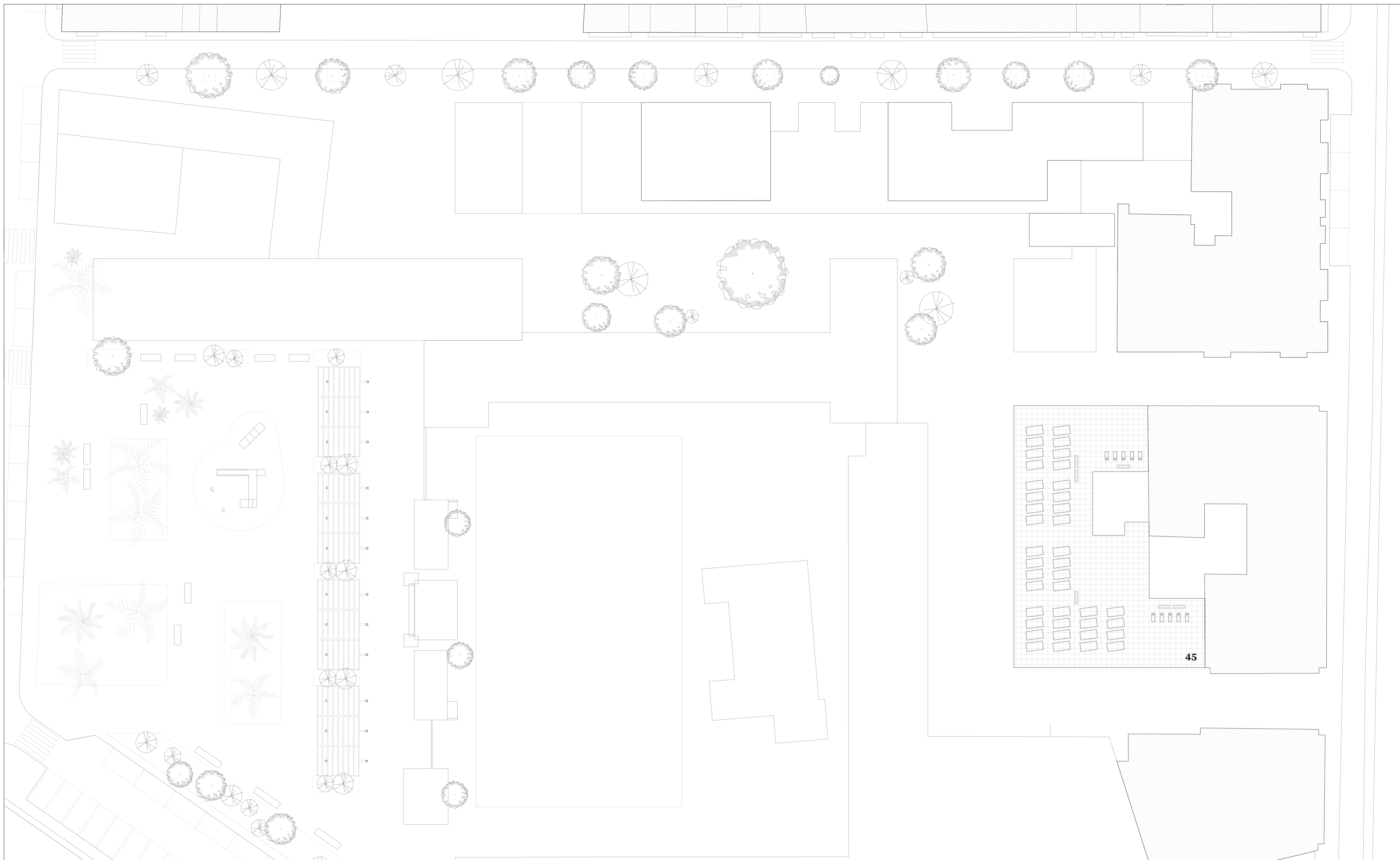


43 Cubierta para el ciclo de la ropa
 44 Terraza descubierta comunitaria

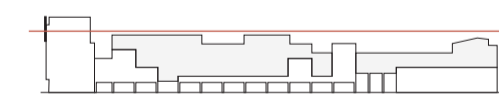


01 Planos generales
 01.3 Plantas generales
01.3.6 Planta quinta

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

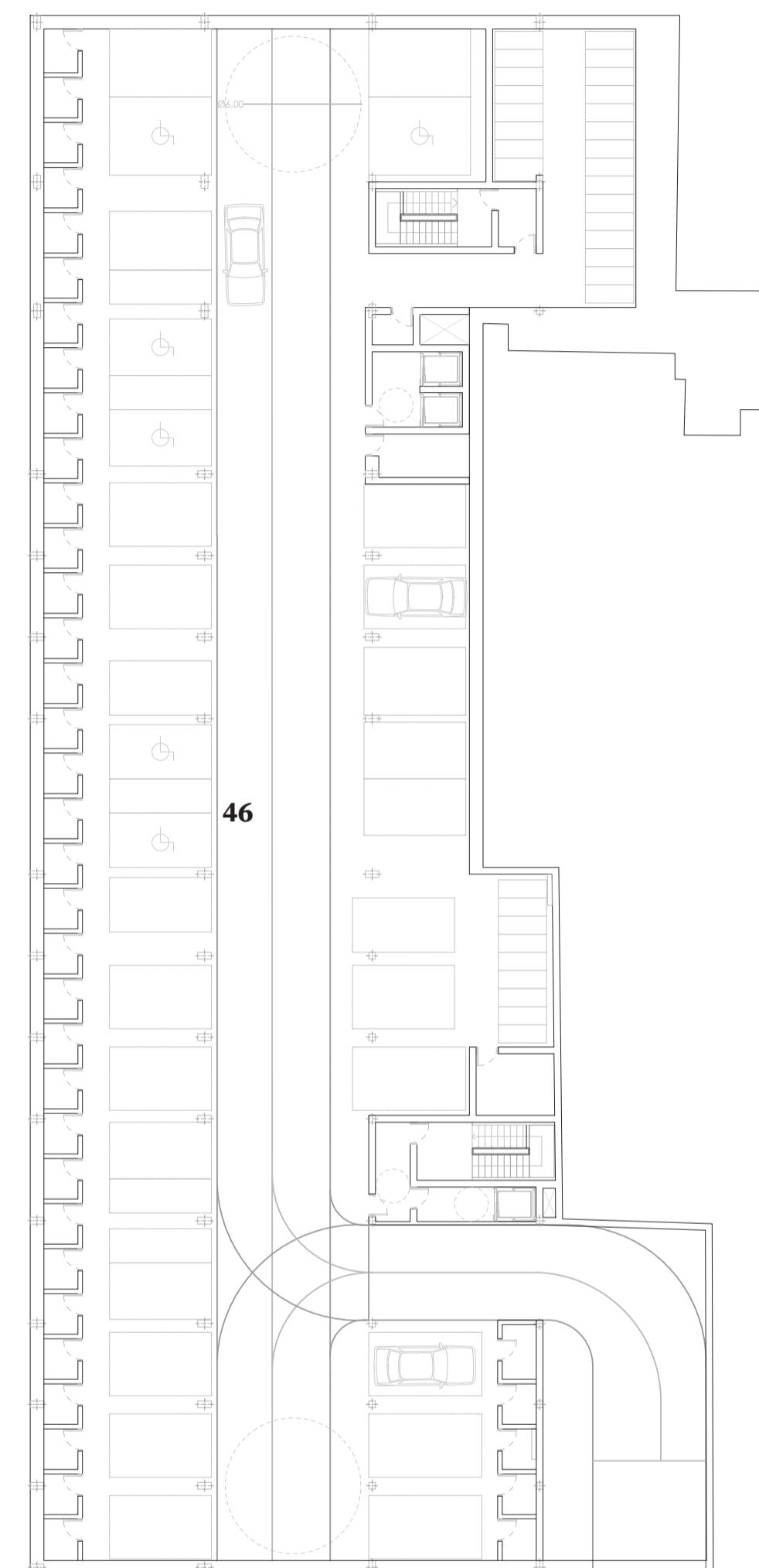


45 Cubierta para la generación de energía



01 Planos generales
 01.3 Plantas generales
01.3.7 Planta cubiertas

Cooperativa **la Drassana**
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



46 Aparcamiento de la cooperativa

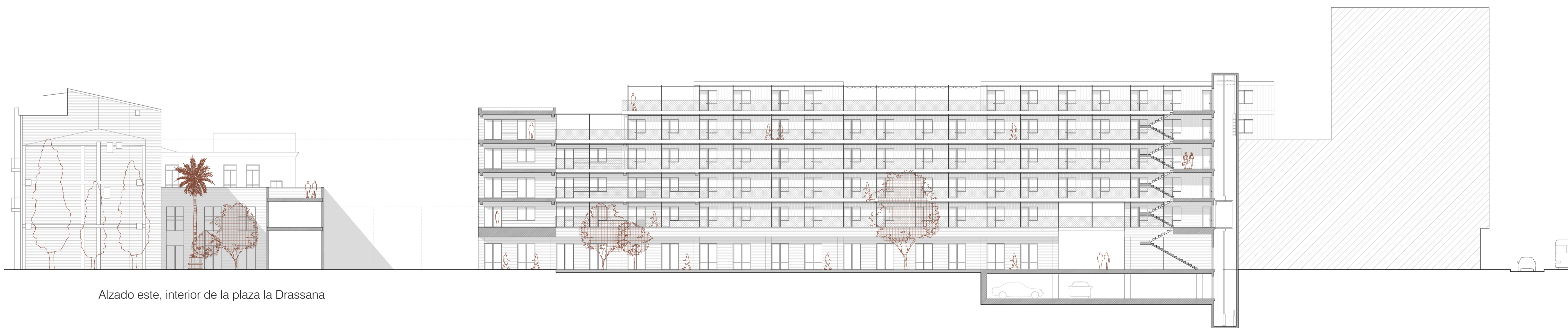


01 Planos generales
01.3 Plantas generales
01.3.8 Planta sótano

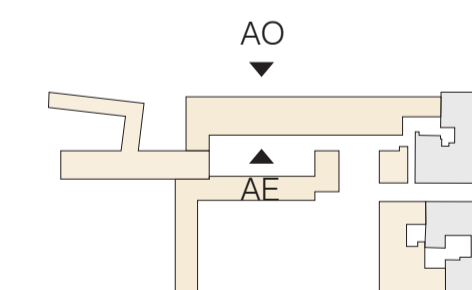
Cooperativa la Drassana
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



Alzado oeste, calle Vicente Brull



Alzado este, interior de la plaza la Drassana



0 1 5 10 m
E1/250

01 Planos generales
01.4 Alzados y secciones
01.4.1 Alzados este y oeste

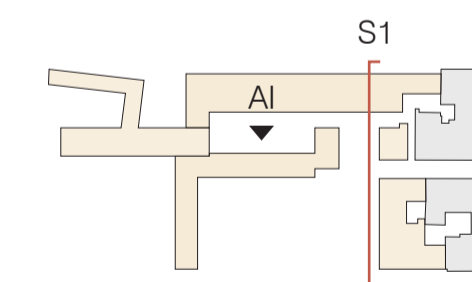
Cooperativa *la Drassana*
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



Alzado interior de la plaza la Drassana



Sección 1



0 1 5 10 m
E1/250

01 Planos generales
01.4 Alzados y secciones
01.4.1 Alzado interior y sección 1

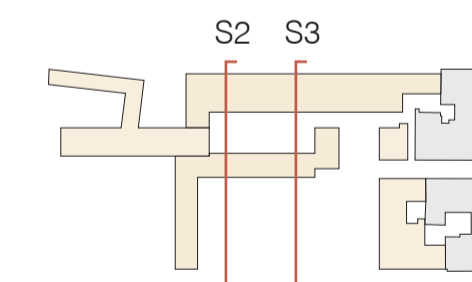
Cooperativa la Drassana
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



Sección 2

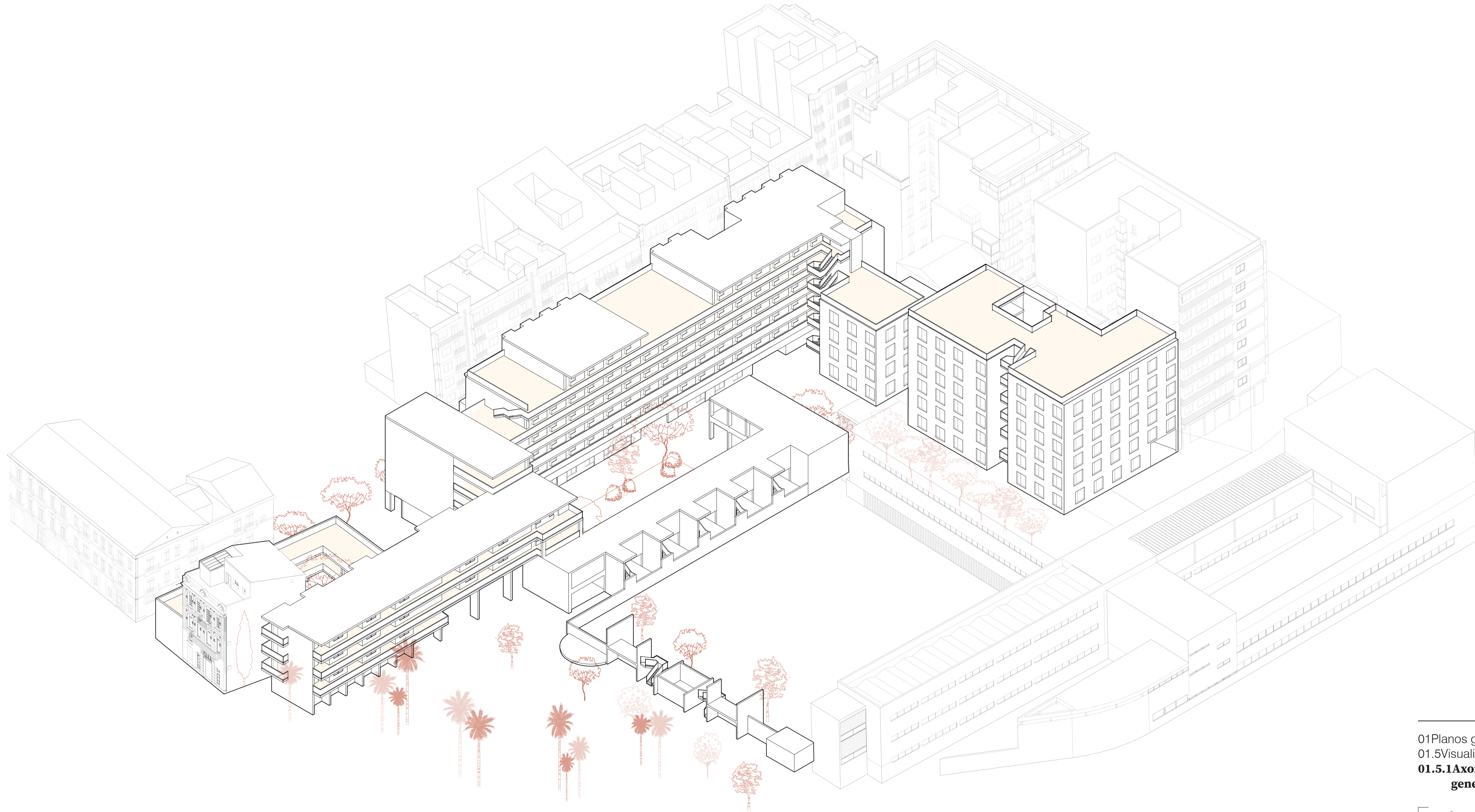


Sección 3



01 Planos generales
 01.4 Alzados y secciones
01.4.1 Secciones 2 y 3

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



01 Planos generales
01.5 Visualización
**01.5.1 Axonometría
general**

*Cooperativa la
Drassana*
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021

MEMORIA GRÁFICA

Índice

01 Planos generales

02 Tipos

02.1 Tipo A, bloque central

02.2 Tipo B, edificios medianeros

02.3 Tipo C, unidad habitacional para mayores

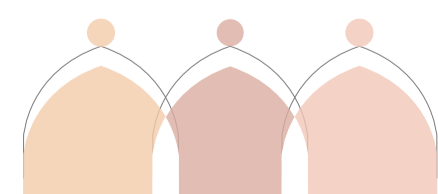
02.4 Tipo D, vivienda taller

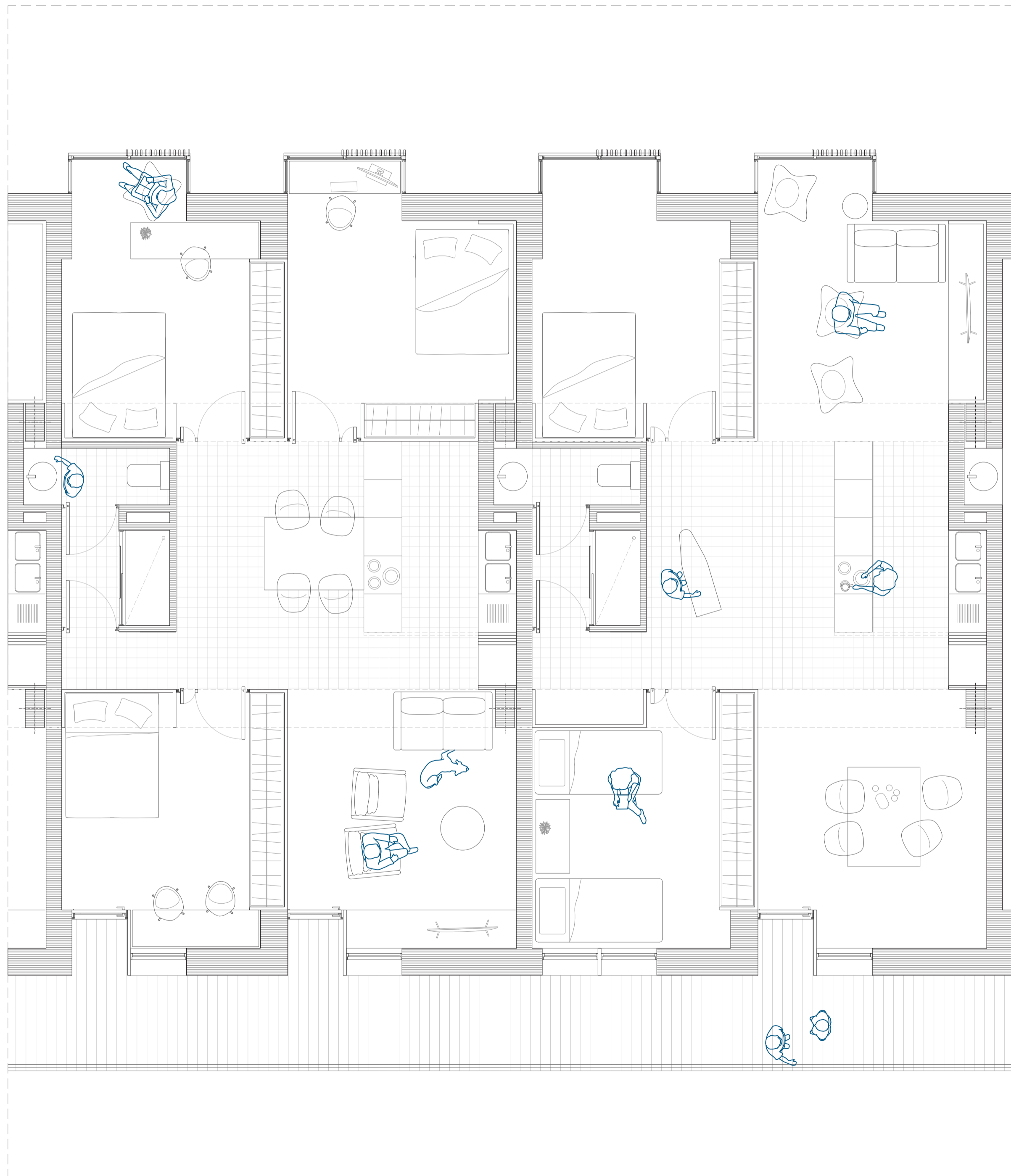
03 Memoria constructiva

04 Memoria estructural

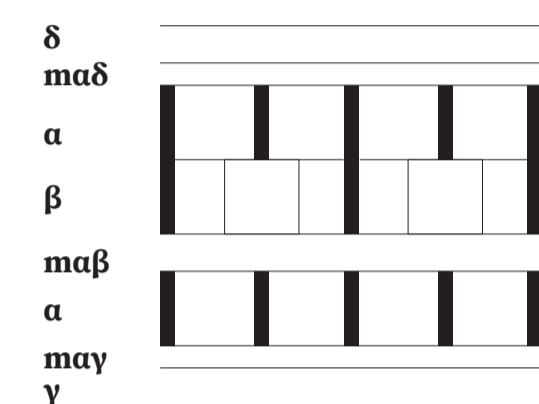
05 Memoria de instalaciones

06 Justificación de la normativa

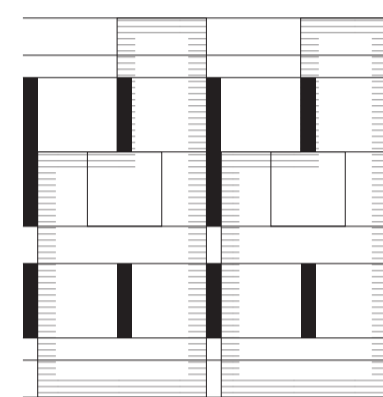




Esquema de configuración

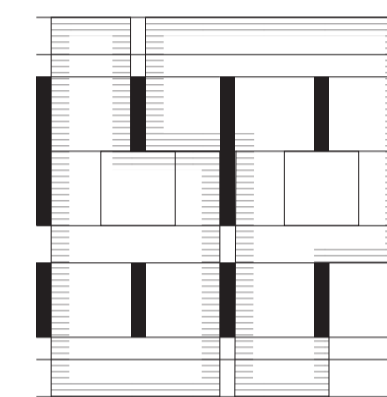


Grupo de 5 sectores



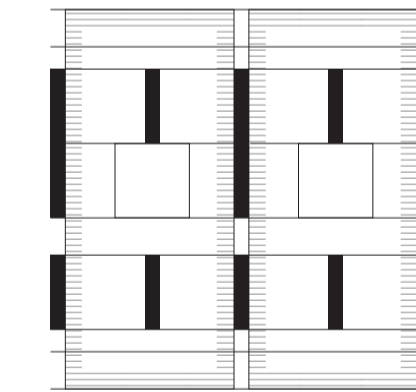
Tipo dúplex

Grupo de 5 sectores



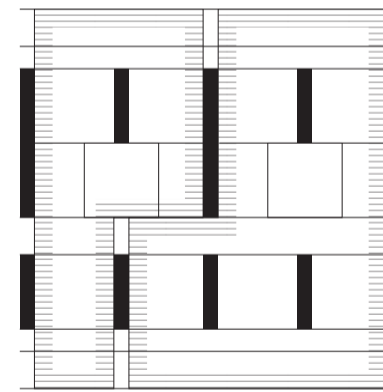
Tipos 3h + 1 y 4h + 1

Grupo de 6 sectores



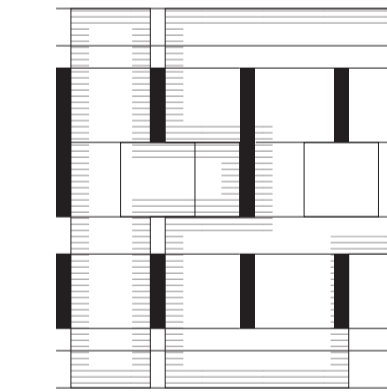
Tipo base

Grupo de 3 sectores



Tipos 3h+1' y 5h+1

Grupo de 5 sectores



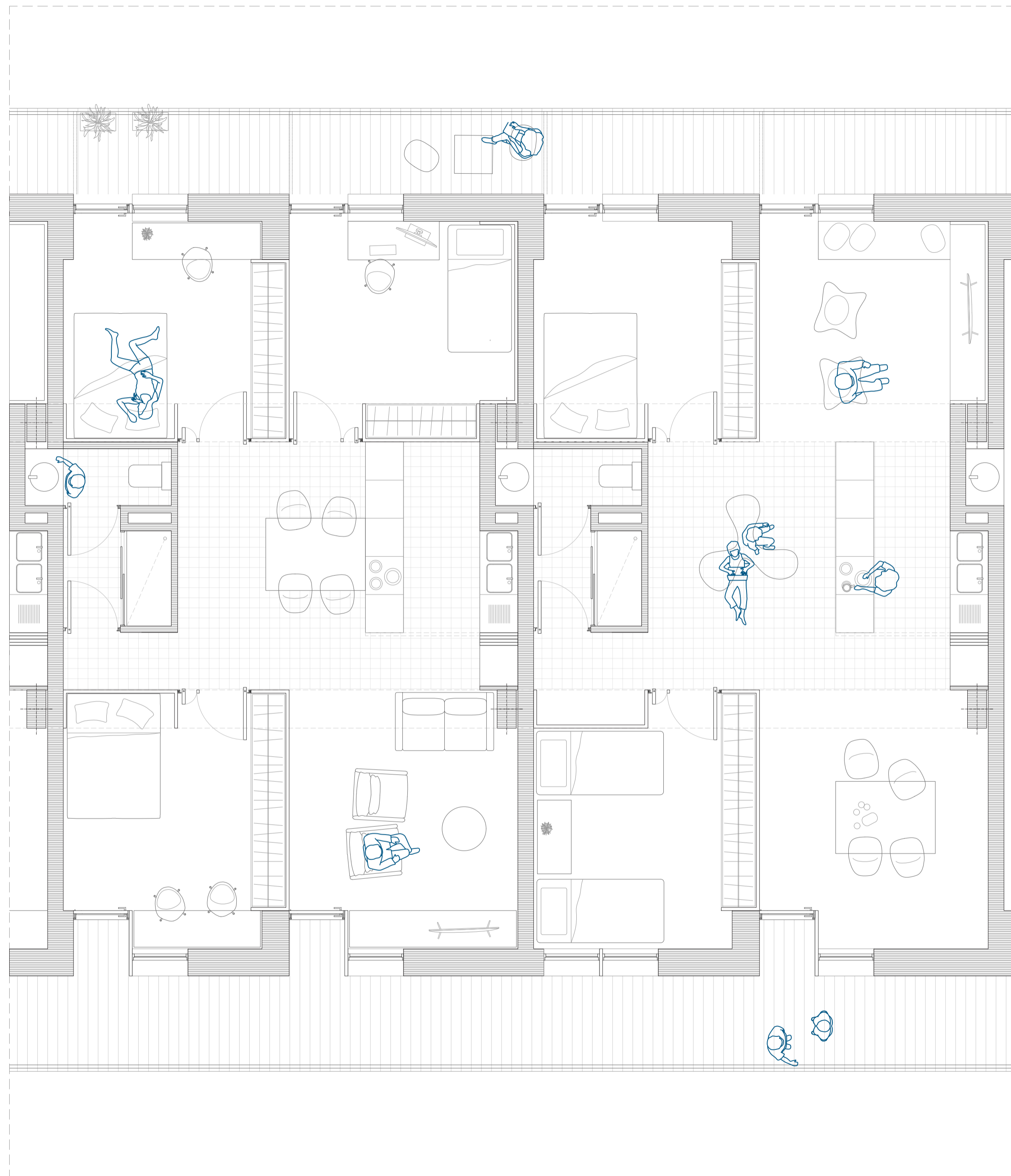
Tipos 2h + 1 y 5h + 1'

El tipo base consiste, como se explica en la memoria descriptiva, en una unidad compuesta por seis sectores. Cuenta con cuatro espacios con vocación de ser zonas α y un quinto, centrado en la banda β , que se ha denominado α' por su posición. Entre las dos zonas α situadas más cerca del acceso por corredor, la zona γ , y la banda de zonas β , se sitúa un margen que actúa como umbral y filtro. Este margen es el que permite desjerarquizar el uso del baño entre otras cuestiones. Las zonas γ y δ , siendo la primera pública y la segunda privada, se encuentran en ambos casos separadas de la zona α contigua mediante un margen que se materializa en el muro de CLT y el espesor del mobiliario que se disponga.

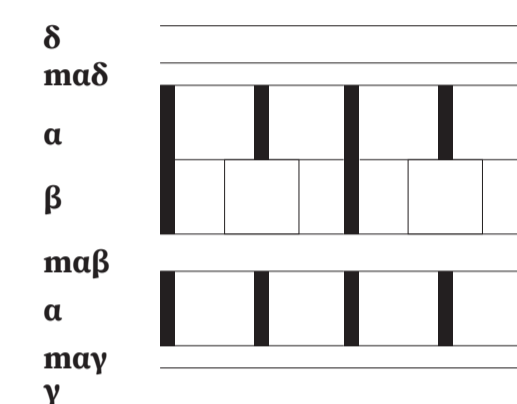
0 0,5 1 1,5 2m
E 1/50

02Tipos propuestos
02.1Tipo A, bloque central
02.1.1Dos unidades básicas

Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021

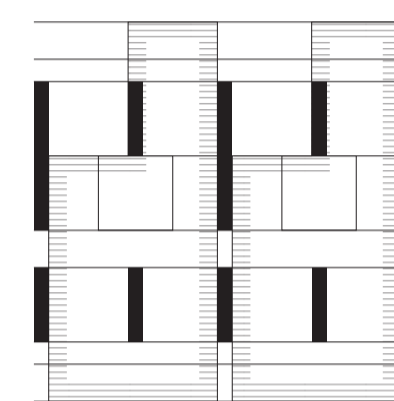


Esquema de configuración



Grupo de 5 sectores

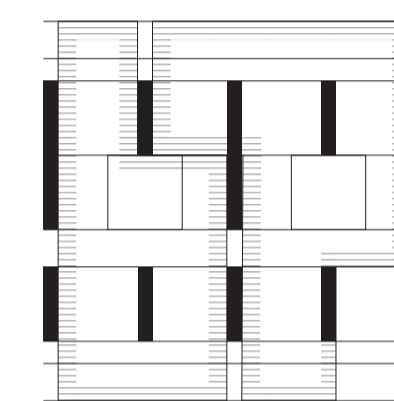
Grupo de 5 sectores



Tipo dúplex

Grupo de 5 sectores

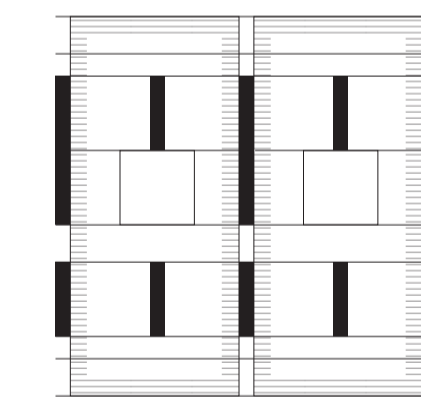
Grupo de 6 sectores



Tipos 3h + 1 y 4h + 1

Grupo de 6 sectores

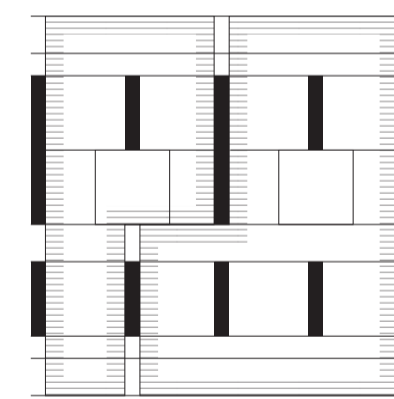
Grupo de 6 sectores



Tipo base

Grupo de 3 sectores

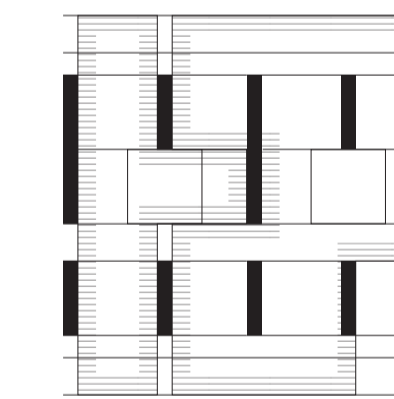
Grupo de 7 sectores



Tipos 3h+1' y 5h+1

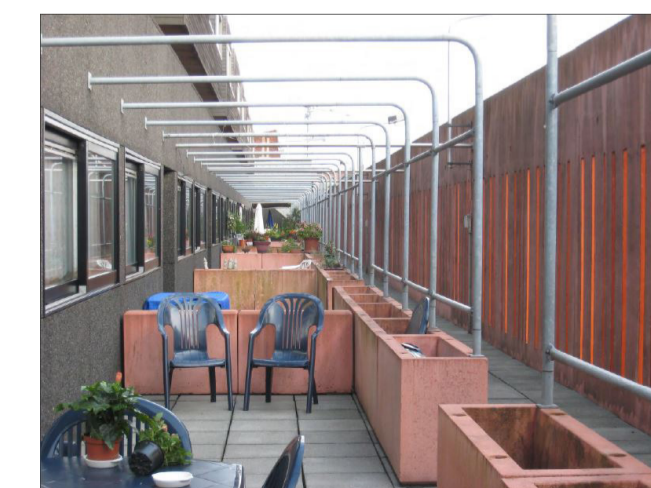
Grupo de 5 sectores

Grupo de 7 sectores



Tipos 2h + 1 y 5h + 1'

En este caso se muestra el tipo base aplicado a la planta primera donde la zona δ , que anteriormente se configuraba mediante un mirador totalmente practicable, ahora lo hace mediante un corredor continuo que puede ser o no fragmentable a decisión de los cooperativistas. En este caso se ha imaginado un espacio similar al corredor trasero del proyecto de Neutellings Riedijk en Hollainhof.

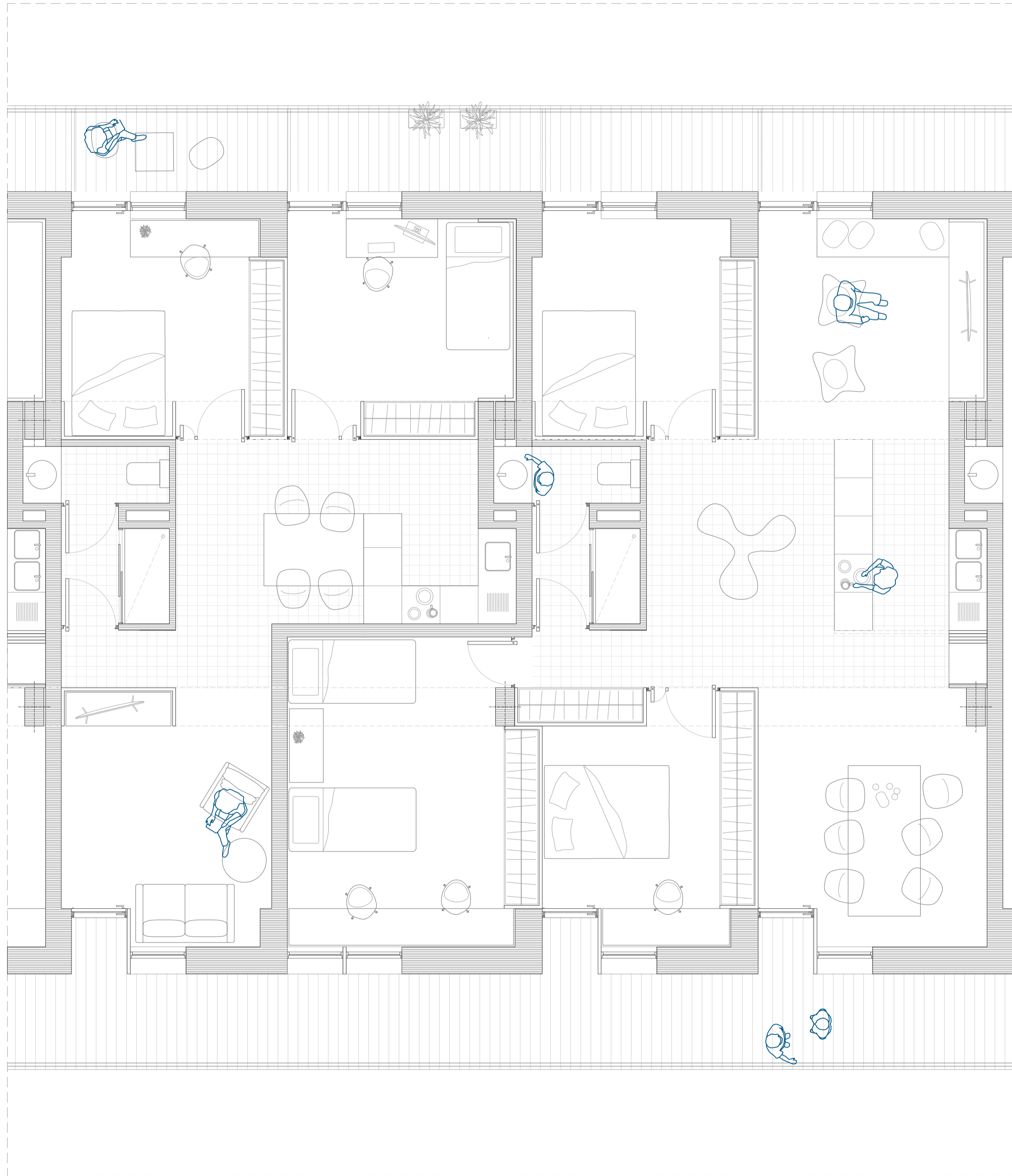


0 0,5 1 1,5 2m
 | | | | | E 1/50

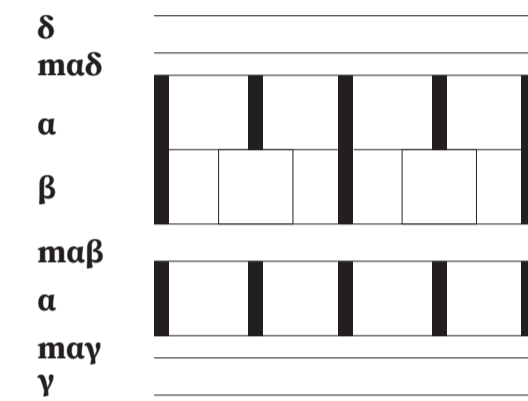
02Tipos propuestos
 02.1Tipo A, bloque central
02.1.2Dos unidades básicas en planta primera

Cooperativa **la Drassana**

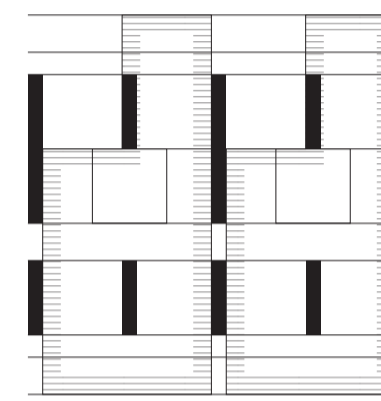
Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



Esquema de configuración

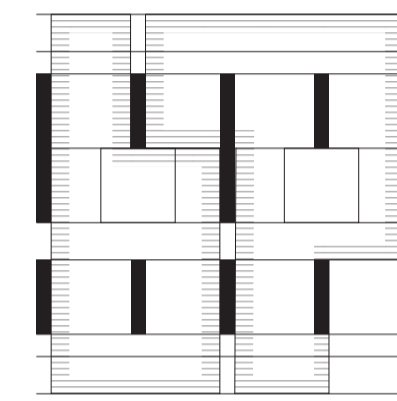


Grupo de 5 sectores Grupo de 5 sectores



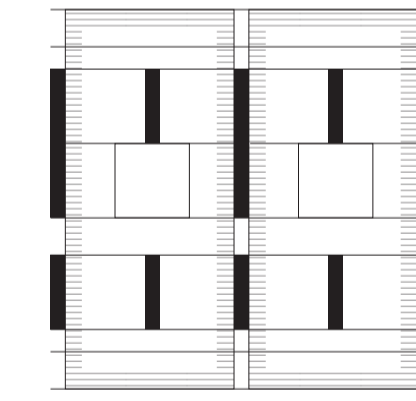
Tipo dúplex

Grupo de 5 sectores Grupo de 6 sectores



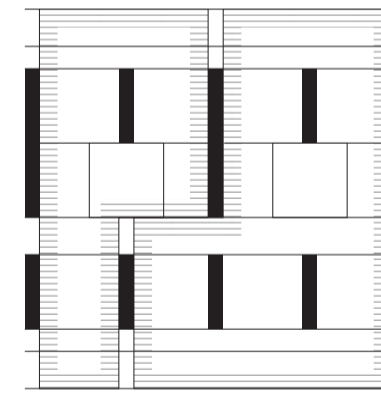
Tipos 3h + 1 y 4h + 1

Grupo de 6 sectores Grupo de 6 sectores



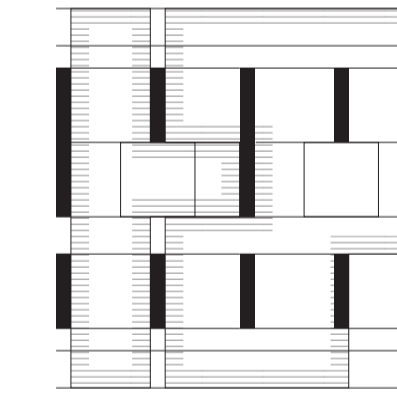
Tipo base

Grupo de 3 sectores Grupo de 7 sectores



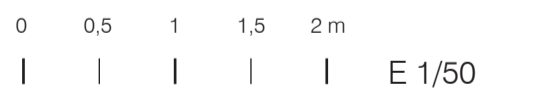
Tipos 3h+1' y 5h+1

Grupo de 5 sectores Grupo de 7 sectores



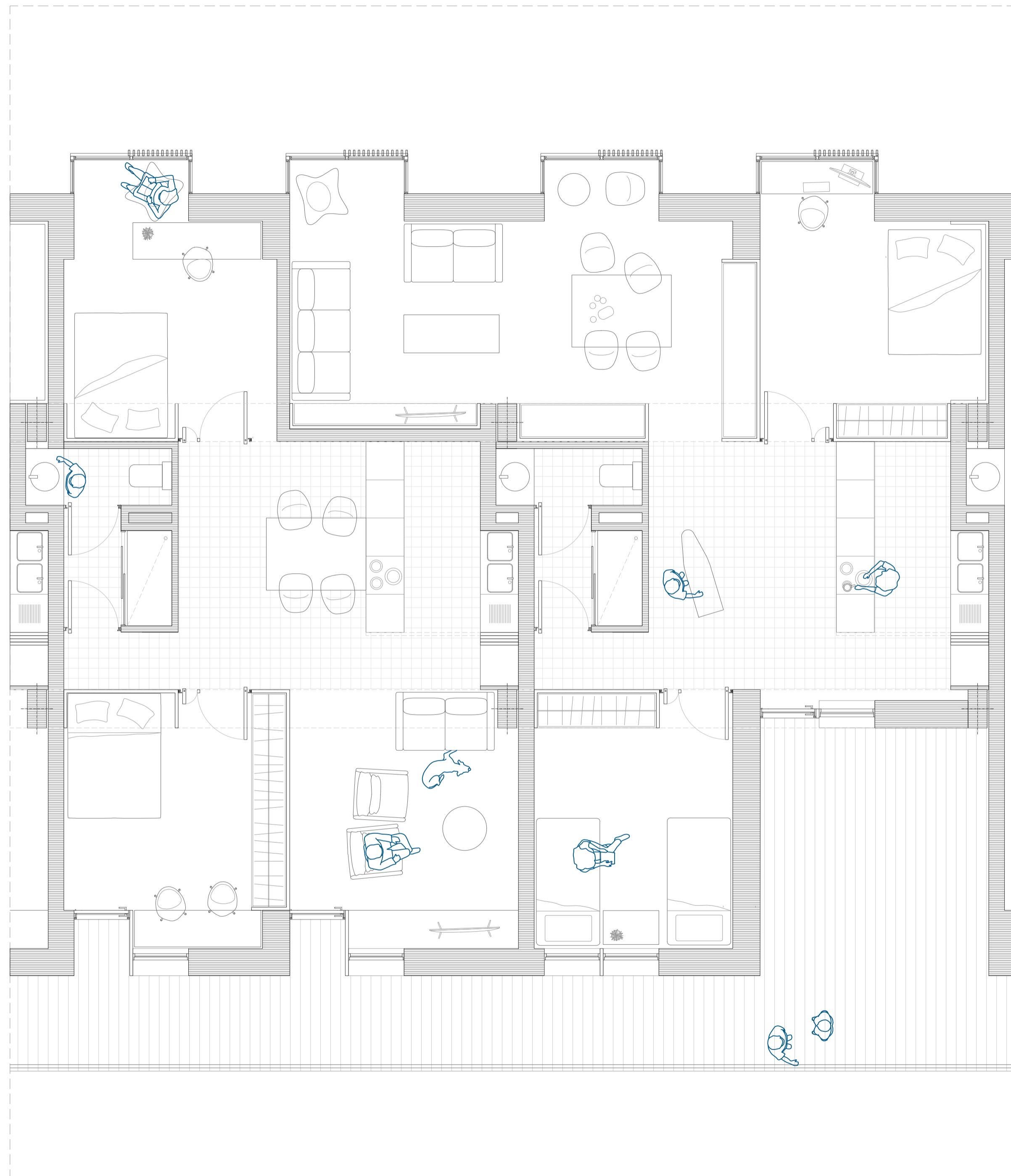
Tipos 2h + 1 y 5h + 1'

Esta combinación, que se muestra como ejemplo para la planta baja, surge de utilizar el margen αβ en otra de sus facetas, que es permitir su prolongación como paso y anexionar estancias. De este modo, se reduce en una estancia a una unidad de convivencia mientras la otra la gana. Generalmente, esta combinación se dipondría en plantas inferiores para compensar la pérdida de acceso al corredor este de la vivienda de la izquierda con la posibilidad de disfrutar del corredor oeste.

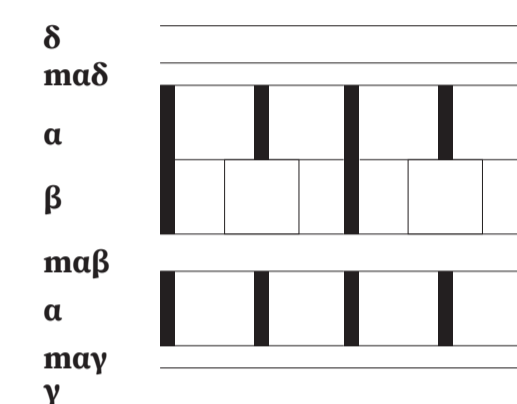


02Tipos propuestos
02.1Tipo A, bloque central
02.1.3Unidades
3+5 habs.

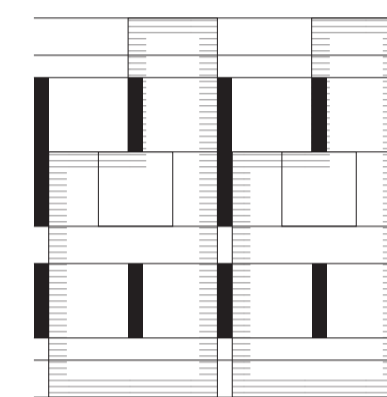
Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



Esquema de configuración

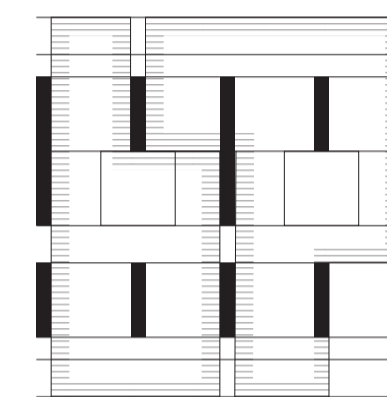


Grupo de 5 sectores Grupo de 5 sectores



Tipo dúplex

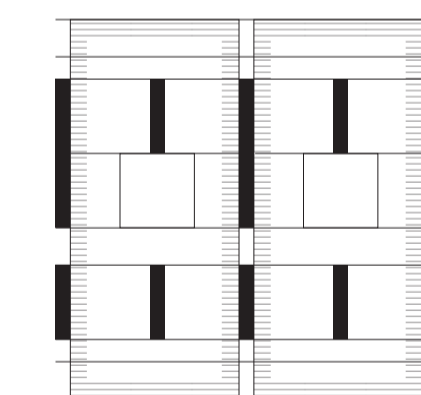
Grupo de 5 sectores Grupo de 6 sectores



Tipos 3h + 1 y 4h + 1

Grupo de 6 sectores

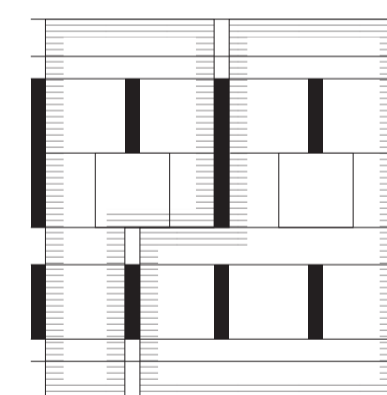
Grupo de 6 sectores



Tipo base

Grupo de 3 sectores

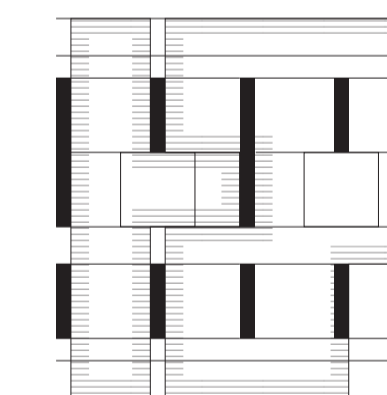
Grupo de 7 sectores



Tipos 3h+1' y 5h+1'

Grupo de 5 sectores

Grupo de 7 sectores



Tipos 2h + 1 y 5h + 1'

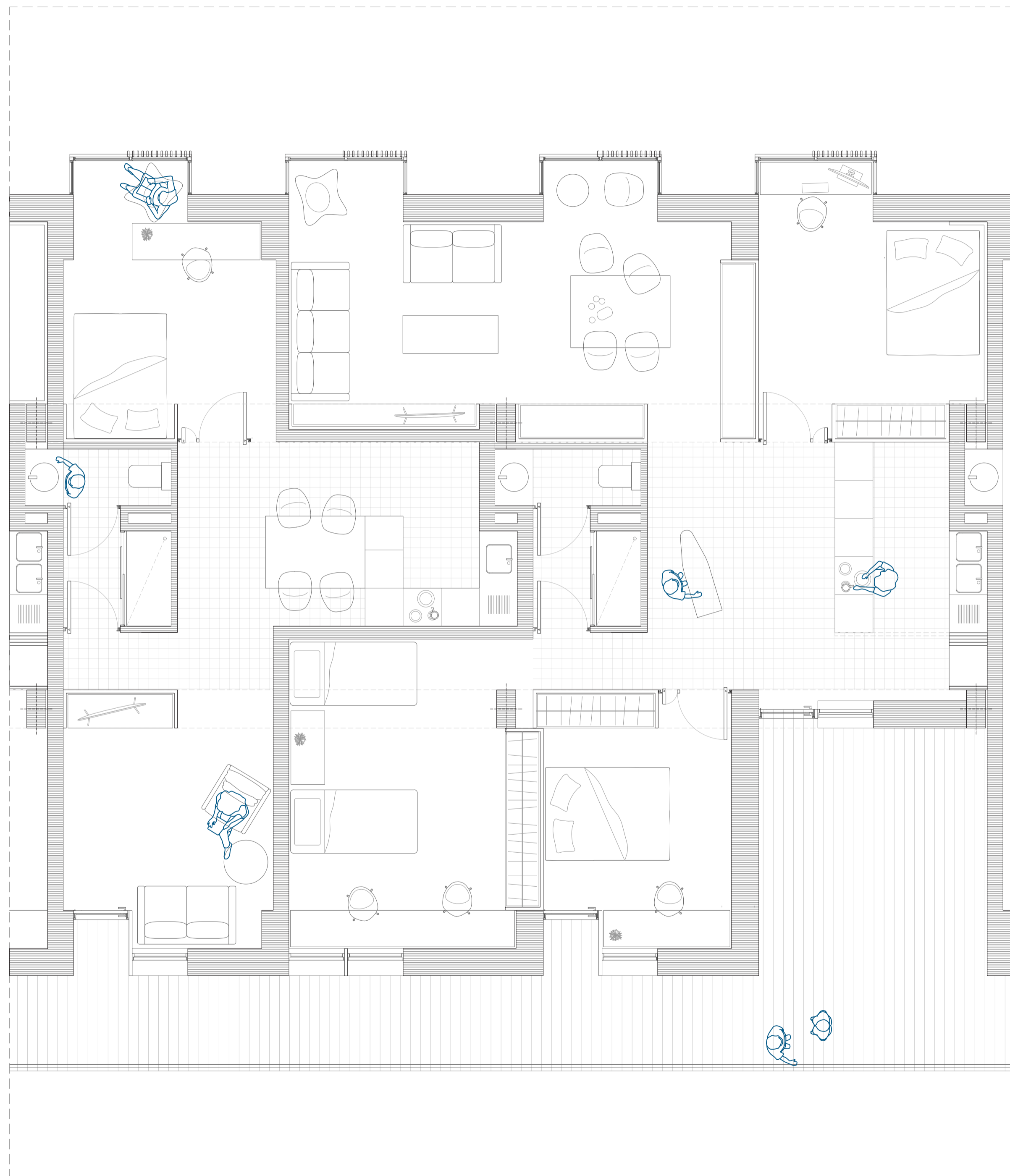
Esta combinación de tipos surge de utilizar dos zonas α correspondientes a viviendas anexas como una sola, creando una estancia de mayor tamaño, y reduciendo el tamaño de la unidad anexa en una unidad α . Esto genera una combinación de 3 α y 3 α (de mayor tamaño) o 3 α y 4 α pero con dos de ellas contiguas.

Además, como se observa tanto en el dibujo como el esquema, esta combinación conlleva el desplazamiento de una pieza estructural muraria de CLT hacia el interior. La repercusión inferior es escasa dado que se traslada a la línea estructural de la viga y pilares inferiores, sin embargo, sí tiene repercusión en plantas superiores, haciendo que pueda disponerse únicamente en la última planta.

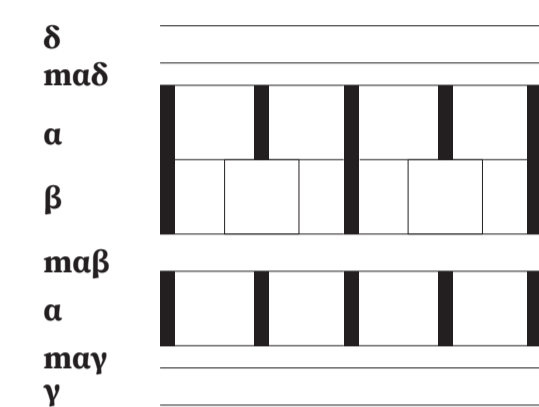
0 0,5 1 1,5 2m
E 1/50

02Tipos propuestos
02.1Tipo A, bloque central
02.1.4Unidades
3+4 habs.

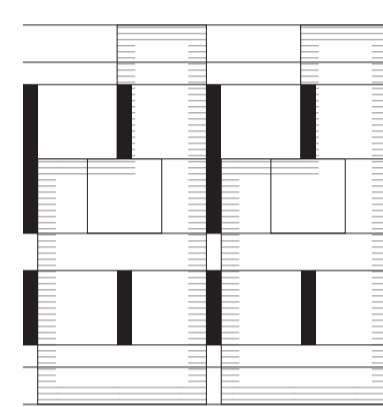
Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



Esquema de configuración



Grupo de 5 sectores

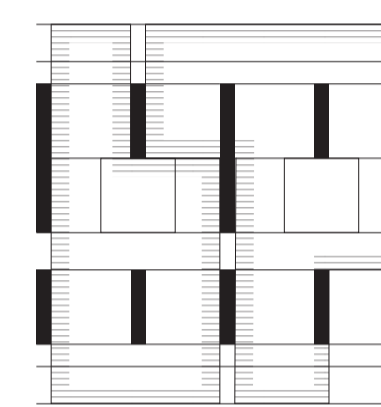


Tipo dúplex

Grupo de 5 sectores

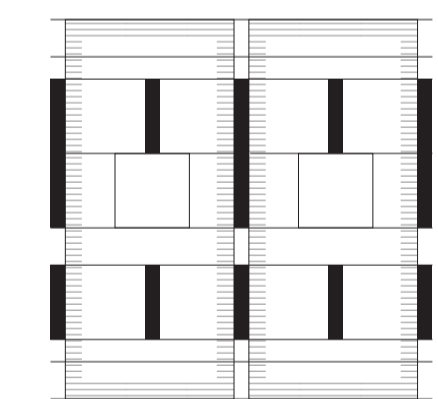
Grupo de 5 sectores

Grupo de 6 sectores



Tipos 3h + 1 y 4h + 1

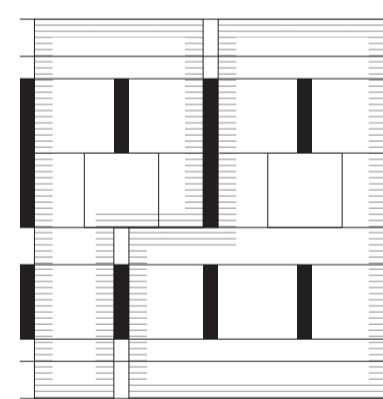
Grupo de 6 sectores



Tipo base

Grupo de 6 sectores

Grupo de 3 sectores



Tipos 3h+1' y 5h+1

Grupo de 7 sectores

Grupo de 5 sectores



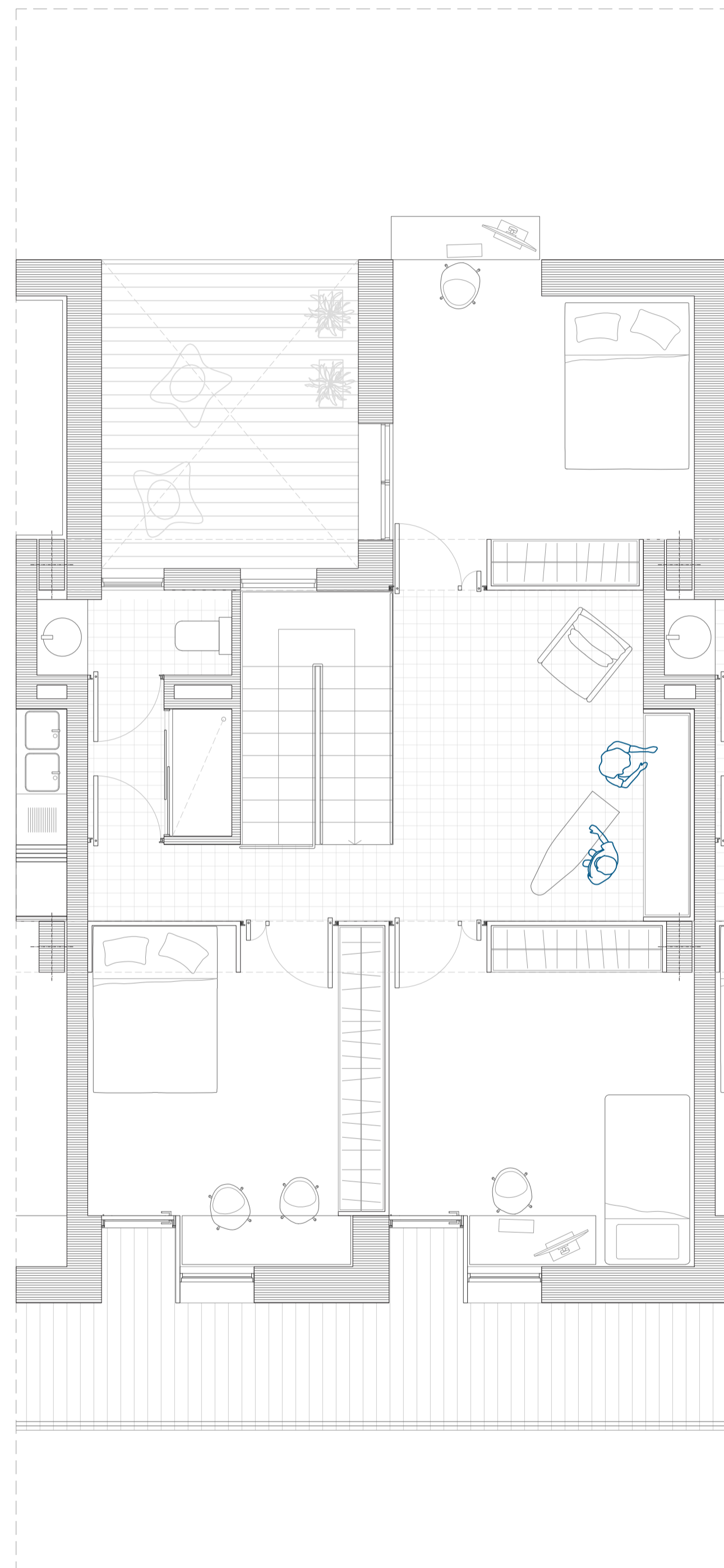
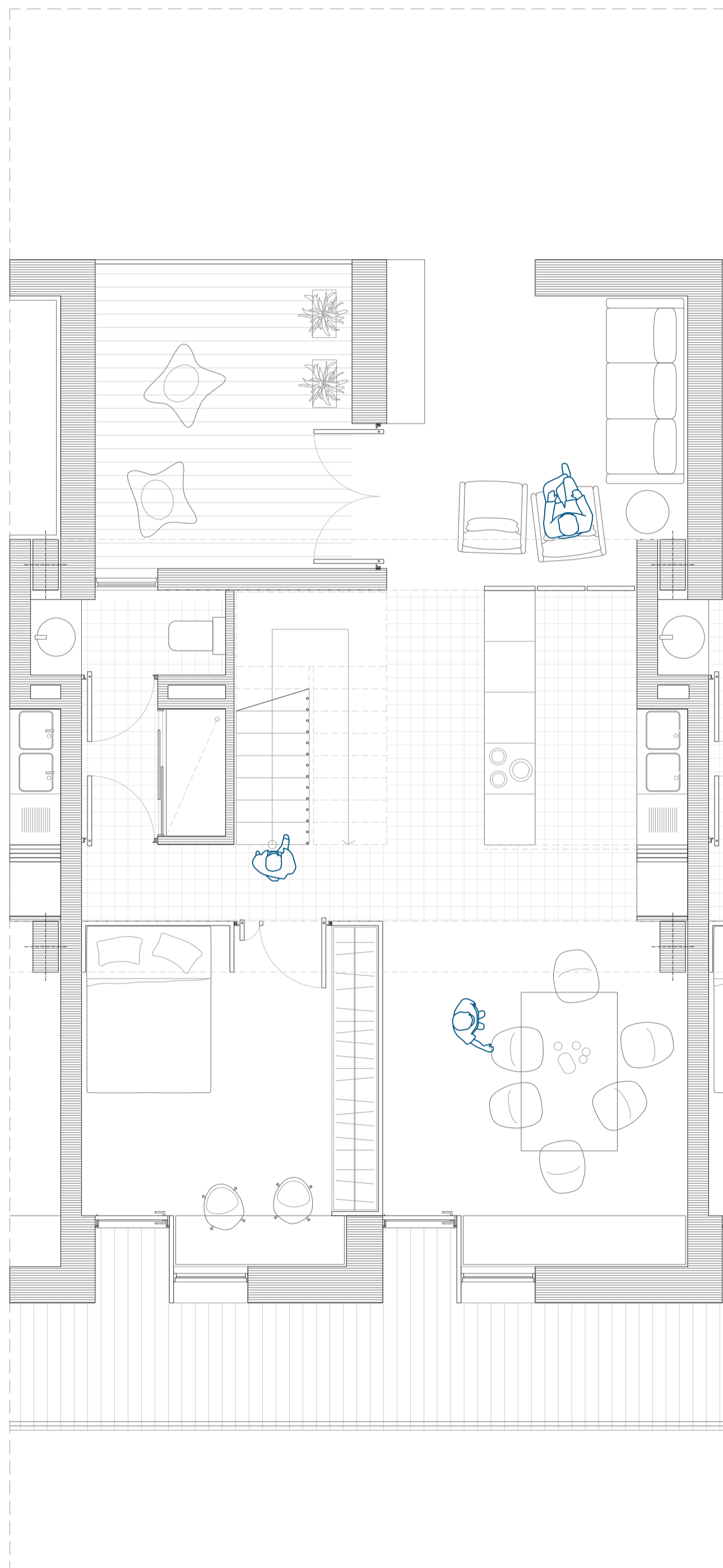
Tipos 2h + 1 y 5h + 1'

Este penúltimo caso surge de la combinación de los dos anteriores. Mediante ambos mecanismos, se genera el tipo de menor tamaño propuesto, con tan solo dos estancias α y la α' , y el tipo más grande con 4 o 5 estancias α , pudiendo incrementarse en una más si, situado en plantas inferiores, no se llevara a cabo el retranqueo de la fachada.

0 0,5 1 1,5 2m
 | | | | | E 1/50

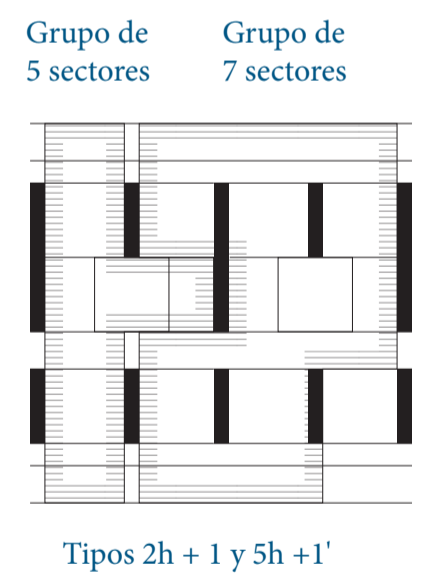
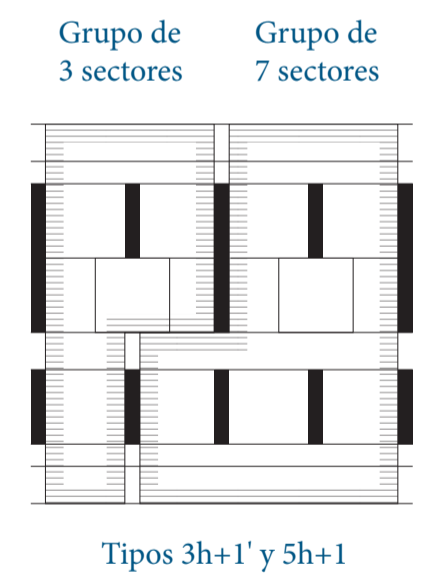
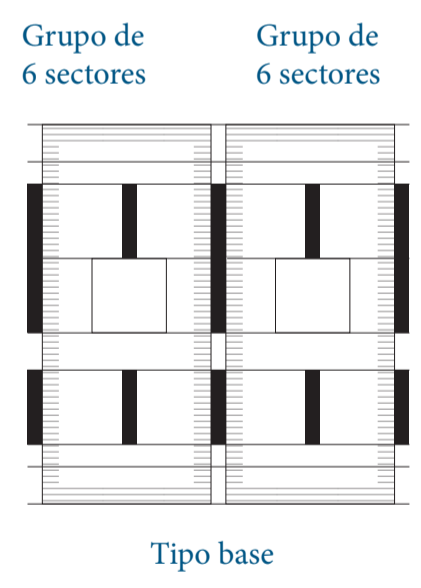
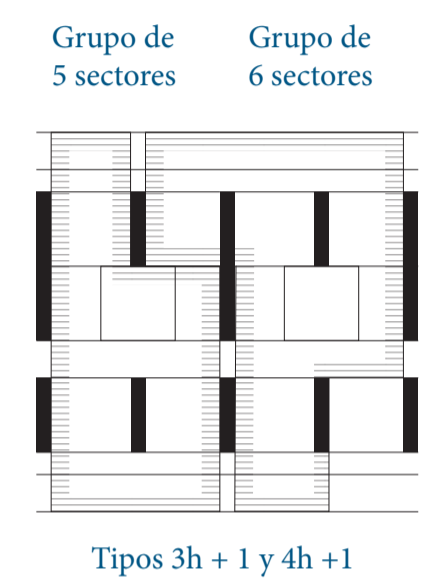
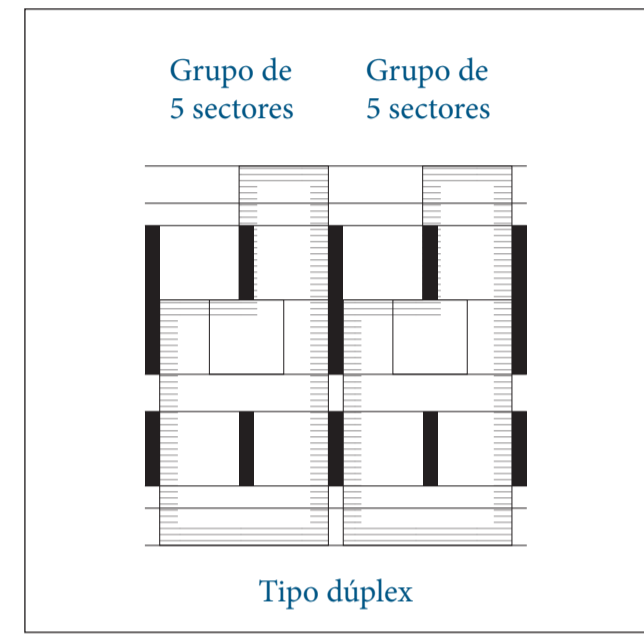
02Tipos propuestos
 02.1Tipo A, bloque central
02.1.5Unidades
2+5 habs.

Cooperativa **la Drassana**
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

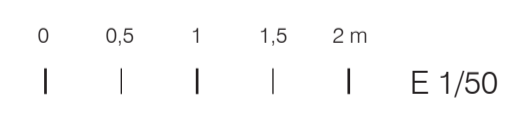


Esquema de configuración

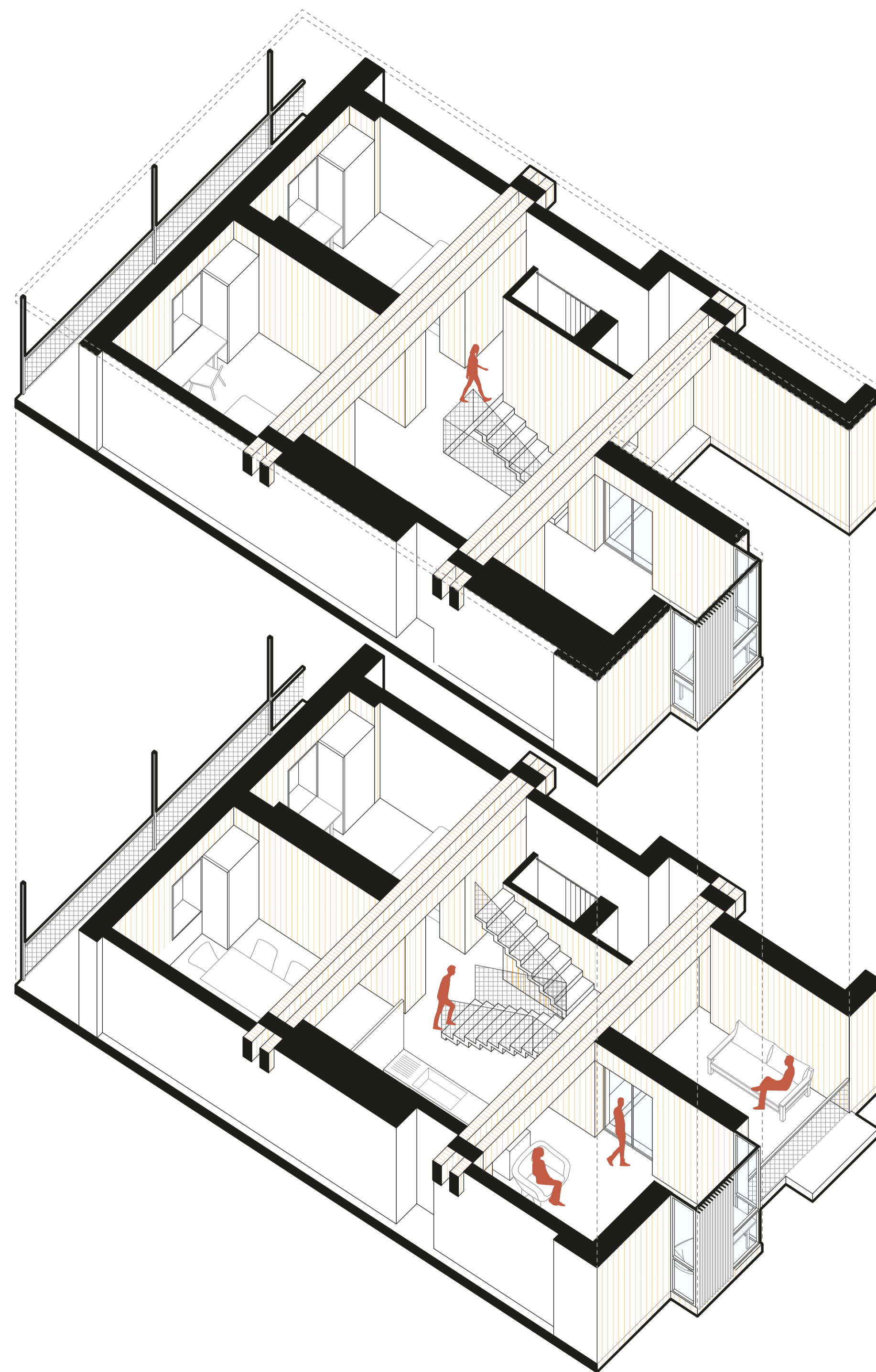
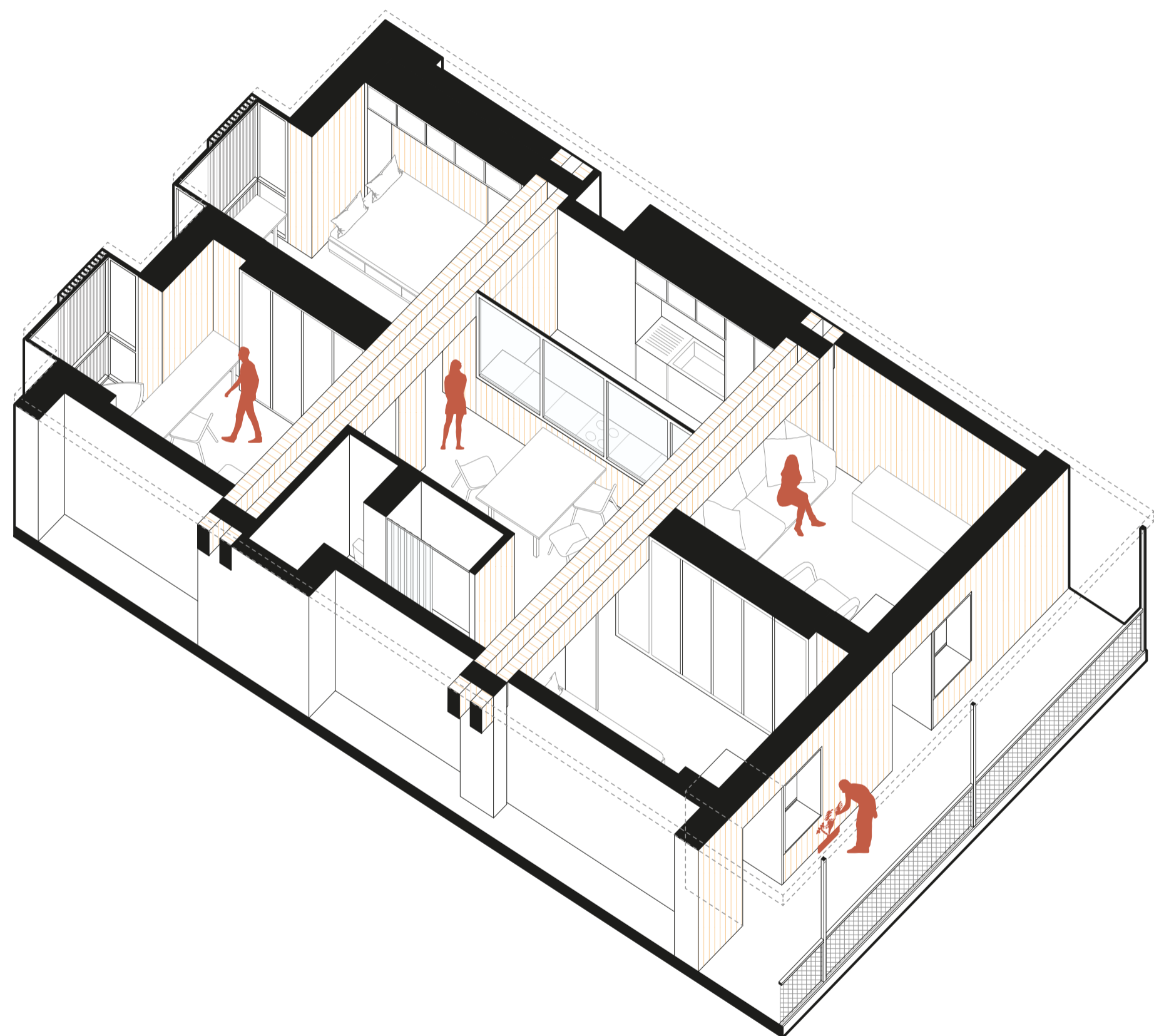
δ
μαδ
α
β
μαβ
α
μαγ
γ



Finalmente, el tipo dúplex nace de la colocación en la zona polivalente α' una escalera interior de vivienda. Además, una de las zonas α recayentes al norte se sustituye por una terraza para generar una doble altura.



02Tipos propuestos
02.1Tipo A, bloque central
02.1.6Unidades dúplex

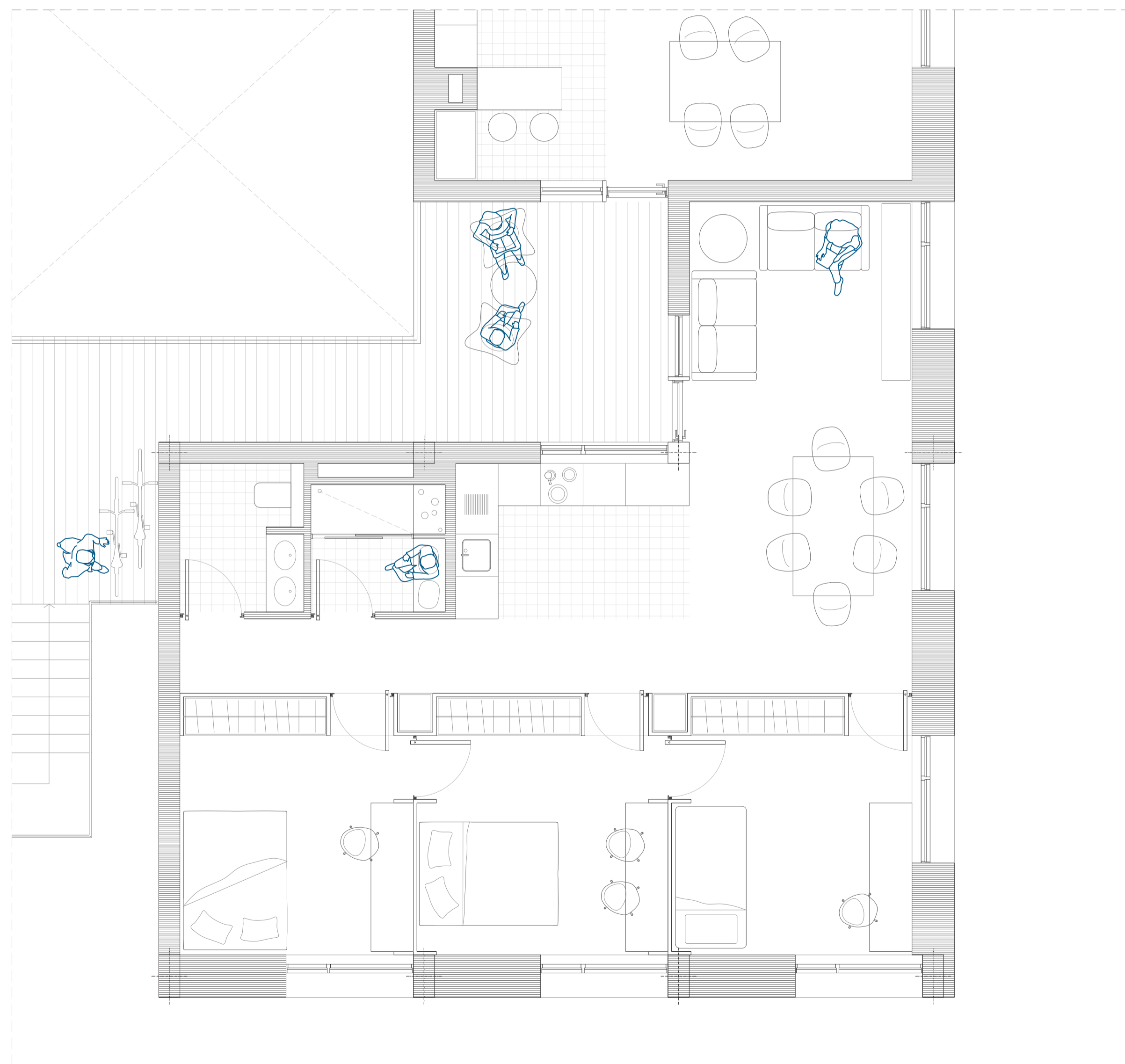


0 0,5 1 1,5 2m
| | | | | E 1/50

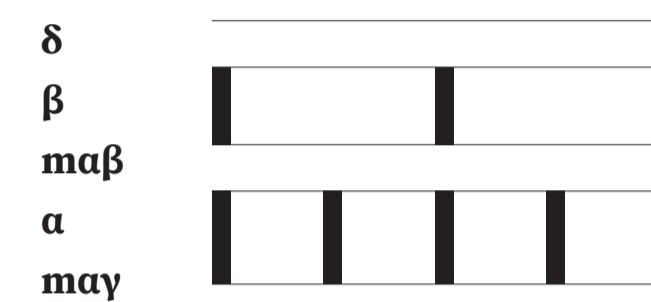
02 Tipos propuestos
02.1 Tipo A, bloque central
02.1.7 Axonometrías
tipo base y
tipo dúplex

Cooperativa *la*
Drassana

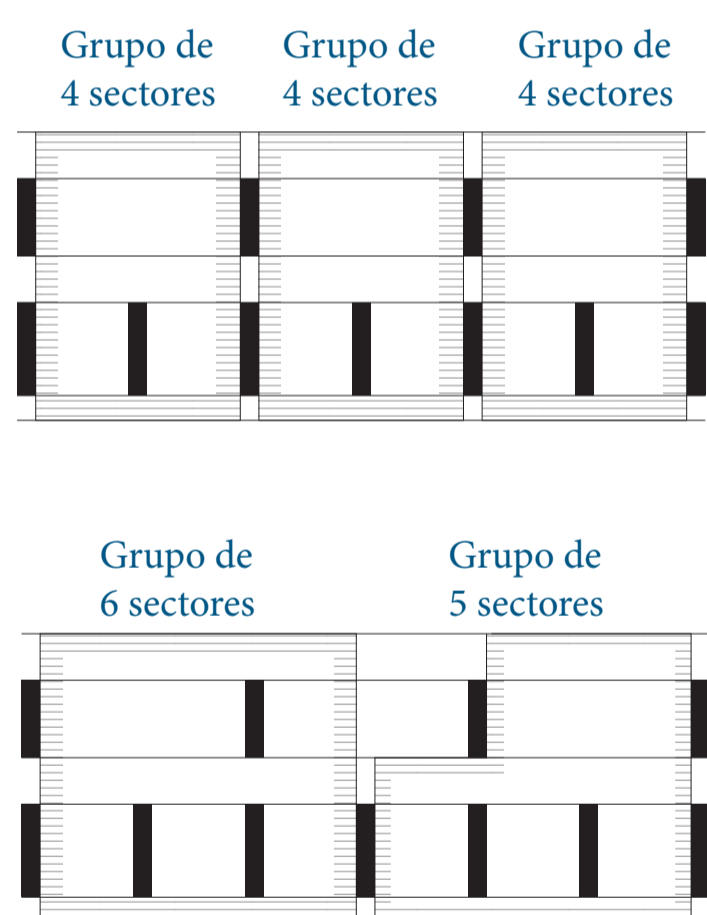
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



Esquema de configuración



Posibles combinaciones



El tipo B, correspondiente a las zona de las medianeras, se basa en el esquema superior y deriva en cierta medida del esquema del tipo A, en tanto en cuanto se trata de la eliminación de una zona α completa para que sea la β la que cuente con acceso al exterior. Además, se potencia la capacidad del margen $\alpha\beta$ para conectar y anexionar estancias.

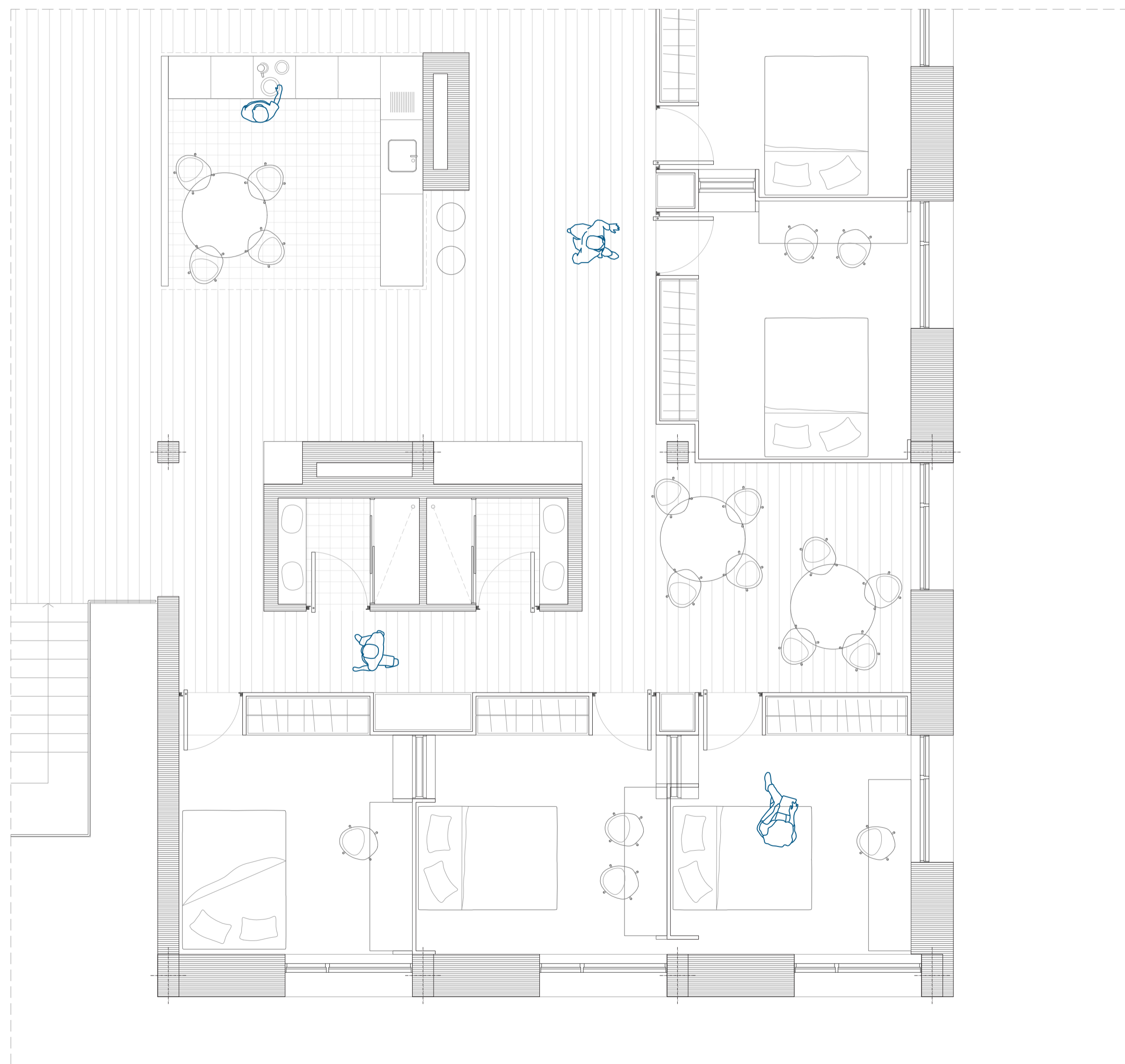
0 0,5 1 1,5 2m
E 1/50

02Tipos propuestos
02.2Tipo B, edificios medianeros

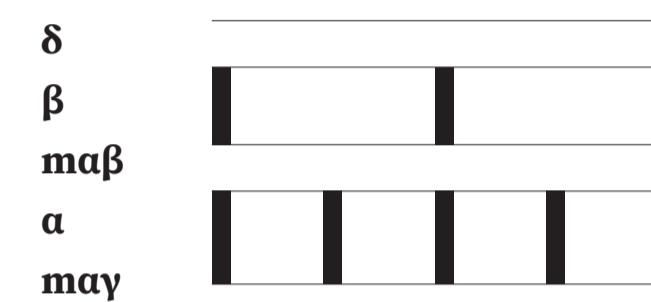
02.2.1Unidad compuesta

Cooperativa **la Drassana**

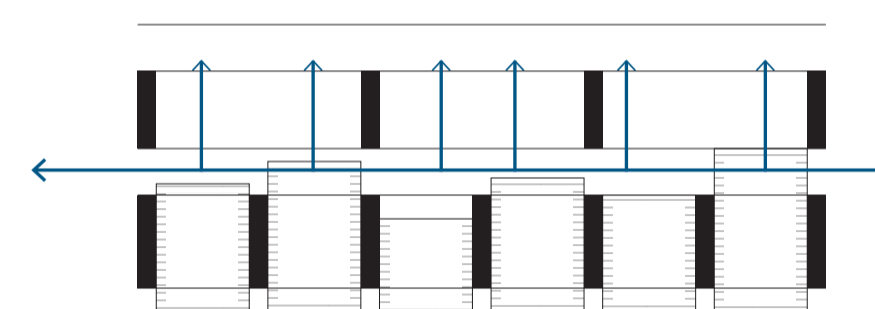
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



Esquema de configuración



Enfilade



En esta versión del tipo B, se trata de hacer uso de la capacidad del margen $\alpha\beta$, para conectar y anexionar habitaciones generando un paso continuo a cuyo paso van sucediendo habitaciones independientes que comparten usos comunes. Entre dichas habitaciones, en paralelo a ese paso generado para el margen $\alpha\beta$, se puede establecer una conexión a modo de enfilade.

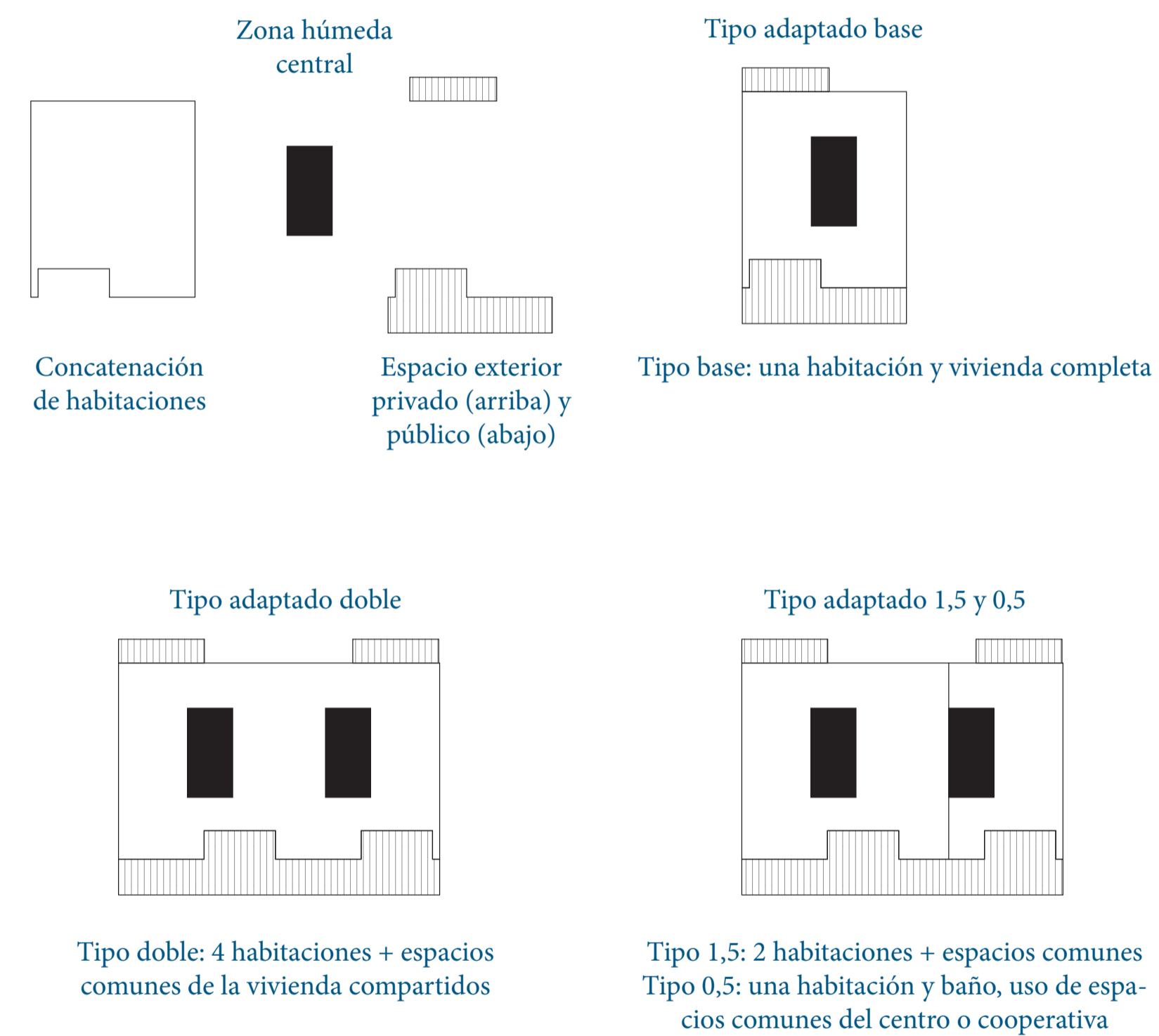
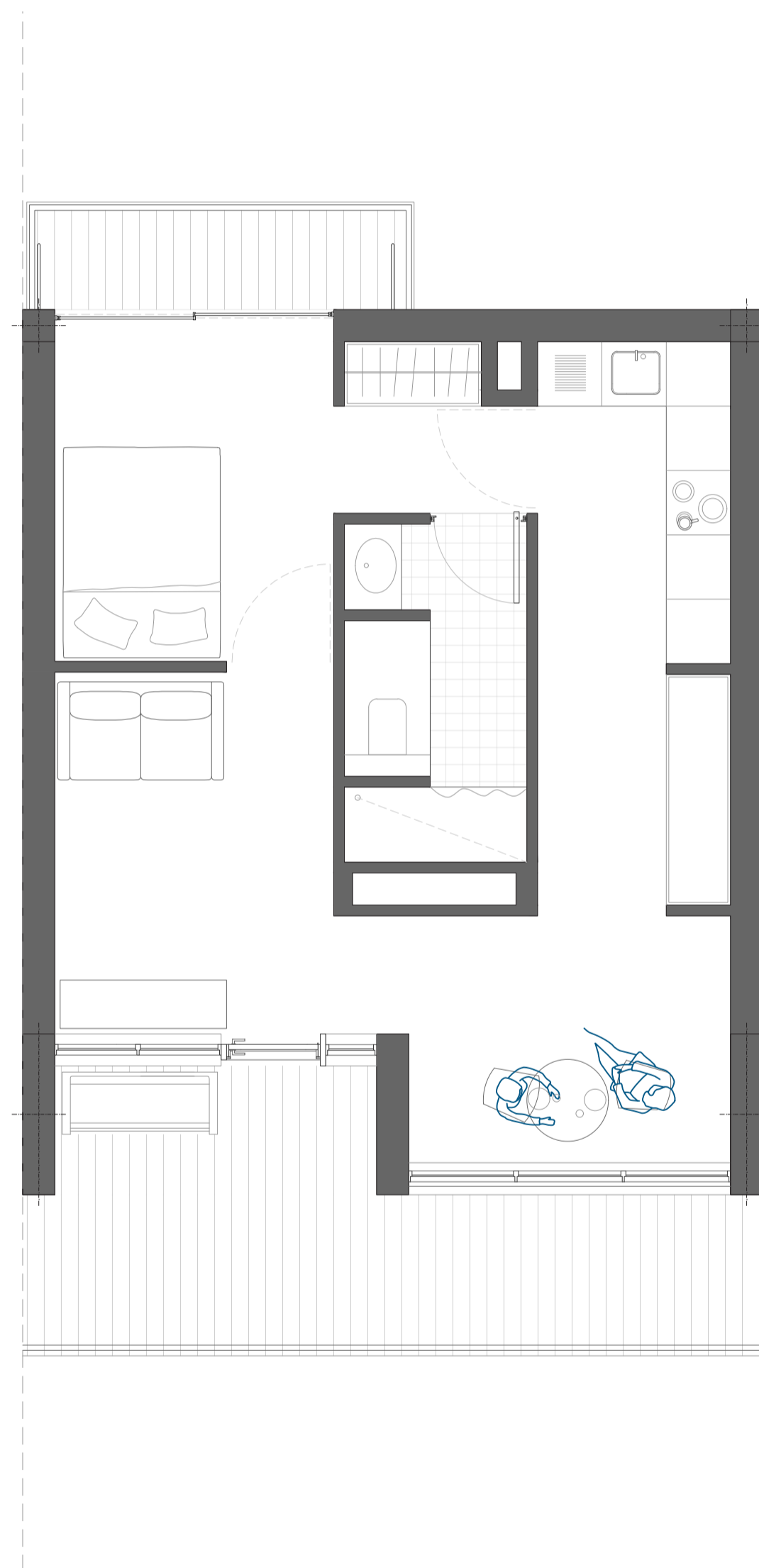
0 0,5 1 1,5 2m
 | | | | | E 1/50

02Tipos propuestos
 02.2Tipo B, edificios
 medianeros

**02.2.2Unidades
 dispersas**

Cooperativa **la
 Drassana**

Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

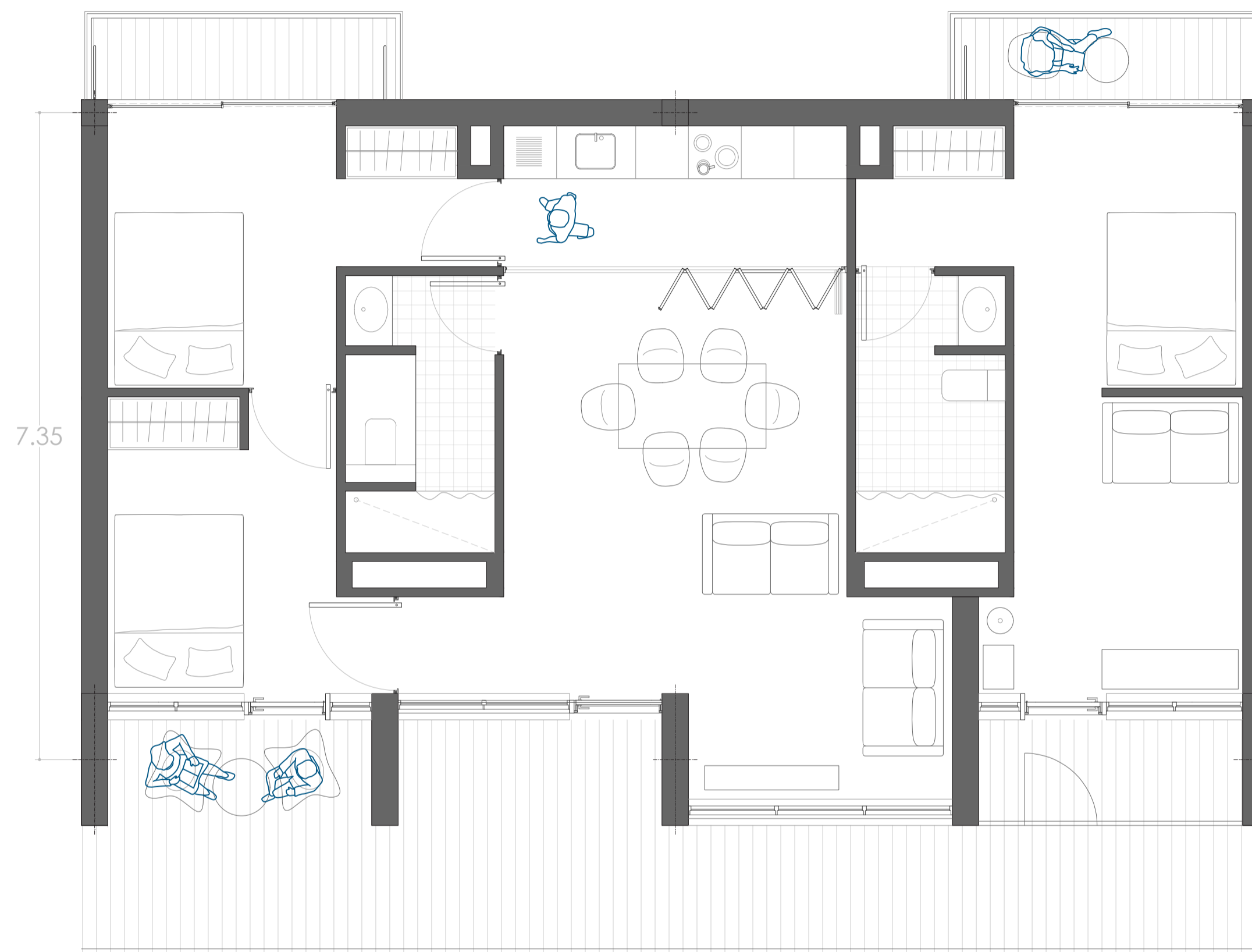
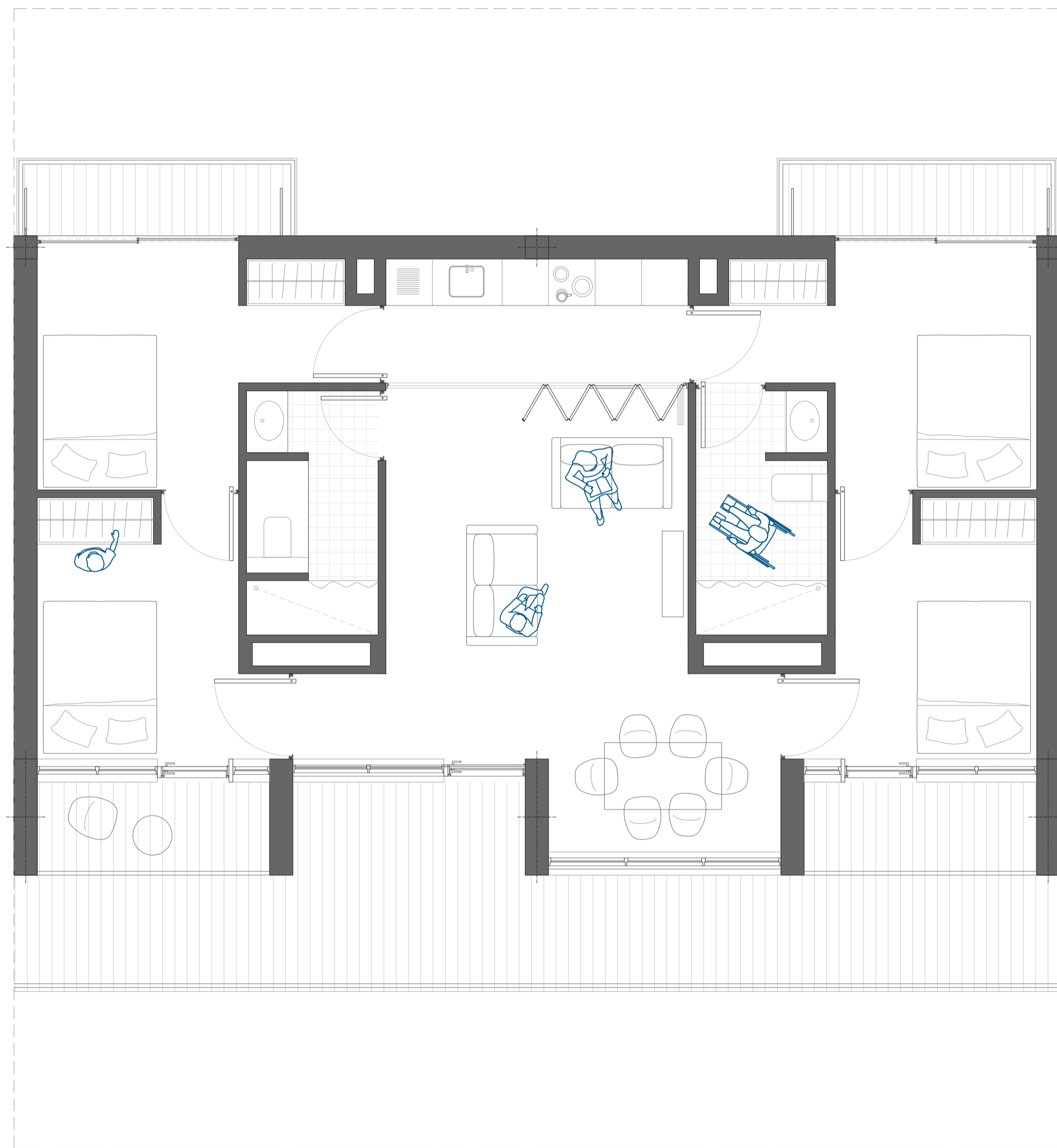


El tipo propuesto para las unidades de mayores se compone de un espacio rectangular en cuyo centro se ubica la zona de baño. Alrededor de esta pieza se van ubicando las distintas estancias con un paso mínimo de 1,20 m en todas ellas. Se dispone de un acceso por corredor y un espacio exterior privado en todas ellas. Además, se pueden combinar por pares generando las combinaciones que se muestran esquemáticamente más arriba y se detallan a continuación.

0 0,5 1 1,5 2m
E 1/50

02 Tipos propuestos
02.3 Tipo C, unidades para mayores
02.3.1 Tipo sencillo

Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



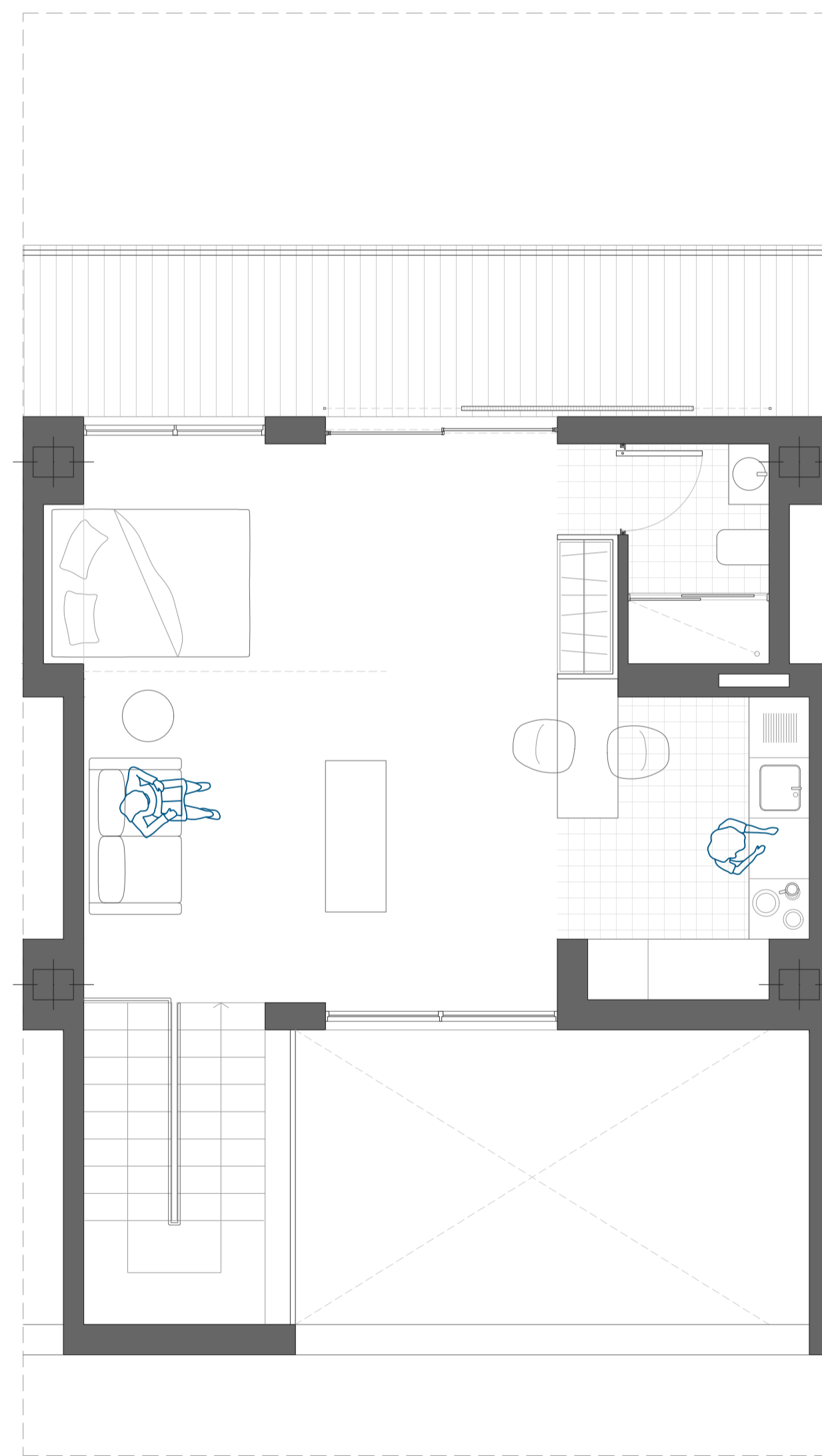
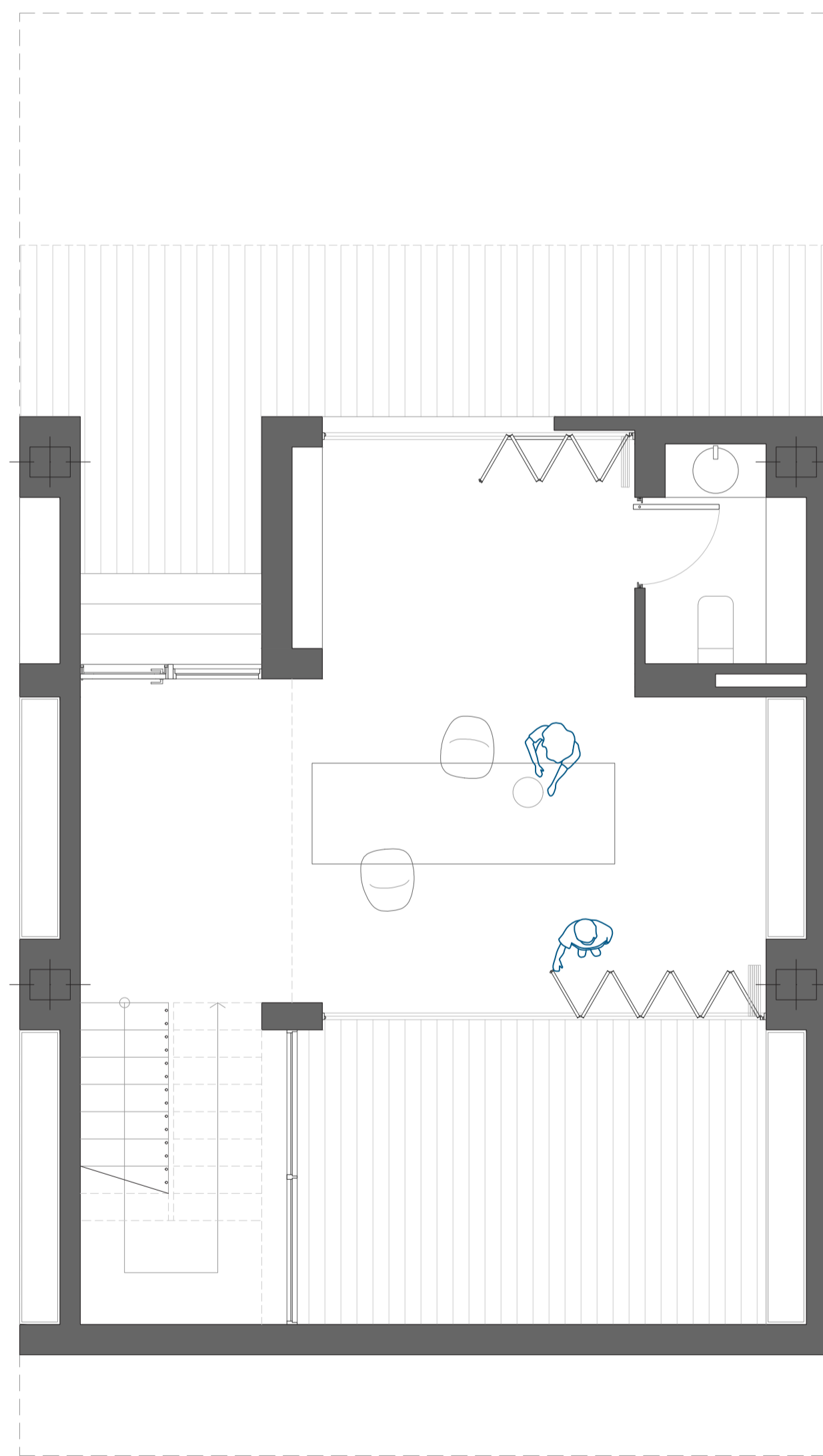
0 0.5 1 1.5 2m
| | | | | E 1/50

02Tipos propuestos
02.3Tipo C, unidades
para mayores

**02.3.1Tipos
combinados**

Cooperativa **la
Drassana**

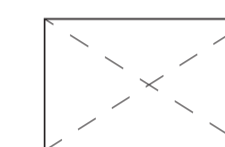
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



Espacio de
habitar o de
trabajo

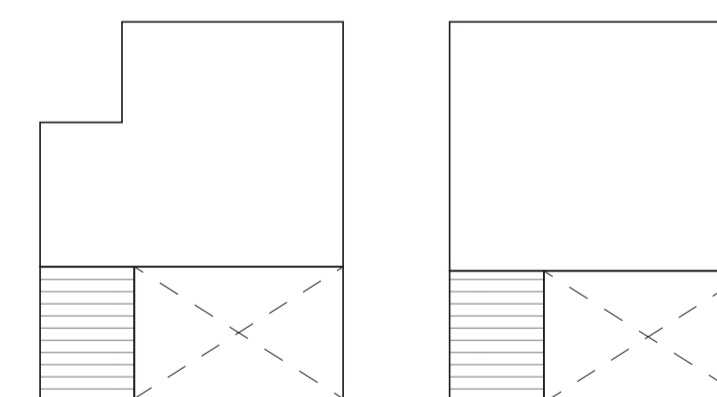


Escalera



Patio trasero

Vivienda taller tipo



La vivienda taller se compone en planta baja de un espacio de trabajo con una banda de elementos húmedos al que se añade una escalera exenta y un patio de descanso o trabajo. En plantas superiores se da la coincidencia de todos los elementos y el espacio de trabajo se convierte en el espacio del habitar.

0 0,5 1 1,5 2m
E 1/50

02Tipos propuestos
02.4 Tipo D, vivienda taller

Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021

MEMORIA GRÁFICA

Índice

01 Planos generales

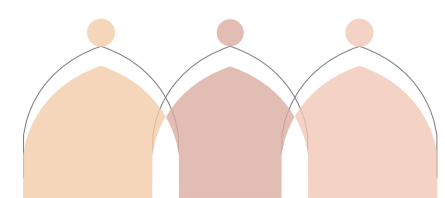
02 Tipos

03 Memoria constructiva

04 Memoria estructural

05 Memoria de instalaciones

06 Justificación de la normativa



Introducción

El proyecto planteado se construye principalmente con la combinación de dos materiales estructurales y dos materiales de acabado. Los primeros son la madera y el hormigón, revistiendo este último con ladrillo caravista como material de acabado mientras el primero mantiene ambas cualidades. Esta dualidad estructural y de acabados, aunque se ha ido definiendo a lo largo del desarrollo del proyecto, nace casi desde su concepción para dar respuesta al planteamiento arquitectónico en el que se apoya la propuesta y garantizar una adecuada implantación en el entorno.

De este modo, como se explica en la memoria del proyecto, la construcción en hormigón y ladrillo caravista, que arranca desde la losa de cimentación bien en planta baja bien en sótano, permite generar el contacto con la ciudad, con el suelo y con la calle. Se le otorga una materialidad reconocible que, alcanzando al menos una altura de planta baja a PB+1, permite responder a la escala urbana en el ámbito reconocible para los y las viandantes (Lynch lo de la sección viaria). De este modo, esta estructura de hormigón revestida con ladrillo caravista genera el umbral por el que circular en la calle Vicente Brull, permitiendo dar continuidad a ciertos recorridos, buscando dotar de vitalidad a la calle y los comercios enfrentados y soportando el retranqueo de la fachada en el bloque longitudinal que ensancha la calle en plantas superiores y permite que respire.

Esta materialidad toma mayor presencia al aproximarse a la reminiscencia que se abraza en el proyecto: la casa de los señores Trenor. Para mantener un diálogo tanto con ella como con las Atarazanas, muy próximas en esa misma calle, se opta por enraizar allí esta materialidad más propia de la tradición constructiva de la zona. De hecho, en la correcta lectura del proyecto se observa como el ladrillo tiene su origen y mayor presencia en este punto de contacto con lo preexistente y lo antiguo, y va cediendo protagonismo y espacio a la madera cuando se ha distanciado prudencialmente de estos elementos ancla.

Así pues, a partir del paso cubierto que separa la preexistencia de los Trenor del resto del conjunto, se elevan en plantas superiores del bloque longitudinal los espacios del habitar y algunos espacios comunes de uso exclusivo para los y las cooperativistas. Dado que el proyecto planteado no consiste en un edificio autónomo o exento, el contacto entre materialidades y estructuras no se plantea como un basamento de hormigón y ladrillo sobre el que elevar una construcción “ligera” de madera, sino que se dota de libertad al conjunto para que, con un orden lógico y cuidado, el programa organizado en altura permita dotar de identidad, dimensión y alcance a estos contactos entre materiales. Así, los espacios comunes de la cooperativa, que reducen su densidad en altura, mantienen su construcción en hormigón y ladrillo mientras que las unidades habitacionales se construyen con madera. De este modo, esa “libertad” otorgada al contacto entre materiales se ordena en altura rechazando un estatismo impuesto por una condición de zócalo que nada tiene que ver con la concepción o inserción del proyecto en el lugar.

Por su parte, la construcción en madera se ubica, como se ha comentado, sobre la estructura de hormigón armado en la zona del bloque lineal, pero también en los edificios que se anexan a las medianeras. En estos, la construcción con este material nace desde la planta baja, elevándose sobre el sótano debido a que la domesticidad de la calle en que se sitúan permite ubicar usos de vivienda en planta baja y el contacto con el terreno tiene lugar más abajo.

Descripción de los elementos constructivos

Cimentación

La cimentación, tanto en la zona que alberga el sótano como en la que se construye a cota cero, consiste en una losa de hormigón armado. Esto se debe a que el terreno cuenta con una resistencia característica de 50 kN/m2 y además está muy próximo al mar. Cabe la posibilidad de que fuese necesario inyectar el terreno en ciertos puntos.

Estructura

Como se ha comentado, la estructura es de dos tipos. Por un lado, se encuentra la estructura de pilares de hormigón armado de 30 x 60 cm junto con vigas de hormigón de canto variable y forjados de nervios in situ. Por otro, en el bloque longitudinal se eleva una estructura de madera de pilares de 30 x 60 cm de madera laminada encolada, vigas de madera laminada de 40 x 60 cm de sección compuesta y muros laterales de CLT de 12 cm de espesor que dotan de rigidez al conjunto. Sobre ellos se coloca un forjado de CLT basado en tableros de madera de hasta 16 m de longitud y 18 cm de espesor de forjado. En los volúmenes anexos a las medianeras, no existen muros de CLT y toda la estructura consiste en entramado de vigas y pilares de las dimensiones previamente mencionadas. Los forjados se construyen del mismo modo que en el bloque longitudinal.

Envolventes

Las envolventes se materializan en ladrillo caravista y un revestimiento de madera. Los elementos construidos en hormigón armado se revisten con ladrillo caravista y sus fachadas se construyen con doble hoja de ladrillo visto a ambas caras. Respecto a las partes de madera, la fachada se reviste interiormente con un acabado de chapa de madera y exteriormente se aplica tras un aislamiento de 12 cm, un revestimiento discontinuo de madera.

Las barandillas del conjunto del proyecto se ejecutan con montantes verticales metálicos atados mediante dos montantes horizontales con el inferior oculto bajo el remate de forjado. En el marco que conforman estos cuatro elementos lineales se ubica una malla de cuerda reforzada cruzada.

Acabados interiores

Las particiones interiores se ejecutan con hojas de ladrillo simple y se acaban con un recubrimiento de fermacell en forma de doble placa. En el caso de las zonas construidas en madera, se componen, en división de viviendas, de muros de CLT de 12 cm revestidos a ambos lados por doble plancha de fermacell para aislarlas del fuego mientras que en particiones que no separan vivienda se construyen bien con mobiliario, bien con tabiques conformados por una subestructura metálicas con doble plancha de madera y aislamiento acústico a base de algodón en su interior.

En cuanto a los pavimentos, en las zonas construidas con forjado de nervios in situ se termina con un pavimento de baldosa cerámica adherida mecánicamente con un mortero de cemento, mientras en las zonas construidas con madera, el acabado es un pavimento de madera laminada.

Cubiertas

En las cubiertas se ha tratado de conjugar su uso para cuatro funciones diferentes: aprovechamiento energético, usos comunes, visibilización de los cuidados y cubiertas verdes. Las cubiertas destinadas a las tres primeras funciones se resuelven con una cubierta invertida acabada con solado continuo de anhidrita. Las cubiertas vegetales se resuelven como tal.

LEYENDA CONSTRUCCIÓN³³

1 Forjado compuesto por un tablero de CLT visto en la cara inferior de 120 mm, aislamiento de lana de roca de 25 mm y acabado de OSB de 12 mm,

2 Cerramiento exterior compuesto por un panel de CLT de 120 mm no visto cubierto interiormente por 50 mm de fibra de madera y 15 mm de fermacell, y exteriormente por 140 mm de fibra de madera y una estructura de montantes metálicos acabados con lamas de madera.

3 Unión del entramado de pilar de madera laminada encolada de 30 x 60 mm con viga compuesta por dos elementos lineales de 20 x 40 cm mediante una plancha metálica externa atornillada.

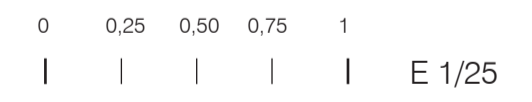
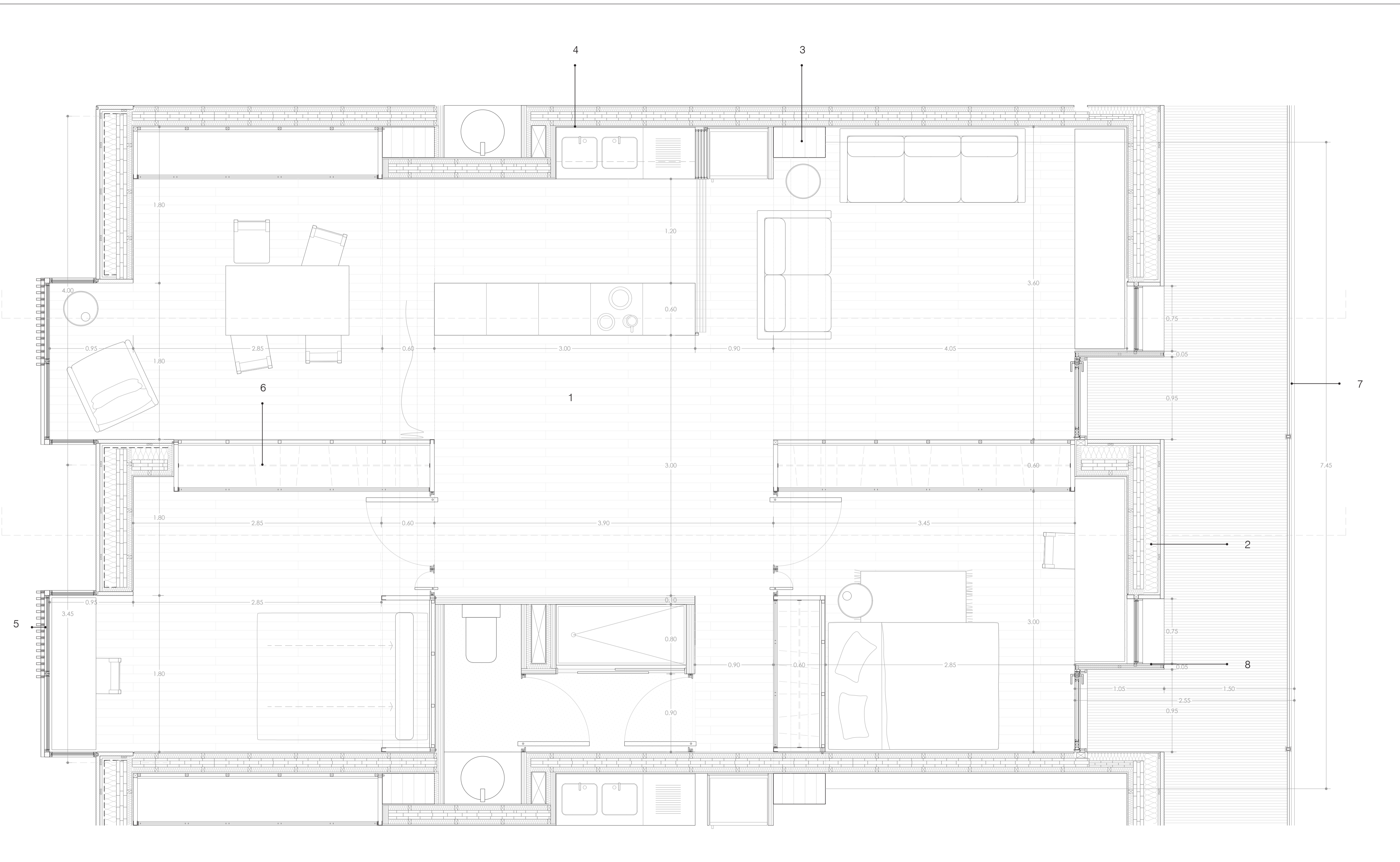
4 Medianería terminada con azulejo cerámico en zona húmeda.

5 Lamas correderas sin marco.

6 Construcción de la partición interior con mobiliario.

7 Barandilla de cuerda cruzada.

8 Carpintería compuesta con partición intermedia.



03Definición constructiva
03.1Tipo A_madera
03.1.1Planta

Cooperativa la Drassana
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021

LEYENDA CONSTRUCCIÓN

1 Forjado compuesto por un tablero de CLT visto en la cara inferior de 120 mm, aislamiento de lana de roca de 25 mm y acabado de OSB de 12 mm,

2 Cerramiento exterior compuesto por un panel de CLT de 120 mm no visto cubierto interiormente por 50 mm de fibra de madera y 15 mm de fermacell, y exteriormente por 140 mm de fibra de madera y una estructura de montantes metálicos acabados con lammas de madera.

3 Unión del entramado de pilar de madera laminada encolada de 30 x 60 mm con viga compuesta por dos elementos lineales de 20 x 40 cm mediante una plancha metálica externa atornillada.

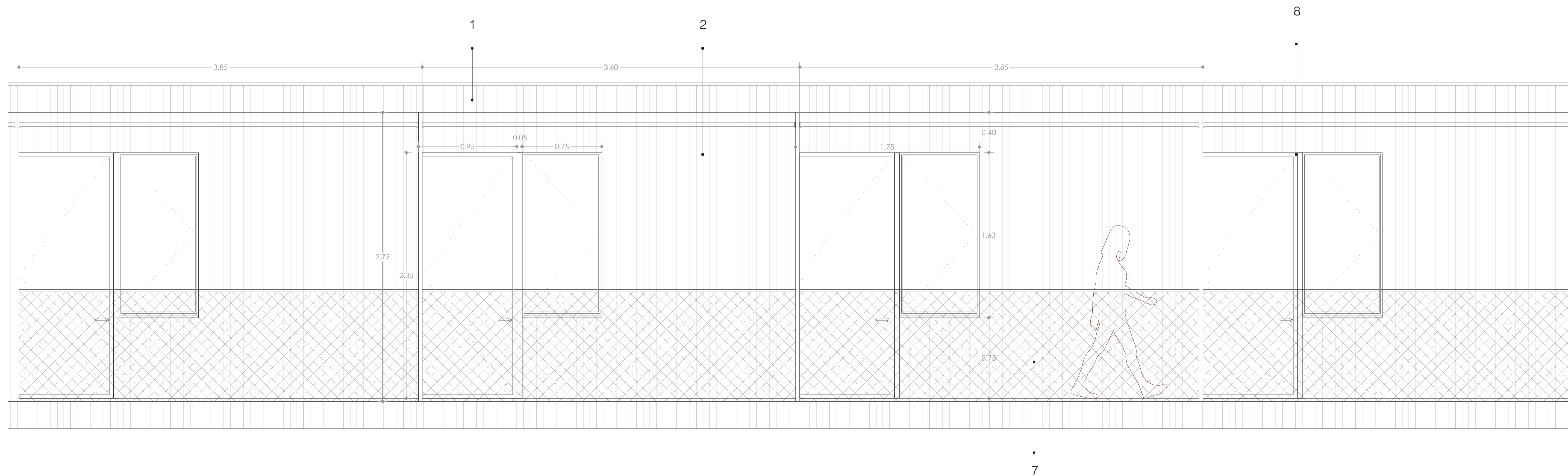
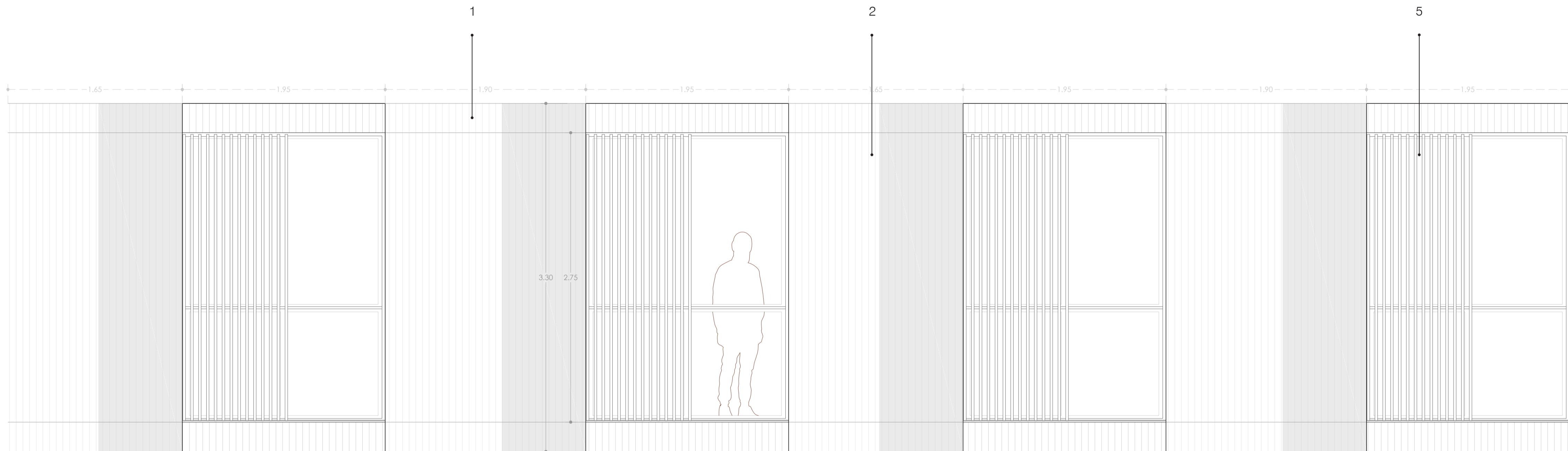
4 Medianería terminada con azulejo cerámico en zona húmeda.

5 Lammas correderas sin marco.

6 Construcción de la partición interior con mobiliario.

7 Barandilla de cuerda cruzada.

8 Carpintería compuesta con partición intermedia.



0 0.25 0.50 0.75 1
| | | | | E 1/25

03Definición constructiva
03.1Tipo A_madera
03.1.2Alzados

LEYENDA CONSTRUCCIÓN

1 Forjado compuesto por un tablero de CLT visto en la cara inferior de 120 mm, aislamiento de lana de roca de 25 mm y acabado de OSB de 12 mm,

2 Cerramiento exterior compuesto por un panel de CLT de 120 mm no visto cubierto interiormente por 50 mm de fibra de madera y 15 mm de fermacell, y exteriormente por 140 mm de fibra de madera y una estructura de montantes metálicos acabados con lamas de madera.

3 Unión del entramado de pilar de madera laminada encolada de 30 x 60 mm con viga compuesta por dos elementos lineales de 20 x 40 cm mediante una plancha metálica externa atornillada.

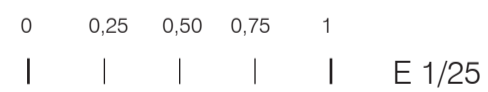
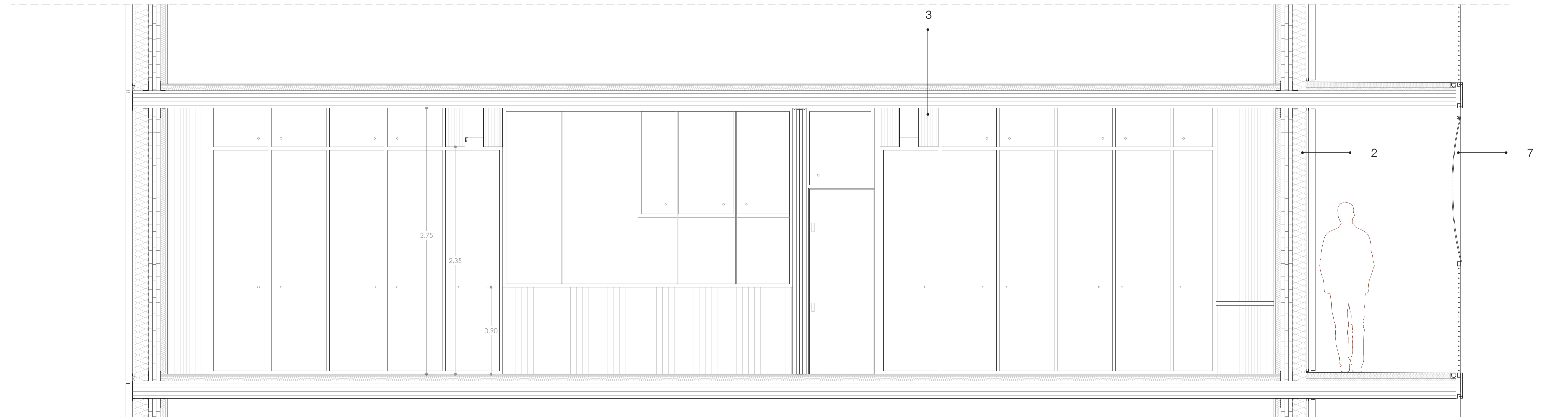
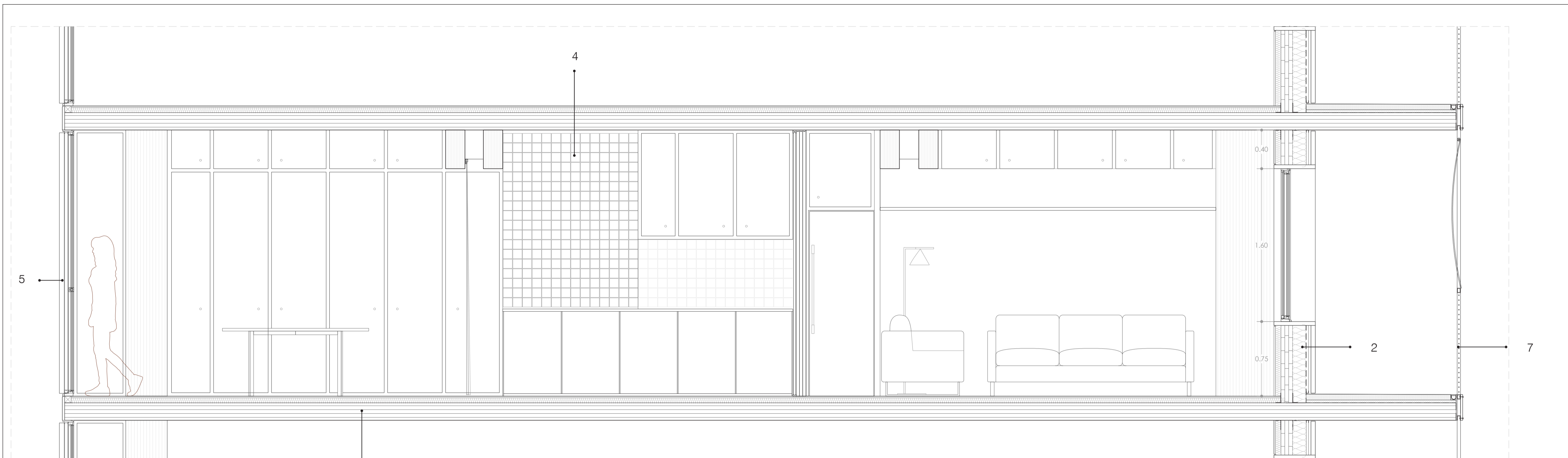
4 Medianería terminada con azulejo cerámico en zona húmeda.

5 Lamas correderas sin marco.

6 Construcción de la partición interior con mobiliario.

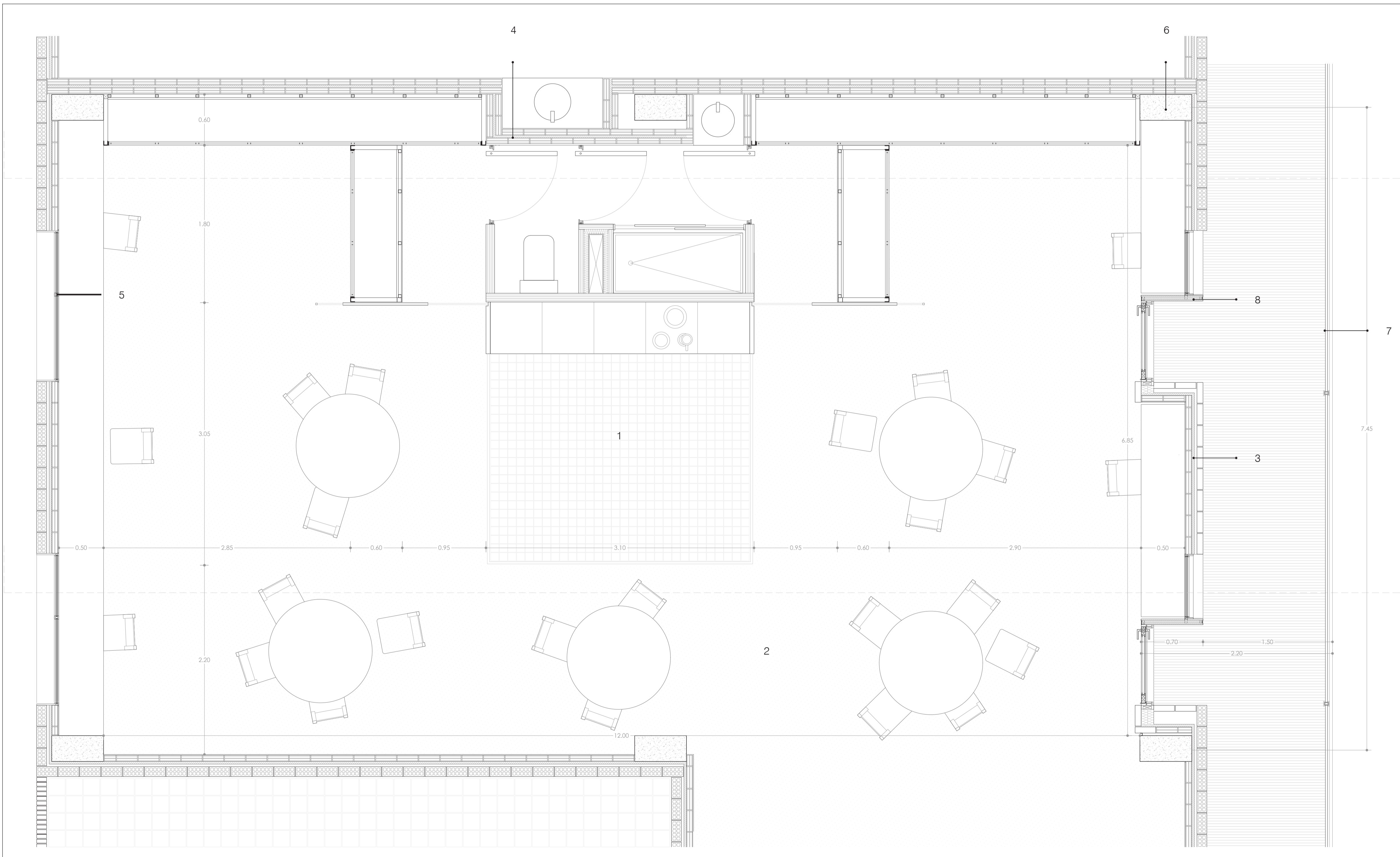
7 Barandilla de cuerda cruzada.

8 Carpintería compuesta con partición intermedia.



03Definición constructiva
03.1Tipo A_madera
03.1.3Secciones

Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



LEYENDA CONSTRUCCIÓN

1 Forjado compuesto por un entramado de nervios insitu seguido de aislamiento acústico, mortero de cemento y un pavimento de baldosa cerámica.

2 Forjado compuesto por un entramado de nervios insitu seguido de aislamiento acústico y un pavimento continuo de microcemento.

3 Cerramiento compuesto por una hoja de ladrillo caravista con cámara de aire y aislamiento térmico en su interior acabado interiormente con 15 mm de fermacell en placa.

4 Medianería terminada con azulejo cerámico en zona húmeda.

5 Carpintería de madera.

6 Estructura de hormigón armado con continuidad entre pilares y vigas que enmarcan el lateral del espacio.

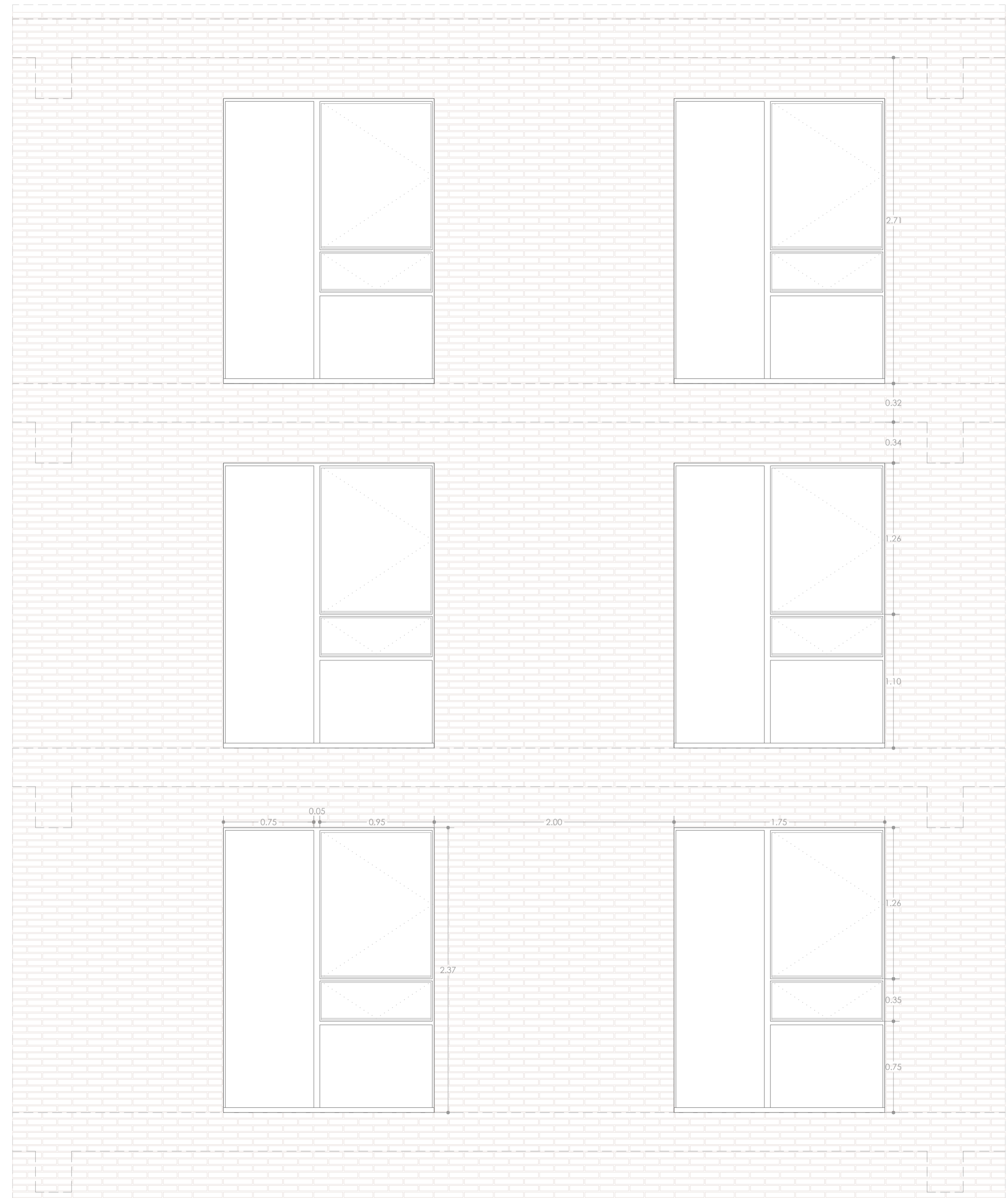
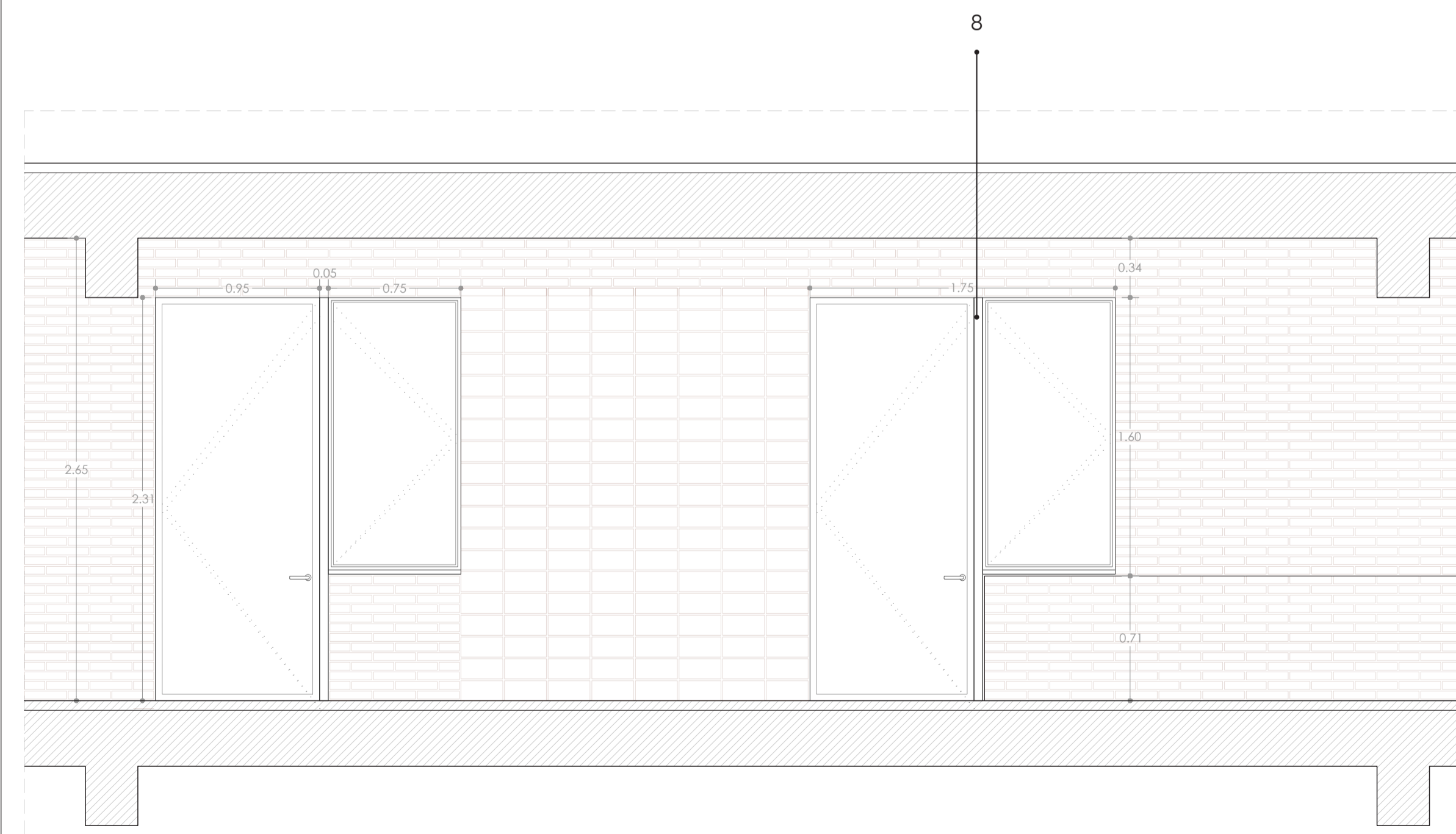
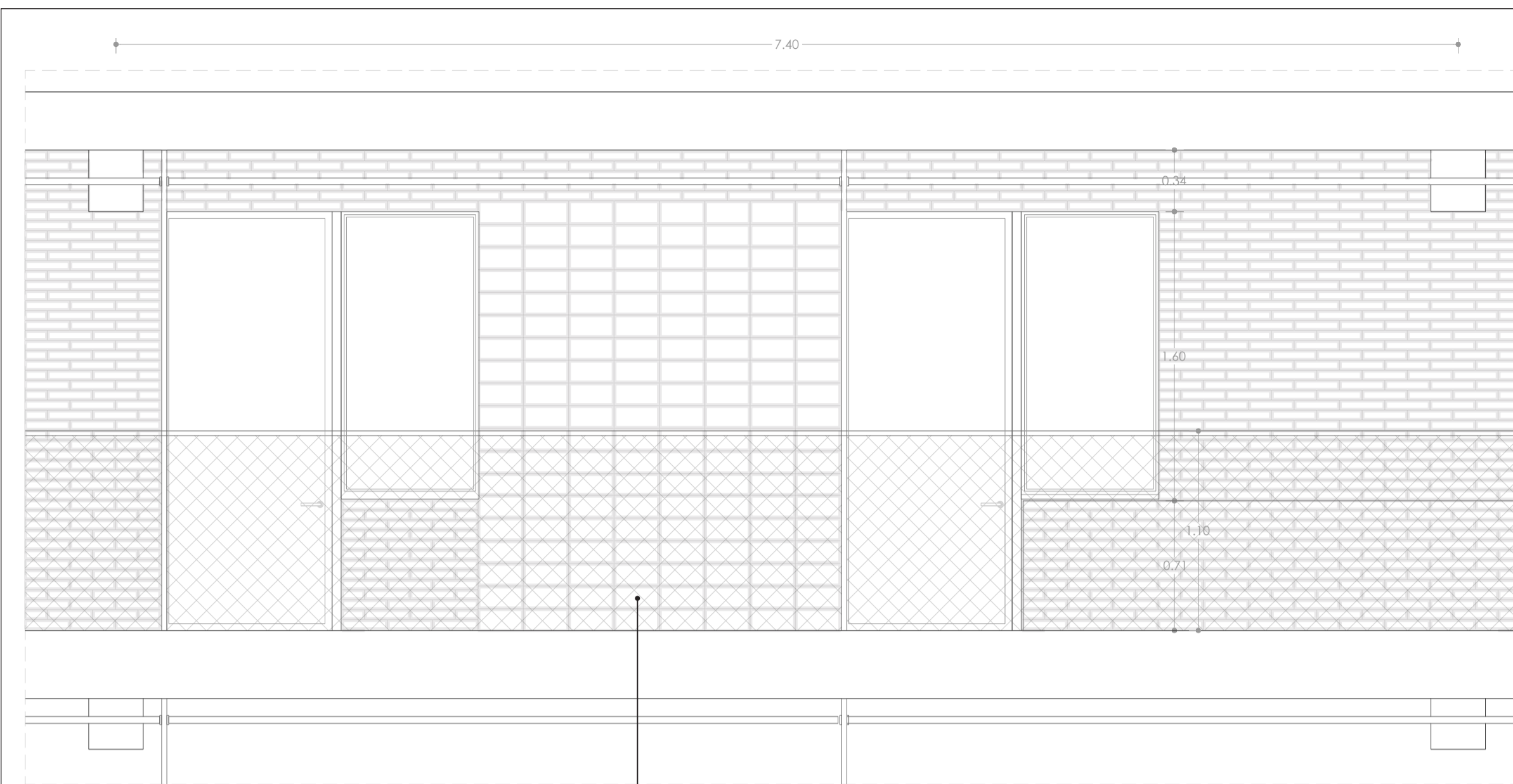
7 Barandilla de cuerda cruzada

8 Carpintería compuesta con partición intermedia



03Definición constructiva
03.2Comunes_ladrillo
03.2.1Planta

Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



LEYENDA CONSTRUCCIÓN

1 Forjado compuesto por un entramado de nervios insitu seguido de aislamiento acústico, mortero de cemento y un pavimento de baldosa cerámica.

2 Forjado compuesto por un entramado de nervios insitu seguido de aislamiento acústico y un pavimento continuo de microcemento.

3 Cerramiento compuesto por una hoja de ladrillo cavavista con cámara de aire y aislamiento térmico en su interior acabado interiormente con 15 mm de fermacell en placa.

4 Medianería terminada con azulejo cerámico en zona húmeda.

5 Carpintería de madera.

6 Estructura de hormigón armado con continuidad entre pilares y vigas que enmarcan el lateral del espacio.

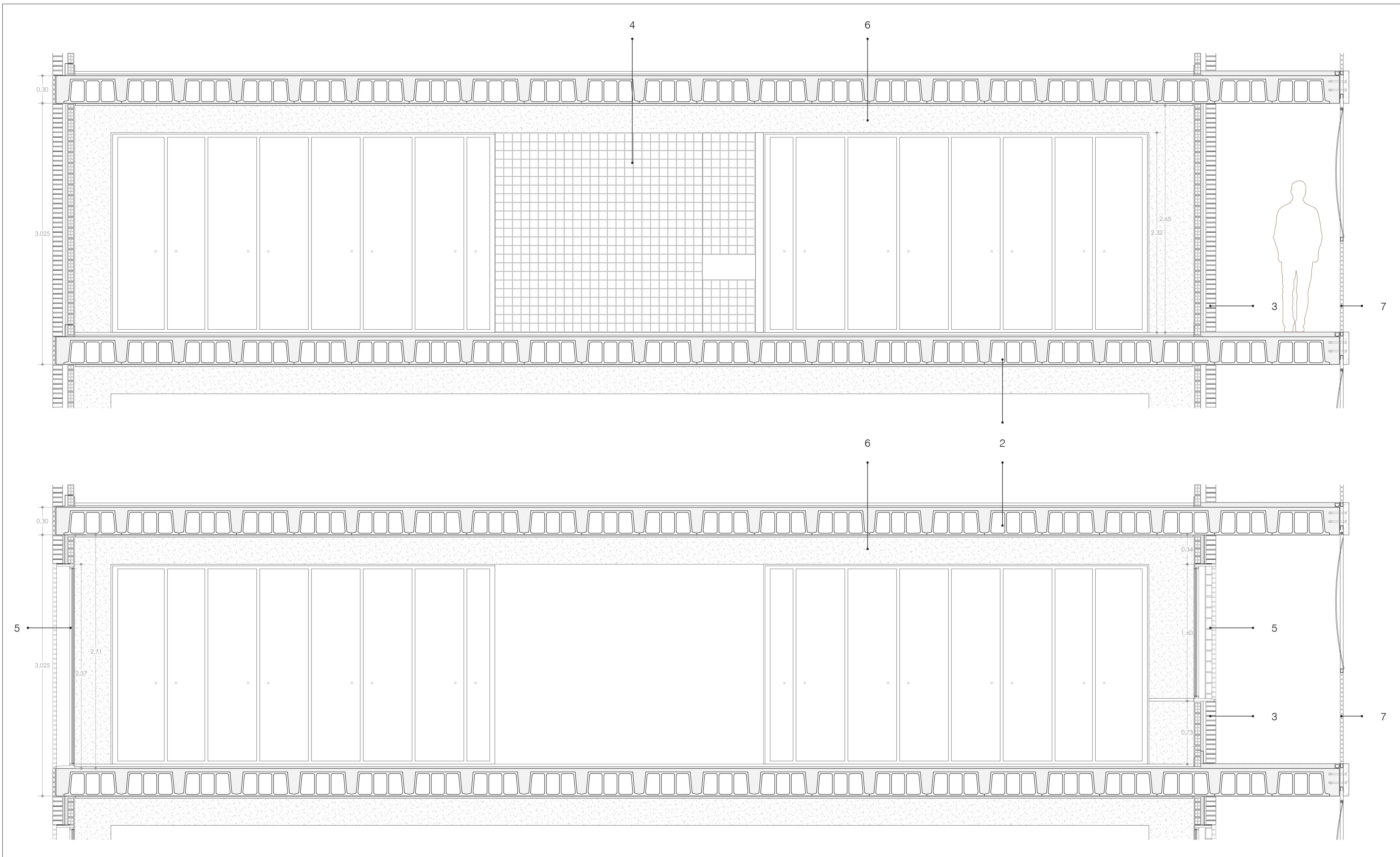
7 Barandilla de cuerda cruzada

8 Carpintería compuesta con partición intermedia

0 0.25 0.50 0.75 1
| | | | | E 1/25

03Definición constructiva
03.2Comunes_ladrillo
03.2.2Alzados

Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



LEYENDA CONSTRUCCIÓN

1 Forjado compuesto por un entramado de nervios insitu seguido de aislamiento acústico, mortero de cemento y un pavimento de baldosa cerámica.

2 Forjado compuesto por un entramado de nervios insitu seguido de aislamiento acústico y un pavimento continuo de microcemento.

3 Cerramiento compuesto por una hoja de ladrillo caravista con cámara de aire y aislamiento térmico en su interior acabado interiormente con 15 mm de fermacell en placa.

4 Medianería terminada con azulejo cerámico en zona húmeda.

5 Carpintería de madera.

6 Estructura de hormigón armado con continuidad entre pilares y vigas que enmarcan el lateral del espacio.

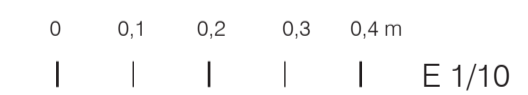
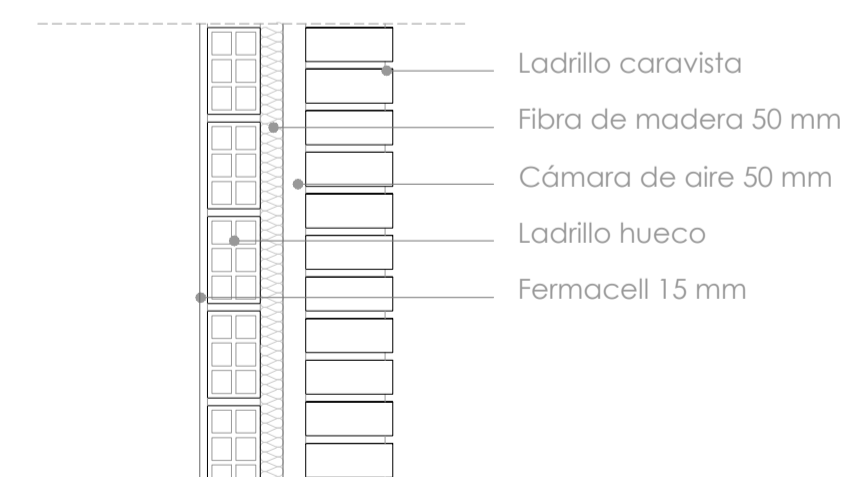
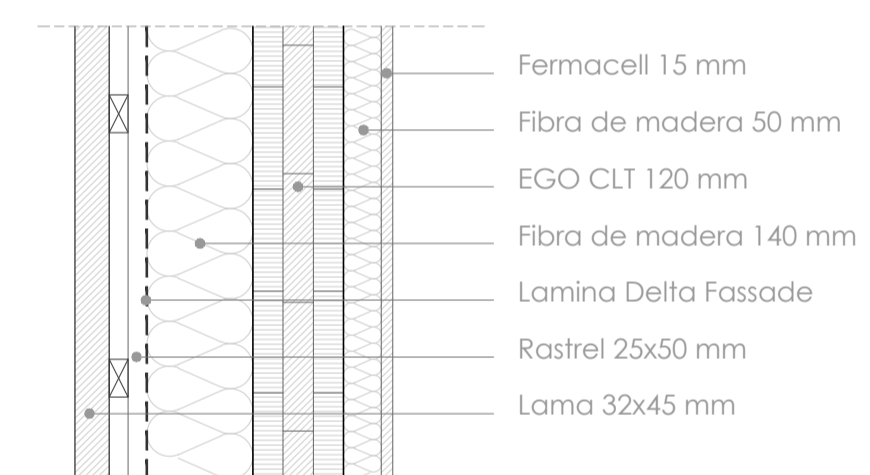
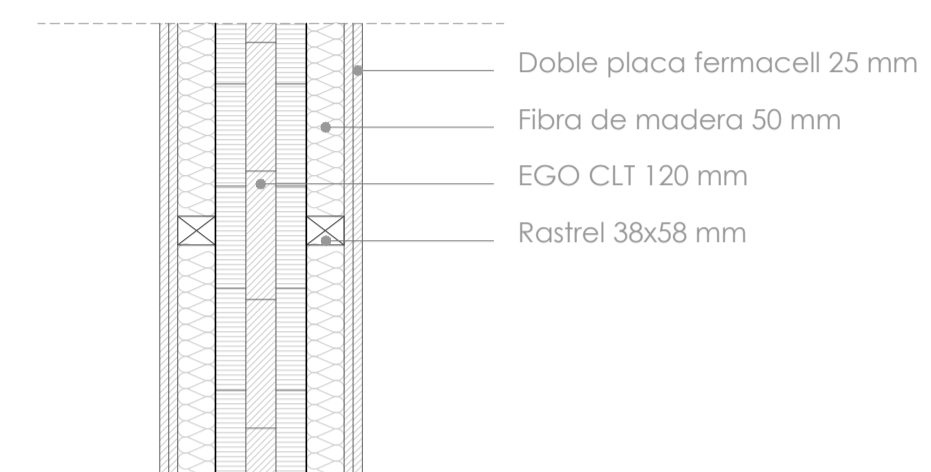
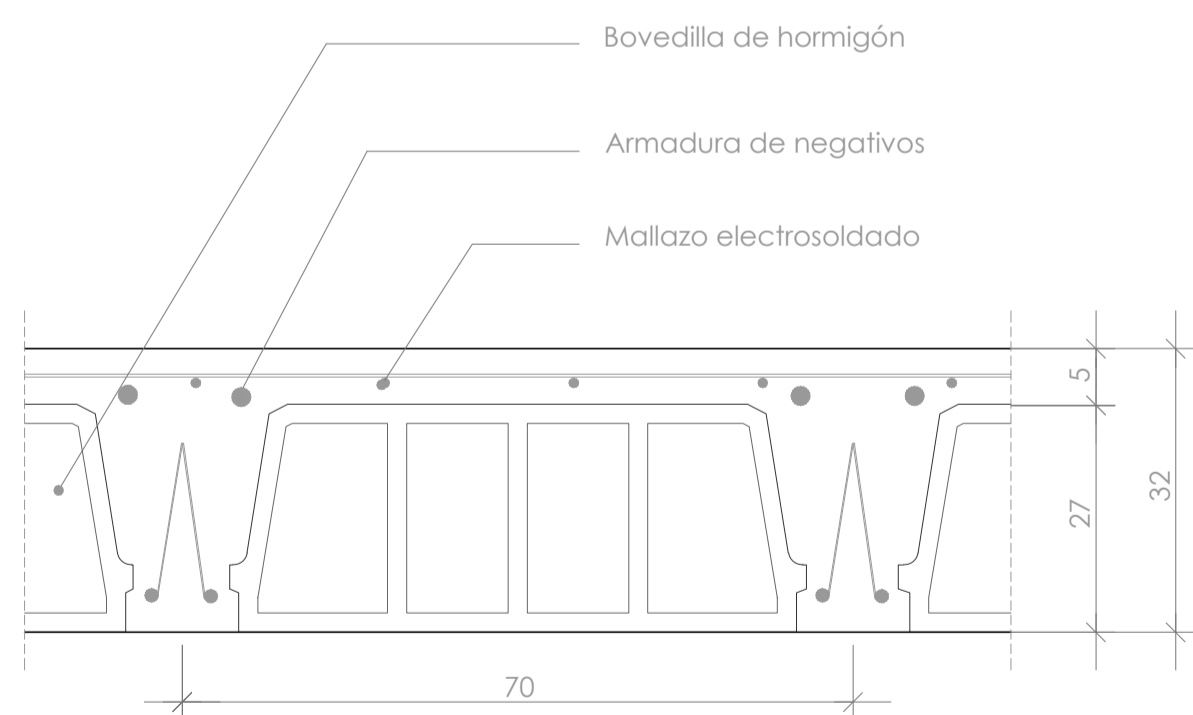
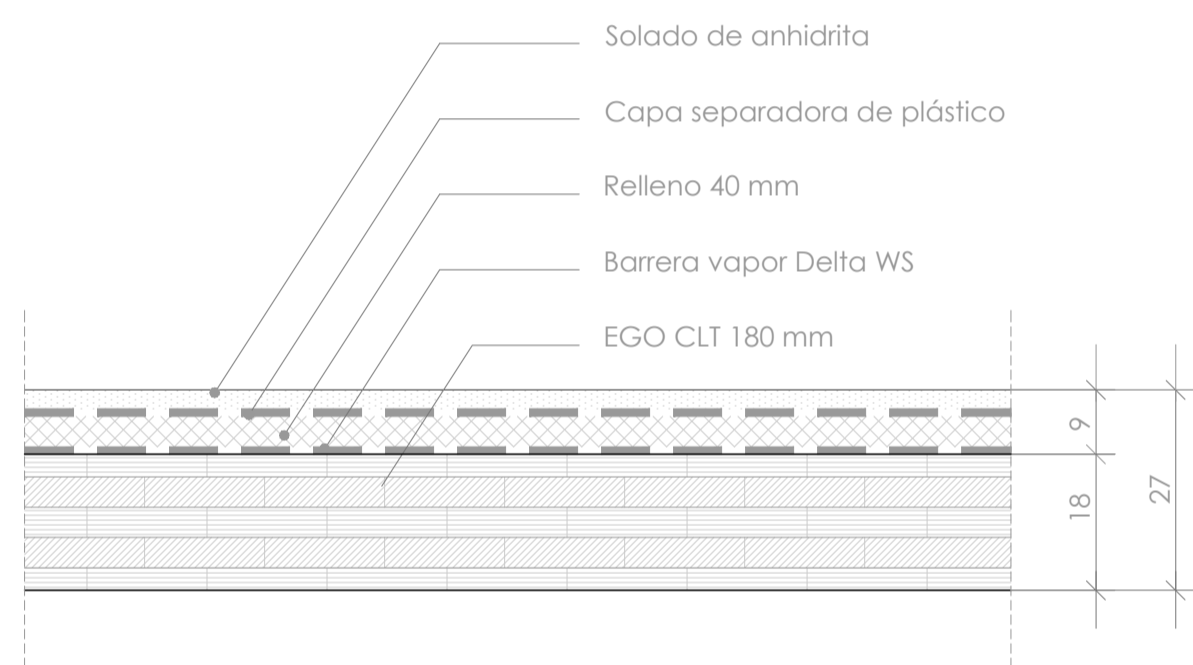
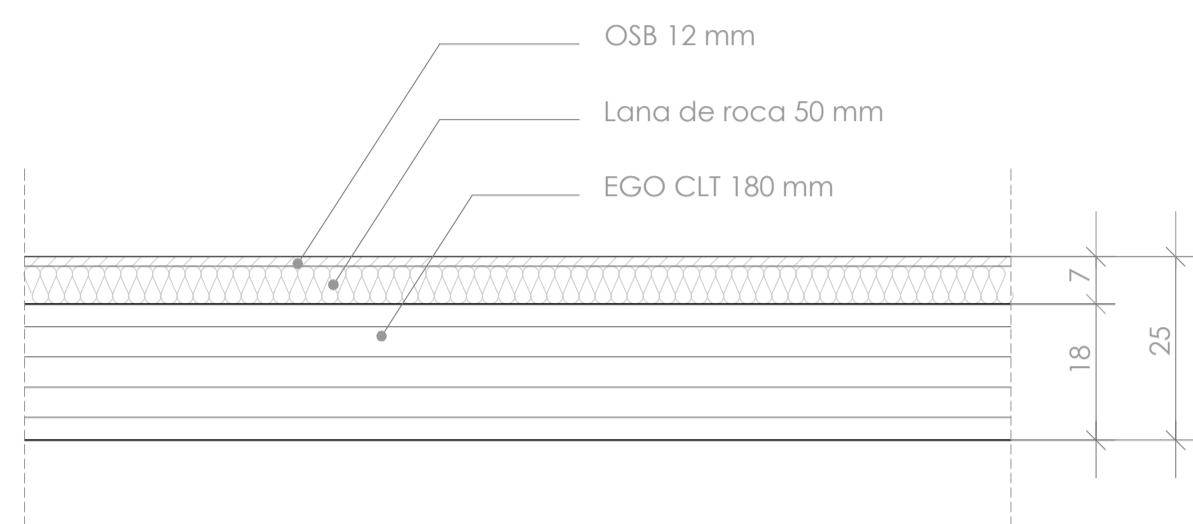
7 Barandilla de cuerda cruzada

8 Carpintería compuesta con partición intermedia



03Definición constructiva
03.2Comunes_ladrillo
03.2.3Secciones

Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



03Definición constructiva
03.3Detalles
constructivos

Cooperativa la Drassana
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021

MEMORIA GRÁFICA

Índice

01 Planos generales

02 Tipos

03 Memoria constructiva

04 Memoria estructural

1. Introducción

2. Parámetros que caracterizan la ubicación del proyecto

3. Cumplimiento del CTE

4. Evaluación de acciones

5. Hipótesis de cargas y combinaciones

6. Limitaciones adoptadas y justificación del CTE

7. Definición del área de estudio

8. Predimensionado de los elementos estructurales

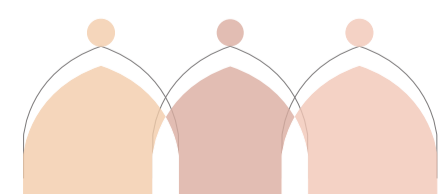
9. Modelo de cálculo

04.1 Resultados de cálculo

04.2 Desarrollo estructural. Plantas generales

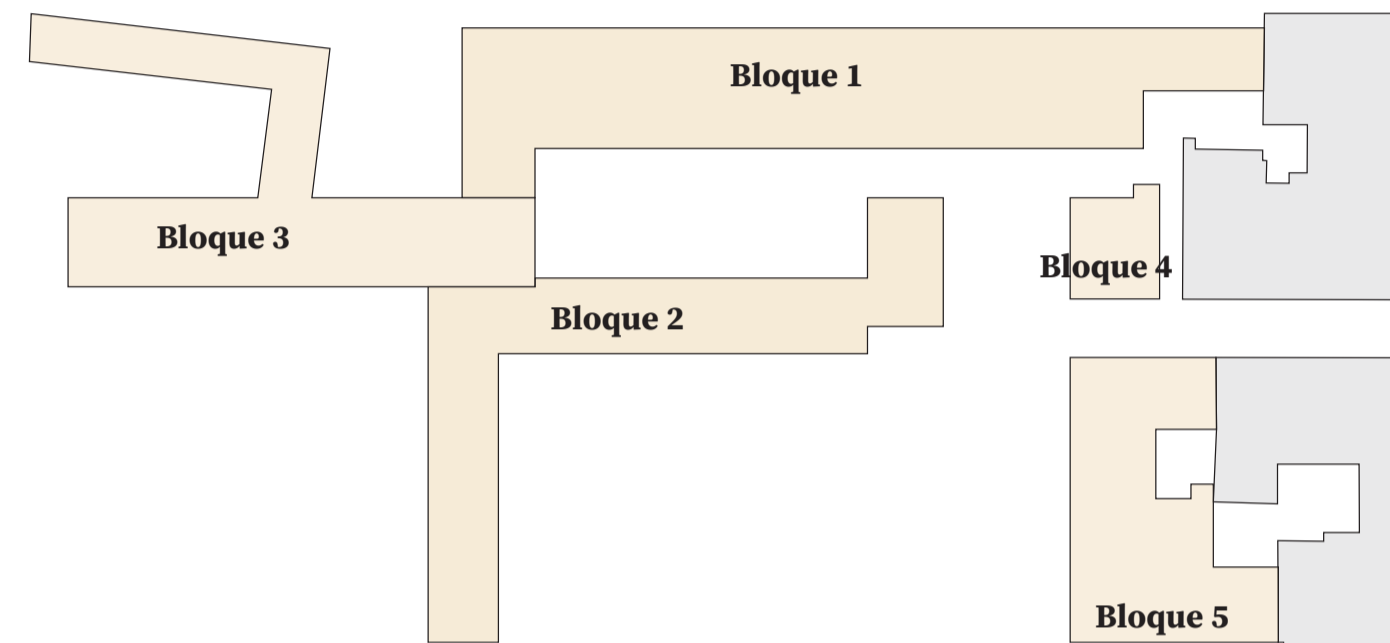
05 Memoria de instalaciones

06 Justificación de la normativa



1. Introducción

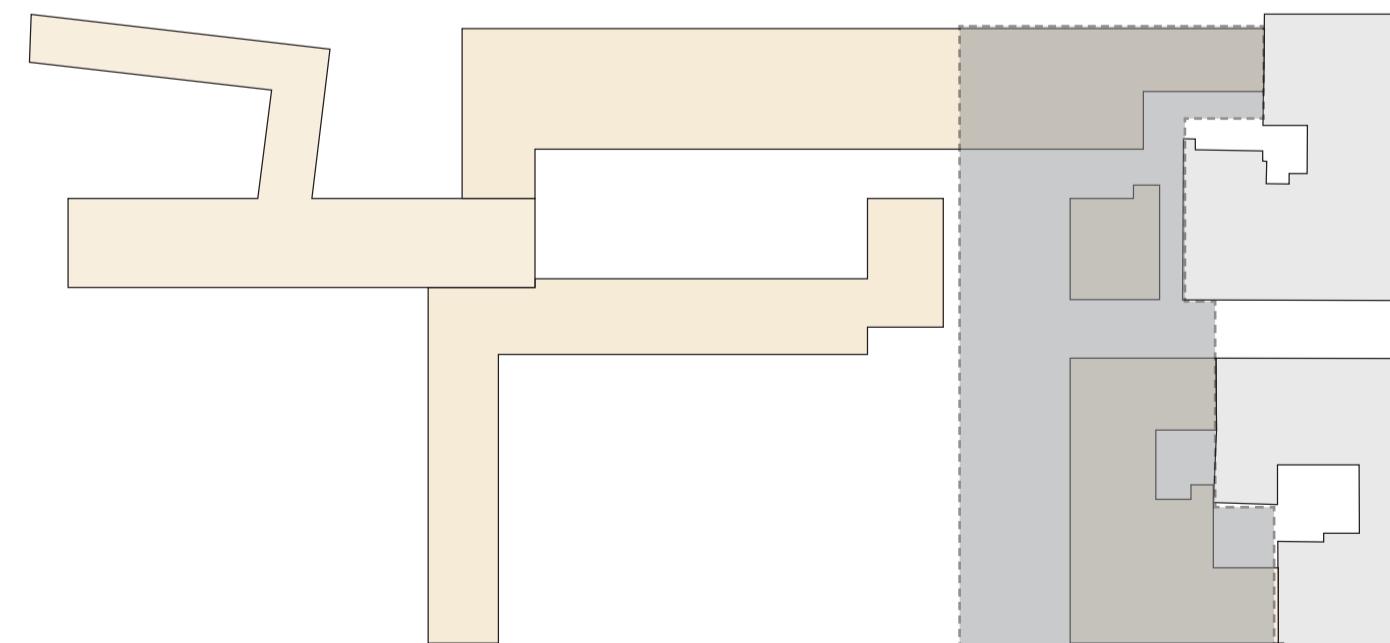
El proyecto de la Cooperativa la Drassana está compuesto por una serie de volúmenes entrelazados que se pueden simplificar en un total de cinco. Únicamente dos de ellos, los bloques 4 y 5 que colmatan las medianeras situadas al norte, cuentan con un programa exclusivamente de vivienda. Los otros tres volúmenes (el que compone el alzado de la calle Vicente Brull, el que hace la transición con el colegio y el que rodea a la Casa de los Señores Trenor) cuentan con un programa mixto que combina la función residencial con otros usos públicos.



Las alturas de los volúmenes planteados son las siguientes:

- Volumen 1: planta baja + 5
- Volumen 2: planta baja + 1
- Volumen 3: planta baja + 3
- Volumen 4: planta baja + 3
- Volumen 5: planta baja + 5

En el proyecto se plantea la existencia de un sótano ubicado bajo rasante con huella coincidente con la de los edificios que colmatan las medianeras a norte. Se trata de un lugar que garantiza su viabilidad debido a que los edificios colindantes cuentan ya con aparcamientos subterráneos y que además coincide con algunas de las zonas más elevadas del proyecto, lo que supone una compensación en términos de resistencia del terreno.



La estructura, como se ha comentado anteriormente, consiste en la combinación de dos tipos: de hormigón armado y de madera. Mediante una losa de hormigón armado de 60 cm de canto se resuelve la cimentación en cota 0 y en cota -3 m en la zona previamente definida para el aparcamiento. Sobre ella, se levanta en todo el conjunto al menos una altura consistente en pilares de hormigón armado de 30 x 60 cm y vigas de canto entre 45 y 90 cm en función de su posición. Esta estructura se completa con un forjado de nervios in situ y bovedilla de hormigón.

Sobre la estructura de hormigón, se eleva la estructura de madera, que a su vez se conforma por dos tipologías. En la zona de las medianeras, donde la estructura de madera empieza en la cota de calle, la estructura empleada es un entramado pesado de pilares y vigas de madera laminada pegada unidos mediante elementos auxiliares de acero. Sobre esta descansa un forjado que se compone de tableros de CLT de hasta 16 metros con su acabado correspondiente. En la zona del bloque longitudinal que compone el alzado de la calle Vicente Brull, la estructura de madera es mixta. La parte central está compuesta por el mismo sistema que el anterior mientras la zona exterior, tomando como centro el eje del bloque, se ejecuta mediante paneles verticales de CLT de 120 mm de espesor. La solidaridad del conjunto la garantiza el forjado que ata el entramado de pilares con el CLT mientras que estos muros portantes garantizan la rigidez de la edificación frente a esfuerzos laterales en ambos sentidos.

2. Parámetros que caracterizan la ubicación del proyecto

El edificio que se va a estudiar se ubica en Valencia, en la calle Vicente Brull. Para la correcta obtención de los datos del terreno, es necesario conocer las coordenadas UTM que introducidas en la Geoweb facilitada por el Instituto Valenciano de la Edificación permiten obtener los datos necesarios.

Coordenadas UTM: UTM X: 729437.88464461
UTM Y: 4371479.3428895

Datos obtenidos:

Tipo de suelo: arcillas blandas y muy blandas
Geomorfología: Cuaternario
Riesgos geotécnicos: Zonas inundables
Aceleración sísmica: 0.06 g
Coeficiente de contribución: 1
Tensión característica inicial: 50 kN/m²
Espesor conocido de suelos blandos: 12
Pendiente mayor de 15°: No

3. Cumplimiento del CTE

Para el correcto desarrollo del presente proyecto, la normativa de aplicación que se deberá tener en cuenta y cumplir consta de los siguientes apartados del código técnico:

- + CTE DB SE-AE: Seguridad Estructural. Acciones de la edificación
- + CTE DB SE -C: Seguridad Estructural: Cimientos
- + NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente
- + EHE -08: Instrucción del Hormigón Estructural

4. Evaluación de acciones

4.1. Acciones permanentes (G)

Los valores asignados a las acciones permanentes de los elementos constructivos descritos a continuación se basan en las indicaciones del *Anejo C. Prontuario de pesos y coeficientes de rozamiento interno*, adjunto al DBSE-AE.

<i>H Elementos horizontales (forjados y losas)</i>	kN/m ²
H1. Forjado de CLT	1,5
Egoín CLT 175	0,91
Pavimento de acabado + falsos techos	0,5
H2. Forjado unidireccional de hormigón de nervios in situ	4,50
Forjado unidireccional de grueso < 0,30m	4
Pavimento de acabado de microcemento	0,50
H3. Cubierta plana invertida transitable CLT	2,72
Detalle prescrito por Egoín en el catálogo (272 kg7m ²)	
H4. Cubierta plana invertida no transitable con placas solares CLT	3,52
Detalle prescrito por Egoín en el catálogo	
Instalación placas solares	0,8
H5. Cubierta vegetal CLT	3,251
Detalle prescrito por Egoín en el catálogo (325,1 kg/m ²)	
H4. Cubierta plana invertida no transitable con acabado de gravas	6,5
Forjado unidireccional grueso total < 0,30 m	4
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava	2,5

V. Elementos verticales (tabiquerías, cerramientos y otros)

V1. Tabiquería uniformememtne repartida en núcleos húmedos	1 kN/m²
En vivienda se aplicará al conjunto de la superficie de cada una para contemplar posibles cambios	
V2. Cerramientos exteriores de fachada de CLT	2,25 kN/m
Cerramiento exterior detallado en catálogo Egoín (75,1 kg/m ³ ; con 3m de altura)	
V3. Cerramientos pesado de ladrillo	5,5 kN/m
Vidriera de 5mm de espesor con doble hoja y cámara, carpintería incluida	
V4. Barandillas	0,5 kN/m

4.2. Acciones del terreno

Las acciones que ejerce el terreno sobre la estructura del conjunto edificado son de aplicación en los muros de sótano que se levantan en el aparcamiento subterráneo contiguo a las medianeras de la zona norte. Dichos muros pueden sufrir distintos tipos de empuje de acuerdo con la norma de aplicación para cimentaciones del Código Técnico: DB SE C. Cimentaciones:

- *Empuje activo*: si el muro gira o se desplaza hacia el exterior bajo las presiones del relleno o la deformación de su cimentación permitiendo la expansión lateral del terreno. Es el valor mínimo del empuje.
- *Empuje pasivo*: si el muro se comprime contra el terreno empujándolo. Es el valor máximo del empuje.
- *Empuje en reposo*: si las deformaciones son prácticamente nulas, como sucede habitualmente en los muros de sótano. Es mayor que el activo y menor que el pasivo.

Como se desprende de las definiciones anteriores, el valor del empuje que actúa sobre los muros de sótano del proyecto es el empuje en reposo, que se da al existir dichos muros con un arriostramiento transversal motivado por la existencia de los forjados.

Gracias a los datos facilitados por el IVE, tenemos:

Suelo: arcillas blandas y muy blandas
 Ángulo de rozamiento interno(ϕ): 17,5°
 Peso específico del terreno (de acuerdo con la tabla D.27): 15-22 kN/m³ (se tomará un valor intermedio de 19)
 Siendo el empuje: $e = \text{peso específico} \cdot K \cdot Z$

$$K = 1 \cdot \text{sen } \phi = 0,7$$

$$e = 19 \cdot 0,7 \cdot 3,60 = 47,88 \text{ kN/m}^2$$

4.3. Acciones variables

4.3.1 Sobrecarga de uso

	kN/m ²
A. Zonas residenciales	
A1. Vivienda	2
A2. Zonas de acceso y evacuación de los edificios de viviendas	3

C Zonas de acceso público

C1. Zonas con mesas y sillas (cafetería y restaurante)	3
C3. Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de personas, vestíbulos privados Porches, aceras y espacios de tránsito situados sobre un elemento portante según DAV-SE-Acciones 4.2.1 Sobrecarga uniforme	3
C5. Zona de aglomeración (salas de reunión y conferencias)	5

G Cubiertas parcialmente accesibles

G1. Cubierta de grava accesibles únicamente para conservación	1
G2. Cubierta vegetal	3

4.3.2 Barandillas y petos

La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.3. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3,0
C3, C4, E, F	1,6
Resto de los casos	0,8

Puesto que el proyecto cuenta con una función residencial mayoritariamente, se trata de una edificación con categoría A, de modo que el valor de dicha fuerza horizontal será de 0,8 kN/m.

4.3.3 Nieve

De acuerdo con el Artículo 3.5.1, que es de aplicación en el caso de Beniopa - lugar en el que se ubica el edificio-: *En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m².*

Sin embargo, para hacer un cálculo más ajustado, se puede obtener un valor aproximado mediante la expresión:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

El valor de s_k se podría obtener de la *Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas del Artículo 3.5.2.*, no obstante, al ser Beniopa, población de Gandía, una ubicación distinta a una capital de provincia, es más conveniente obtener su valor siguiendo las indicaciones del *Anejo E. Datos climáticos*. Con ello, se obtiene:

- Valor característico de la temperatura máxima del aire: 46
Figura E.1 Isotermas de la temperatura anual máxima del aire (Tmax en °C)
- Zona climática de invierno: ZONA 5
Figura E.2 Zonas climáticas de invierno
- Temperatura mínima del aire exterior (°C): -5
Tabla E.1 Temperatura mínima del aire exterior (°C)
- Sobrecarga de nieve, s_k (kN/m²): 0,2
Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Por otro lado, el valor del coeficiente de forma μ , es igual a 1 debido a que la inclinación de la cubierta es menor de 30°.

Por tanto: $q_n = \mu \cdot s_k$; $q_n = 1 \cdot 0,2 = 0,2$ kN/m²

4.3.4 Viento

4.3.4.1. Generalidades

Puesto que el edificio se ubica en Valencia y obviamente a menos de 2000 m de altitud, las disposiciones del DBSE-AE en esta materia son aplicables y no es necesario consultar los datos empíricos disponibles en la zona.

4.3.4.2. Acción del viento

La acción del viento es una carga perpendicular a la superficie de cada punto expuesto que puede expresarse como: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$.

1. Presión dinámica del viento (q_b)

De acuerdo con el *Anejo D. Acción del viento*, $q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$

- δ es la densidad del aire, para la que se puede adoptar el valor de 1,25 kg/m³.

- v_b es el valor básico de la velocidad del viento. Este factor depende del valor característico de la velocidad media del viento medida durante 10 minutos en una zona plana y desprotegida. De acuerdo con ello, se establecen distintas zonas en el territorio en la figura D.1. del Anejo D. La localidad de Beniopa queda contenida en la zona A con una velocidad básica del viento de 26 m/s.

Conocidos estos dos valores, podemos operar la fórmula:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2 \rightarrow q_b = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 10^{-3} \cdot 26^2; \mathbf{q_b = 0,4225 \text{ kN/m}^2}$$

Esta operación confirma que se puede utilizar para la presión dinámica del viento en la Zona A. como se especifica en el anejo mencionado, el valor de

$$\mathbf{q_b = 0,42 \text{ kN/m}^2}$$

2. Coeficiente de exposición (c_e)

Conforme se referencia en el *Anejo D. Acción del viento* $c_e = F \cdot (F + 7 k)$; donde $F = k \ln (\max (z, Z) / L)$. Los valores k , L y Z se obtienen de la *Tabla D.2. Coeficientes para tipo de entorno*.

No obstante, los valores de c_e se pueden obtener directamente de la *Tabla 3.4. Valores del coeficiente c_e* . De este modo, considerando que el edificio se encuentra en *zona IV: zona urbana general, industrial o forestal* y cuenta con una altura máxima de en torno a 18 metros, se puede convenir el valor $c_e = 2,2 \text{ kN/m}^2$

3. Coeficiente eólico o de presión (c_p)

Para evaluar el edificio se escoge el volumen 2, que es uno de los más altos además de combinar ambos tipos de estructura. Su esbeltez en ambas direcciones es la siguiente:

h/b fachada norte-sur: $19,37/37,90 = 0,51$

h/b fachada este-oeste: $19,37/13,25 = 1,46$

De acuerdo con la hoja de cálculo elaborada por el profesor Agustín Pérez Tapia, se obtiene que:

	Dirección N-S	Dirección E-O
Presión c_p	0,8	0,8
Succión c_s	0,4	0,61

4.3.5 Acciones térmicas

Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud. Para otro tipo de edificios, los DB incluyen la distancia máxima entre juntas de dilatación en función de las características del material utilizado. Esta indicación tiene su principal validez en edificios ubicados entre medianeras. Dado que en el presente proyecto los edificios se separan de las mismas interponiendo patios y los volúmenes construidos disponen de elementos de comunicación vertical que los fraccionan y permiten seccionarlos, se pueden considerar éstos como elementos de separación estructural que hacen las veces de juntas.

4.3.6 Reducción de las sobrecargas

No se aplicarán coeficientes de reducción de sobrecargas como sugiere la *Tabla 3.2. Coeficientes de reducción de sobrecargas* debido a la miscibilidad de usos del edificio y la consiguiente variabilidad de sobrecargas a lo largo de los distintos elementos verticales y horizontales.

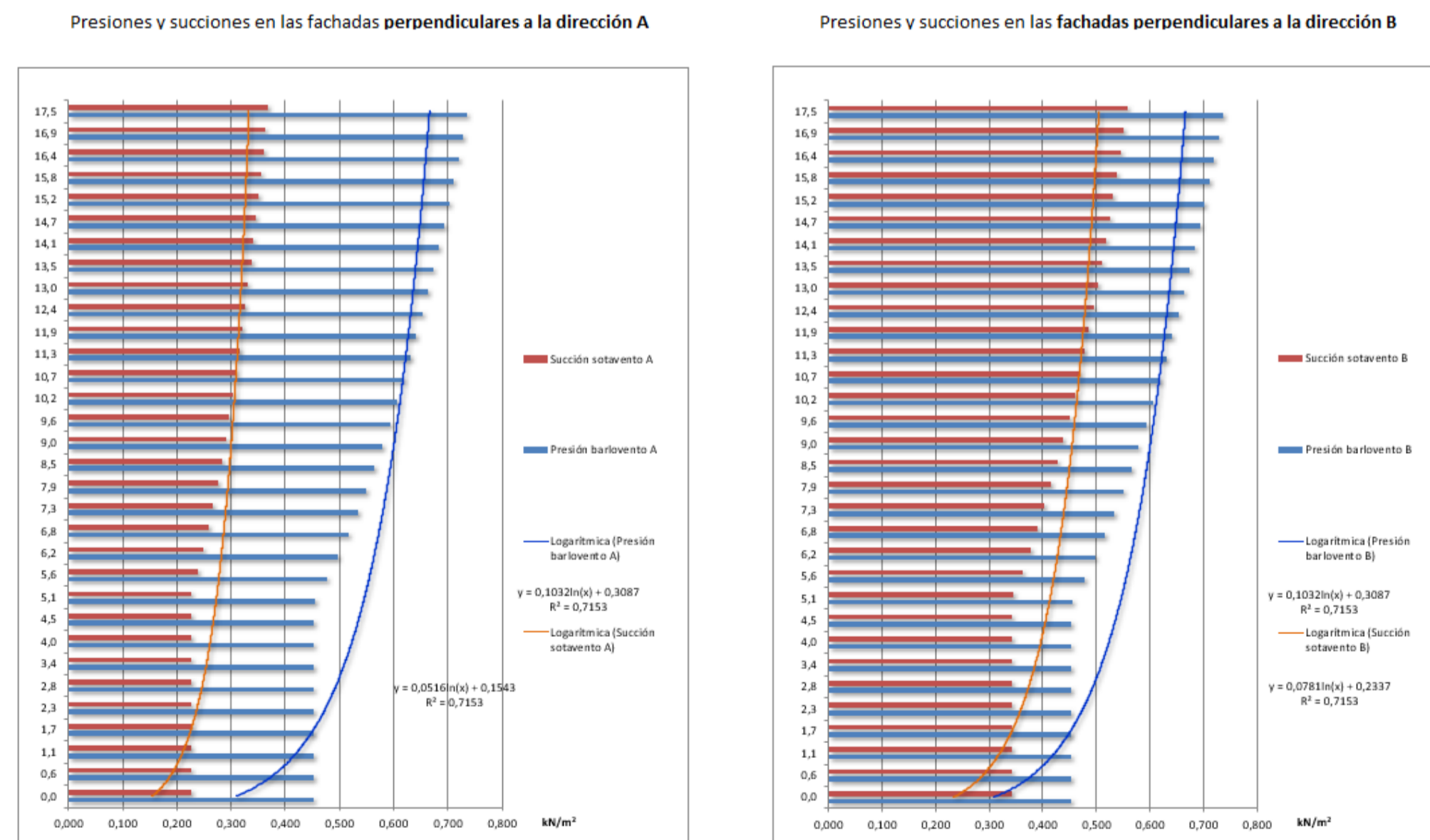
4.3. Acciones accidentales

4.3.1 Sismo. Acciones debidas al sismo. NCSE.02

De acuerdo con la NCSE-02, el edificio aquí evaluado es de importancia normal.

La aceleración sísmica básica en Valencia es $a_b = 0.06g$ (Valencia, según mapa sísmico de la norma sismorresistente NCSE-02)

Según la norma, esta estructura no requiere de evaluación a sismo ya que entra dentro de la excepción que exime de su comprobación: “en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b (art. 2.1) sea inferior a $0,08g$ ”. Y además, el edificio cuenta con menos de 7 plantas.



5. Hipótesis de cargas y combinación de acciones

5.1 Resumen de hipótesis de cargas

G Cargas permanentes (pesos propios)

G1 Elementos horizontales

G2 Elementos verticales

G3 Escaleras

Q Cargas Variables

Q1 Sobrecarga de uso. Categoría A1

Q7 Acciones sobre barandillas y elementos divisorios.

Q2 Sobrecarga de uso. Categoría A2

Q8 Nieve

Q3 Sobrecarga de uso. Categoría C1

Q9 Viento; dirección NORTE

Q4 Sobrecarga de uso. Categoría C3 y C3* Q10 Viento; dirección SUR

Q5 Sobrecarga de uso. Categoría C5

Q11 Viento; dirección ESTE

Q6 Sobrecarga de uso. Categoría F

Q12 Viento; dirección OESTE

Q7 Sobrecarga de uso. Categoría G

A Acciones accidentales

No se contemplan de acuerdo con la normativa exigible.

5.2 Combinación de acciones

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido. Para poder evaluarlas, se dividen en los Estados límite últimos (ELU) y los Estados límite de servicio (ELS).

Los coeficientes de seguridad y simultaneidad que se deben considerar se especifican en el CTE DB-SE en las tablas 4.1 y 4.2 que se recogen a continuación:

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
• 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

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

De acuerdo con el resumen anterior, la relación entre hipótesis y acciones es la siguiente:

Hipótesis 1 [HIP01] = Cargas permanentes (G1, G2, G3)

Hipótesis 2 [HIP 02] = Cargas variables, sobrecarga de uso (Q1 - Q7)

Hipótesis 3 [HIP 03] = Cargas variables, sobrecarga de nieve (Q8)

Hipótesis 4 a 7 [HIP 04-07] = Cargas variables, sobrecarga de viento (Q9-Q12)

5.2.1 Estados límite últimos (ELU)

Asociados al colapso u otras formas de fallo estructural.

Las cargas se mayoran y se minoran las resistencias de los materiales.

Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

ELU 01: resistencia 1,35 HIP01 + 1,5 HIP02

ELU 02: sobrecarga de uso 1,35 HIP01 + 1,5 HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03 + 1,5 x 0,6 x HIP04

1,35 HIP01 + 1,5 HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03 + 1,5 x 0,6 x HIP05

1,35 HIP01 + 1,5 HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03 + 1,5 x 0,6 x HIP06

1,35 HIP01 + 1,5 HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03 + 1,5 x 0,6 x HIP07

ELU 03: sobrecarga de nieve 1,35 HIP01 + 1,5 HIP03 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,6 x HIP04

1,35 HIP01 + 1,5 HIP03 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,6 x HIP05

1,35 HIP01 + 1,5 HIP03 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,6 x HIP06

1,35 HIP01 + 1,5 HIP03 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,6 x HIP07

ELU 04: sobrecarga de viento 1,35 HIP01 + 1,5 HIP04 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03

1,35 HIP01 + 1,5 HIP05 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03

1,35 HIP01 + 1,5 HIP06 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03

1,35 HIP01 + 1,5 HIP07 + 1,5 x 0,7 x HIP02 + 1,5 x 0,5 x HIP03

Situaciones extraordinarias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

De acuerdo con las exigencias estipuladas anteriormente, no se considera necesario hacer una evaluación de incendio o impacto. En cualquier caso, la ecuación anterior muestra cómo se llevaría a cabo la combinación de acciones: las acciones variables se combinarían en los distintos casos con el coeficiente ψ_1 y ψ_2 , de acuerdo con el orden en que se combinan en lugar de mantener el coeficiente ψ_0 en cualquier posición como ocurría con las situaciones persistentes.

Acción sísmica

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

De igual modo como las acciones extraordinarias, esta acción tampoco requiere ser evaluada de acuerdo con la normativa aplicable.

5.2.2 Estados límite de servicio (ELS)

Se superan cuando dejan de cumplirse los criterios que aseguran el correcto funcionamiento durante la utilización normal del edificio. Sin coeficientes de mayoración o minoración.

Combinación característica: acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + F_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

ELS 01: gravitatoria de uso HIP01 + HIP02 + 0,5 x HIP3

ELS 02: gravitatoria de nieve HIP01 + HIP03 + 0,7 x HIP2

ELS 03: sobrecarga de uso HIP01 + HIP02 + 0,5 x HIP03 + 0,6 x HIP04
HIP01 + HIP02 + 0,5 x HIP03 + 0,6 x HIP05
HIP01 + HIP02 + 0,5 x HIP03 + 0,6 x HIP06
HIP01 + HIP02 + 0,5 x HIP03 + 0,6 x HIP07

ELS 04: sobrecarga de nieve HIP01 + HIP03 + 0,7 x HIP02 + 0,6 x HIP04
HIP01 + HIP03 + 0,7 x HIP02 + 0,6 x HIP05
HIP01 + HIP03 + 0,7 x HIP02 + 0,6 x HIP06
HIP01 + HIP03 + 0,7 x HIP02 + 0,6 x HIP07

ELS 05: sobrecarga de viento HIP01 + HIP04 + 0,7 x HIP02 + 0,5 x HIP03
HIP01 + HIP05 + 0,7 x HIP02 + 0,5 x HIP03
HIP01 + HIP06 + 0,7 x HIP02 + 0,5 x HIP03
HIP01 + HIP07 + 0,7 x HIP02 + 0,5 x HIP03

Combinación frecuente: acciones de corta duración que pueden resultar reversibles

La combinación frecuente no se emplea en el modelo de cálculo y por tanto no se desarrolla a continuación.

Combinación casi permanente: acciones de larga duración

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

ELS 09: única HIP01 + HIP02 x 0,3
HIP01 + HIP02 x 0,6 (en Categoría C)

6. Limitaciones adoptadas y justificación del CTE

El presente proyecto cumple con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación (CTE) teniendo en cuenta las exigencias de los distintos Documentos Básicos. En este caso, han sido de aplicación el DBSE, y el DBSE-AE además de contemplar la NSCE-02, como ya se ha hecho referencia, y la EHE-08 en materia de hormigón estructural.

Exigencia básica DBSE 1, Resistencia y estabilidad

En materia de resistencia y estabilidad, se verificará que el valor de cálculo del efecto de las acciones, bien en sí mismas, bien con carácter desestabilizador, es menor que el valor de cálculo de la resistencia o la acción estabilizadora que se le oponga. De este modo, la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

Exigencia básica DBSE 2, Aptitud al servicio

En cuanto a la aptitud al servicio, las soluciones constructivas garantizarán la correcta funcionalidad del edificio garantizando que las deformaciones del mismo no impiden su correcto desempeño de las actividades para las que ha sido proyectado, proporcionan un adecuado confort a los usuarios y mantienen una apariencia adecuada. La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

En este último término, es necesario comprobar la rigidez de la estructura.

6.1 Limitaciones adoptadas relativas a deformaciones y movimientos de acuerdo con el CTE

Deformaciones horizontales en elementos verticales, desplomes

Integridad de elementos constructivos:

Se considerará garantizada la integridad de los elementos constructivos si ante cualquier combinación de acciones características:

El desplome total es menor que 1/500 de la altura total del edificio

El desplome local es menor que 1/250 de la altura de la planta

Apariencia de la obra

Se considerará una apariencia apta de la obra si ante cualquier combinación de acciones casi permanentes, el desplome relativo es menor que 1/250.

Deformaciones verticales en elementos horizontales: flechas

Integridad de elementos constructivos

Se considerará que la integridad de los elementos constructivos está garantizada si ante cualquier combinación de acciones características considerando solo las deformaciones que se produzcan después de la puesta en obra del elemento.

En los forjados de vigas y viguetas, donde existe un pavimento rígido con juntas en todos los casos, la flecha relativa deberá ser menor a 1/400, ya que también cuenta con tabiques ordinarios.

Sin embargo, en los forjados de losa, la mayor bajada del punto central entre vanos deberá ser menor a 1/500, ya que el pavimento es continuo.

Confort usuarios

Se considerará que el confort de los usuarios no se ve afectado si ante cualquier combinación de acciones característica, solo aquellas de corta duración, la flecha relativa es menor que 1/350. Esta condición está contemplada en la anterior, al ser más restrictiva.

Apariencia de la obra

Finalmente, se considerará una adecuada apariencia de la obra si ante cualquier combinación de acciones casi permanentes, la flecha relativa es menor que 1/300.

6.2 Limitaciones adoptadas relativas a la resistencia de los materiales y los elementos constructivos

Se ha considerado un hormigón HA 30 con resistencia: $30/1,5 = 20 \text{ N/mm}^2$

Se ha considerado el acero de las barras corrugadas que componen la armadura del hormigón:

B 500 S: $500/1,15 = 434,78 \text{ N/mm}^2$

En cuanto a la madera, se ha optado por una madera laminada GL 28 en comprobación de pilares y vigas de madera con una resistencia característica a flexión de 28 N/mm^2 .

7. Definición del área de estudio

Debido a las dimensiones del proyecto y la relativa repetición de soluciones estructurales y constructivas, siendo que se trata de un trabajo académico, se opta por evaluar y modelar únicamente una parte del volumen 2, aquel que cuenta con estructura de hormigón armado y madera a lo largo y alto de su construcción. De este modo, se evalúa la parte más compleja haciendo posible que posteriormente se extrapolen los resultados de cálculo de esta parte al resto del conjunto.

Para decidir qué parte del volumen dos es la que se somete a evaluación se han tenido en cuenta diversos factores.

Por un lado, se ha constatado que el volumen dos cuenta con la repetición de un total de 13 pórticos. Todos ellos funcionan del mismo modo: existe una parte inferior de hormigón sobre la que se levanta, desfasada en uno de sus laterales 1,80 m, una estructura de madera. La diferencia entre dichos pórticos radica en la altura en la que se produce este cambio estructural: los hay que se producen tras el forjado de planta primera, segunda, tercera o que alcanzan cuatro alturas completas de hormigón. Por este motivo se ha tratado de evaluar una porción de dicho volumen que cuente con 6 pórticos y permita, al menos, comprobar el comportamiento de todas estas combinaciones.

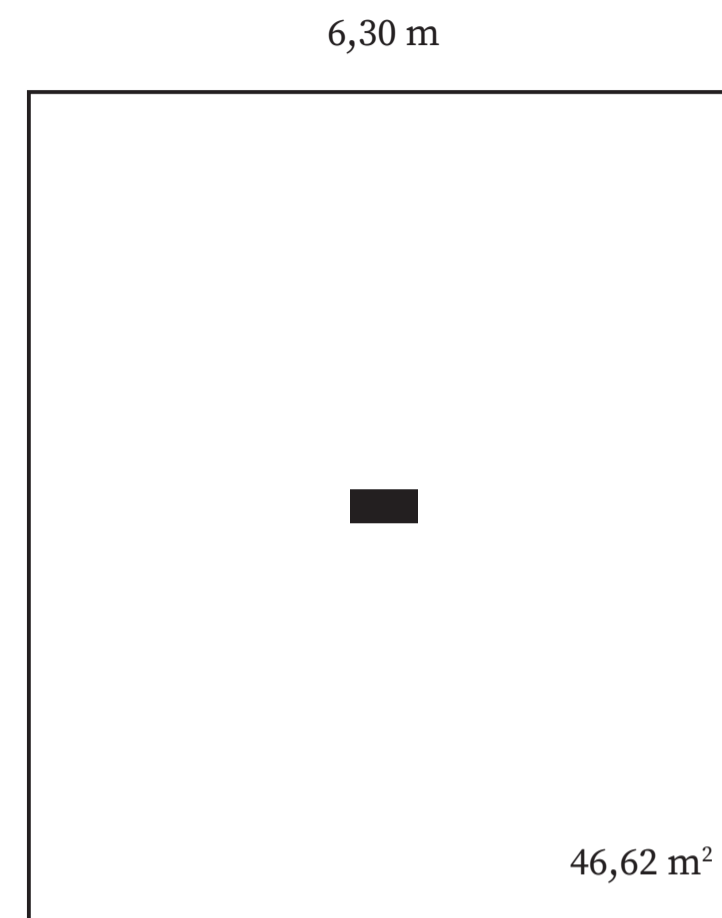
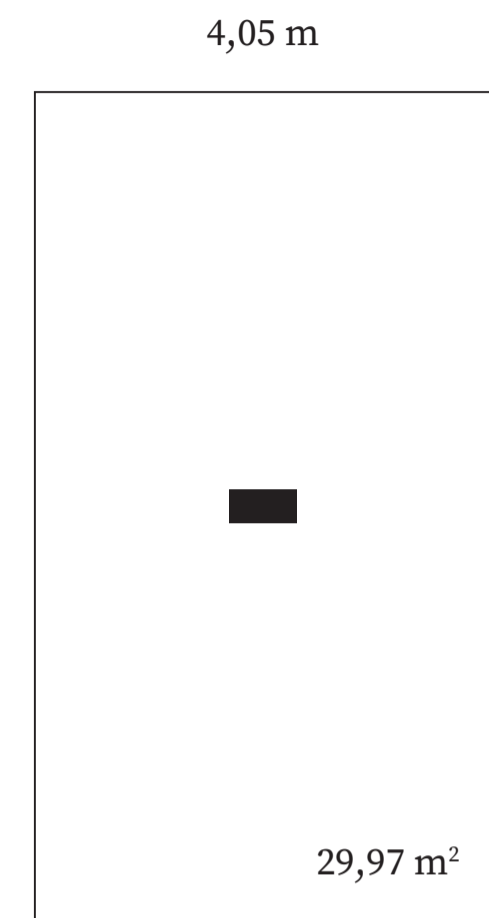
Por otro lado, se ha llevado a cabo una labor previa a la realización del modelo en la que se evalúan y pre-dimensionan los tres supuestos más desfavorables para los pilares centrales de hormigón y madera, que como se comentaba al inicio, resultan en un pilar central de hormigón sobre los que recaen apeados dos pilares de madera centrados.

Mediante la combinación de estas dos condiciones, ha sido posible seleccionar el fragmento del volumen dos que se ha modelado y evaluado conjuntamente. A continuación se muestra un alzado con los pilares interiores que han sido objeto de estudio previo. Posteriormente se muestra cómo ha sido realizado su pre-dimensionado y finalmente la elección del fragmento objeto de estudio.



Madera

Hormigón



7,40 m

Pilar más solicitado de madera:

920,16 kN (se predimensiona más adelante mediante tablas)

Pilar más solicitado de hormigón:

$2423,07/A = 25000/1,5$
 $A = 0,145 \text{ m}^2 < 0,60 \times 0,30 = 0,18 \text{ m}^2$

Elementos horizontales

Forjado cubierta invertida no transitable con estructura de hormigón:

$$Q_{\text{USO}}: 1 \text{ kN/m}^2 \times 46,62 \text{ m}^2 = 46,62 \text{ KN}$$

$$G_{\text{PPIO}}: 6,5 \text{ kN/m}^2 \times 46,62 \text{ m}^2 = 303,03 \text{ KN}$$

$$1,35 \times 303,03 + 1,50 \times 46,62 = \mathbf{479,02 \text{ kN}}$$

Forjado cubierta vegetal con estructura de CLT:

$$Q_{\text{USO}}: 1 \text{ kN/m}^2 \times 30 \text{ m}^2 = 30 \text{ KN}$$

$$G_{\text{PPIO}}: 3,25 \text{ kN/m}^2 \times 30 \text{ m}^2 = 97,50 \text{ KN}$$

$$1,35 \times 97,50 + 1,50 \times 30 = \mathbf{155,16 \text{ kN}}$$

Forjado cubierta invertida no transitable con estructura de CLT:

$$Q_{\text{USO}}: 1 \text{ kN/m}^2 \times 30 \text{ m}^2 = 30 \text{ KN}$$

$$G_{\text{PPIO}}: 3,52 \text{ kN/m}^2 \times 30 \text{ m}^2 = 105,60 \text{ KN}$$

$$1,35 \times 97,50 + 1,50 \times 30 = \mathbf{187,56 \text{ kN}}$$

Forjado intermedio de vivienda de CLT:

$$Q_{\text{USO}}: 2 \text{ kN/m}^2 \times 30 \text{ m}^2 = 60 \text{ KN}$$

$$G_{\text{PPIO}}: 1,5 \text{ kN/m}^2 \times 30 \text{ m}^2 = 45 \text{ KN}$$

$$G_{\text{TAB}}: 1 \text{ kN/m}^2 \times 30 \text{ m}^2 = 30 \text{ KN}$$

$$1,35 \times (45+30) + 1,50 \times 60 = \mathbf{191,25 \text{ kN}}$$

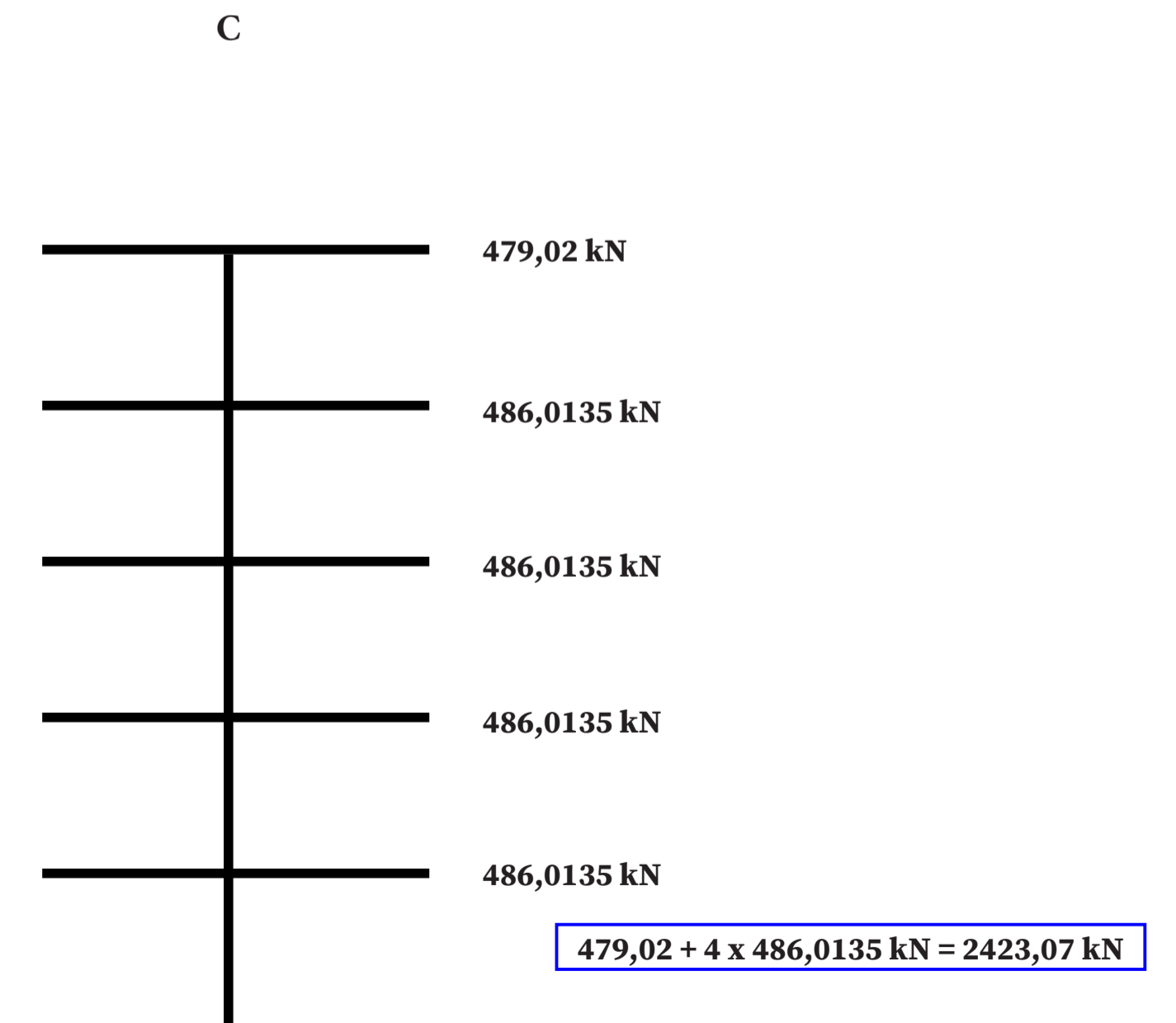
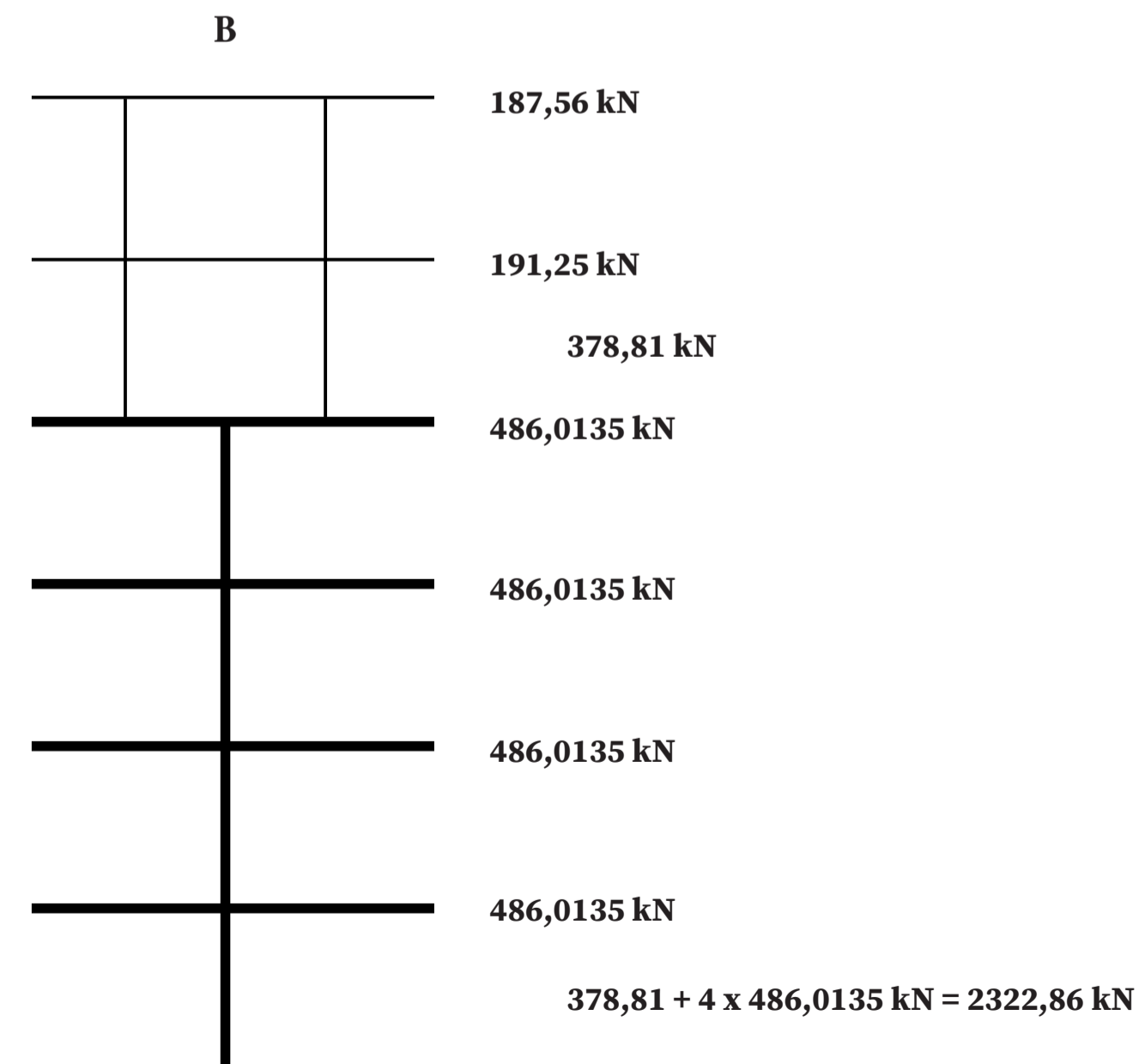
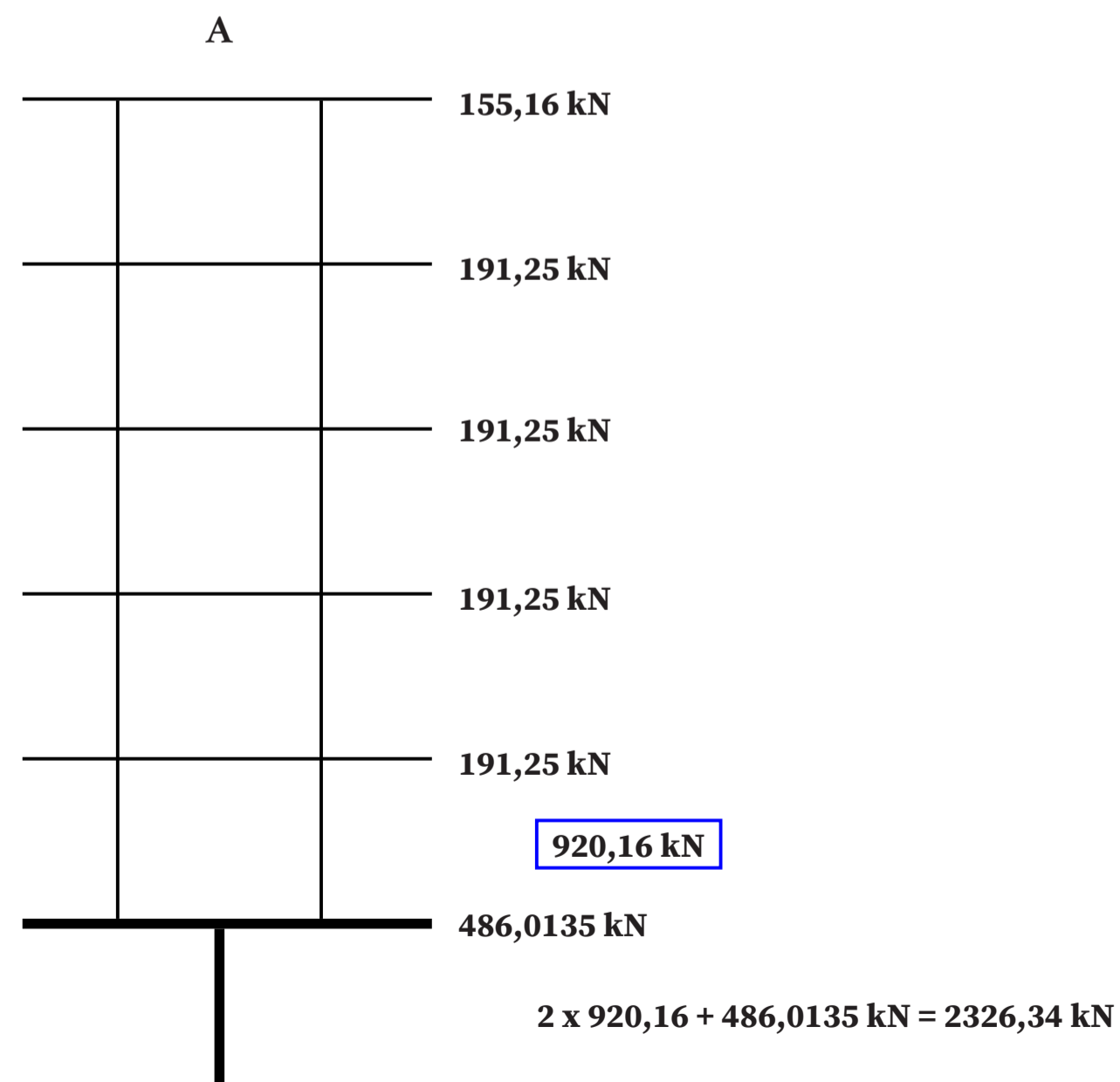
Forjado intermedio de vivienda de hormigón:

$$Q_{\text{USO}}: 2 \text{ kN/m}^2 \times 46,62 \text{ m}^2 = 93,24 \text{ KN}$$

$$G_{\text{PPIO}}: 4,5 \text{ kN/m}^2 \times 46,62 \text{ m}^2 = 209,79 \text{ KN}$$

$$G_{\text{TAB}}: 1 \text{ kN/m}^2 \times 46,62 \text{ m}^2 = 46,62 \text{ KN}$$

$$1,35 \times (209,79+46,62) + 1,50 \times 93,24 = \mathbf{486,0135 \text{ kN}}$$



Mediante esta comparación se confirma que el caso más desfavorable es el C, en el que toda la altura del soporte está conformada por hormigón armado. La ligereza de la madera permite que incluso cuando se apean pilares de este material sobre uno central de hormigón armado, las solicitaciones recayentes sobre este, incluso con una planta más, sean menores que en caso C. Viendo, además, que entre los casos A y B, donde la altura a la que se produce el cambio de material es diferente, a penas hay diferencia en cuanto a la solicitación recayente sobre el pilar de hormigón, resulta sencillo escoger la zona de evaluación:



Sobre la zona escogida, se procede a hacer un predimensionado de los elementos estructurales de ambos materiales, hormigón y madera.

8. Predimensionado de los elementos estructurales

El predimensionado del pilar de hormigón realizado previamente para condicionar el área a estudiar se toma por válido y por tanto:

Axil aproximado que deben soportar los pilares (con la combinación de acciones aplicada):

2423,07 kN

De este modo:

$$2423,07/A = 25000/1,5$$

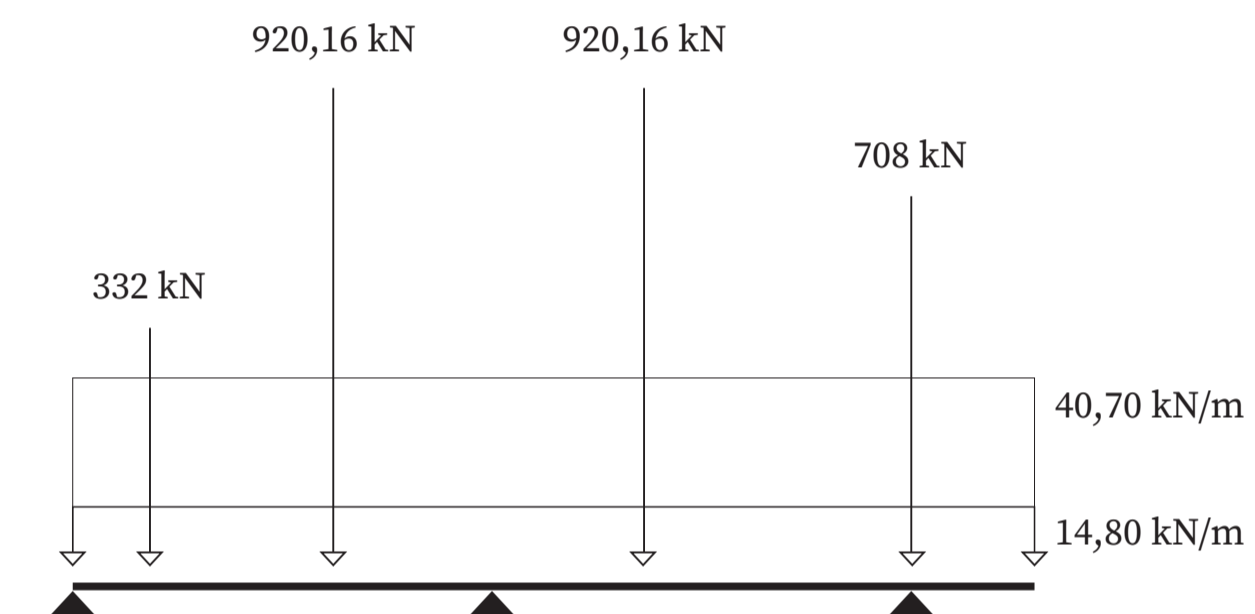
$A = 0,145 \text{ m}^2 < 0,60 \times 0,30 = 0,18 \text{ m}^2$; se predimensionan los pilares de hormigón armado apantallados con dimensiones de 30 x 60 cm

Previamente al estudio de los pilares centrales de hormigón armado en los vanos planteados se comprueba que éstos se encuentran, evidentemente, en una situación más desfavorable que los pilares extremos, tanto por el área de reparto que les corresponde como por el apeo de los pilares superiores de madera. Por tanto, estas dimensiones validadas para éstos pilares centrales servirán como valores de predimensionado también para los pilares situados en los extremos de los vanos.

Con esta propuesta estructural, las vigas que conforman los pórticos que reciben los pilares apeados son los elementos estructurales que más sufren, especialmente cuanto más abajo se sitúan. En el área motivo de evaluación, se dan un total de 4 situaciones distintas respecto a la posición de dichas vigas y la recepción de cargas:

1 Vigas de hormigón armado situadas en el forjado de planta primera que reciben sobre ellas el peso de hasta cinco plantas de estructura de madera.

En este caso, se opta por realizar un sencillo modelo de una de ellas con las cargas que le corresponden y ajustar el predimensionado directamente mediante architrave. Así se comprueba que una sección de 45 x 90 cm permiten cumplir con las limitaciones previamente estipuladas.



2 Vigas de hormigón armado situadas en el forjado de planta segunda y reciben únicamente el peso de dos plantas de estructura de madera.

3 Vigas de hormigón armado situadas en los forjados de plantas superiores y que reciben la carga de alguna planta de estructura de madera.

Para el caso nº2 se realiza el mismo modelo que en el caso nº1 pero variando las cargas y se obtiene que una sección de 45 x 60 cm cumple las exigencias. Esta sección se extrapola al caso nº3 de manera que se trata de sistematizar las dimensiones de los elementos estructurales.

4 Vigas de hormigón armado situadas en forjados de cubierta

Con un nuevo modelo de cálculo, estas vigas han permitido reducir su sección y cumplir las exigencias con unas dimensiones de 30 x 60 cm.

En el caso de la madera, su predimensionado se ha llevado a cabo mediante otros dos métodos alternativos. En cuanto a pilares y vigas de madera laminada encolada, han sido predimensionados empleando unas hojas de cálculo facilitadas por el profesor Agustín Pérez Tapia, mientras que los forjados y cerramientos portantes de CLT se han predimensionado consultando el catálogo técnico de la marca EGOIN.

Predimensionado de pilares [madera laminada homogénea GL 28]:

Resistencia característica a flexión: $f_{m,k} = 28,0 \text{ N/mm}^2$
 Resistencia característica a cortante: $f_{v,k} = 3,2 \text{ N/mm}^2$
 Módulo de elasticidad medio: $E_m = 12,6 \text{ kN/mm}^2$
 Densidad media: $\rho_m = 4,1 \text{ N/m}^3$

Se han comprobado con la hoja de cálculo pilares de sección 30 x 60 cm para continuar la sección calculada en hormigón y que haya una continuidad total de la estructura en aquellos soportes que sí son coincidentes. Además, por cuestiones de diseño y al hacer el predimensionado de vigas y pilares, se observa que todos ellos responden a una anchura de 60 que tiene repercusión en la composición, distribución y forma de habitar los tipos propuestos.

H = 60 cm	I = 135.000 cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
B = 30 cm	W = 9.000 cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area = 1800,0 cm ²		
H ef = 60,0 cm	I ef = 135.000 cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
B ef = 30,0 cm	W ef = 9.000 cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
Area ef = 1800,0 cm ²		

Predimensionado de vigas [madera laminada homogénea GL 28]:

Por motivos compositivo-visuales, se pretendía generar vigas de madera que colmatasen la sección del pilar, es decir con una anchura de 60 cm y una altura igual. No obstante, al comprobar la sección se observa que estas vigas cumplen demasiado holgadamente las exigencias y suponen un peso adicional bastante notable. Por ese motivo, se optó finalmente por vigas compuestas de 60 cm de altura y 60 cm de anchura con los 20 cm de ancho central libres, de modo que la sección se comprueba como una de 40 x 60 cm y se confirma su validez.

B = 40 cm	I = 720.000 cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
H = 60 cm	W = 24.000 cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Area = 2400,0 cm ²		
Peso = 0,98 KN/ml		
B ef = 26,0 cm	I ef = 210.895 cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
H ef = 46,0 cm	W ef = 9.169 cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
A ef = 1196,0 cm ²		

Finalmente, en cuanto a los elementos de CLT, como se ha comentado, se acudió al prontuario técnico de Egoín.

Predimensionado de los forjados de CLT.

Si se consulta el prontuario técnico de Egoín, se comprueba que existen dos productos que son los principales en el desarrollo de las funciones de forjado: los paneles EGO-CLT de madera y los EGO-CLT MIX. La diferencia principal entre ellos es que los segundos se comportan como losas aligeradas en cuyo interior se puede disponer tanto aislamiento como paso de ciertas instalaciones mientras que los primeros son paneles sencillos que denominan 'sistema estándar'. Los MIX están diseñados para salvar luces elevadas, que rondan los 10 metros, mientras el sistema estándar está pensado para el desarrollo de funciones habituales con luces no demasiado exigentes. Por estos motivos, se opta por implementar el sistema estándar, que permite reducir el espesor de forjado y equiparlo con los acabados con el espesor del forjado de hormigón armado.

Panel	Capas	Composición (mm)	Espesor (mm)	Anchos (m)	Longitud (m)	Peso propio C24 ** (kg/m ²)	Volumen madera (l/m ²)
EGO CLT 60	3	20 20 20	60	*SISTEMA FLEXIBLE: ancho variable DE 0.2 hasta 3.8m	*max. 16m	32	60
EGO CLT 75	3	25 25 25	75			-	75
EGO CLT 80	3	20 40 20	80			42	80
EGO CLT 90	3	30 30 30	90			47	90
EGO CLT 100	3	30 40 30	100			52	100
EGO CLT 105	3	35 35 35	105			55	105
EGO CLT 120	3	40 40 40	120			63	120
EGO CLT 135	3	45 45 45	135			70	135
EGO CLT 125	5	25 25 25 25 25	125			-	125
EGO CLT 150	5	30 30 30 30 30	150			78	150
EGO CLT 175	5	35 35 35 35 35	175	91	175		
EGO CLT 200	5	40 40 40 40 40	200	104	200		
EGO CLT 225	5	45 45 45 45 45	225	117	225		
EGO CLT 245	7	35 35 35 35 35 35 35	245	128	245		
EGO CLT 260	7	35 40 35 40 35 40 35	260	140	250		
EGO CLT 280	7	40 40 40 40 40 40 40	280	146	280		
EGO CLT 300	7	45 40 45 40 45 40 45	300	156	300		
EGO CLT 315	7	45 45 45 45 45 45 45	315	164	315		
EGO CLT 300*	8	40+40 30 40+40 30 40+40	300	168	300		
EGO CLT 320*	8	40+40 40 40+40 40 40+40	320	180	320		
EGO CLT 360	9	40+40 40+40 40 40+40 40+40	360	202	360		

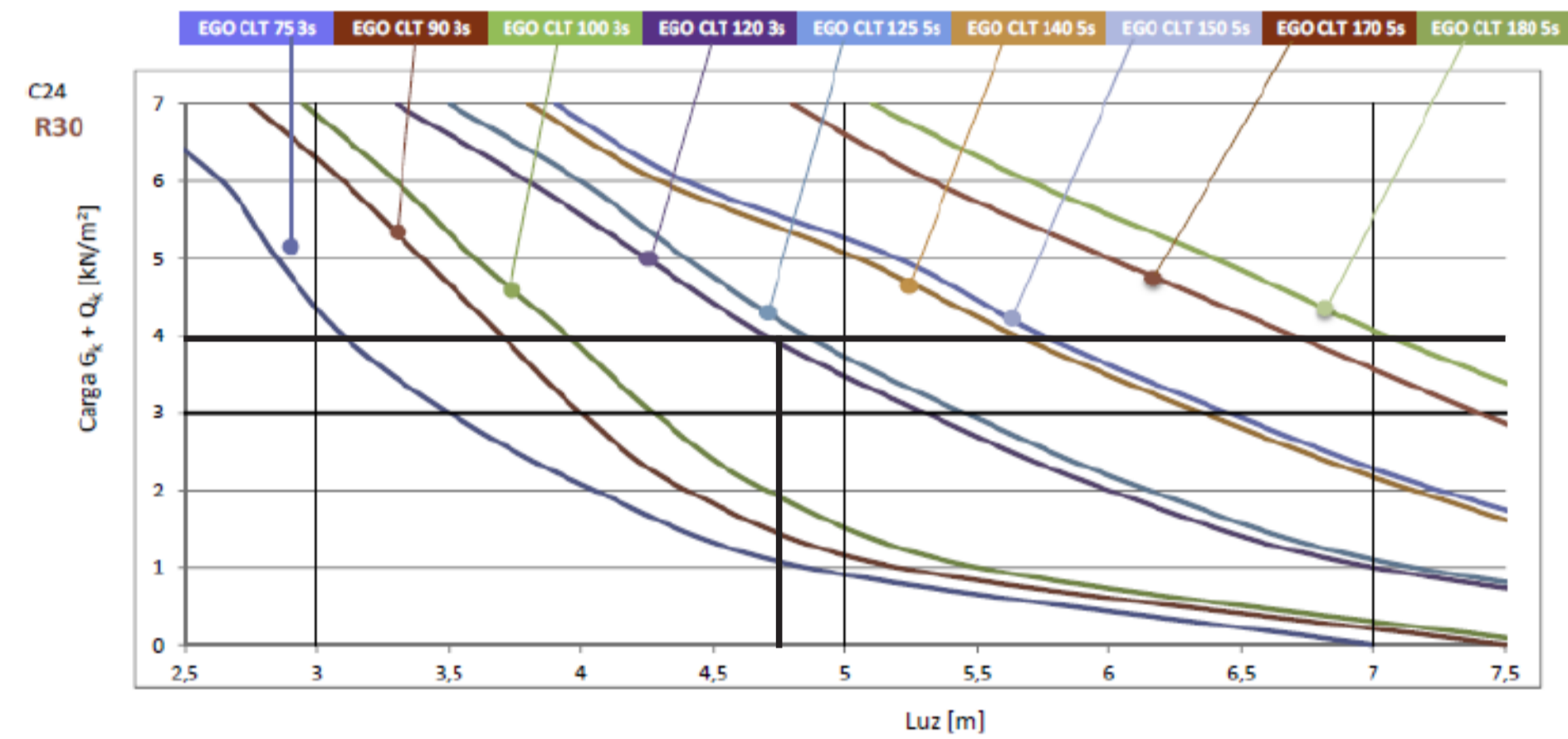
Consultando el Cuadro 1.1 del prontuario técnico se pueden observar los espesores existentes así como su composición por capas. En un primer momento, se opta como mínimo por un panel EGO-CLT 150 porque, al tener sombreado oscuro indica que es una sección habitual y se trata de la primera que está compuesta por 5 capas de madera; una composición que el propio fabricante recomienda respecto a la composición de 3 capas.

Como se especifica en el mismo documento, sea cual sea el espesor escogido, los paneles se pueden encontrar en longitudes de 9 a 16 metros, lo que permitiría que se salvara la anchura de 13,25 metros del bloque que se está estudiando con un solo panel, sin cortes ni procesos extra, teniendo en cuenta que se puede introducir con facilidad un elemento de esas dimensiones desde la plaza del Conde de Pestagua.

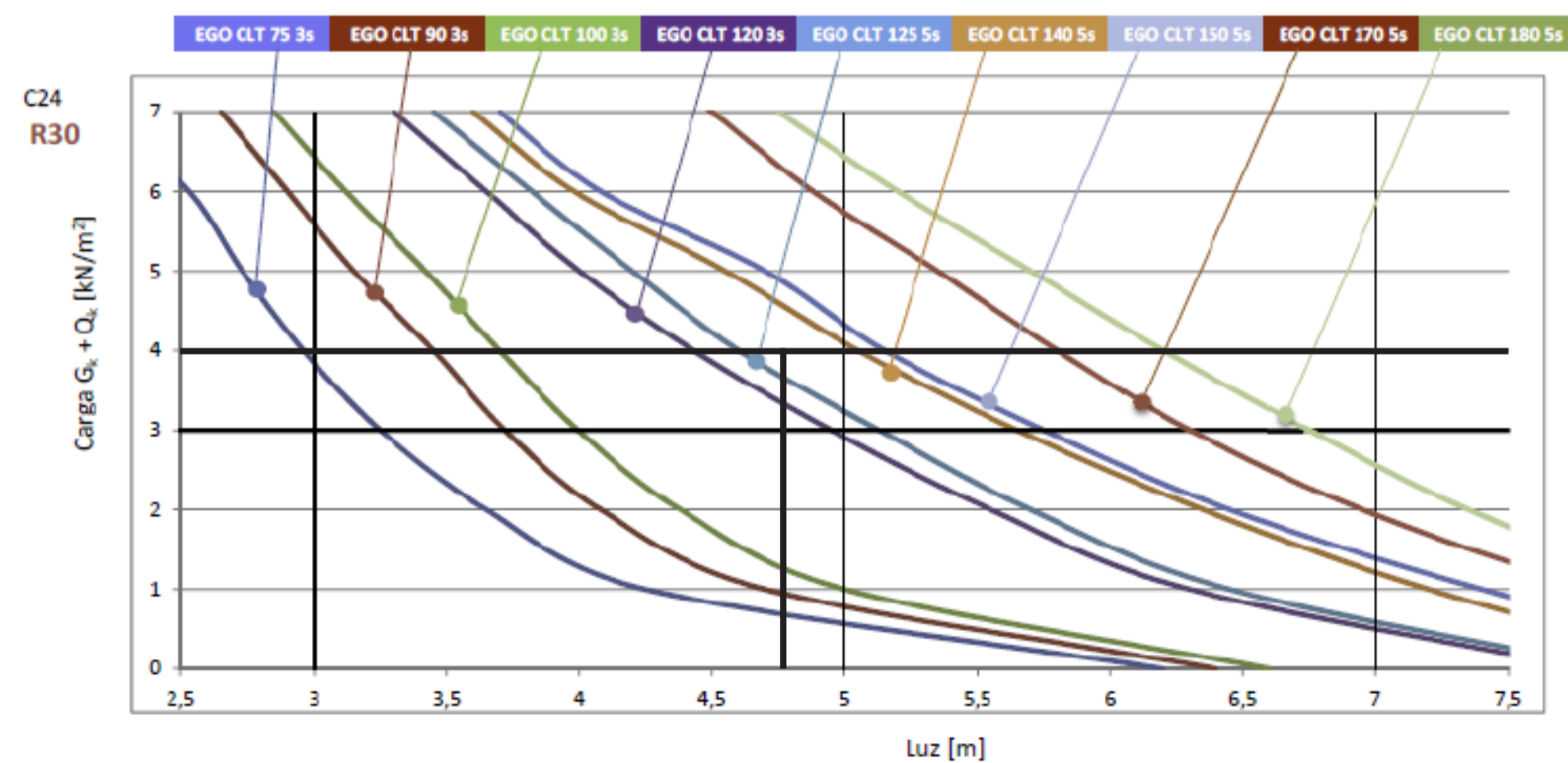
A su vez, se indica que los anchos pueden variar entre 2,2; 2,45; 2,70 y 2,95 metros, lo que permite un ajuste y un despiece óptimo de los paneles.

Para ajustar definitivamente el panel escogido, se acude a las tablas que facilita el fabricante en la evaluación de la deformación, vibración y voladizo al que se va a someter a los paneles. En dichas tablas, el fabricante establece 3 kN/m^2 como la carga total que se espera en uso residencial, sin embargo, al tratarse de una cooperativa estos paneles también se dispondrán en zonas de uso común o compartido y por tanto se ha calculado y optado por aumentar este valor a 4 kN/m^2 quedando del lado de la seguridad. Además, las tablas existentes hacen referencia a situaciones en las que los paneles se encuentran biapoyados o triapoyados. En el caso que aquí ocupa, se trata de paneles con tres apoyos y un voladizo. Al no existir este caso en la oferta del fabricante, se acudirá a las tablas de paneles triapoyados siendo conscientes de que la situación de este proyecto será menos desfavorable. Con estas premisas, se adjuntan las tablas del fabricante:

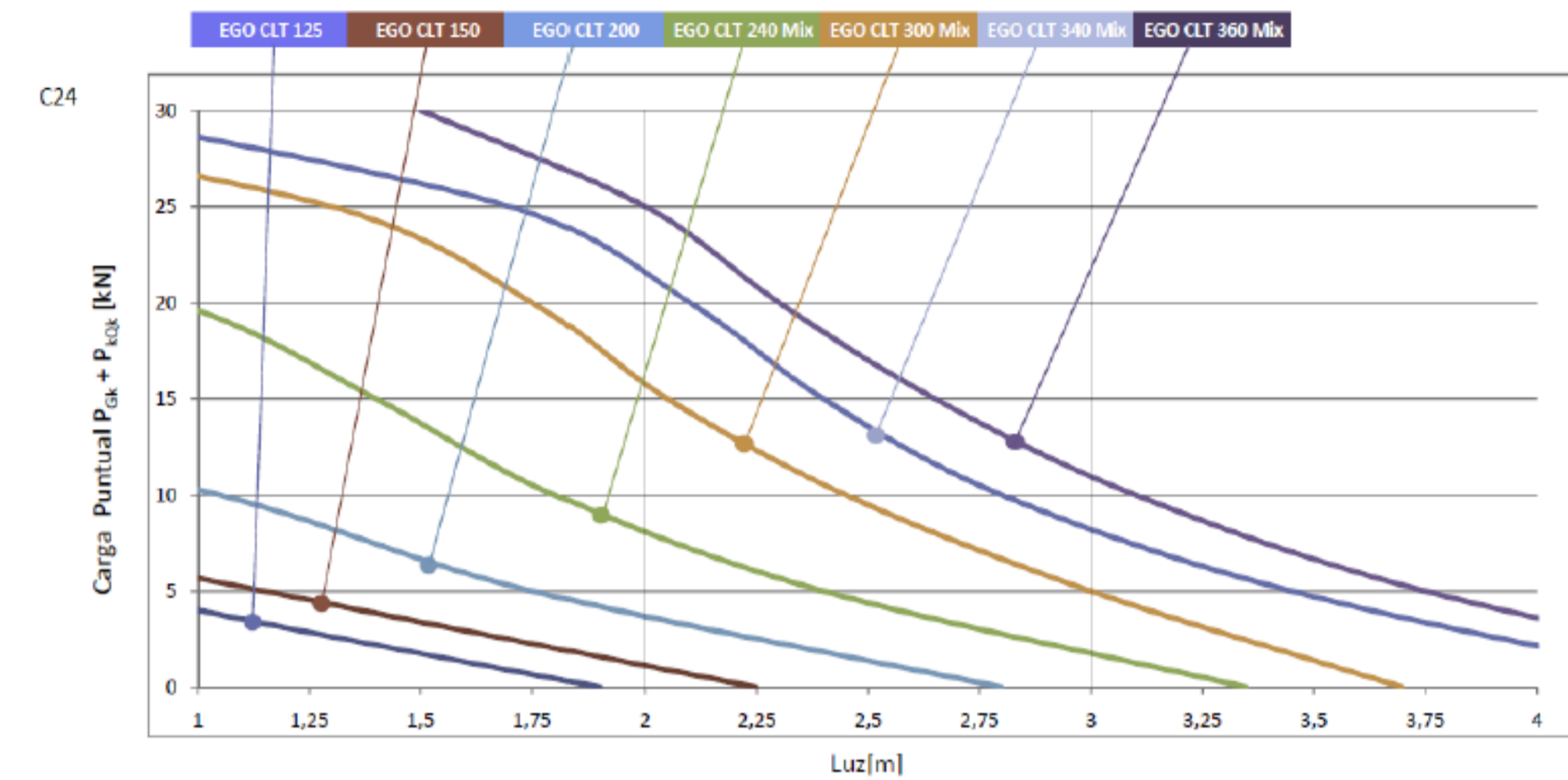
Deformación



Vibración



Voladizo



Estas gráficas muestran la capacidad de los distintos tipos de paneles contemplando una flecha aplicada de luz/350 para garantizar el confort y de luz/300 en materia de integridad y apariencia de la obra. De este modo entran dentro de las limitaciones previamente establecidas.

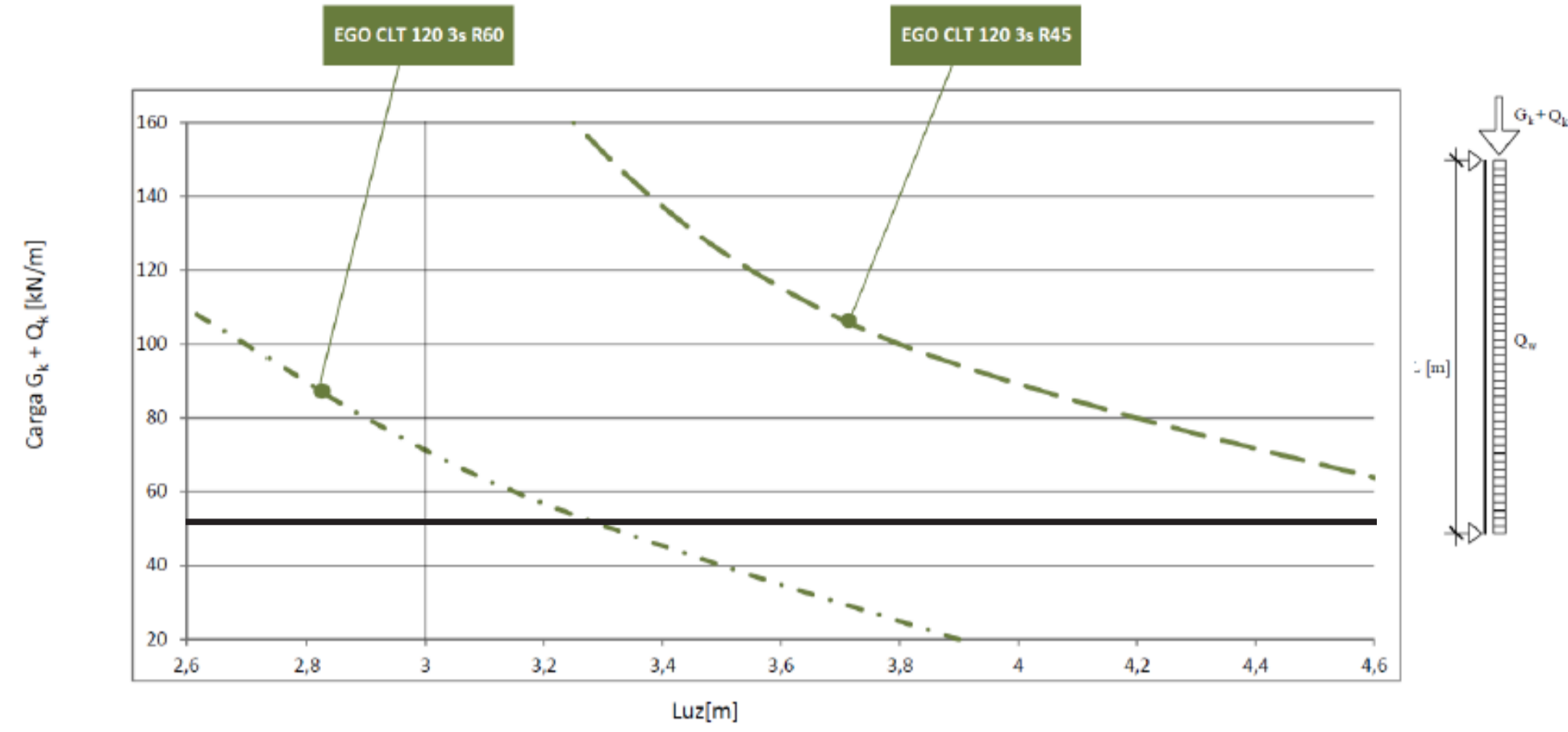
Como se observa, con las luces máximas escasamente superiores a 4,50 metros, el panel EGO-CLT 150 cumple sobradamente tanto en deformación como en vibración con la carga establecida de 4 kN/m^2 . Quizás podría reducirse a un EGO-CLT 140 pero la vibración está muy ajustada. En cuanto al voladizo de 1,50 m que construye las pasarelas de la fachada este del edificio, es un voladizo relativamente pequeño pero que con una carga puntual entre 4 y 5 kN ya haría que tuviésemos que aumentar el espesor del forjado a 200 mm. Con todas estas premisas, teniendo en cuenta que la situación de cuatro apoyos es más favorable que la de tres apoyos, especialmente para el voladizo, y que en el Cuadro 1.1 existen espesores intermedios que no se estudian en las gráficas, se opta por aumentar ligeramente el canto y apostar por el panel EGO-CLT 175.

Predimensionado de paneles portantes de CLT:

Para predimensionar los paneles de CLT, también se acude a gráficas facilitadas por el fabricante. En este caso, para poder entrar en la gráfica se necesita conocer la luz (en vertical) que van a tener dichos paneles así como la carga lineal que van a soportar.

La luz se encuentra alrededor de los 3 metros. Para la carga lineal, se ha llevado a cabo una estimación del caso más desfavorable: los paneles situados en planta primera y que cuentan con hasta cuatro plantas más por encima de ellos. Se ha estimado que la carga lineal se encuentra en torno a los 50 kN/m lo que permite entrar en la gráfica siguiente y corroborar que un panel EGO CLT 120 3s R60 cumple con las exigencias.

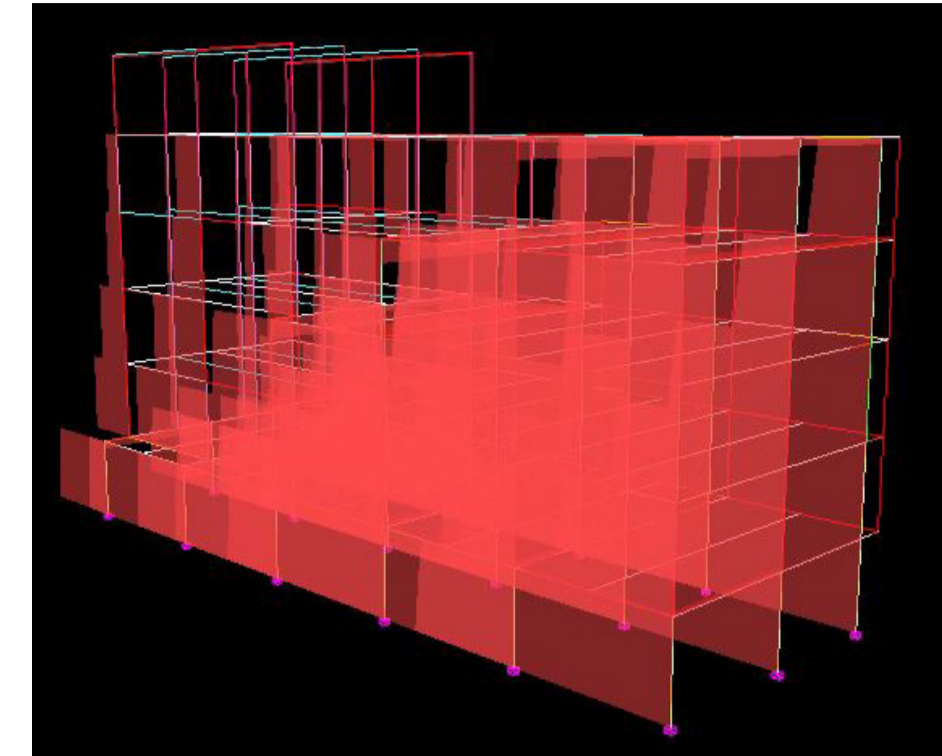
C24



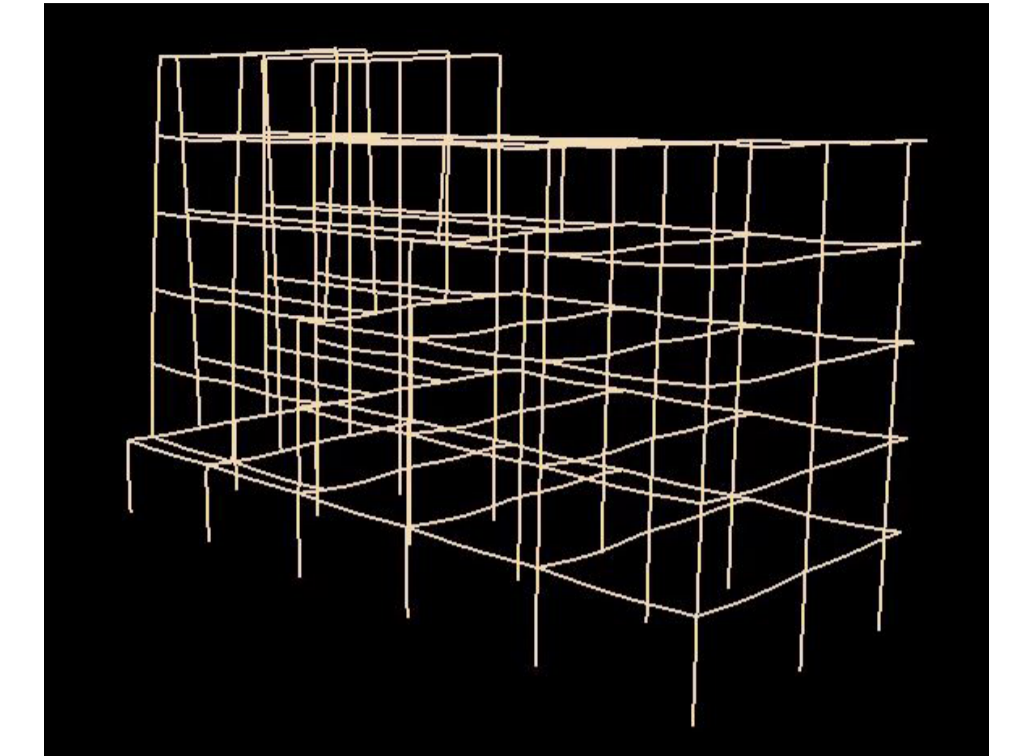
Este panel escogido se traslada al conjunto de particiones de CLT portante en fachada y en medianera y se reviste o se acaba de distintas maneras en función de su posición, como se verá reflejado en los detalles más adelante.

9. Modelo de cálculo

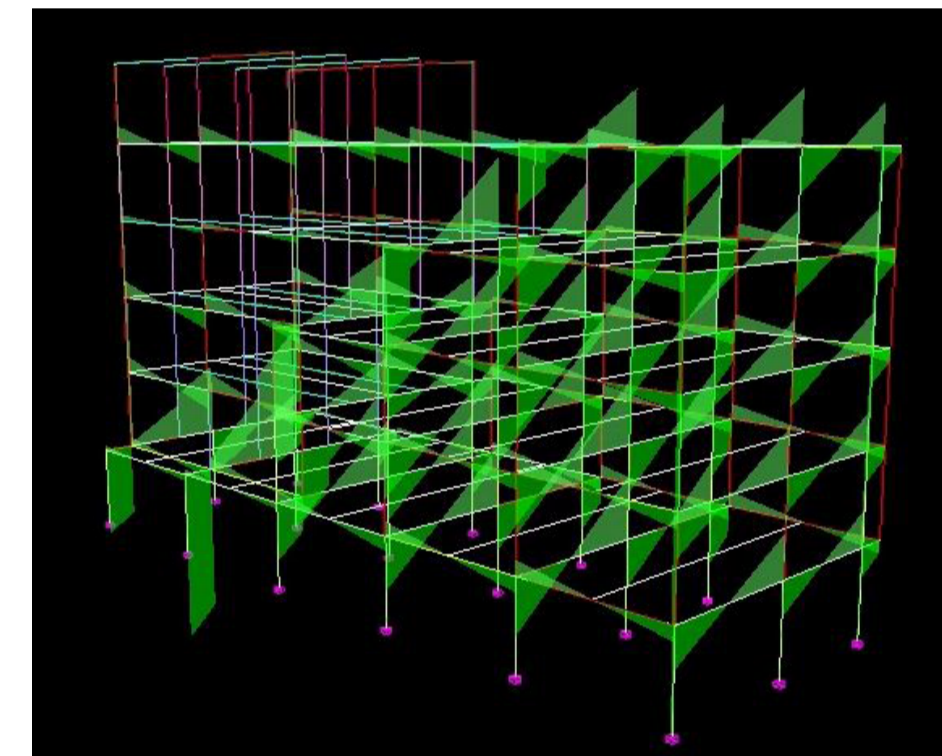
Para realizar el cálculo de la parte que se ha optado por estudiar se han considerado un total de seis pórticos consecutivos entre los cuales suceden los casos previamente mencionados. Para ello se ha empleado AutoCAD y la aplicación Architrave. A continuación se adjuntan capturas del modelo de cálculo en el que se ha prescindido de mostrar las hipótesis de viento para facilitar la lectura de las imágenes pese a que sí se han contemplado en los cálculos.



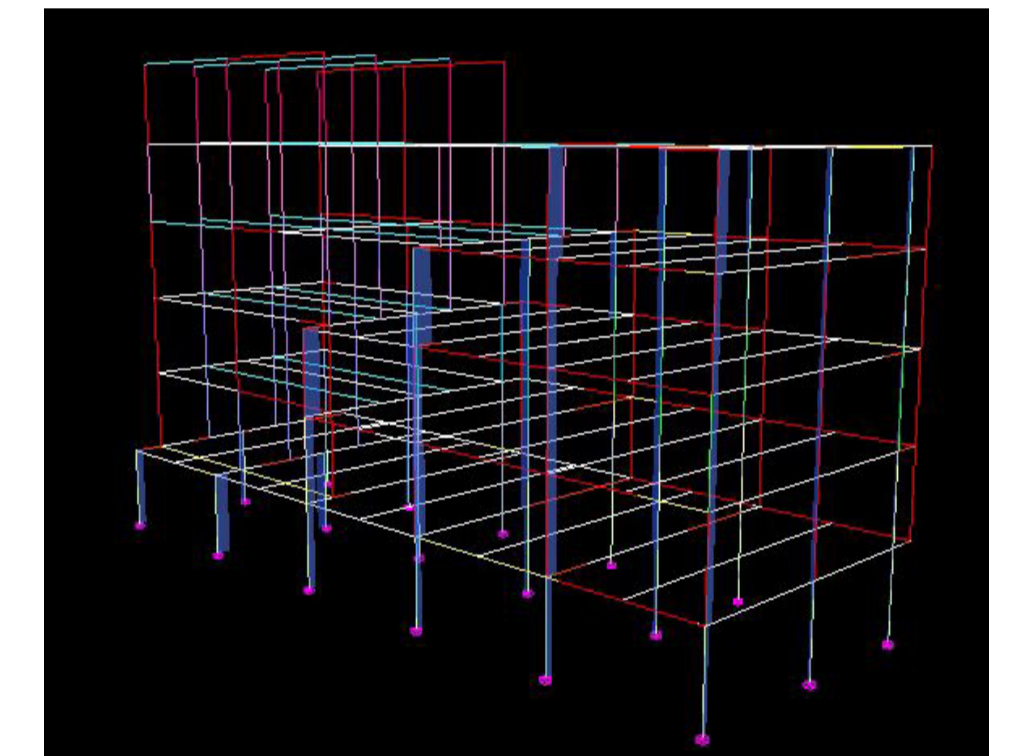
Axil



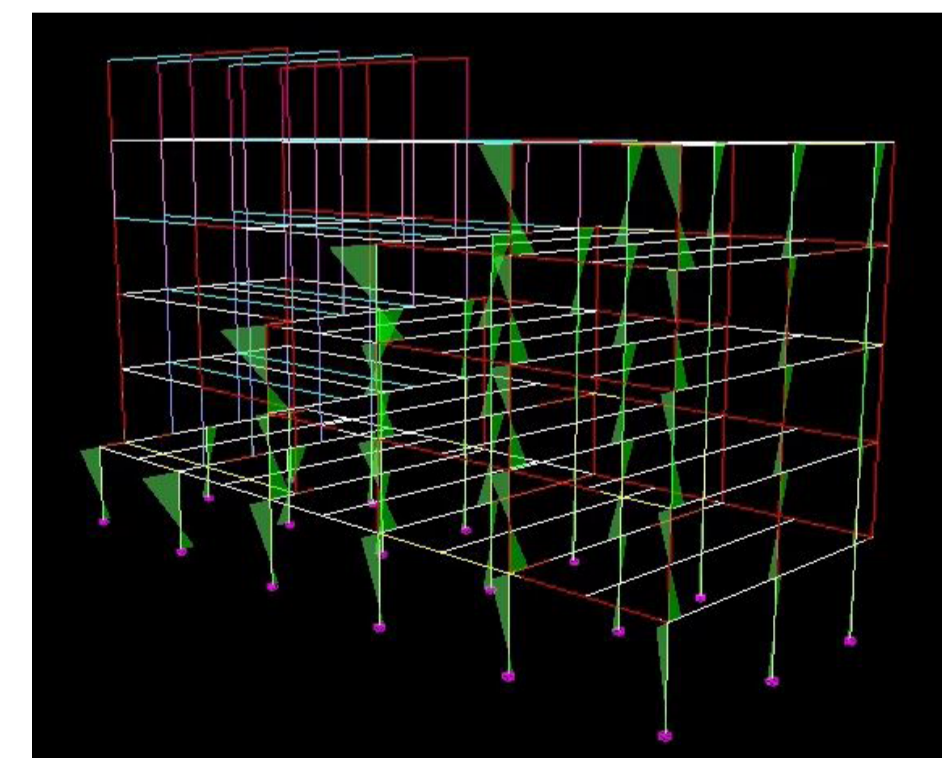
Deformada



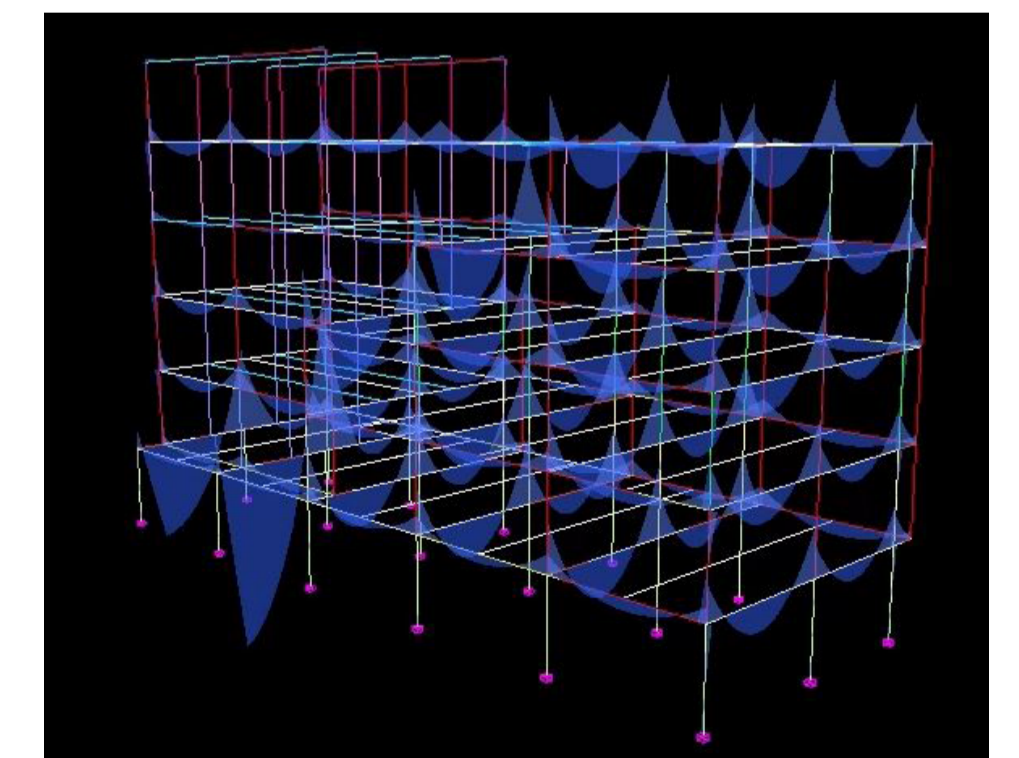
Cortante Vy



Cortante Vz



Momento My



Momento Mz

MEMORIA GRÁFICA

Índice

01 Planos generales

02 Tipos

03 Memoria constructiva

04 Memoria estructural

1. Introducción

2. Parámetros que caracterizan la ubicación del proyecto

3. Cumplimiento del CTE

4. Evaluación de acciones

5. Hipótesis de cargas y combinaciones

6. Limitaciones adoptadas y justificación del CTE

7. Definición del área de estudio

8. Predimensionado de los elementos estructurales

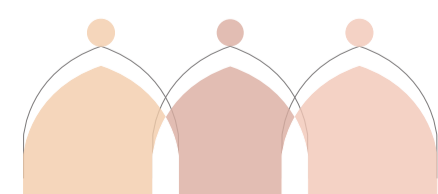
9. Modelo de cálculo

04.1 Resultados de cálculo

04.2 Desarrollo estructural. Plantas generales

05 Memoria de instalaciones

06 Justificación de la normativa



Forjado 6. Cota 24,00	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Cota 24,00. Forjado 6
				Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h			Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h					
Forjado 5. Cota 20,00																Cota 20,00. Forjado 5
		Bah 60x30 B#12 L=400+40 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h			Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h		Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h		
Forjado 4. Cota 16,00																Cota 16,00. Forjado 4
	Bah 60x30 B#20 L=400+25 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h			Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h					
Forjado 3. Cota 12,00																Cota 12,00. Forjado 3
	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h			Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h					
Forjado 2. Cota 8,00																Cota 8,00. Forjado 2
	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h			Bah 30x40 (400 cm) GL28h	Bah 30x40 (400 cm) GL28h					
Forjado 1. Cota 4,00																Cota 4,00. Forjado 1
	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15													
Forjado 0. Cota 0,00																Cota 0,00. Forjado 0
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	

Forjado 6. Cota 24,00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Cota 24,00. Forjado 6
Forjado 5. Cota 20,00																Cota 20,00. Forjado 5
					Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15					Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15				
Forjado 4. Cota 16,00																Cota 16,00. Forjado 4
				Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15					Bah 60x30 B#12 L=400+40 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15			
Forjado 3. Cota 12,00																Cota 12,00. Forjado 3
		Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15				Bah 60x30 B#20 L=400+55 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15		Bah 60x30 B#20 L=400+55 c#8/15	
Forjado 2. Cota 8,00																Cota 8,00. Forjado 2
		Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15				Bah 60x30 B#16 L=400+40 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15		Bah 60x30 B#20 L=400+30 c#8/15	
Forjado 1. Cota 4,00																Cota 4,00. Forjado 1
	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#16 L=400+40 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	Bah 60x30 B#12 L=400+30 c#8/15	
Forjado 0. Cota 0,00																Cota 0,00. Forjado 0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

CUADRO DE PLARES
Material predominante: HA30

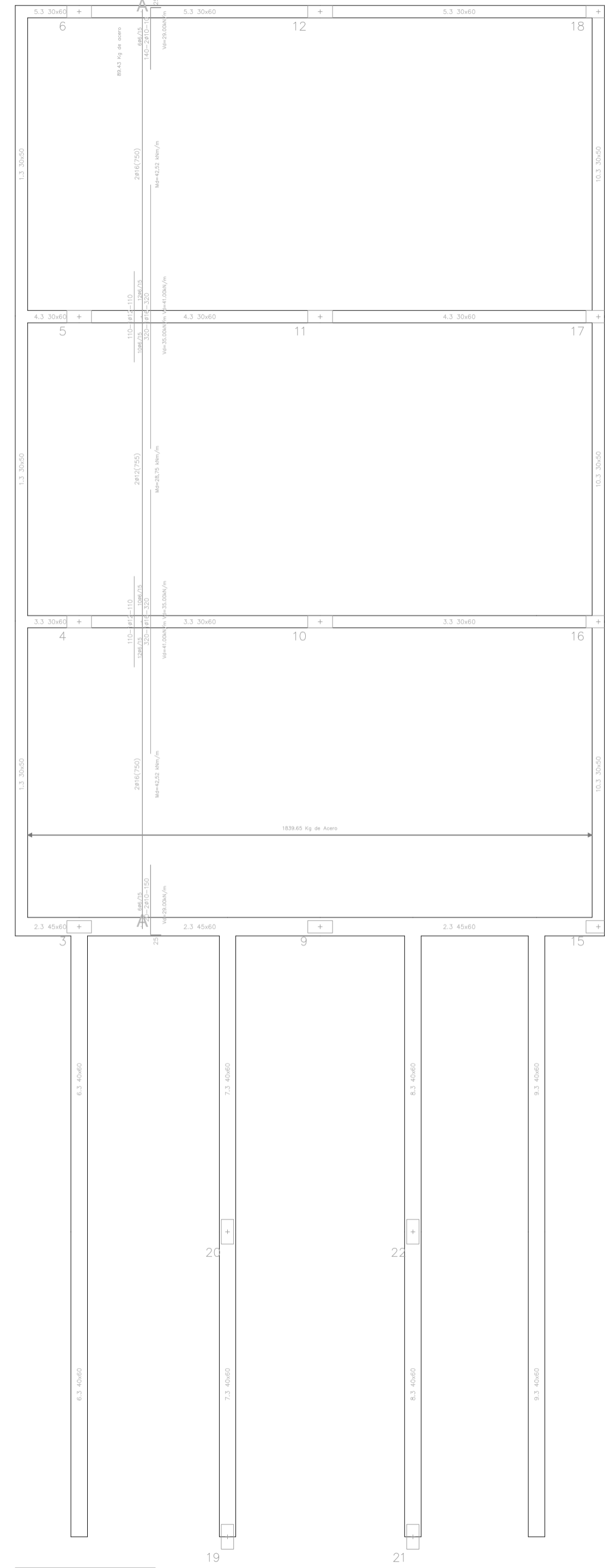
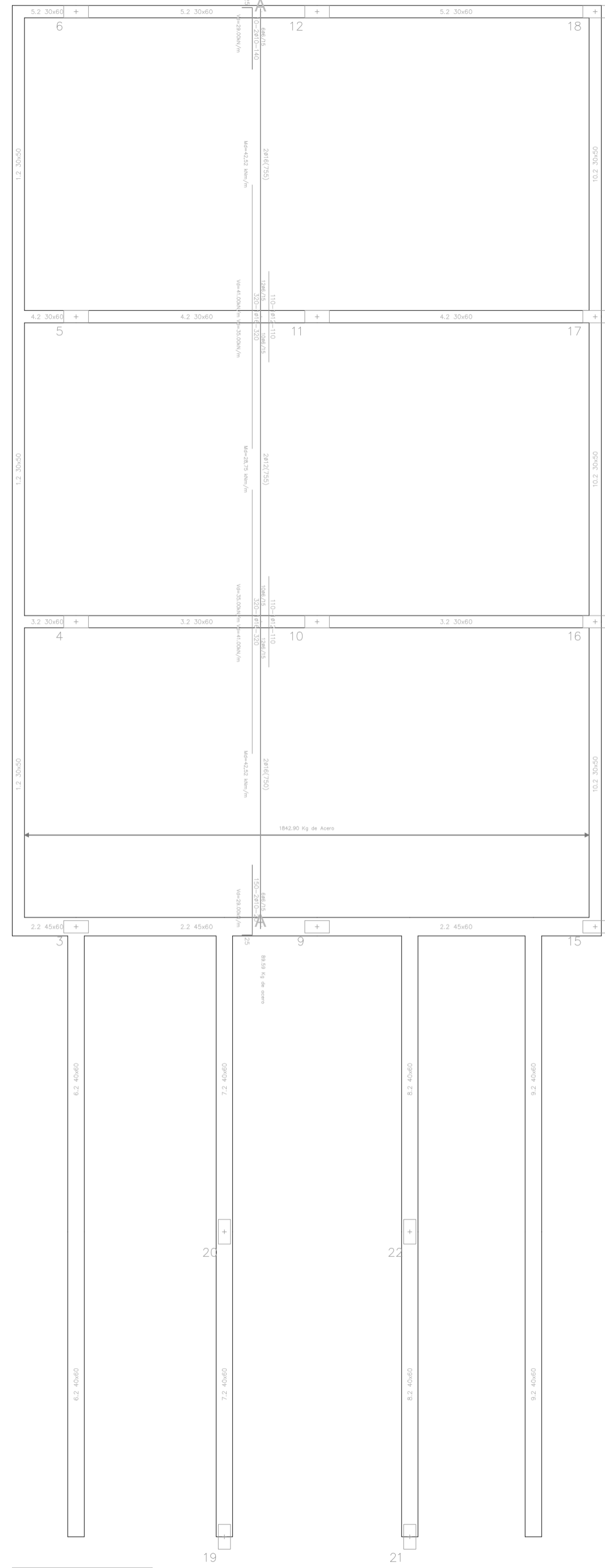
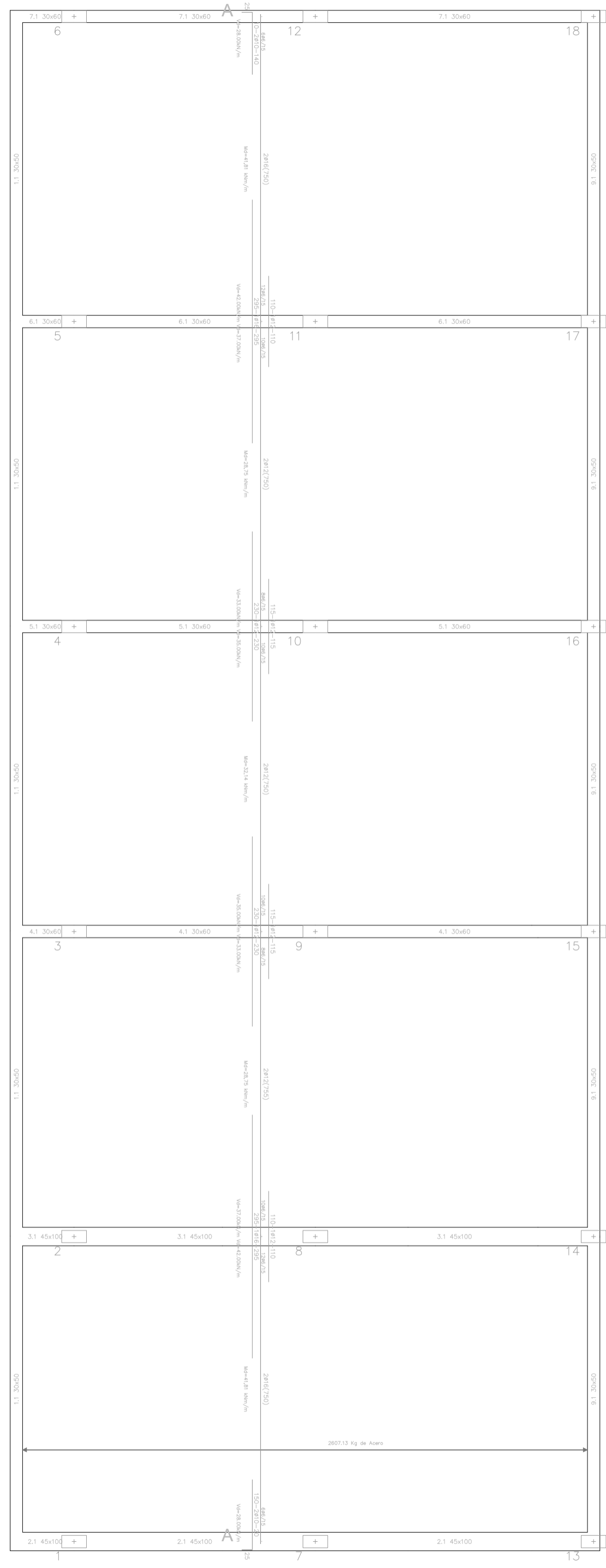
RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL28h



HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α largo duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA30	30,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

04Estructura
04.1 Resultados de cálculo
04.1.1 Cuadro de pilares

Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL28h

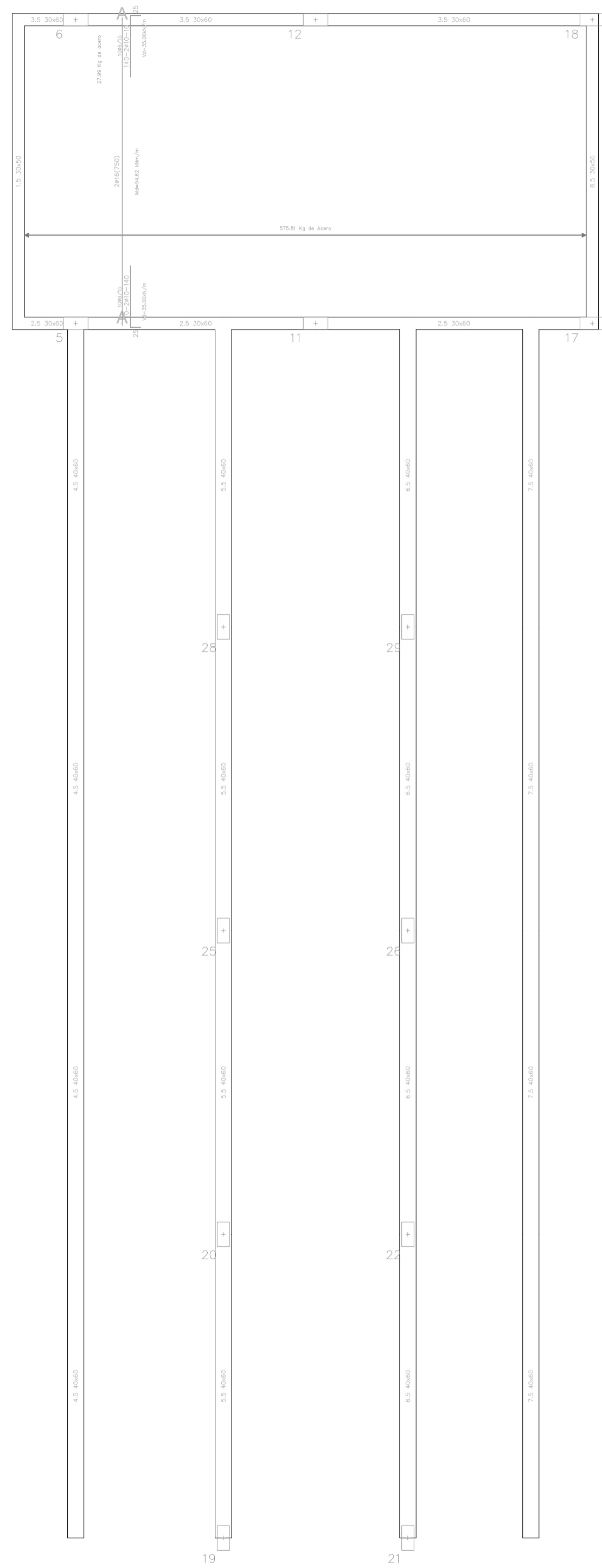
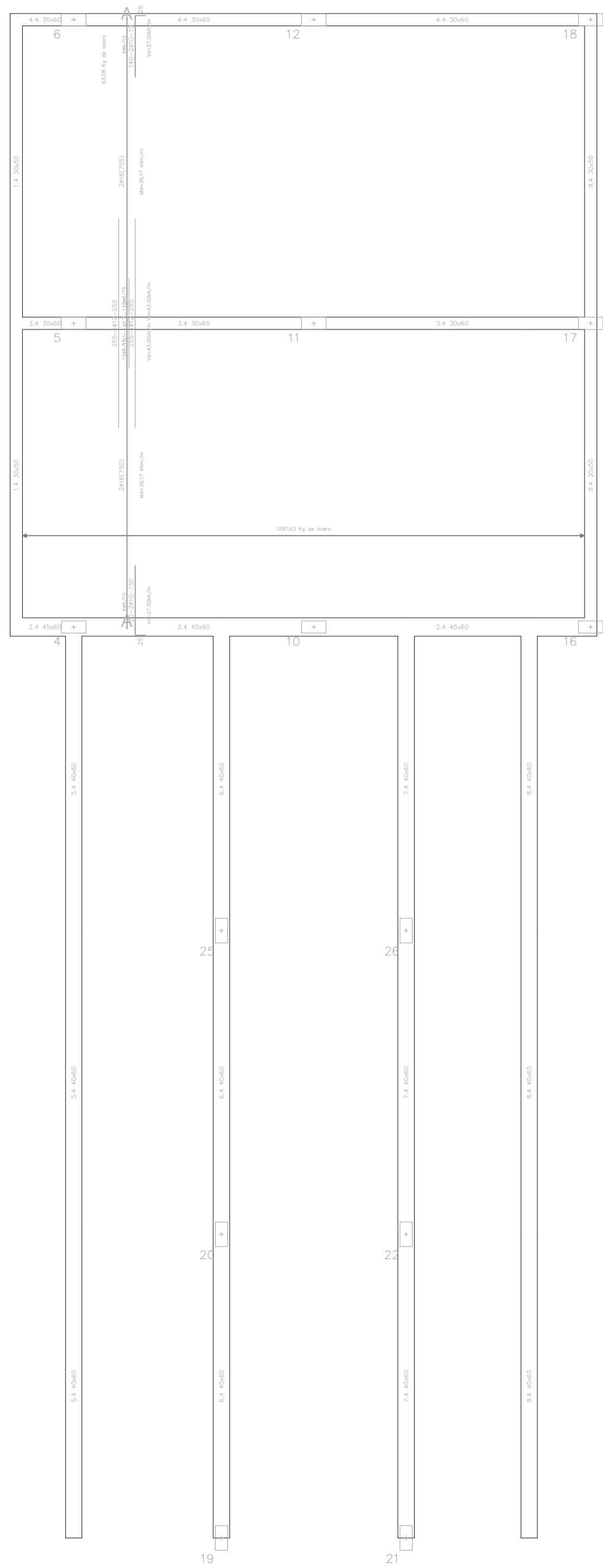
HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	α y larga duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA30	30,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

FORJADO SUELO PISO PRIMERO A QUINTO	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES	FORJADO UNIDIRECCIONAL Nervios 'In Situ'
Resistencia característica armaduras pasivas	500 N/mm ²
Resistencia característica del hormigón 'in situ'	25 N/mm ²
Canto Forjado/Losa	25+5 cm
Cargas permanentes	4 kN/m ²
Sobrecarga de Uso	2.00 kN/m ²



04Estructura
04.1Resultados de cálculo
04.1.2Forjados 1-3

Cooperativa la Drassana
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL28n

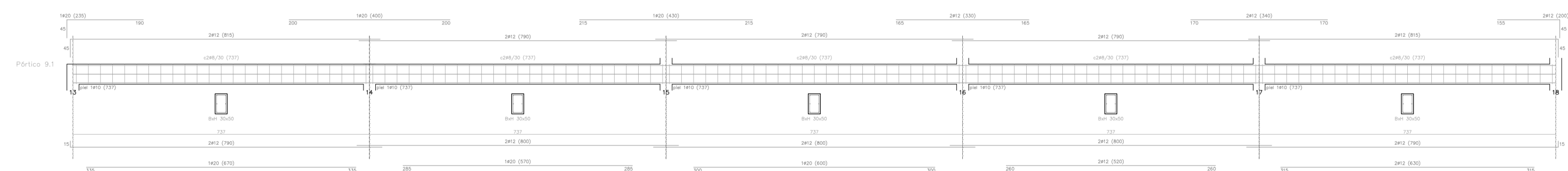
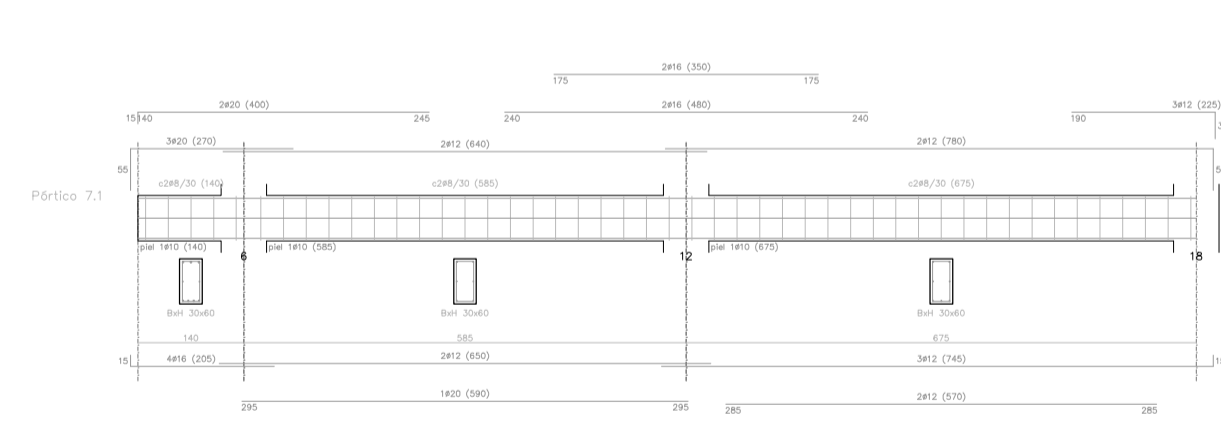
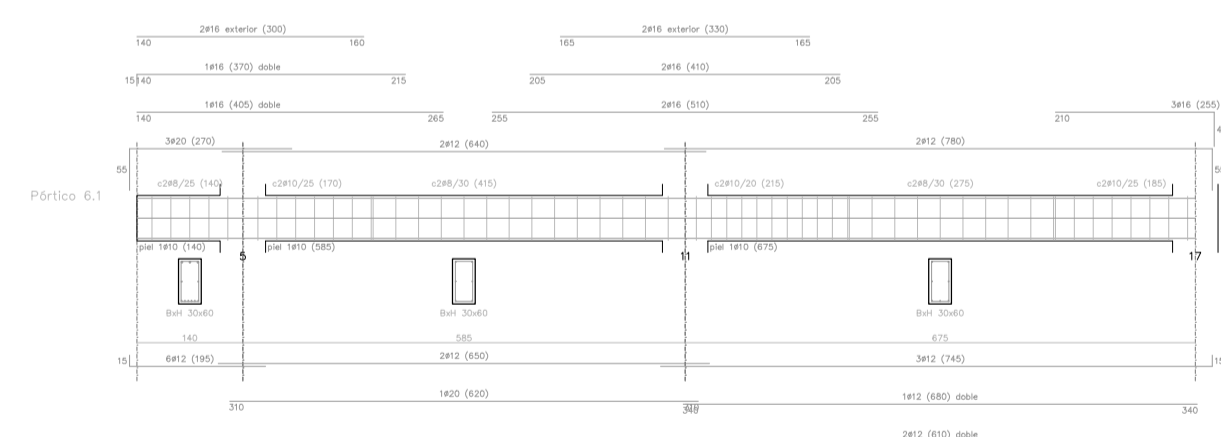
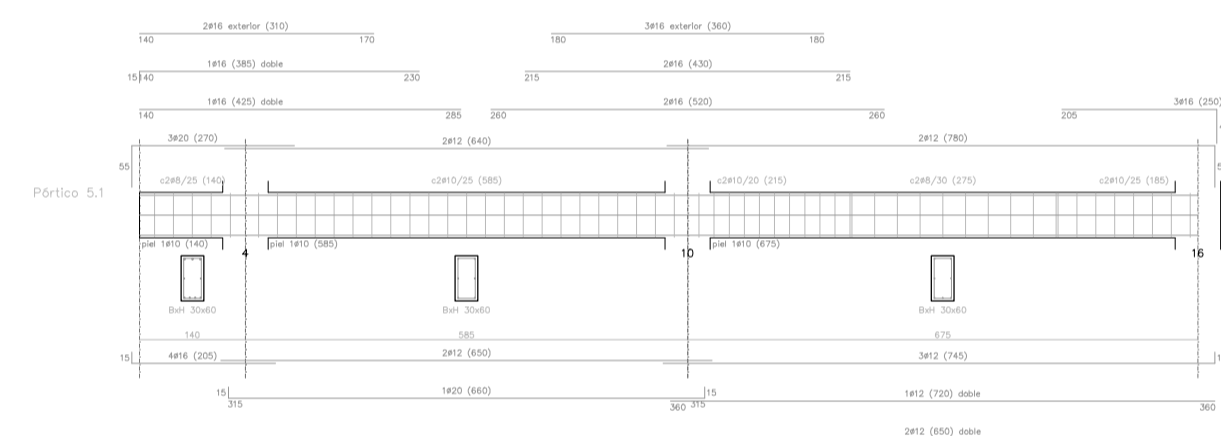
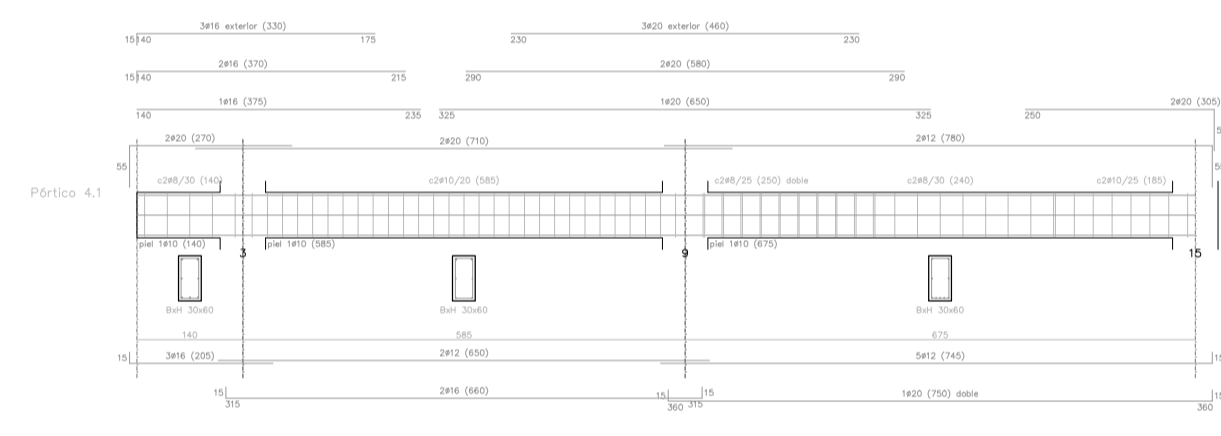
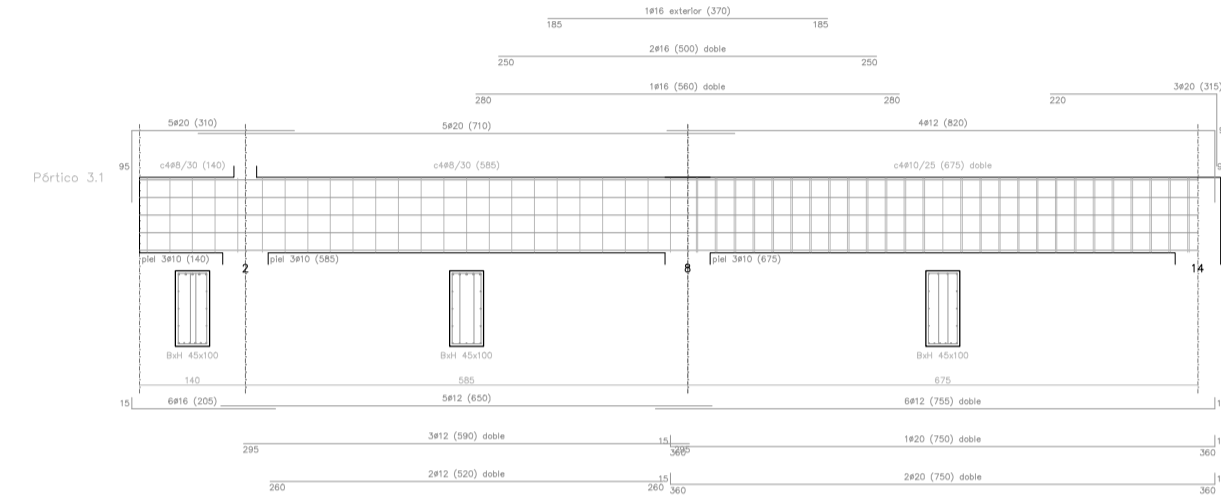
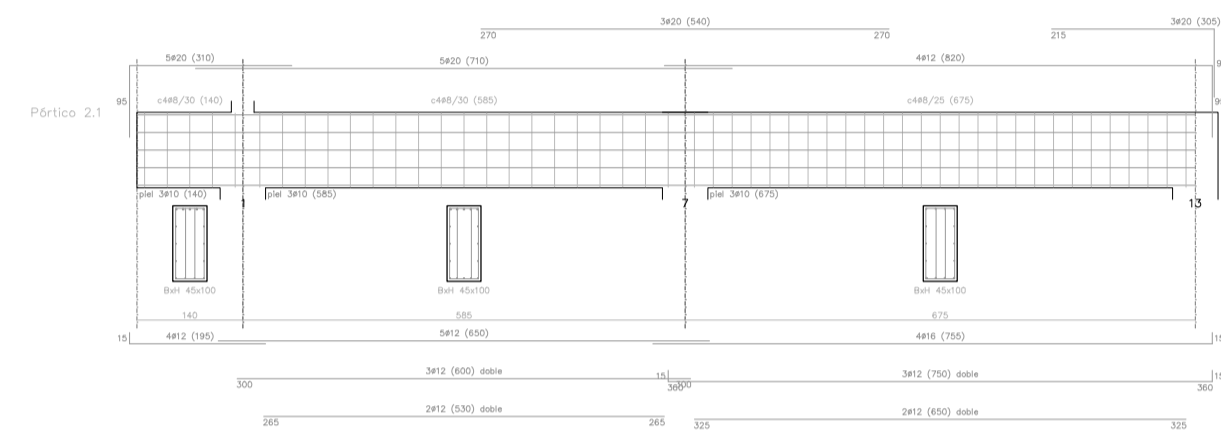
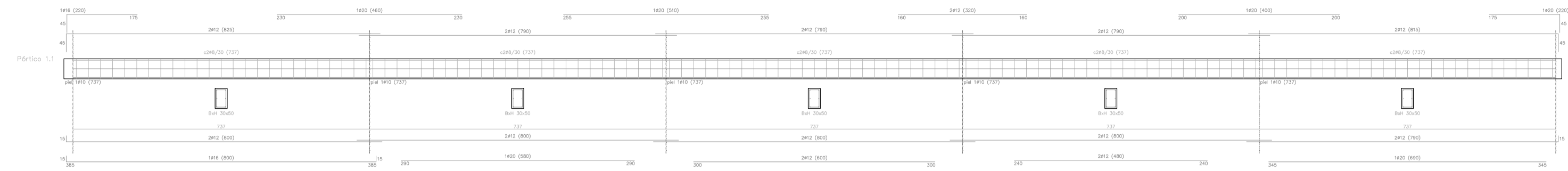
HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm ²)	fcd (N/mm ²)	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA30	30,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y GEOMÉTRICAS DEL FORJADO/LOSA Y SUS COMPONENTES		FORJADO UNIDIRECCIONAL Nervios In Situ
Resistencia característica armaduras pasivas	500 N/mm ²	
Resistencia característica del hormigón in situ	25 N/mm ²	
Canto Forjado/Losa	25+5 cm	
Cargas permanentes	4 kN/m ²	
Sobrecarga de Uso	2,00 kN/m ²	



04Estructura
04.1 Resultados de cálculo
04.1.3 Forjados 4-6

Cooperativa la Drassana
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



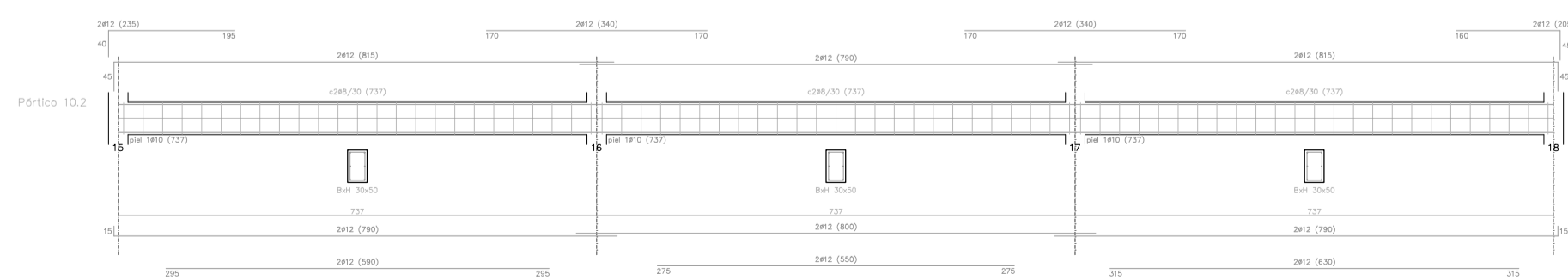
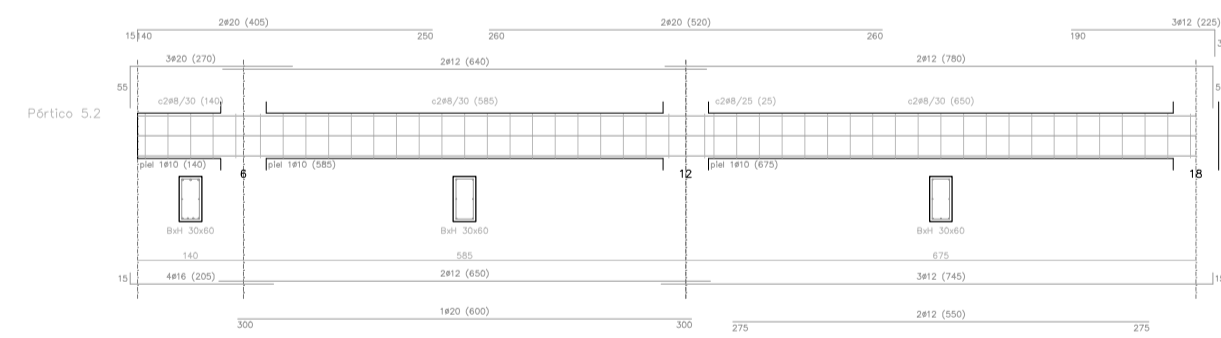
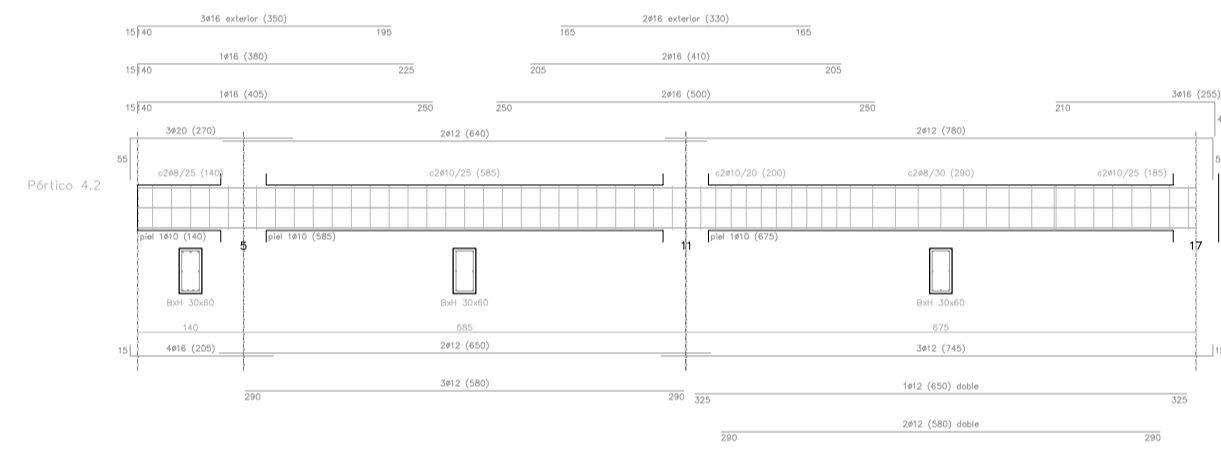
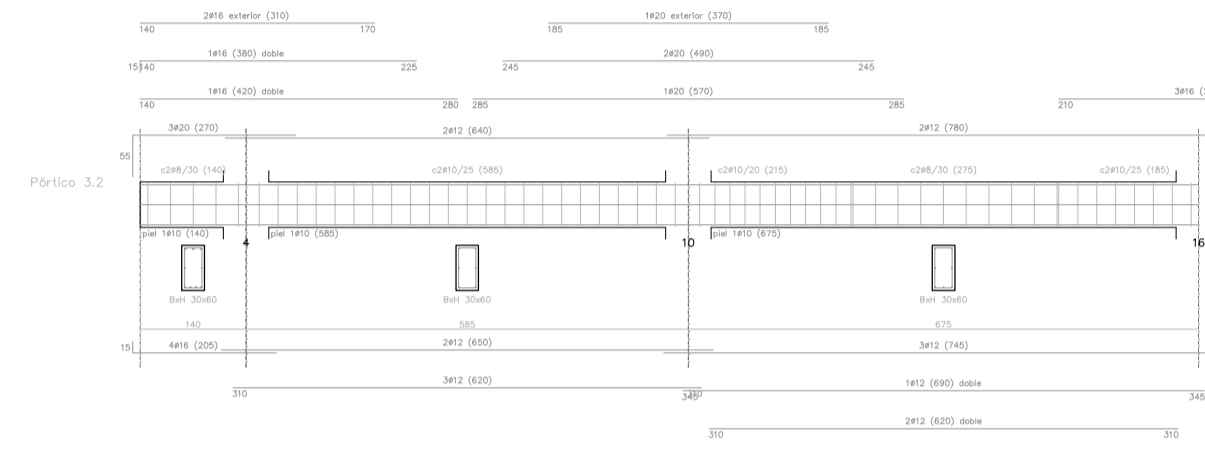
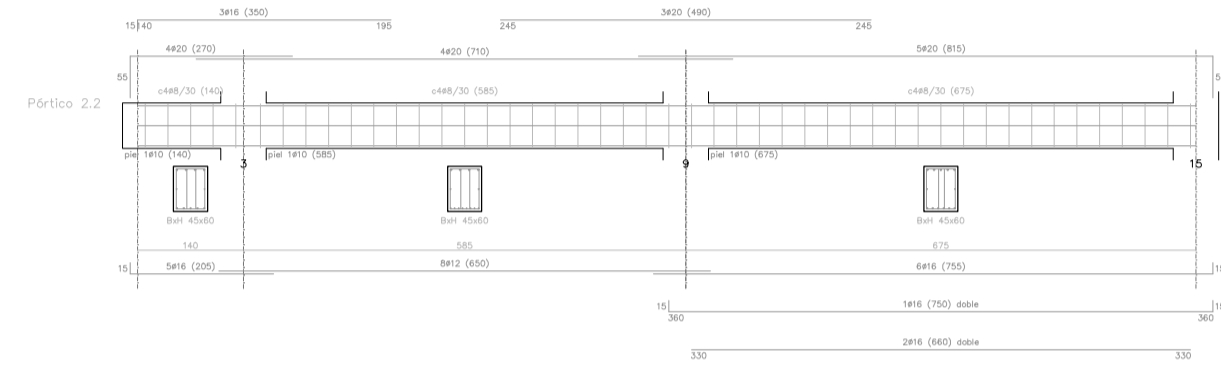
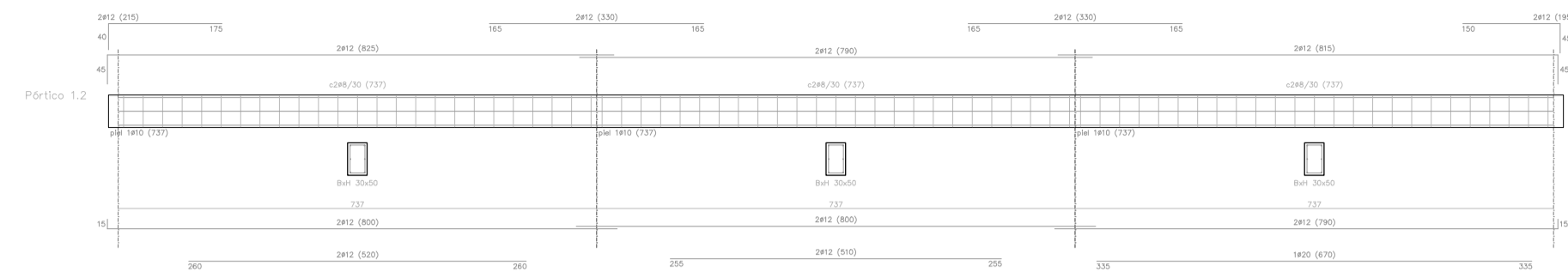
PÓRTICOS
Forjado S. Cálz. +4.00 m.
Material predominante: HA30

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	a larga duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA30	30,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



04Estructura
04.1 Resultados de cálculo
04.1.4 Pórticos forjado 1

Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



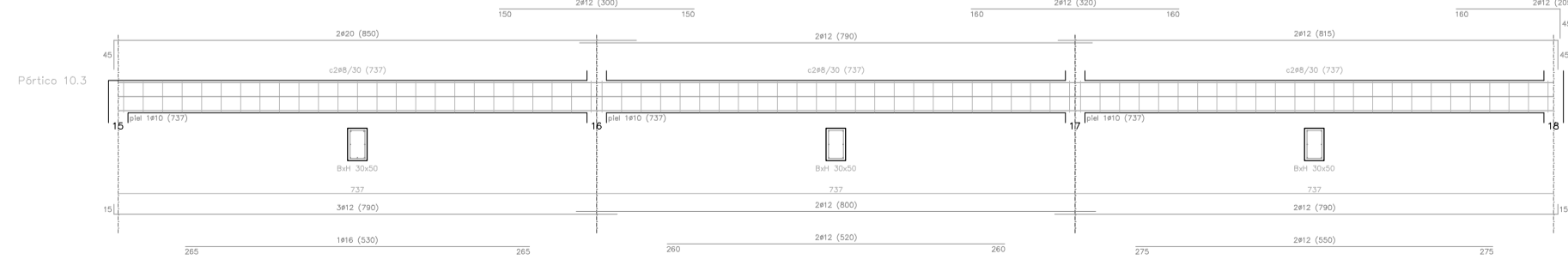
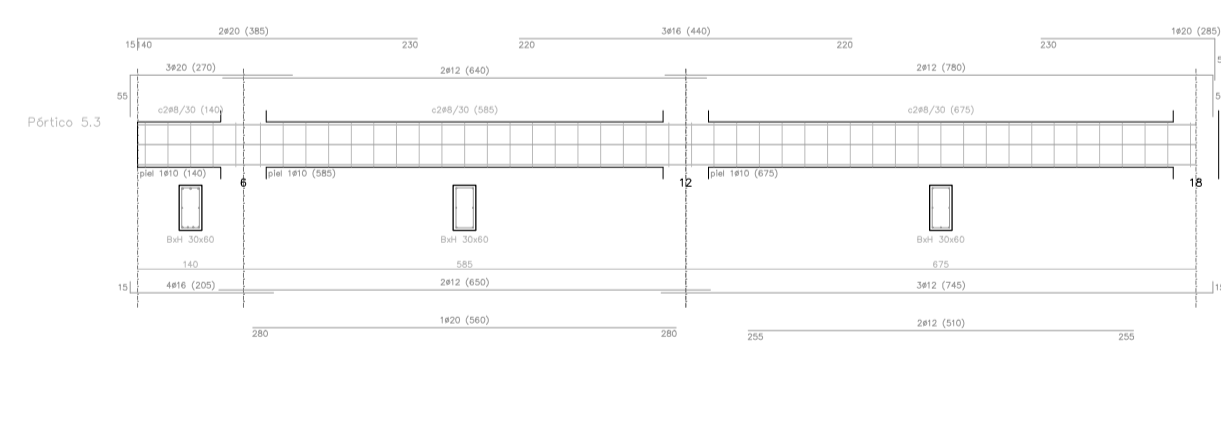
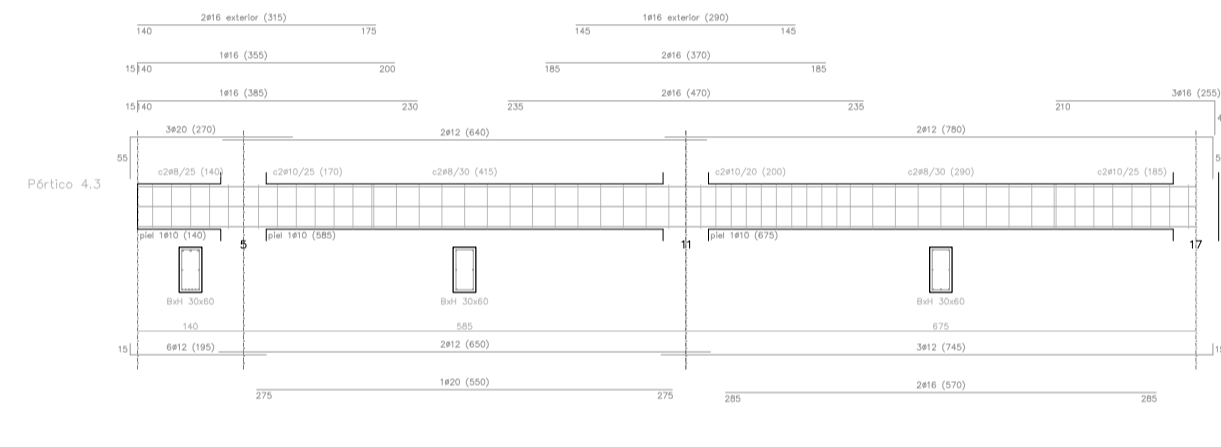
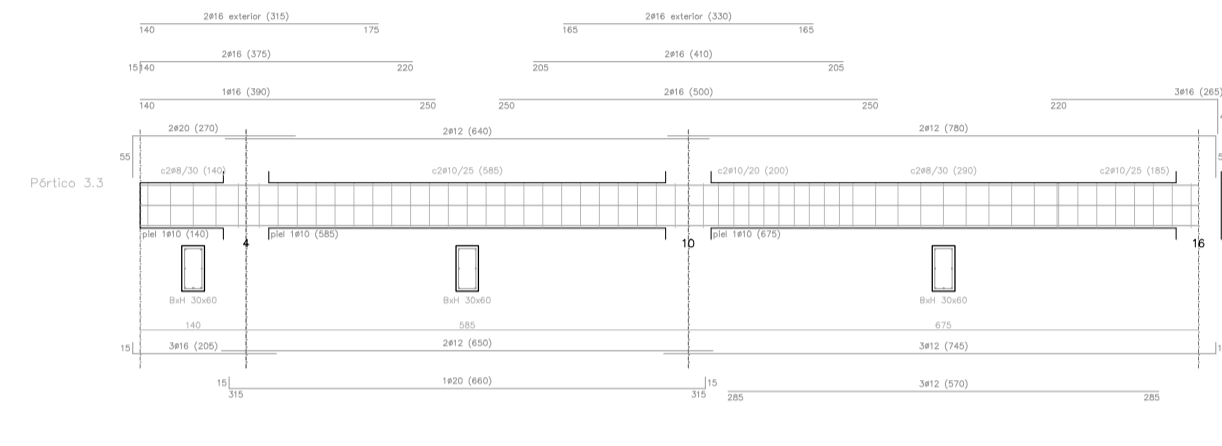
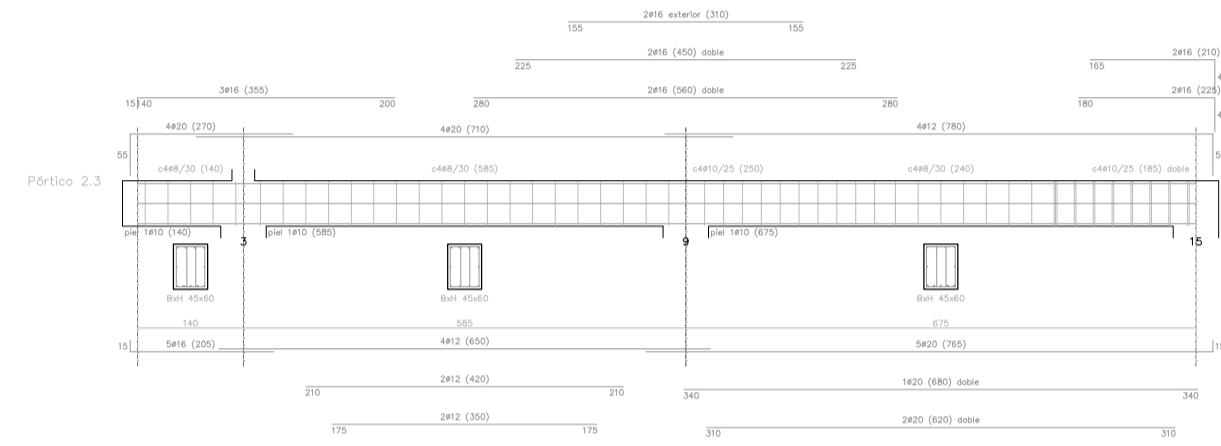
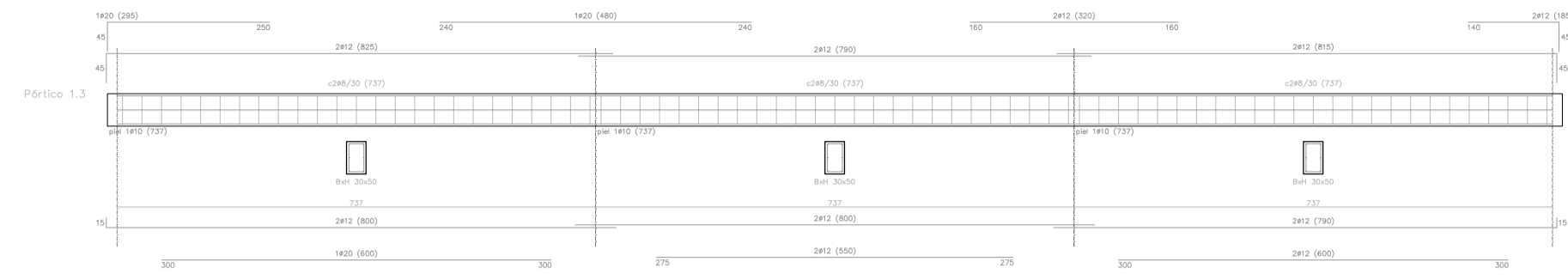
Pórticos Forjados. Cota: +8.50 m. Material predominante: HA30

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fk (N/mm ²)	a (larga duración)	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA30	30,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



04Estructura
04.1 Resultados de cálculo
04.1.5 Pórticos forjados 2

Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



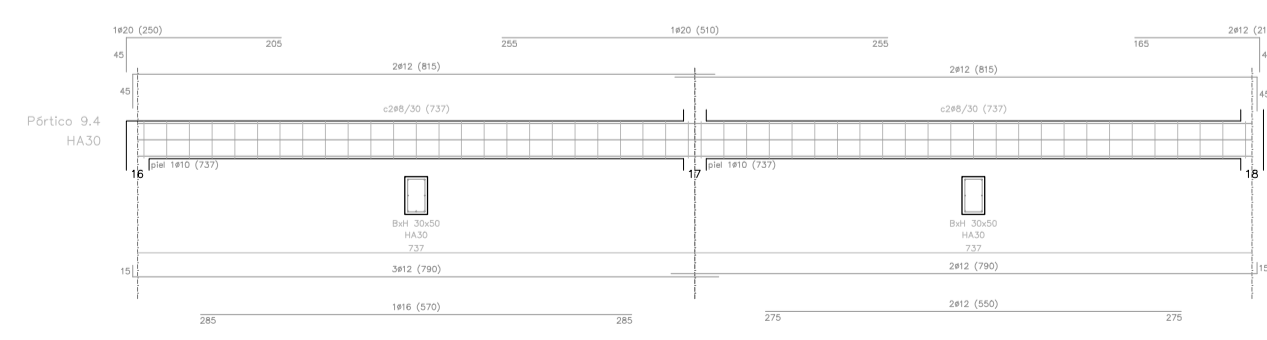
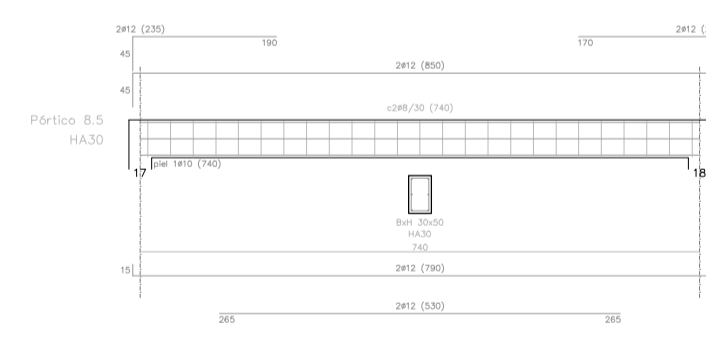
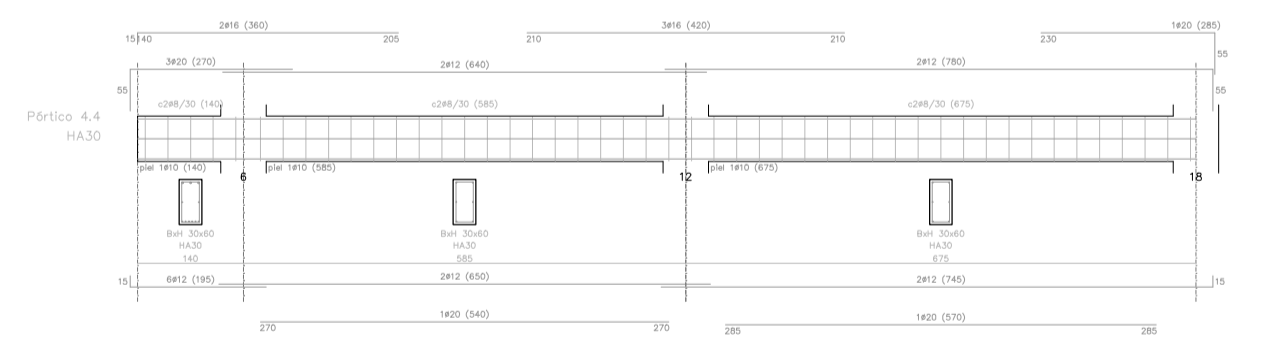
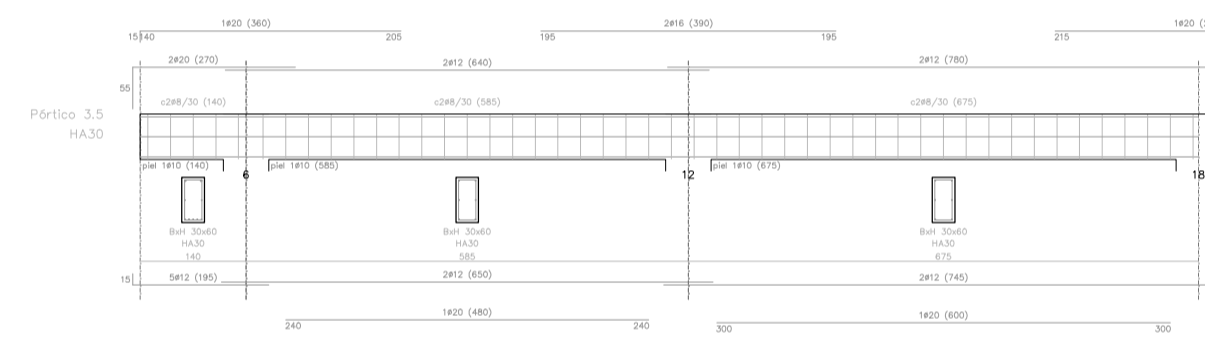
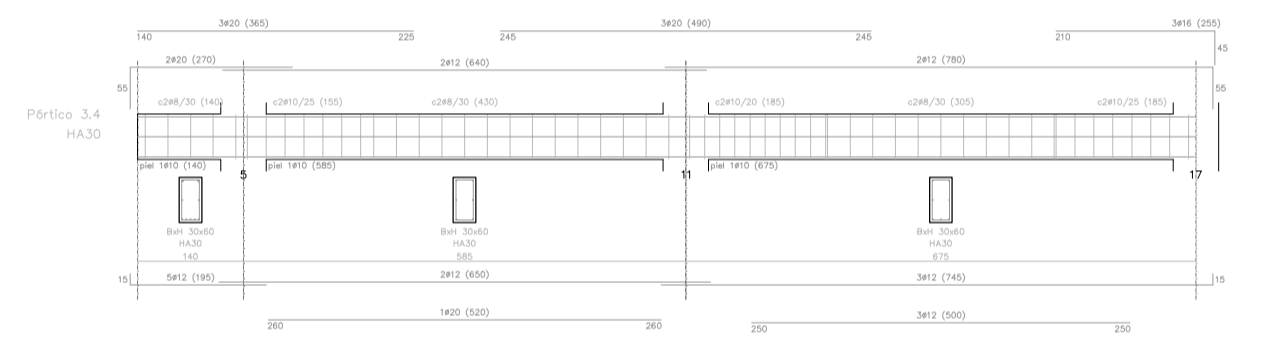
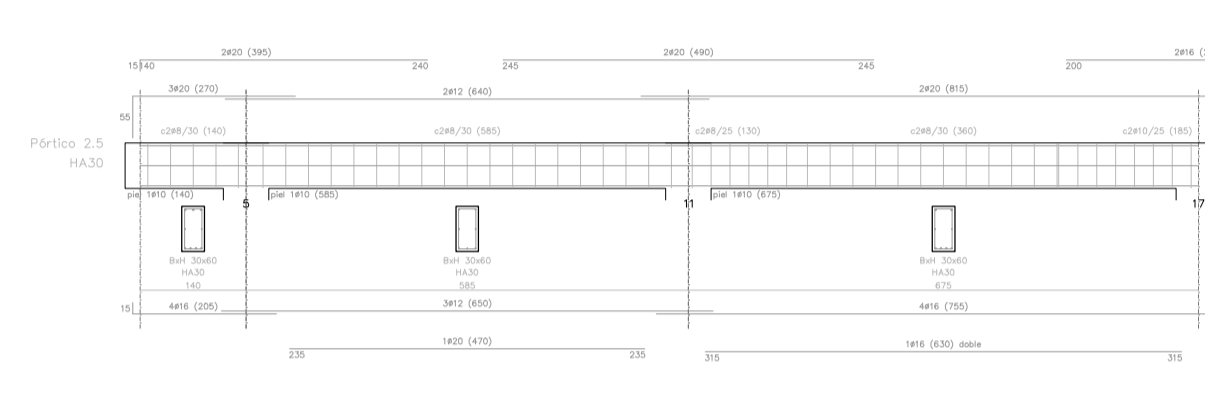
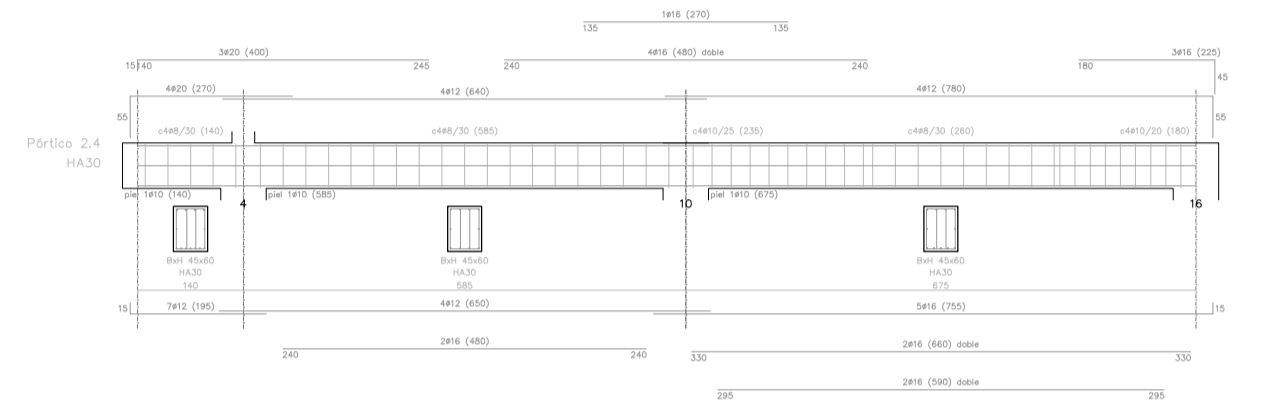
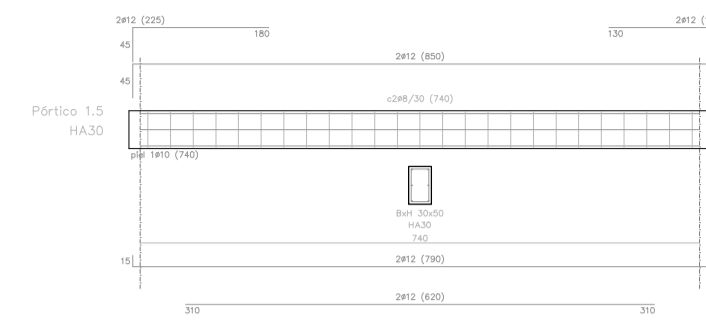
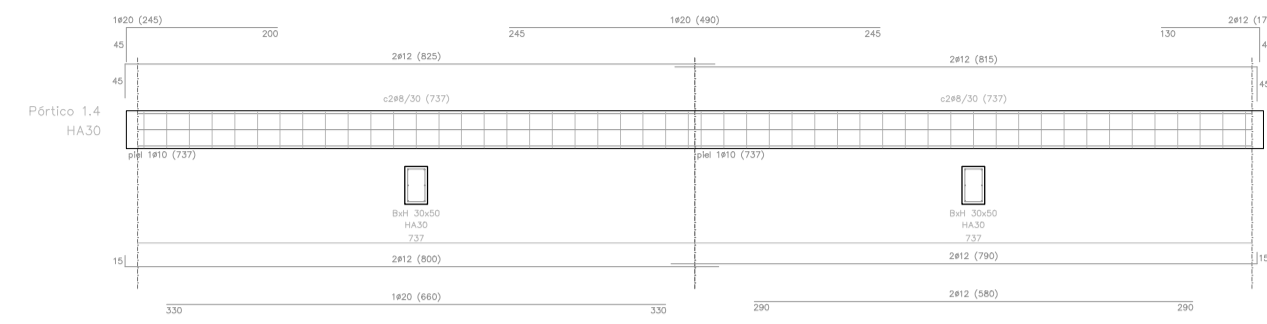
PÓRTICOS
Forjado 3. Cielo +12,00 m.
Material predominante: HA30

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fc (N/mm ²)	a largo duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA30	30,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



04Estructura
04.1Resultados de cálculo
04.1.6Pórticos forjado 3

Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



PÓRTICOS
Farpaja 4, Cota: +16,00 m.
Material predominante: GL28m

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	a largo duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA.30	30,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

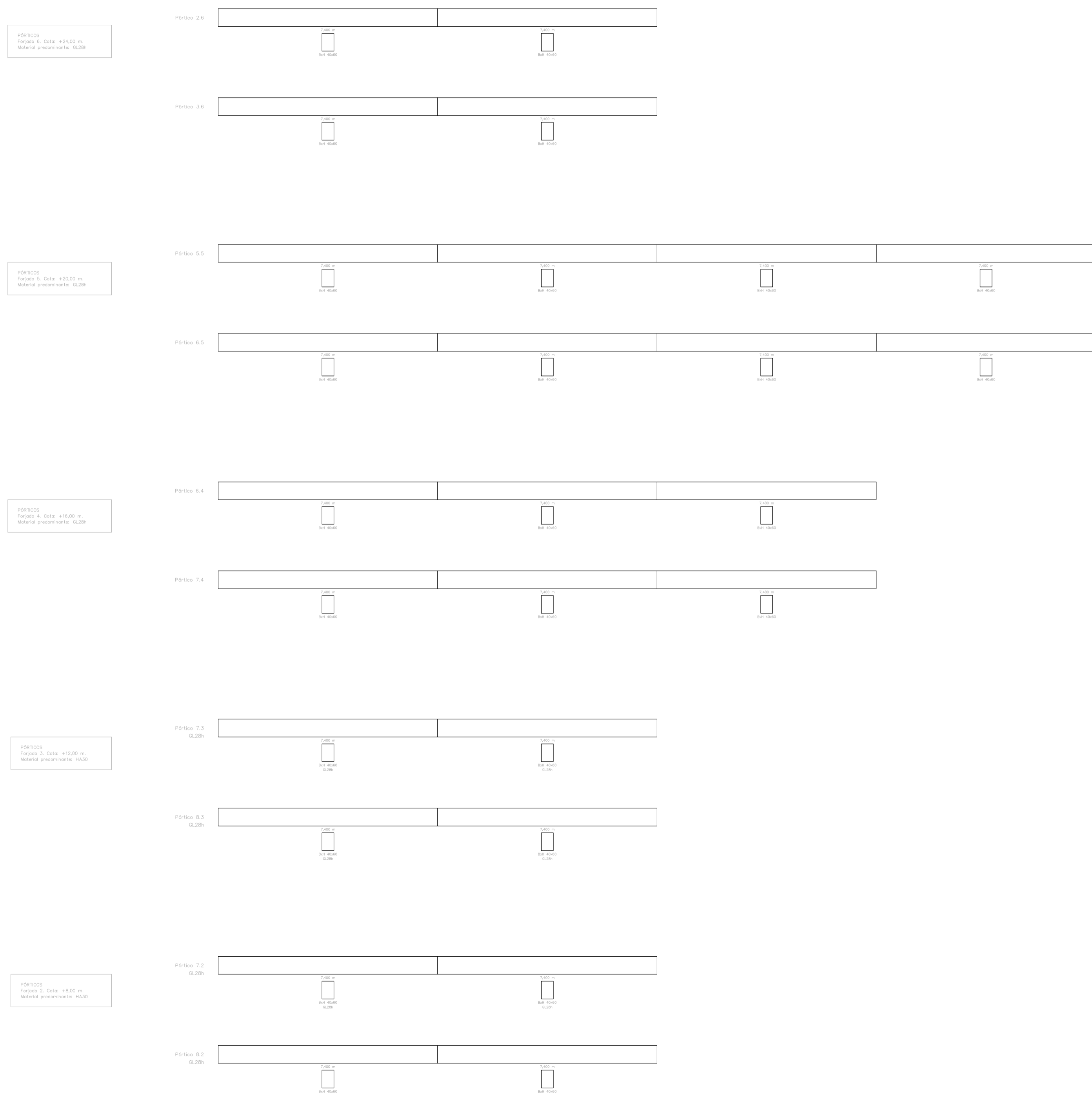
PÓRTICOS
Farpaja 5, Cota: +20,00 m.
Material predominante: GL28m

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	f _{ck} (N/mm ²)	a largo duración	γ _c	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γ _s
HA.30	30,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



04Estructura
04.1 Resultados de cálculo
04.1.7 Pórticos forjados 4 y 5

Cooperativa **la Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



0 1 2 3 4 m
| | | | | E1/100

RESTO DE MATERIALES	
Tipo	Nombre
Madera	GL28h

04Estructura
04.1 Resultados de cálculo
**04.1.8 Pórticos
de madera**

*Cooperativa la
Drassana*
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021

MEMORIA GRÁFICA

Índice

01 Planos generales

02 Tipos

03 Memoria constructiva

04 Memoria estructural

1. Introducción

2. Parámetros que caracterizan la ubicación del proyecto

3. Cumplimiento del CTE

4. Evaluación de acciones

5. Hipótesis de cargas y combinaciones

6. Limitaciones adoptadas y justificación del CTE

7. Definición del área de estudio

8. Predimensionado de los elementos estructurales

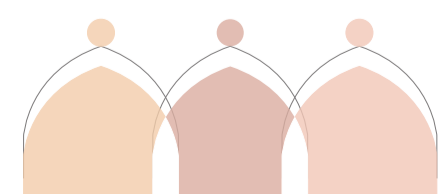
9. Modelo de cálculo

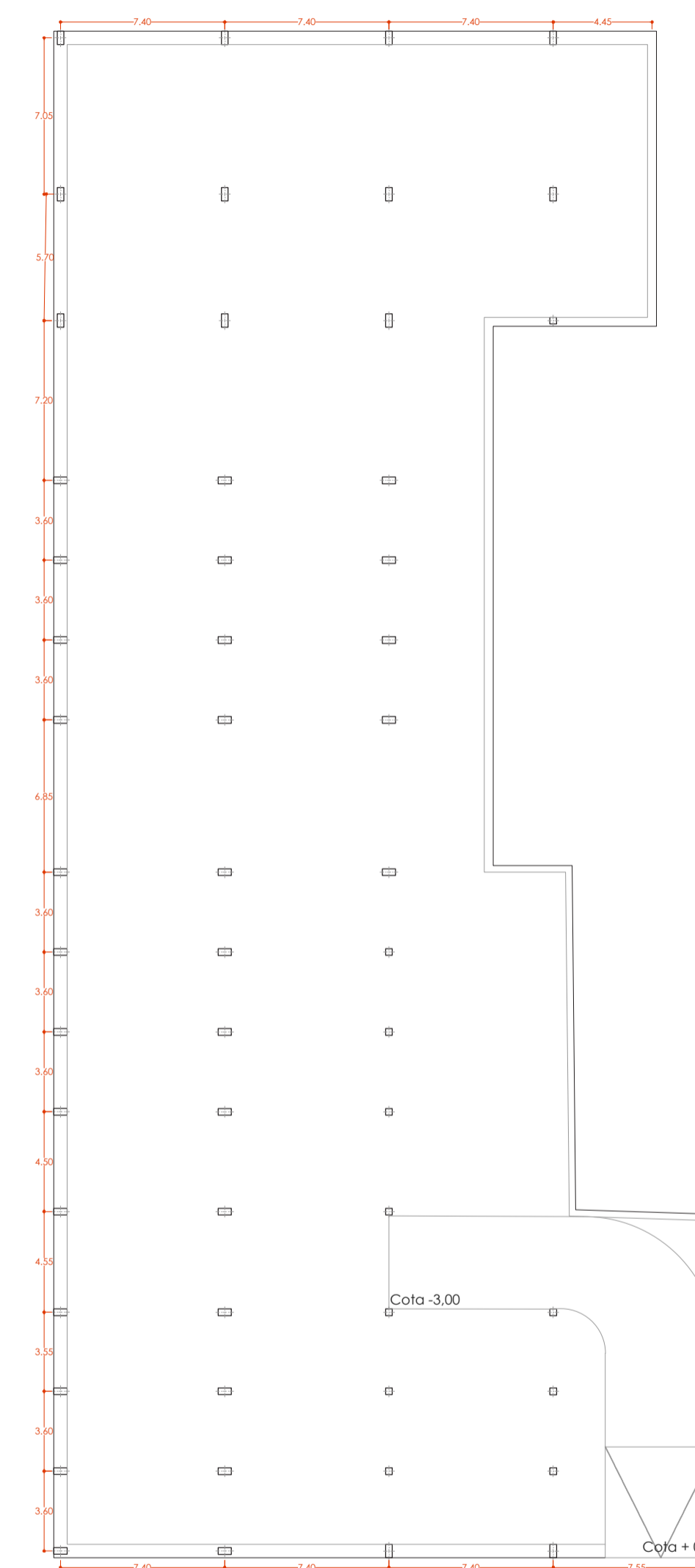
04.1 Resultados de cálculo

04.2 Desarrollo estructural. Plantas generales

05 Memoria de instalaciones

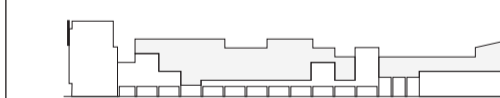
06 Justificación de la normativa





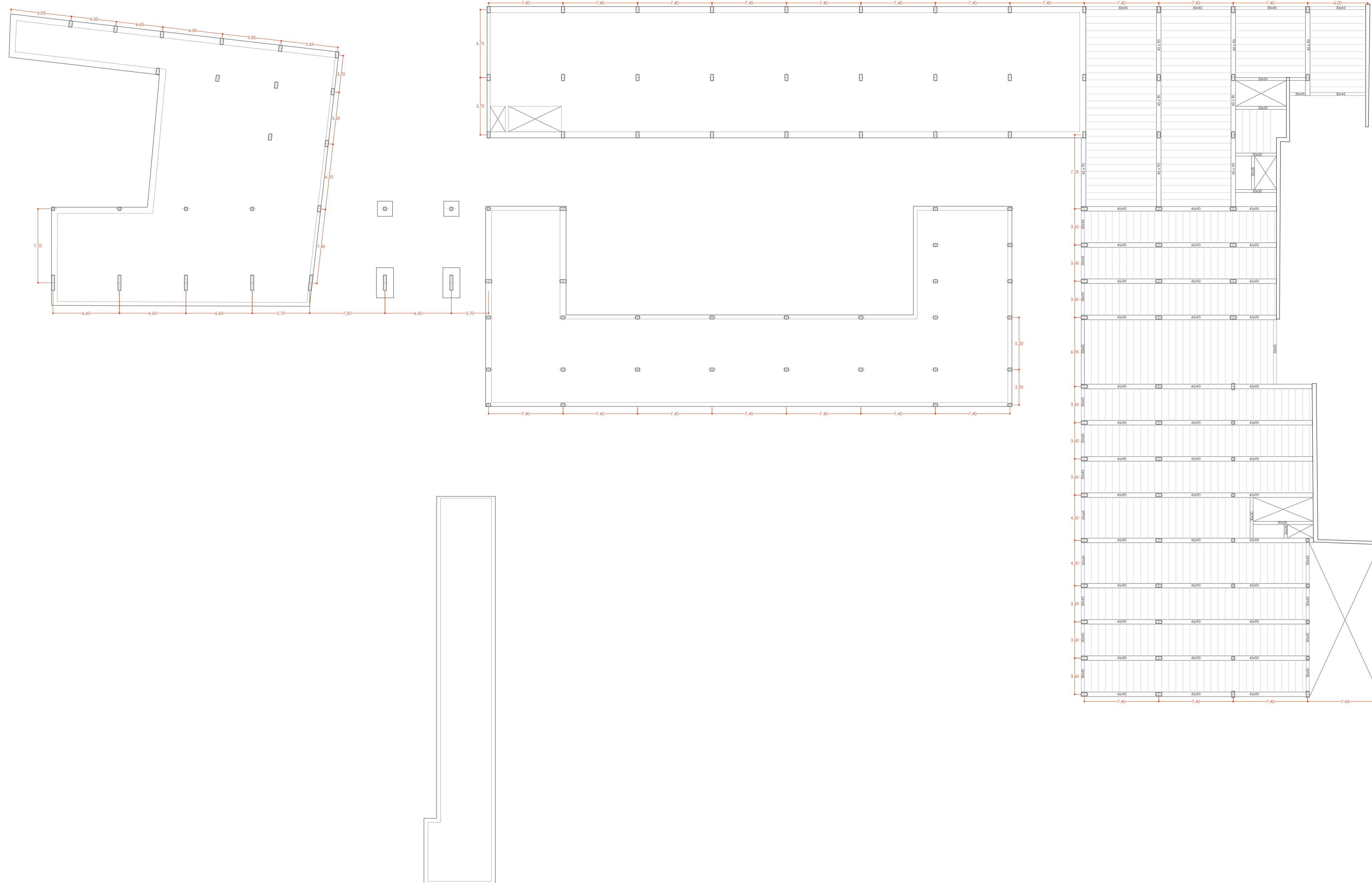
LEYENDA ESTRUCTURAS

	Nervios de hormigón
	Vigas de hormigón
	Zunchos de hormigón
	Vigas de madera
	Tableros de madera
	Muros de CLT


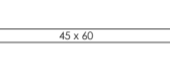

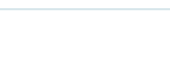




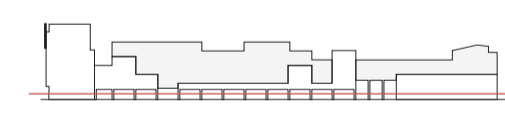
04Estructura
04.2Plantas generales
04.2.1 Planta sótano

Cooperativa la Drassana
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



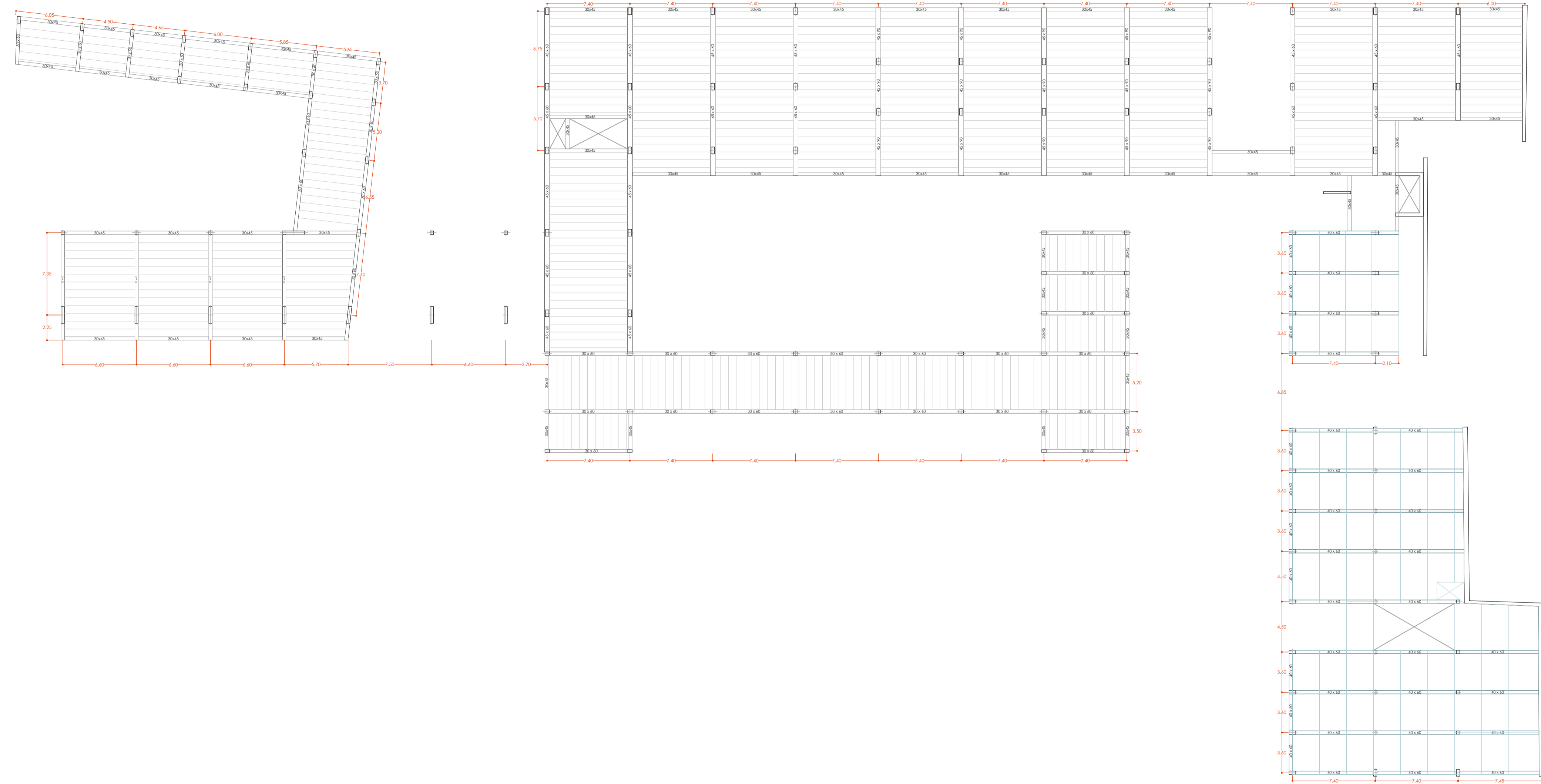
LEYENDA ESTRUCTURAS

-  Nervios de hormigón
-  Vigas de hormigón
-  Zunchos de hormigón
-  Vigas de madera
-  Tableros de madera
-  Muros de CLT



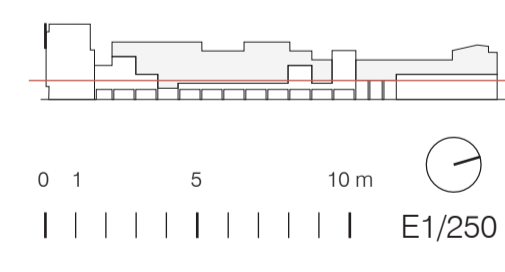
04Estructura
 04.2Plantas generales
04.2.2 Planta baja

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



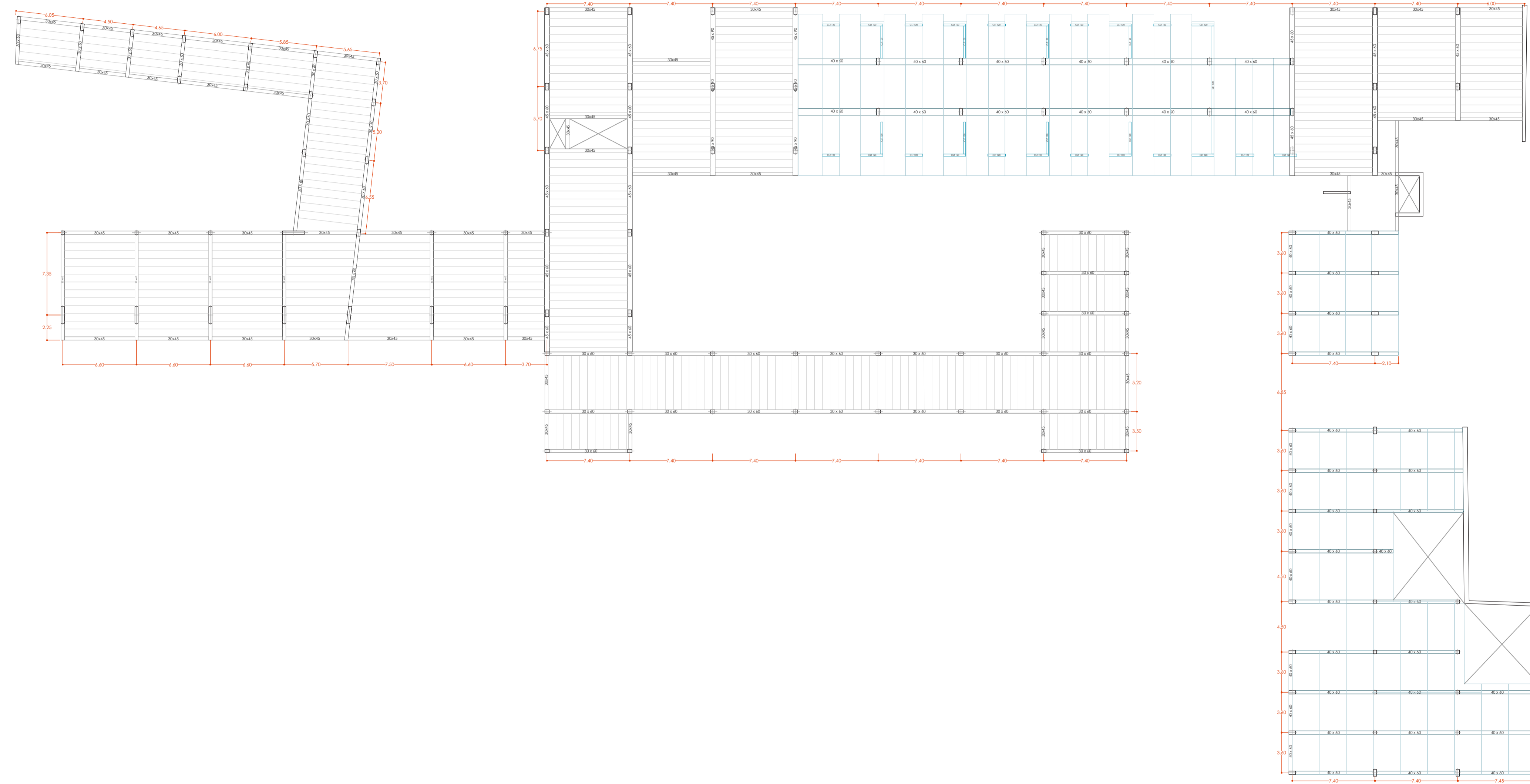
LEYENDA ESTRUCTURAS

- Nervios de hormigón
- Vigas de hormigón
- Zunchos de hormigón
- Vigas de madera
- Tableros de madera
- Muros de CLT




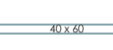




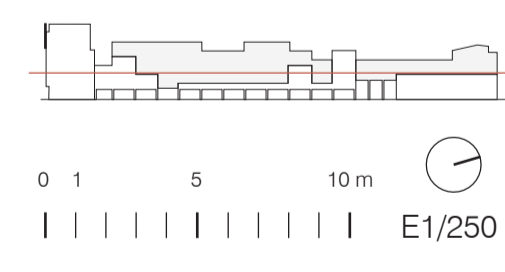
04Estructura
 04.2Plantas generales
04.2.3 Planta primera

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



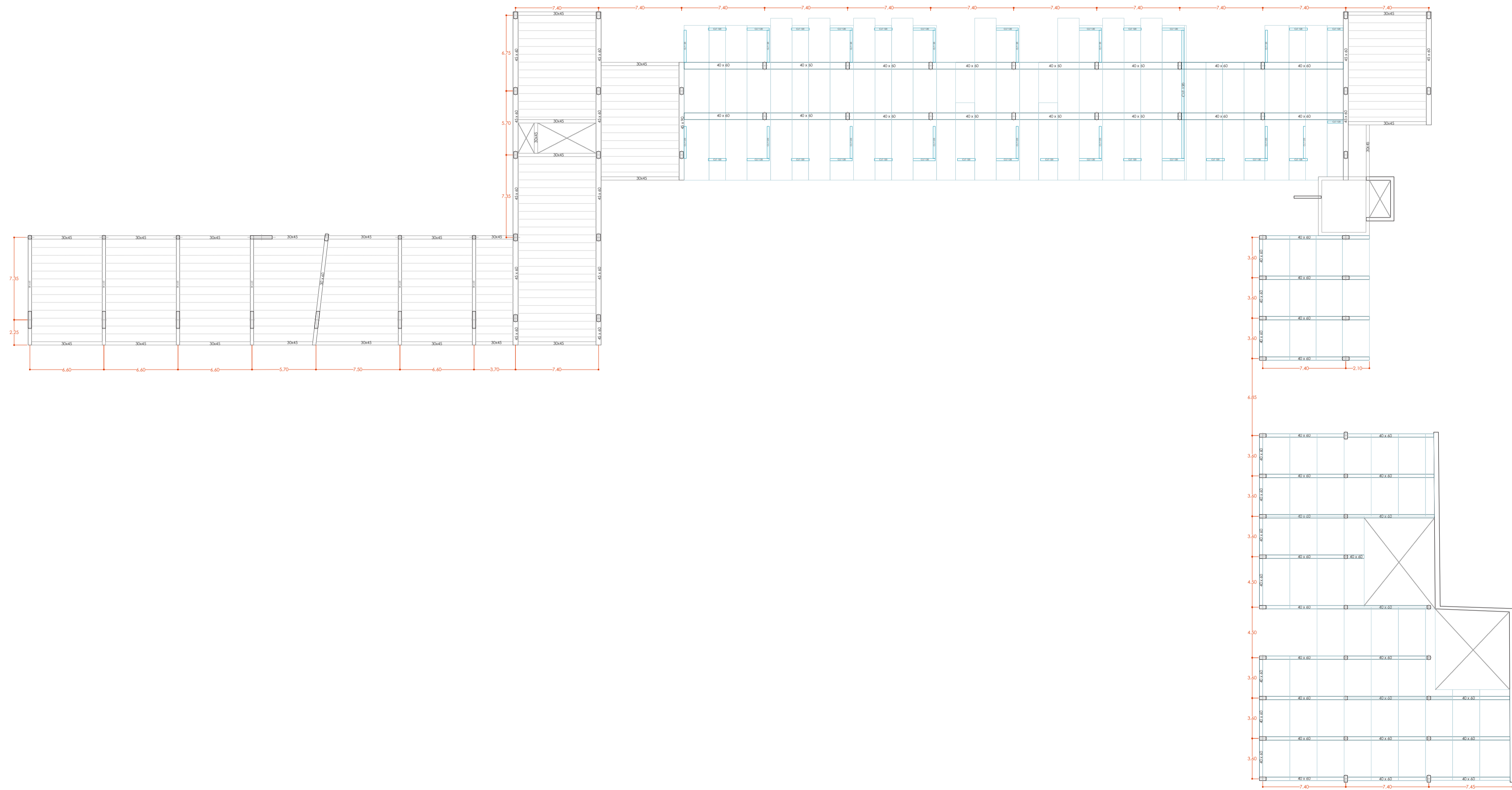
LEYENDA ESTRUCTURAS

-  Nervios de hormigón
-  Vigas de hormigón
-  Zunchos de hormigón
-  Vigas de madera
-  Tableros de madera
-  Muros de CLT



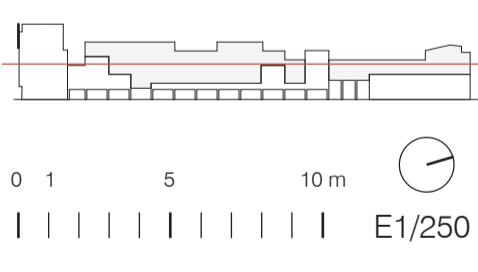
04Estructura
 04.2Plantas generales
04.2.4 Planta segunda

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



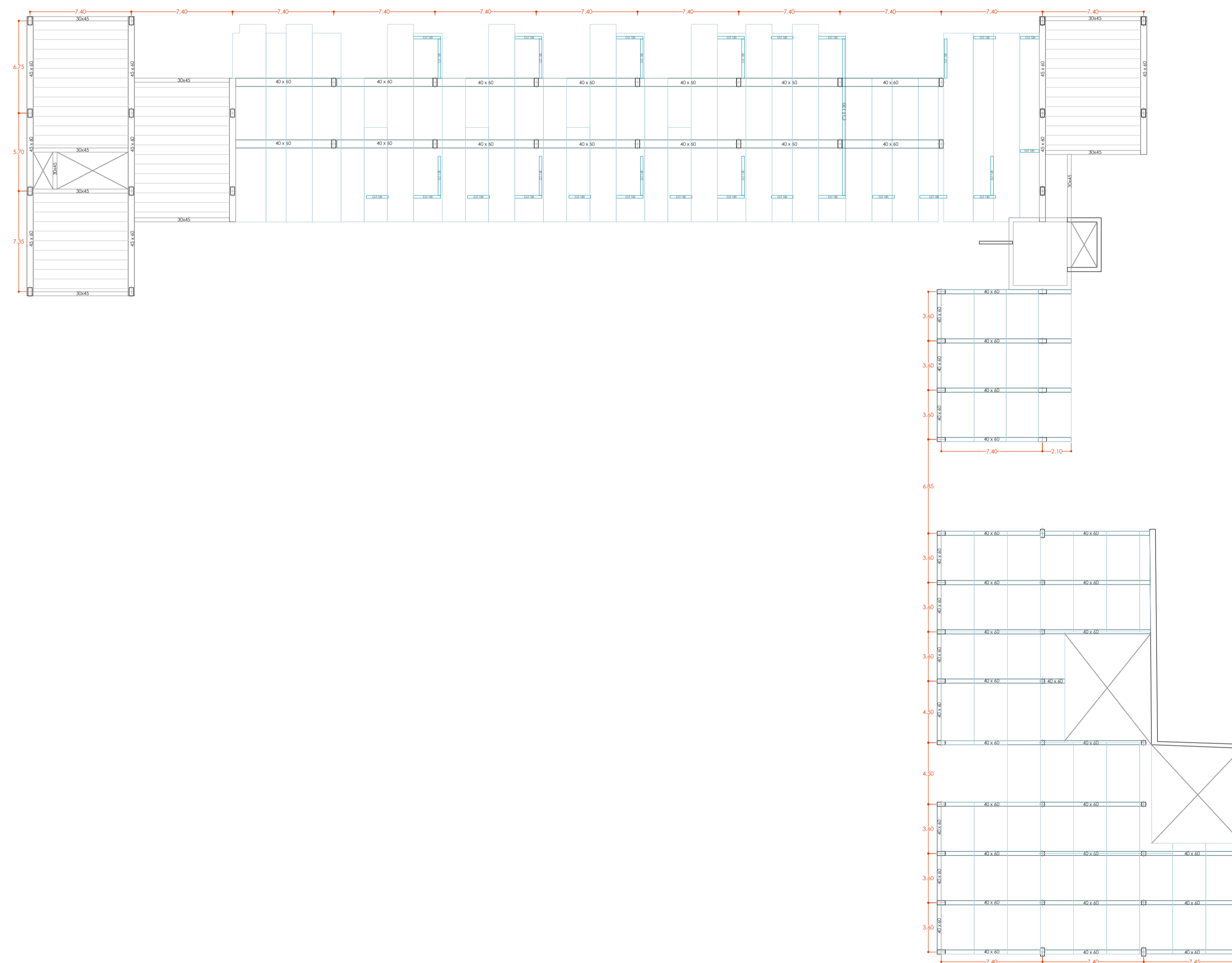
LEYENDA ESTRUCTURAS

- Nervios de hormigón
- Vigas de hormigón
- Zunchos de hormigón
- Vigas de madera
- Tableros de madera
- Muros de CLT









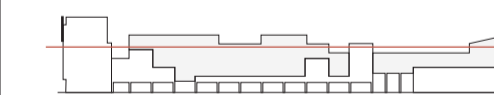
04Estructura
 04.2Plantas generales
04.2.5 Planta tercera

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



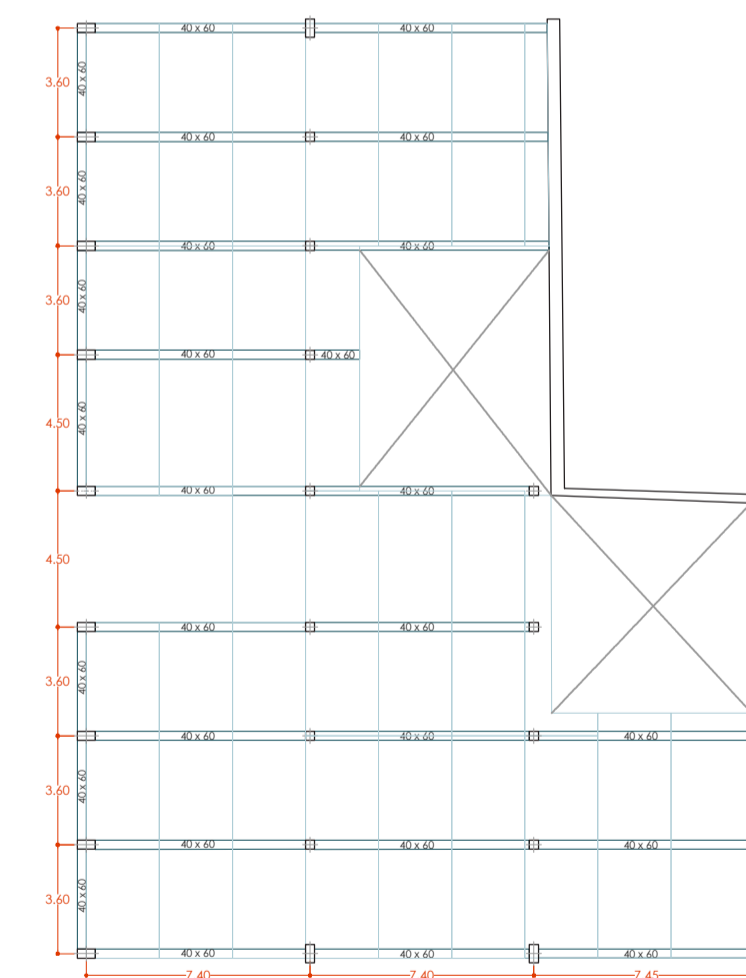
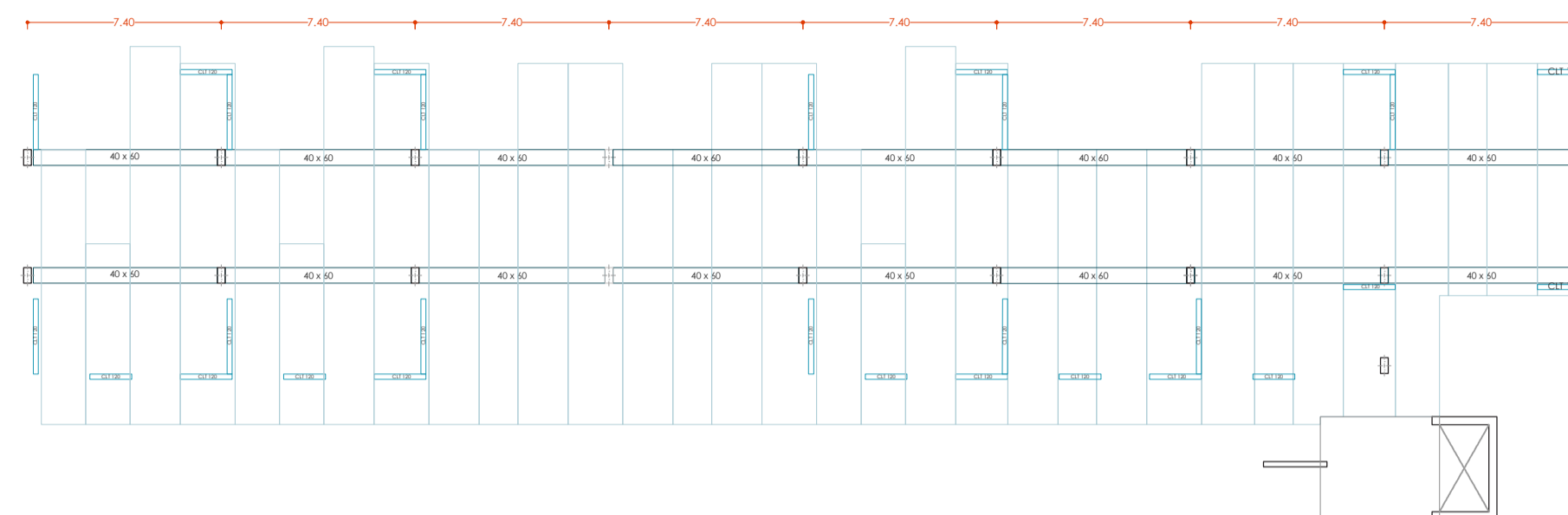
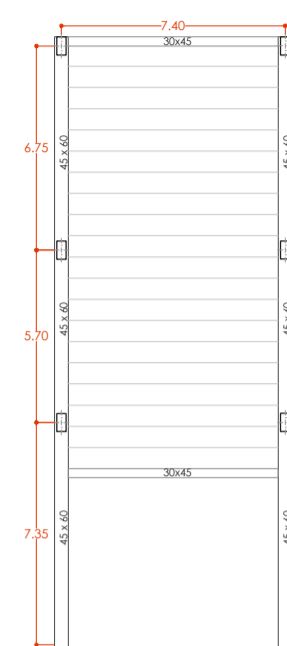
LEYENDA ESTRUCTURAS

-  Nervios de hormigón
-  Vigas de hormigón
-  Zunchos de hormigón
-  Vigas de madera
-  Tableros de madera
-  Muros de CLT









04Estructura
 04.2Plantas generales
04.2.6 Planta cuarta

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



LEYENDA ESTRUCTURAS

-  Nervios de hormigón
-  Vigas de hormigón
-  Zunchos de hormigón
-  Vigas de madera
-  Tableros de madera
-  Muros de CLT



04Estructura
 04.2Plantas generales
04.2.7 Planta quinta

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

MEMORIA GRÁFICA

Índice

01 Planos generales

02 Tipos

03 Memoria constructiva

04 Memoria estructural

05 Memoria de instalaciones

1. Electrotecnia y luminotecnia

Normativa

Electrotecnia

Luminotecnia

2. Climatización y ventilación

Normativa

Climatización

Ventilación

3. Suministro de agua fría y agua caliente sanitaria

Normativa

Descripción general

4. Evacuación de aguas

Normativa

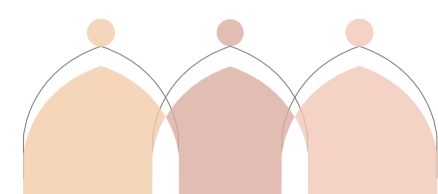
Descripción general

Sistema de evacuación de aguas residuales

Sistema de evacuación de aguas pluviales

Planos

06 Justificación de la normativa



1. Electrotecnia y luminotecnia

1.1. Normativa

La normativa aplicada para las instalaciones de electrotecnia y luminotecnia ha sido el DB-SUA y el R.I.T.E

1.2. Electrotecnia

El proyecto planteado consta de diversos volúmenes conectados que generan un conjunto de unas dimensiones considerables. Por ello, el suministro tiene lugar de manera diferenciada a los distintos edificios que la componen. Por un lado, se encuentra el volumen anexo a la casa de los Trenor, por otro el volumen que compone el alzado de la calle Vicente Brull junto al anillo que lo completa y finalmente cada uno de los dos volúmenes que colmatan las medianeras situadas en la parte noreste de la parcela. Cada uno de los sistemas dispuestos para lograr el suministro adecuado cuenta con un transformador ubicado generalmente en planta baja en el espacio destinado a las instalaciones que se utiliza para abastecer a las viviendas y locales en los momentos de mayor demanda.

Desde dicho transformador, parte una línea general de alimentación, ya en baja tensión, hasta la caja general de protección situada junto al mismo, y posteriormente a la centralización de contadores. A continuación, el circuito de abastecimiento discurre por zonas comunes hasta llegar a cada unidad habitacional o espacio común donde, en su acceso, se ubica un armario que contiene el cuadro de mando y protección individual. Todos los cuadros de mando y protección disponen de interruptores magnetotérmicos para prevenir posibles sobrecargas y cortocircuitos. Asimismo, se dispone de interruptores diferenciales para la protección de contactos directos e indirectos a personas o animales.

Este sistema de suministro se apoya en una serie de paneles solares dispuestos en las cubiertas no transitable de la cooperativa, permitiendo así la diversificación de usos de las cubiertas entre energético, comunitario y de cuidados. Esta fuente de energía permite una reducción del consumo energético de la red eléctrica de la ciudad requiriendo de su utilización únicamente en los momentos de mayor demanda. No se requiere la instalación de baterías de almacenaje ya que se pretende volcar potenciales excedentes a la propia red y obteniendo suministros de ésta cuando sea necesario hasta la compensación. Además, como se verá más adelante, el sistema de paneles fotovoltaicos apoya el sistema de Aerotermia empleado en el proyecto para la producción de ACS y climatización, logrando mediante todos estos sistemas una reducción significativa del consumo de energía eléctrica.

1.3. Luminotecnia

En cuanto a la iluminación del proyecto, resulta pertinente diferenciar los tipos de luces empleadas en función de las características de los espacios y la voluntad de generar ambientes concretos.

En primer lugar, cabe mencionar la iluminación mínima que resulta necesaria para la evacuación de los ocupantes en caso de fallo eléctrico. Este tipo de iluminación consiste en bloques autónomos de alumbrado de emergencia localizados a lo largo de los recorridos de evacuación, así como sobre puertas de emergencia. Con ello se logra cumplir los requisitos exigidos por el CTE-DB-SI en materia de iluminación de los recorridos y salidas de emergencia así como lo contemplado en DB-SUA: Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Siguiendo esta condición, se dispondrá alumbrado de emergencia en las zonas

comunes mayores a 100m², en el aparcamiento, recorridos de evacuación, aseos de las zonas públicas, los itinerarios accesibles y los espacios destinados a instalaciones. En cuanto a su posición, se situarán sobre todas las puertas de emergencia y al menos a 2m de altura.

En las unidades habitacionales del bloque central que conforma el alzado de la calle Vicente Brull, la iluminación sucede de dos maneras diferentes. El falso techo situado en la zona central del tipo A permite utilizar downlights LED empotradas destinadas a los espacios funcionalmente más estáticos (cocina y baño) y al espacio intermedio de transición diagonal entre estancias. En el resto de las estancias, sin falso techo, la iluminación se puede producir desde el espacio central hacia el interior de las estancias mediante iluminación cenital si se desea, sin embargo, están pensadas para dejar visto el forjado de madera y que se produzca iluminación por pared. Esta doble posibilidad garantiza una involucración directa de los habitantes de la cooperativa en la decisión del modo de iluminar los espacios que van a vivir.

En las viviendas destinadas a personas mayores que rodean la preexistencia de los Trenor, así como en las unidades habitacionales que colmatan las medianeras y las zonas comunes no situadas en la planta baja, también se propone este doble sistema de iluminación de acuerdo con la especificidad de las estancias. En baños existe falso techo y se iluminan mediante downlights LED mientras que en los espacios a priori menos funcionalizados se pretende introducir iluminación por pared.

Finalmente, tanto en zonas comunes como en las estancias de taller de las viviendas taller se propone una combinación de downlights empotradas en las zonas con falso techo, así como luminarias suspendidas debido a la mayor altura con la que cuentan estos espacios.

En las zonas de circulación exterior y corredores comunes, se opta por una iluminación LED que acompaña el recorrido y facilita la legibilidad de los espacios.

2. Climatización y ventilación

2.1. Normativa

Se aplica el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE- DB HS).

2.2. Climatización

La climatización se plantea principalmente como un elemento accesorio a escoger por parte de los propios cooperativistas. Mediante el diseño de las viviendas con estrategias pasivas se plantea la posibilidad de que resultara innecesaria la instalación de un sistema de climatización en las viviendas o que únicamente empleando ventiladores o sencillos multisplits se lograra un grado de confort elevado. Sin embargo, las viviendas están planteadas de modo que la franja correspondiente a zonas húmedas y espacio central (en el tipo de bloque) y de zonas húmedas en el tipo de medianera, puedan albergar un falso techo en el que se instale un sistema de climatización por conductos conectado al sistema de Aerotermia. Este sistema permite amortizar en un medio-largo plazo la inversión inicial que supone la aerotermia y su conexión con la climatización garantiza ahorro energético a mayor largo plazo.

2.3. Ventilación

Ventilación natural

El proyecto desarrolla tipos de vivienda y espacios comunes pasantes en cuya distribución interior y concepción se ha tratado de garantizar la correcta ventilación cruzada de las estancias. Bien mediante el enfrentamiento de aperturas o mediante la posición diagonal de estancias intermedias, la ventilación cruzada mejora la calidad del aire y la estancia en el interior. Algunas zonas húmedas como baños sin acceso exterior sí cuentan con ventilación mecánica.

Ventilación mecánica

En estos espacios húmedos anteriormente mencionados, así como en cocinas, sí se dispone de un sistema de extracción mecánica para disipar el aire viciado del interior de estas.

3. Suministro de agua fría y agua caliente sanitaria

3.1. Normativa

Se aplica el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE- DB HS).

3.2. Descripción general

Dadas las dimensiones del proyecto se dispone de varias acometidas al a red pública de abastecimiento que, dado el desconocimiento de la ubicación de estas, se disponen próximas al recinto de instalaciones.

La instalación general correspondiente al suministro de agua discurre en todos los casos por zonas de uso común hasta los distintos recintos de instalaciones según su posición, donde se ubican los distintos elementos que componen la instalación: llave general, filtro de la instalación general y tubo de alimentación entre otras.

En cada uno de los recintos destinados a este tipo de instalación se encuentra un depósito de agua junto a un grupo de presión que pueda garantizar una adecuada presión de agua en los puntos más lejanos, así como en el desarrollo en altura del edificio. En dicho recinto, se dispondrán también contadores divisionarios que mediante montantes que discurren por el falso techo de los forjados de plata baja o sótano y ascendentes ubicados en el interior patinillos dan servicio a los distintos espacios del edificio. De este modo se dispone una instalación vertical.

En cuanto al abastecimiento de agua caliente sanitaria (ACS) el Código Técnico de la Edificación exige que se haga mediante un sistema de energía renovable. En este proyecto, debido a que no requiere de la incorporación de un sistema adicional de energía se ha optado por escoger la Aerotermia, un sistema eficiente y considerado como renovable que junto a los sistemas pasivos incorporados en el diseño y las placas solares distribuidas en algunas cubiertas permiten reducir el consumo energético de la cooperativa.

4. Evacuación de aguas

4.1. Normativa

Se aplica el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE- DB HS).

4.2. Descripción general

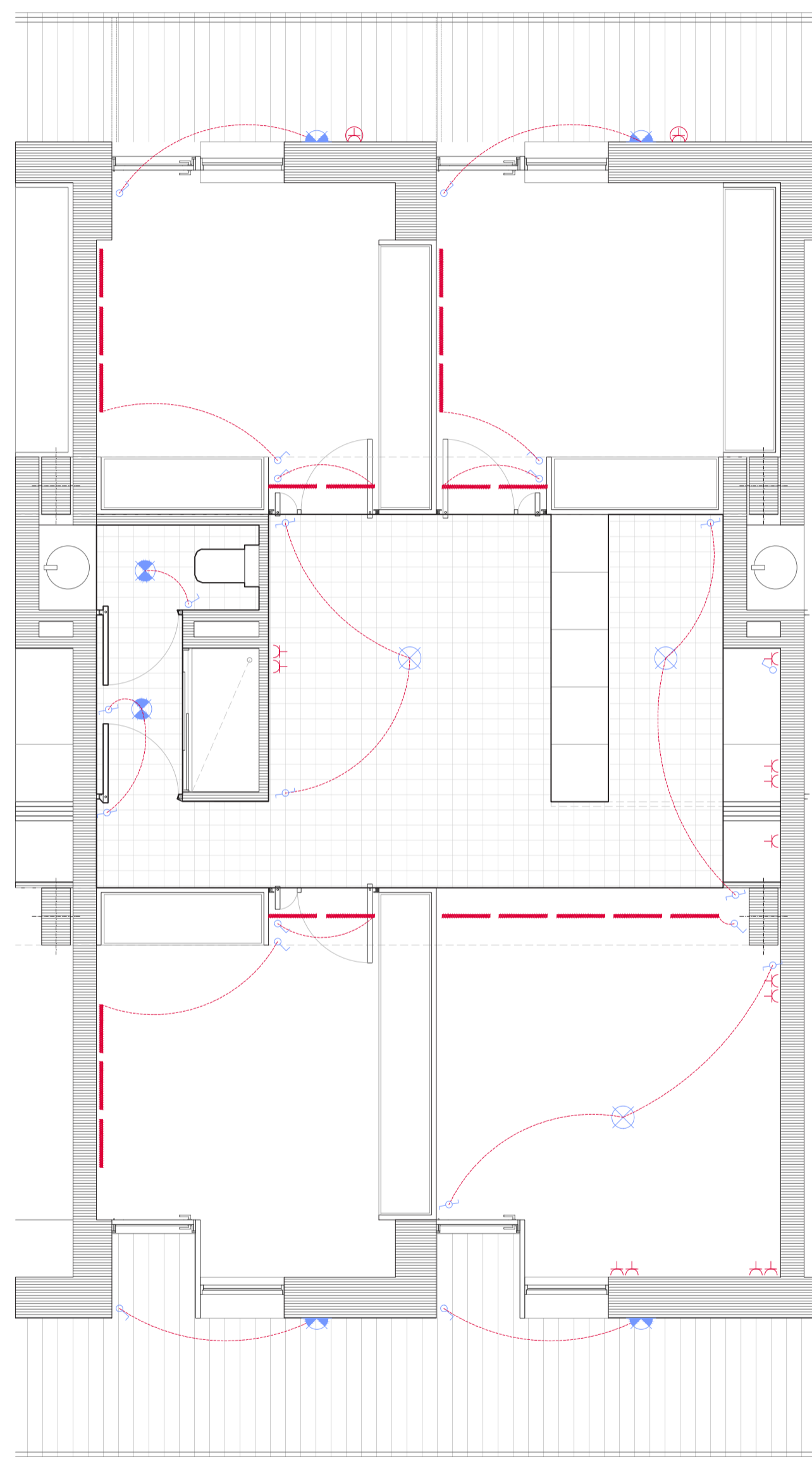
El proyecto presentado plantea un sistema separativo de evacuación de aguas pluviales y residuales compuesto por dos sistemas de redes independientes. Ambas se conectan a la red de alcantarillado público a través de sus correspondientes acometidas. Se asume la existencia de una red separativa en el ámbito público y en el caso de no ser así, ambas redes se conectarían en un pozo general previo a la red de alcantarillado que cuente con cierre hidráulico para evitar la transmisión de gases.

4.3. Sistema de evacuación de aguas residuales





Las aguas residuales discurren verticalmente de forma lineal por bajantes agrupadas en patinillos hasta el forjado de planta primera o planta baja/aparcamiento, según su posición en el proyecto. En estos forjados se colocan colectores colgados ocultos por un falso techo que recaen en arquetas que derivan las aguas residuales hasta el alcantarillado de la red pública. Estos colectores colgados tendrán una pendiente del 2% no siendo en ningún caso inferior al 1% mientras que en tramos enterrados no será inferior al 2%.

4.4. Sistema de evacuación de aguas pluviales

Las cubiertas, tanto transitables como no transitables, cuentan con sumideros lineales que conectan puntualmente con las bajantes de pluviales ubicadas en sus respectivos patinillos de instalaciones y que discurren vertical y linealmente hasta los forjados, nuevamente, de planta baja/sótano o planta primera. Mediante colectores colgados que recogen las bajantes mencionadas se conectan con la red pública de evacuación de aguas pluviales. La pendiente de los colectores será también del 2%, no siendo nunca inferiores al 1% en los colgados que discurren por falso techo y no inferiores al 2% en aquellos tramos enterrados.



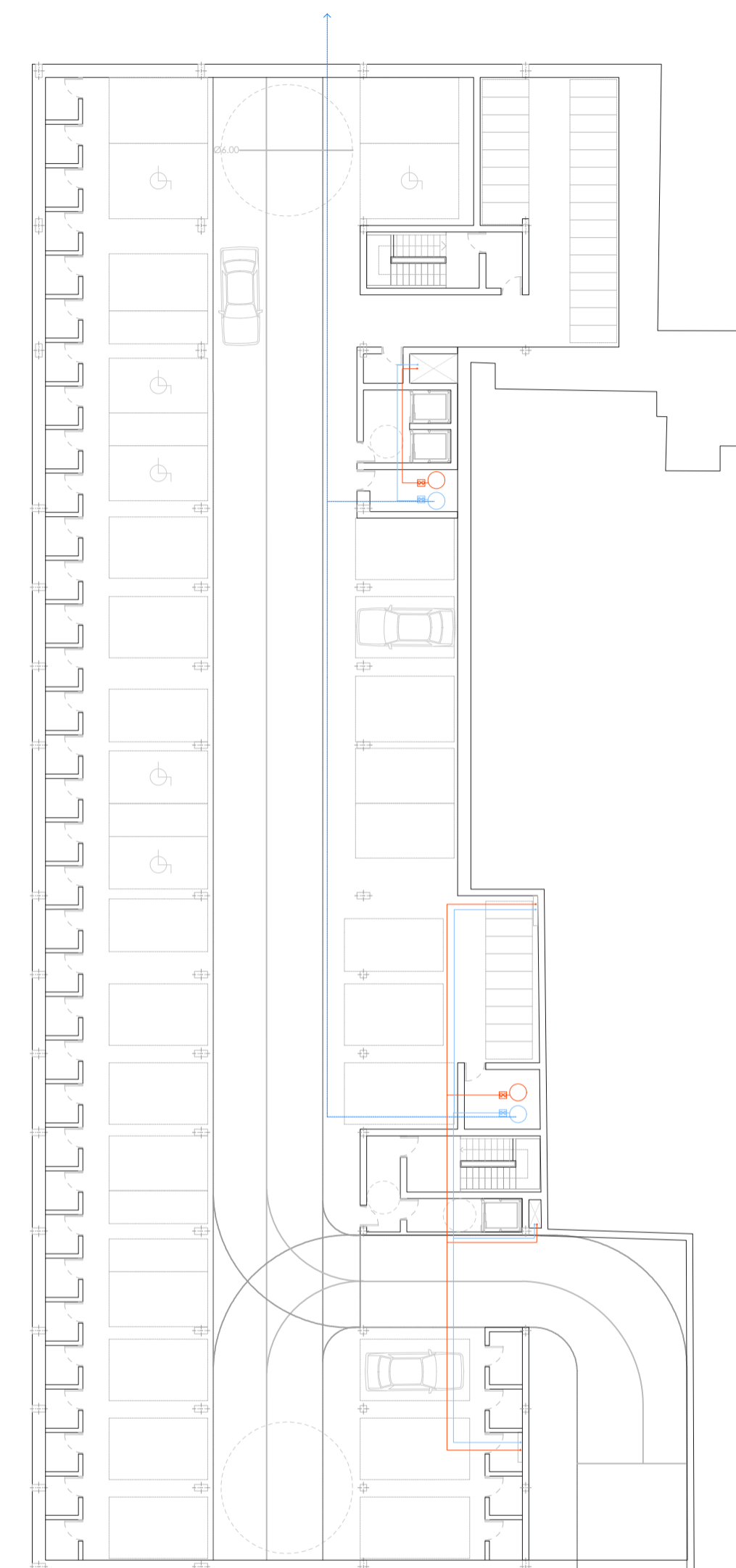
LEYENDA LUMINOTECNIA

-  Downlight LED empotrada
-  Downlight LED en pared
-  Luminaria suspendida
-  Interruptor
-  Conmutador
-  Enchufe
-  Luminaria LED lineal
-  Enchufe protegido
-  Falso techo zona central
-  Tablero de madera acabado en pasarela exterior

0 0,5 1 1,5 2 m
E 1/50

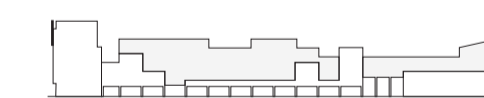
05 Instalaciones
05.1 Luminotecnia
05.1.1 Tipo bloque lineal

Cooperativa la Drassana
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



LEYENDA SUMINISTRO DE AGUA

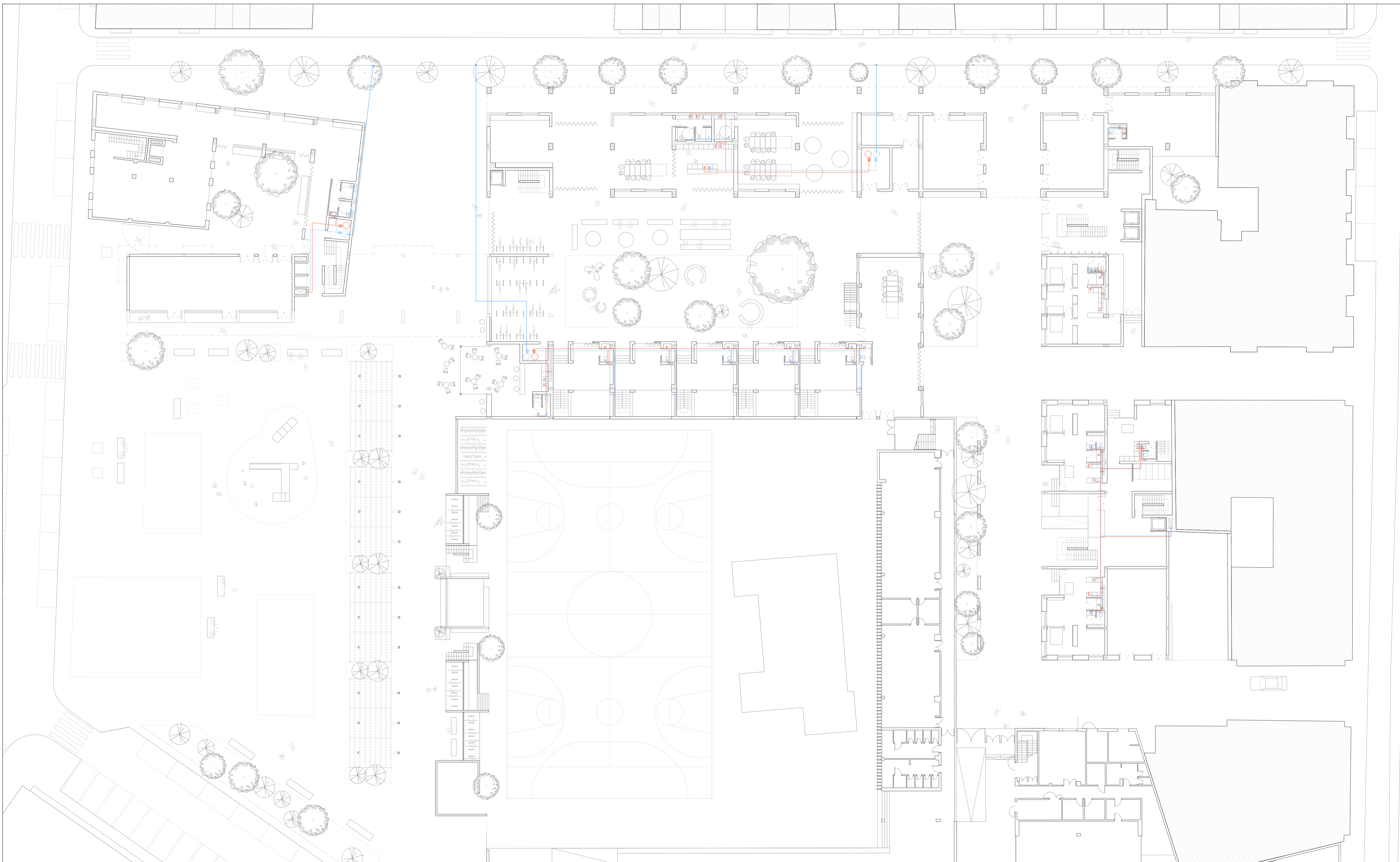
-  Unidad exterior
-  Conexión con Acometida
-  Depósito acumulación ACS
-  Depósito acumulación AFS
-  Grupo de presión ACS
-  Grupo de presión AFS
-  Montante de AFS y ACS
-  Tubería de ACS
-  Tubería de AFS
-  Tubería de ACS sistema de aeroterminia
-  Grifo de AFS y CS



0 1 5 10 m 
E1/250

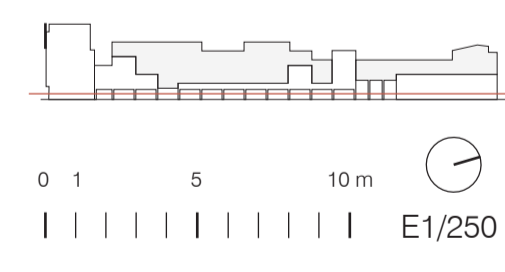
05Instalaciones
05.2Suministro de agua
05.2.1Planta sótano

*Cooperativa la
Drassana*
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021



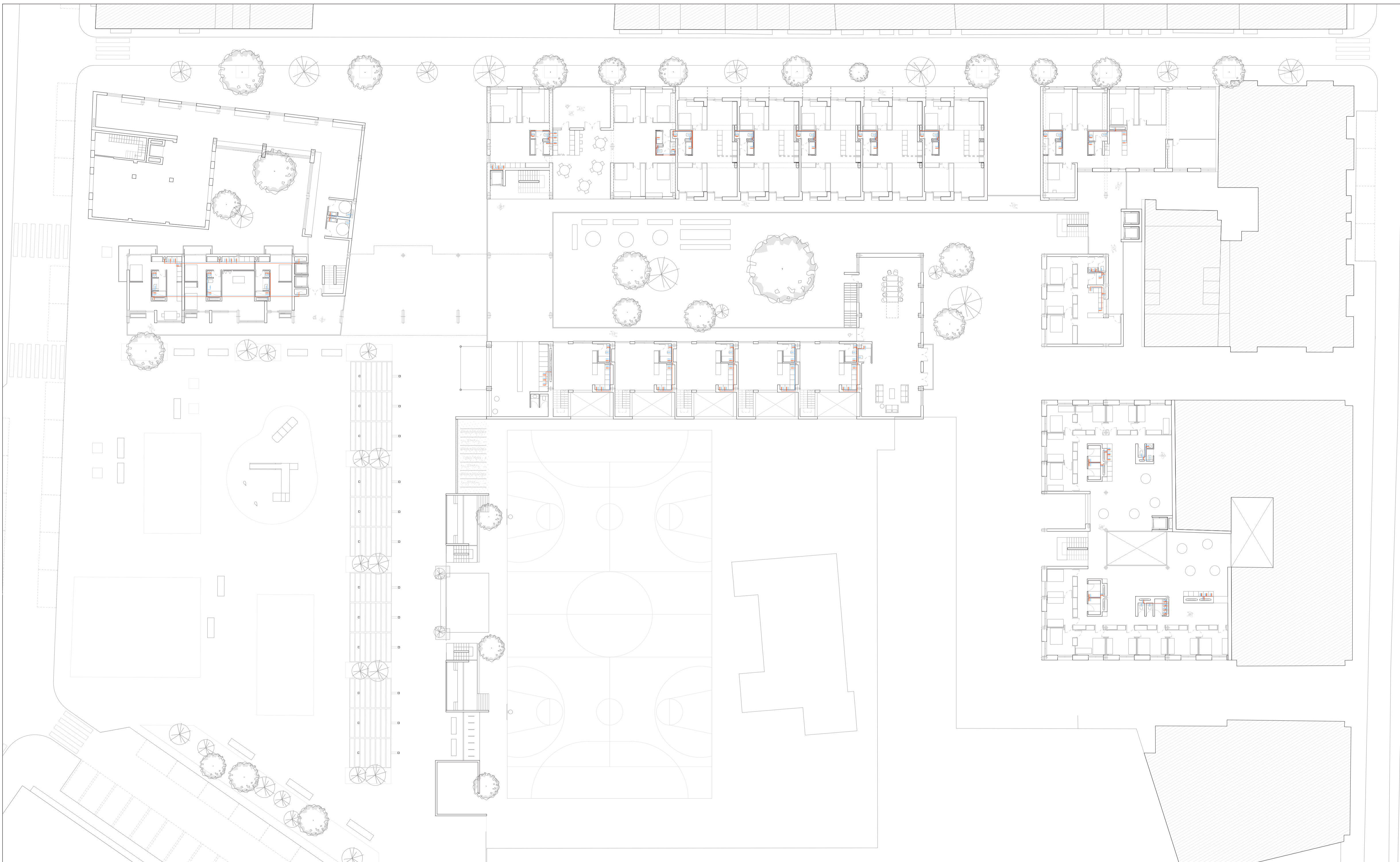
LEYENDA SUMINISTRO DE AGUA

-  Unidad exterior
-  Conexión con Acometida
-  Depósito acumulación ACS
-  Depósito acumulación AFS
-  Grupo de presión ACS
-  Grupo de presión AFS
-  Montante de AFS y ACS
-  Tubería de ACS
-  Tubería de AFS
-  Tubería de ACS sistema de aerotermia
-  Grifo de AFS y CS



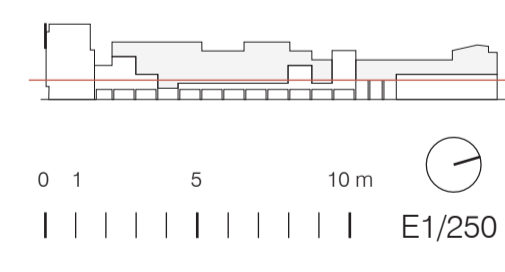
05Instalaciones
 05.2Suministro de agua
05.2.2Planta baja

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



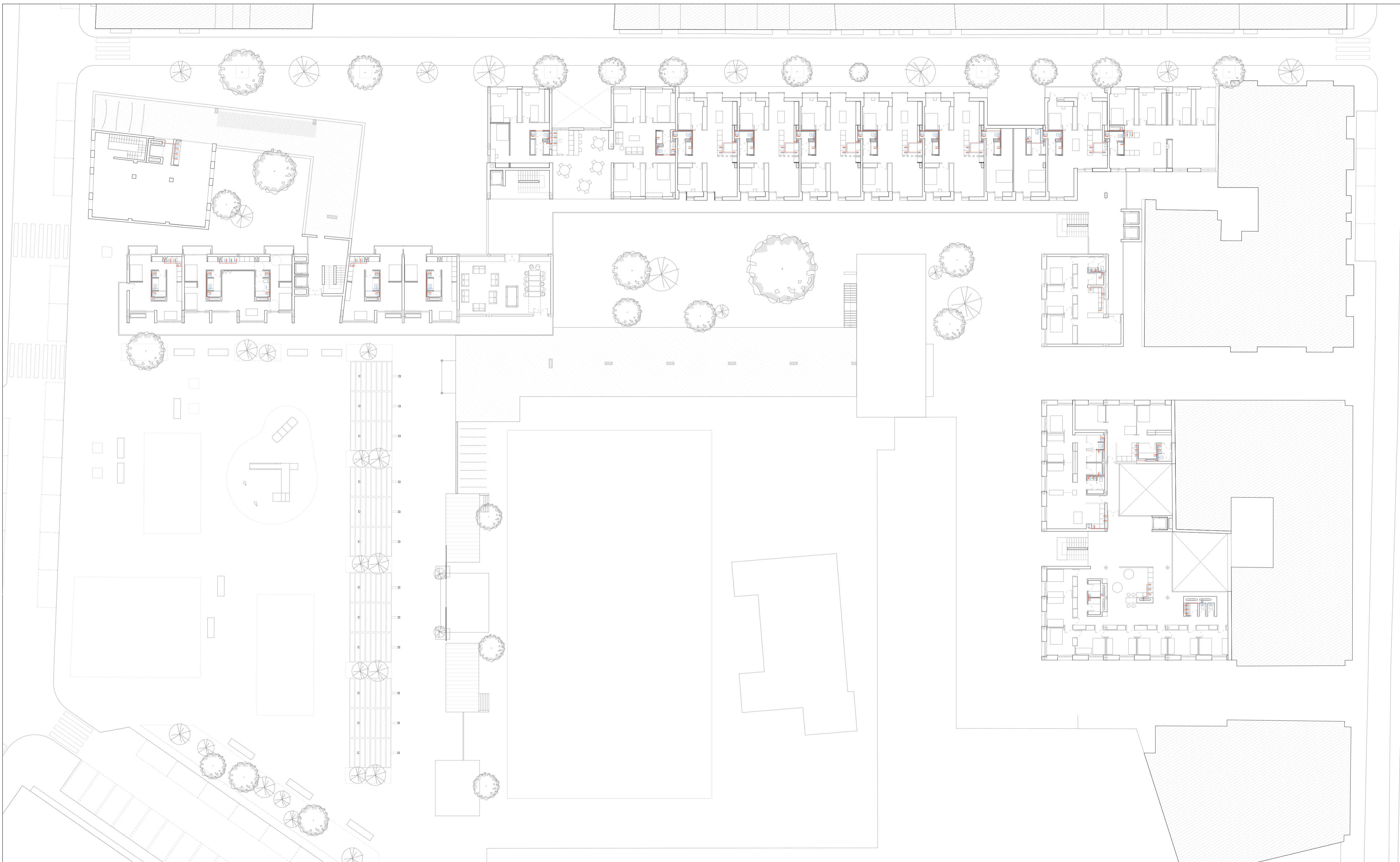
LEYENDA SUMINISTRO DE AGUA

-  Unidad exterior
-  Conexión con Acometida
-  Depósito acumulación ACS
-  Depósito acumulación AFS
-  Grupo de presión ACS
-  Grupo de presión AFS
-  Montante de AFS y ACS
-  Tubería de ACS
-  Tubería de AFS
-  Tubería de ACS sistema de aerotermia
-  Grifo de AFS y CS



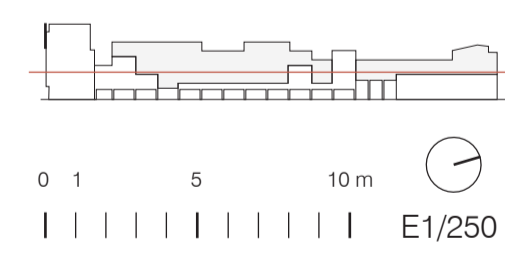
05 Instalaciones
 05.2 Suministro de agua
05.2.3 Planta primera

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



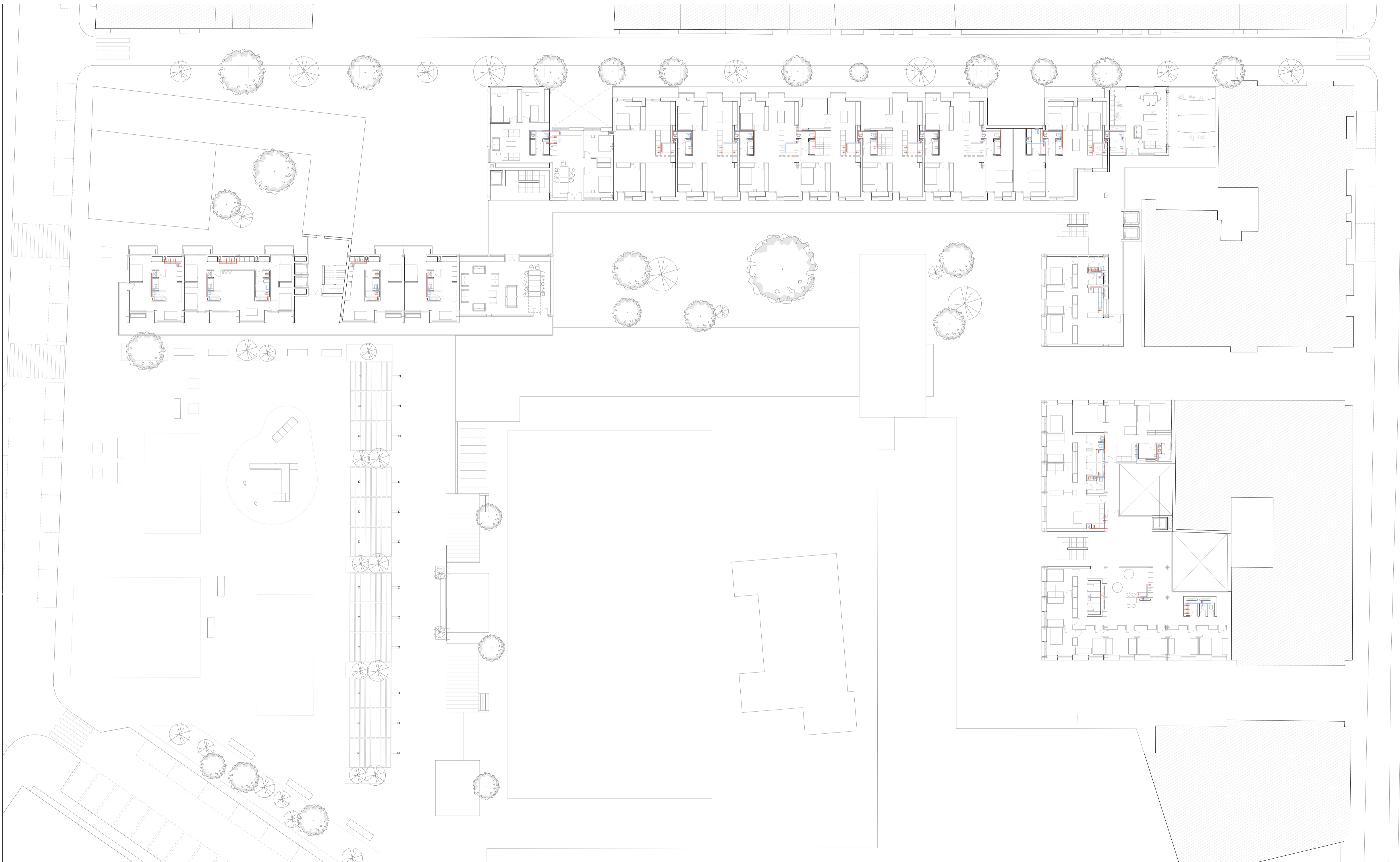
LEYENDA SUMINISTRO DE AGUA

-  Unidad exterior
-  Conexión con Acometida
-  Depósito acumulación ACS
-  Depósito acumulación AFS
-  Grupo de presión ACS
-  Grupo de presión AFS
-  Montante de AFS y ACS
-  Tubería de ACS
-  Tubería de AFS
-  Tubería de ACS sistema de aerotermia
-  Grifo de AFS y CS



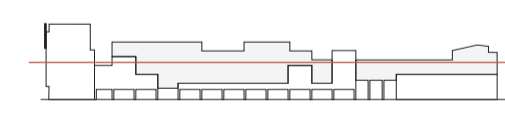
05Instalaciones
 05.2Suministro de agua
05.2.4Planta segunda

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



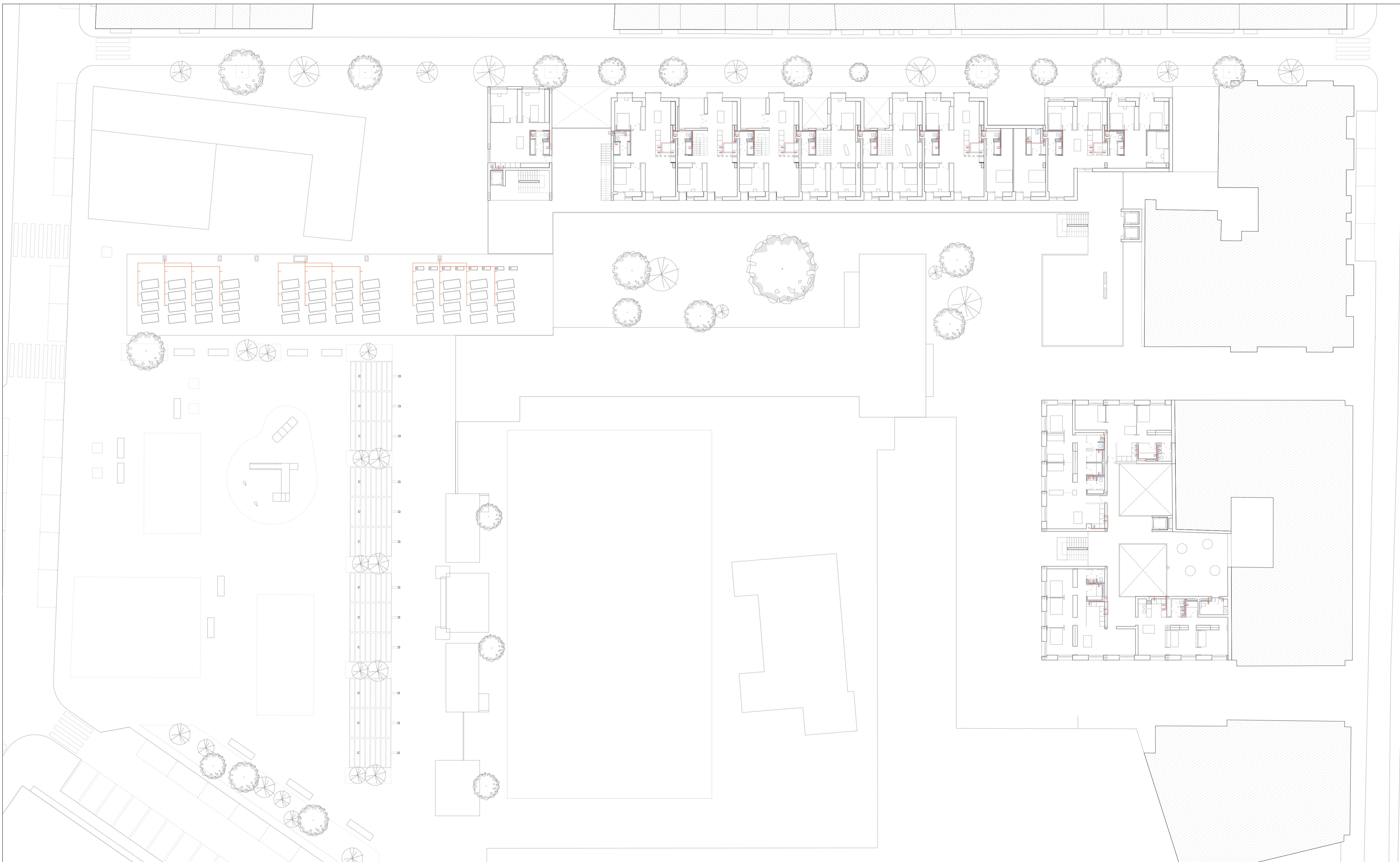
LEYENDA SUMINISTRO DE AGUA

-  Unidad exterior
-  Conexión con Acometida
-  Depósito acumulación ACS
-  Depósito acumulación AFS
-  Grupo de presión ACS
-  Grupo de presión AFS
-  Montante de AFS y ACS
-  Tubería de ACS
-  Tubería de AFS
-  Tubería de ACS sistema de aerotermia
-  Grifo de AFS y CS



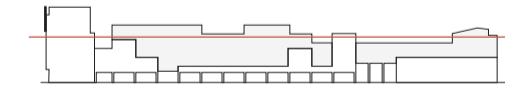
05 Instalaciones
 05.2 Suministro de agua
05.2.5 Planta tercera

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



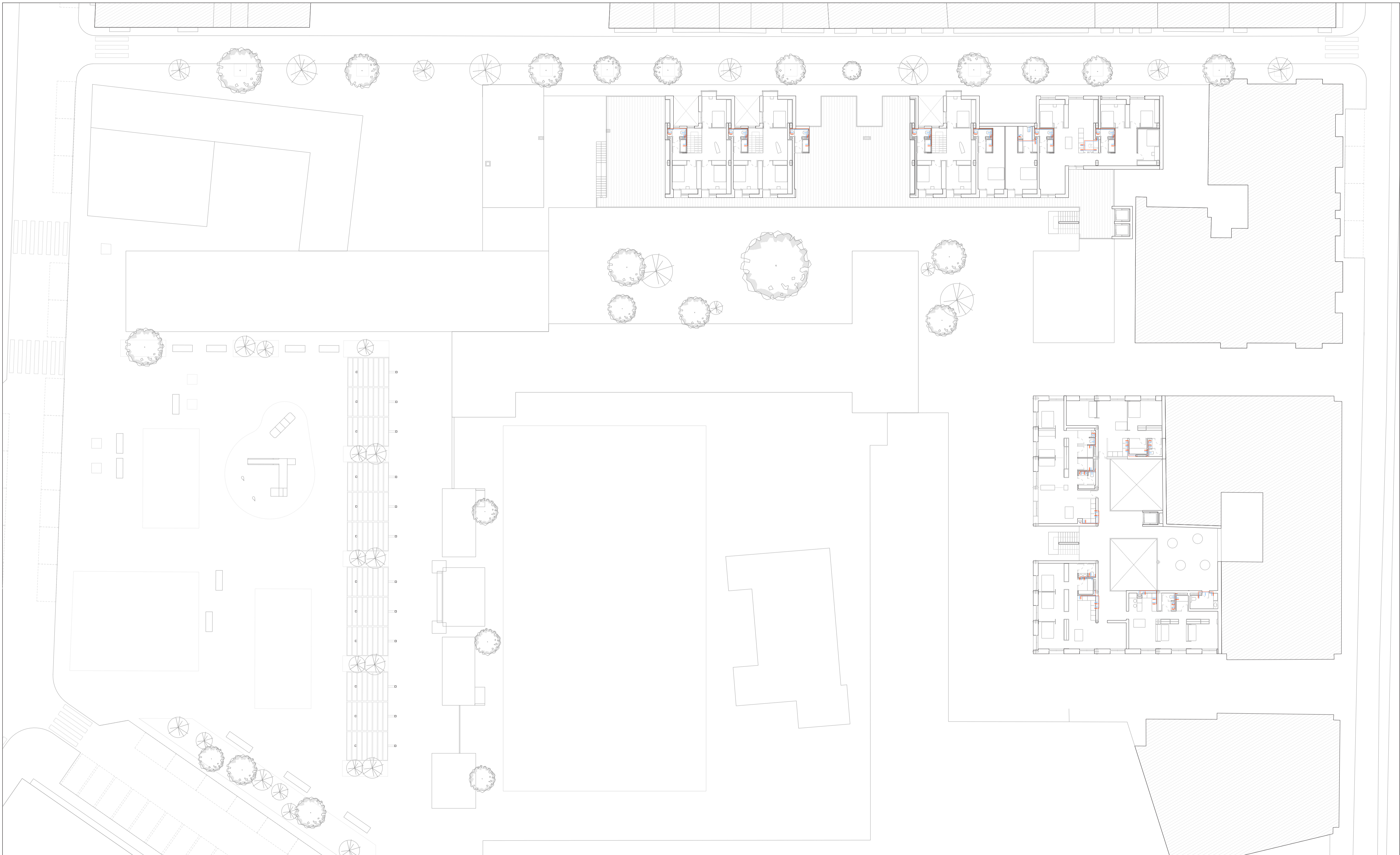
LEYENDA SUMINISTRO DE AGUA

-  Unidad exterior
-  Conexión con Acometida
-  Depósito acumulación ACS
-  Depósito acumulación AFS
-  Grupo de presión ACS
-  Grupo de presión AFS
-  Montante de AFS y ACS
-  Tubería de ACS
-  Tubería de AFS
-  Tubería de ACS sistema de aerotermia
-  Grifo de AFS y CS



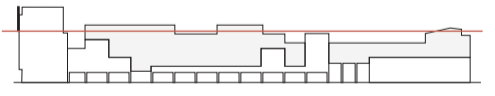
05Instalaciones
 05.2Suministro de agua
05.2.6Planta cuarta

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



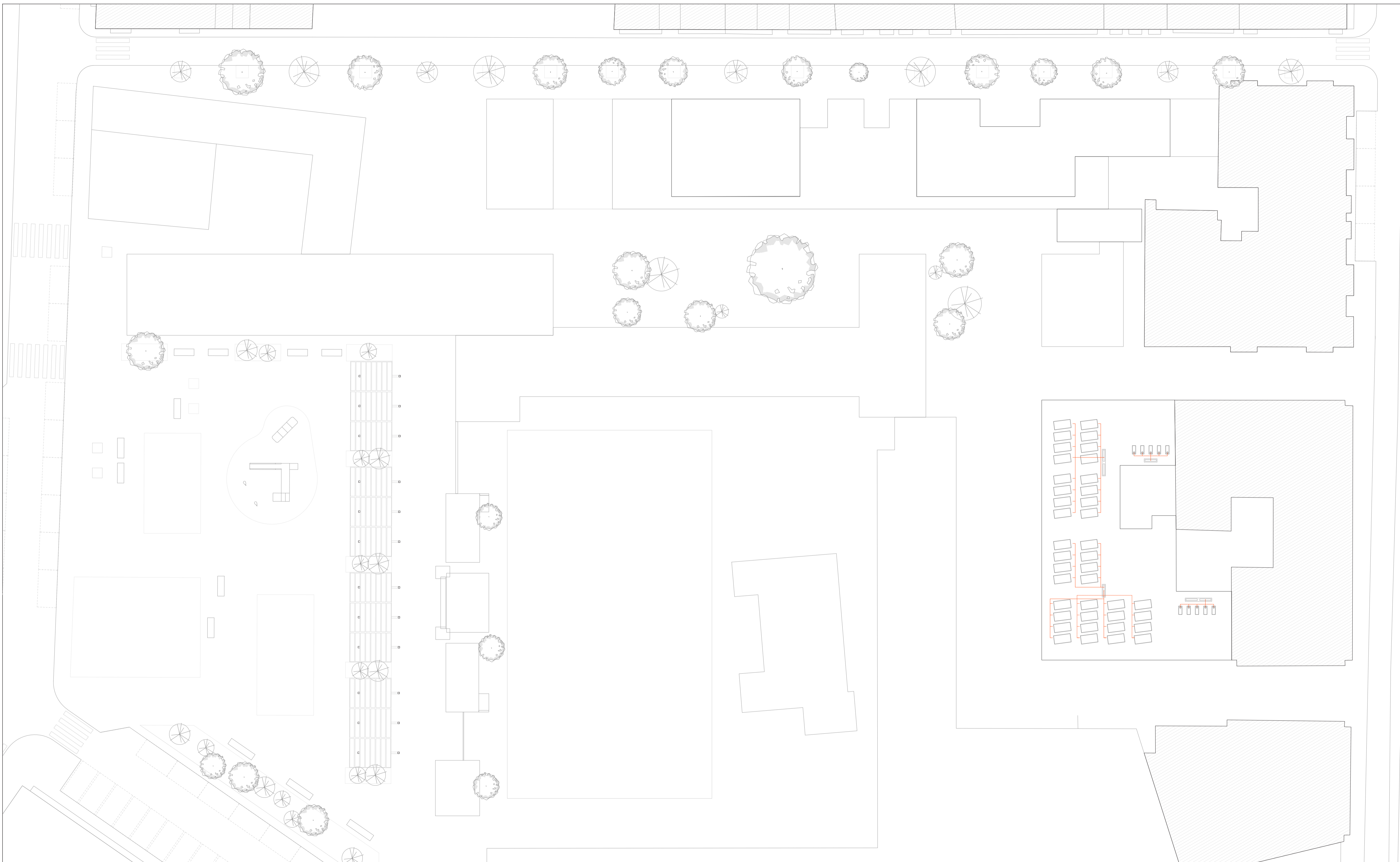
LEYENDA SUMINISTRO DE AGUA

-  Unidad exterior
-  Conexión con Acometida
-  Depósito acumulación ACS
-  Depósito acumulación AFS
-  Grupo de presión ACS
-  Grupo de presión AFS
-  Montante de AFS y ACS
-  Tubería de ACS
-  Tubería de AFS
-  Tubería de ACS sistema de aerotermia
-  Grifo de AFS y CS



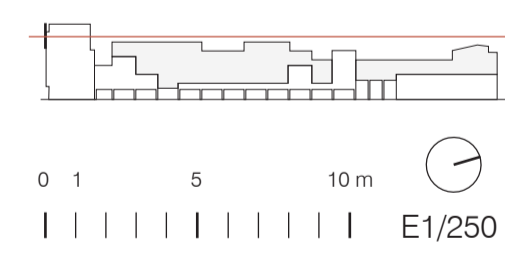
05Instalaciones
 05.2Suministro de agua
05.2.7Planta quinta

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



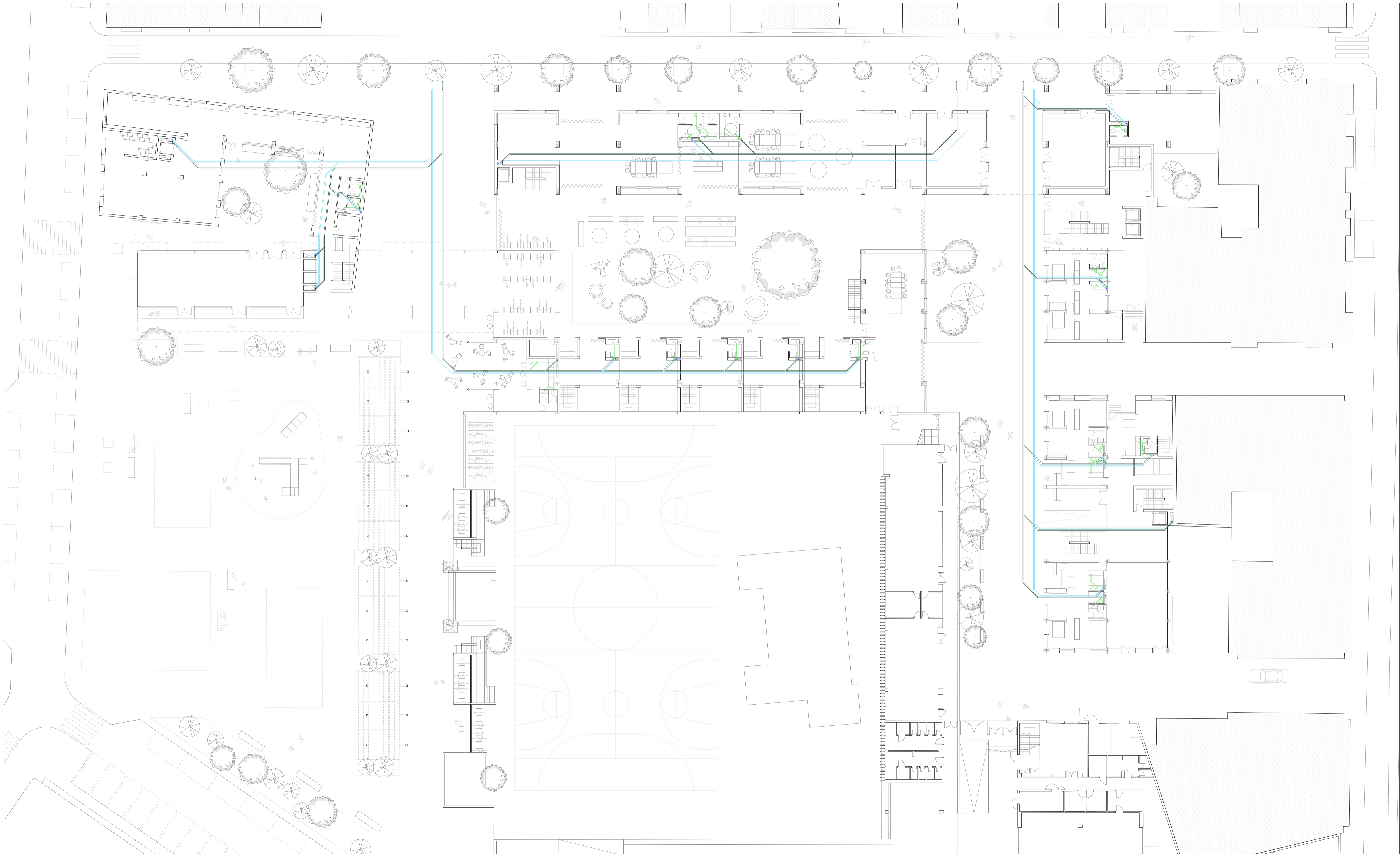
LEYENDA SUMINISTRO DE AGUA

-  Unidad exterior
-  Conexión con Acometida
-  Depósito acumulación ACS
-  Depósito acumulación AFS
-  Grupo de presión ACS
-  Grupo de presión AFS
-  Montante de AFS y ACS
-  Tubería de ACS
-  Tubería de AFS
-  Tubería de ACS sistema de aerotermia
-  Grifo de AFS y CS
-  Grifo de AFS y CS









05Instalaciones
 05.2Suministro de agua
05.2.8Planta cubiertas

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021







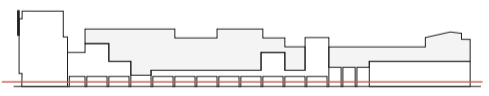
LEYENDA EVACUACIÓN DE AGUAS

Aguas Pluviales

-  Dirección de la evacuación
-  Bajante
-  Colector
-  Sumidero lineal
-  Colector general
-  Conexión con la red general de evacuación

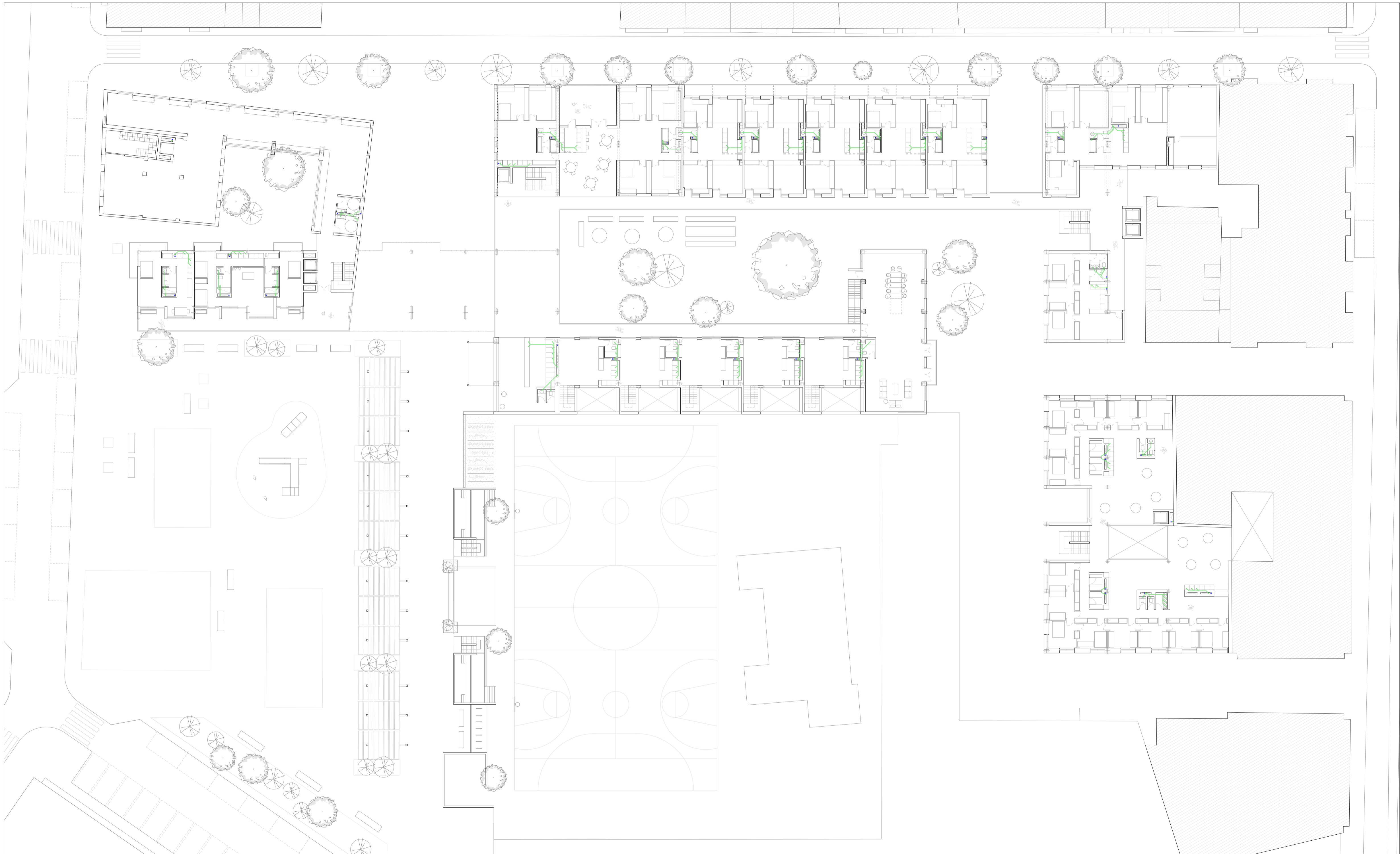
Aguas Residuales

-  Bajante
-  Colector
-  Colector general
-  Conexión con la red general de evacuación









05 Instalaciones
 05.3 Evacuación de agua
05.3.1 Planta baja

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021







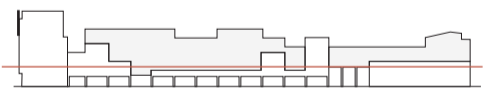
LEYENDA EVACUACIÓN DE AGUAS

Agua Pluviales

-  Dirección de la evacuación
-  Bajante
-  Colector
-  Sumidero lineal
-  Colector general
-  Conexión con la red general de evacuación

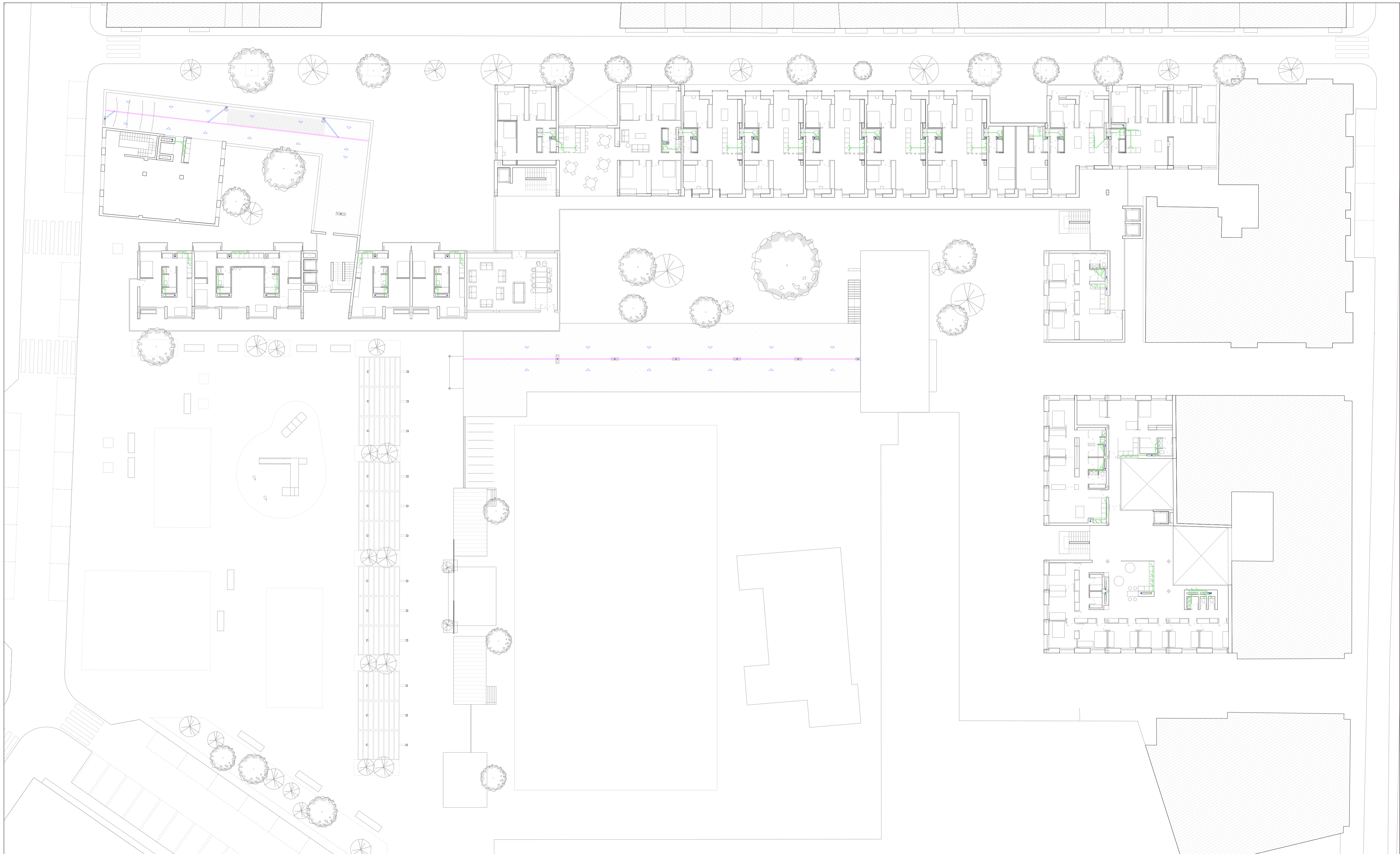
Aguas Residuales

-  Bajante
-  Colector
-  Colector general
-  Conexión con la red general de evacuación









05 Instalaciones
 05.3 Evacuación de agua
05.3.2 Planta primera

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021







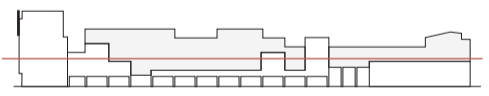
LEYENDA EVACUACIÓN DE AGUAS

Aguas Pluviales

-  Dirección de la evacuación
-  Bajante
-  Colector
-  Sumidero lineal
-  Colector general
-  Conexión con la red general de evacuación

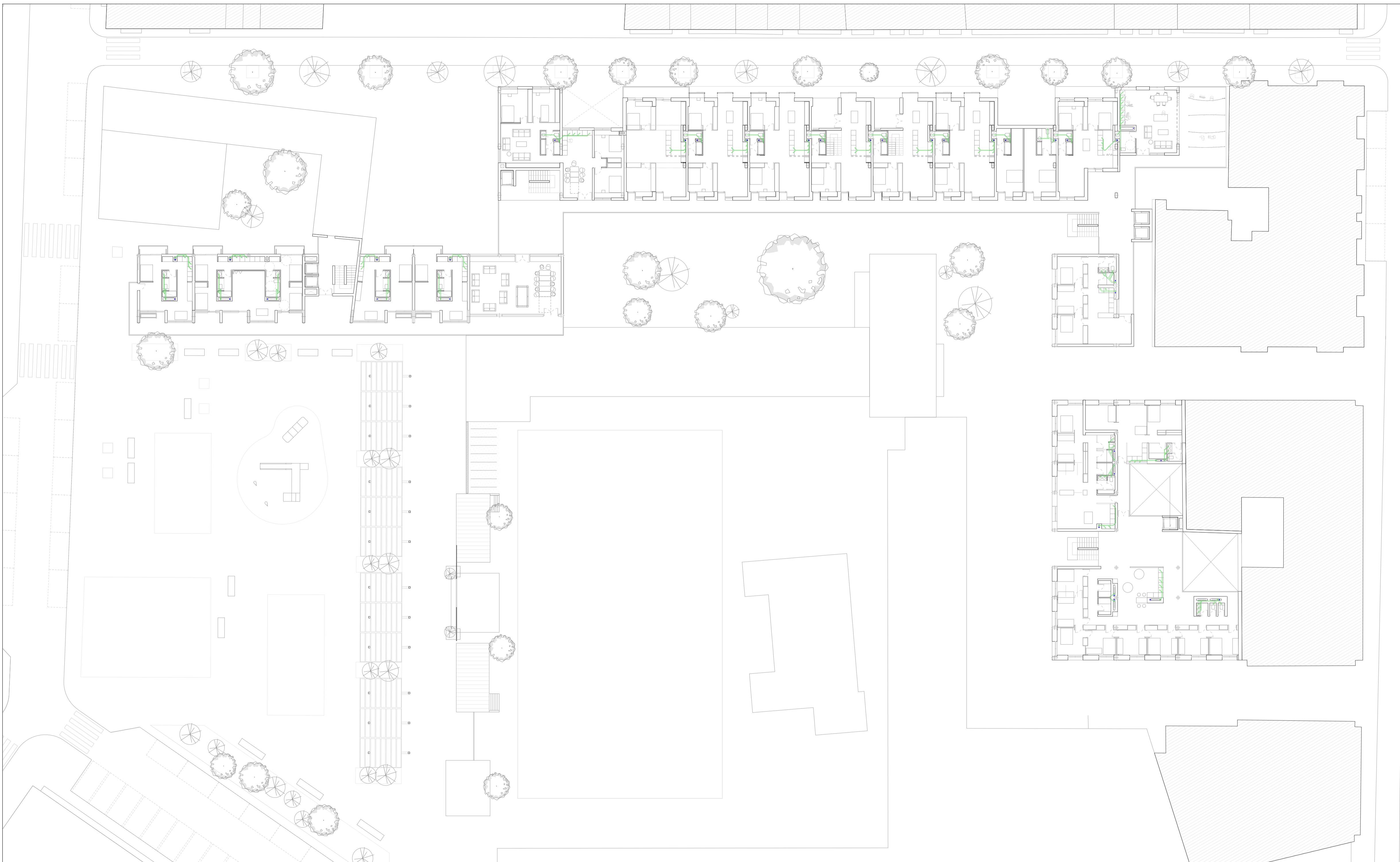
Aguas Residuales

-  Bajante
-  Colector
-  Colector general
-  Conexión con la red general de evacuación













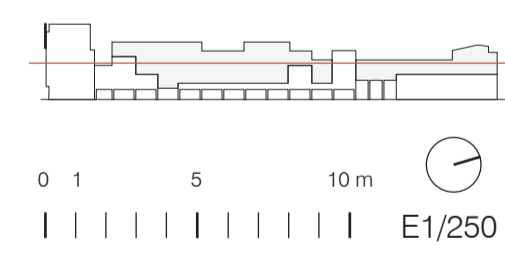
05Instalaciones
 05.3Evacuación de agua
05.3.3Planta segunda

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



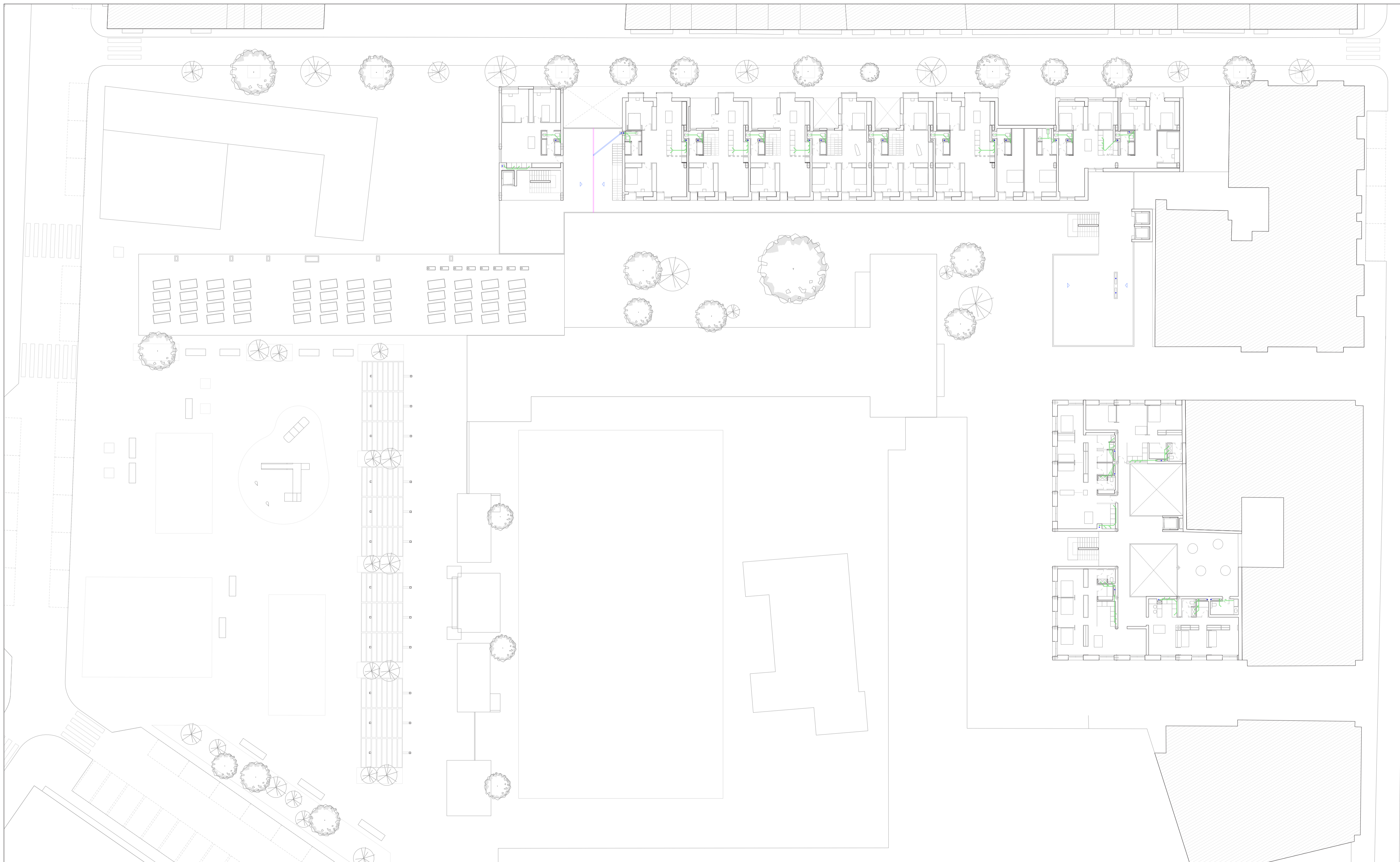
LEYENDA EVACUACIÓN DE AGUAS

- Aguas Pluviales**
-  Dirección de la evacuación
 -  Bajante
 -  Colector
 -  Sumidero lineal
 -  Colector general
 -  Conexión con la red general de evacuación
- Aguas Residuales**
-  Bajante
 -  Colector
 -  Colector general
 -  Conexión con la red general de evacuación









05 Instalaciones
 05.3 Evacuación de agua
05.3.4 Planta tercera

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021







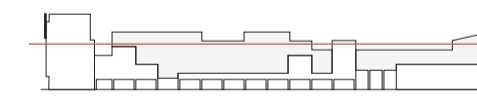
LEYENDA EVACUACIÓN DE AGUAS

Aguas Pluviales

-  Dirección de la evacuación
-  Bajante
-  Colector
-  Sumidero lineal
-  Colector general
-  Conexión con la red general de evacuación

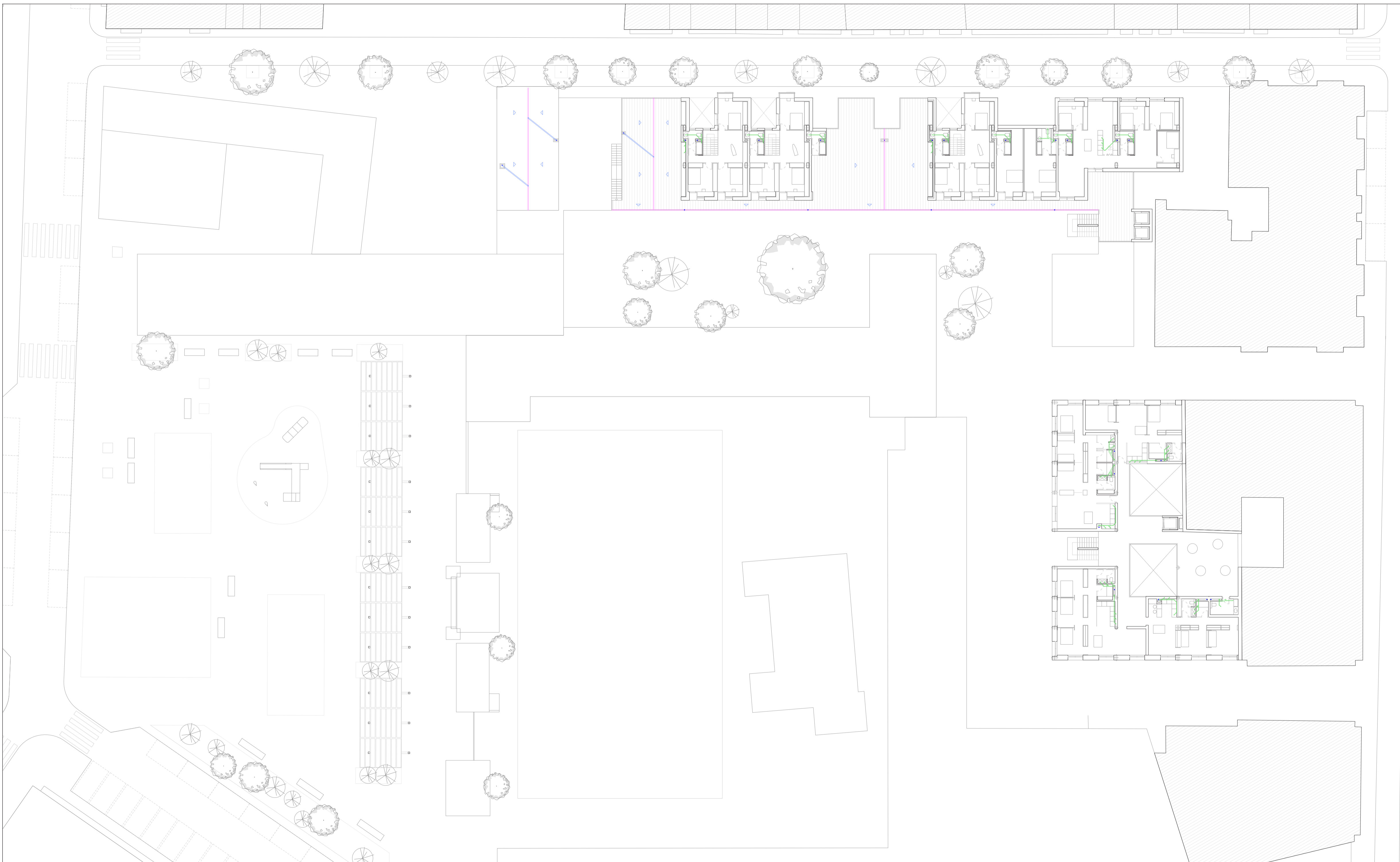
Aguas Residuales

-  Bajante
-  Colector
-  Colector general
-  Conexión con la red general de evacuación









05 Instalaciones
 05.3 Evacuación de agua
05.3.5 Planta cuarta

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021







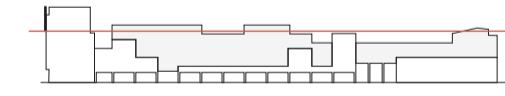
LEYENDA EVACUACIÓN DE AGUAS

Aguas Pluviales

-  Dirección de la evacuación
-  Bajante
-  Colector
-  Sumidero lineal
-  Colector general
-  Conexión con la red general de evacuación

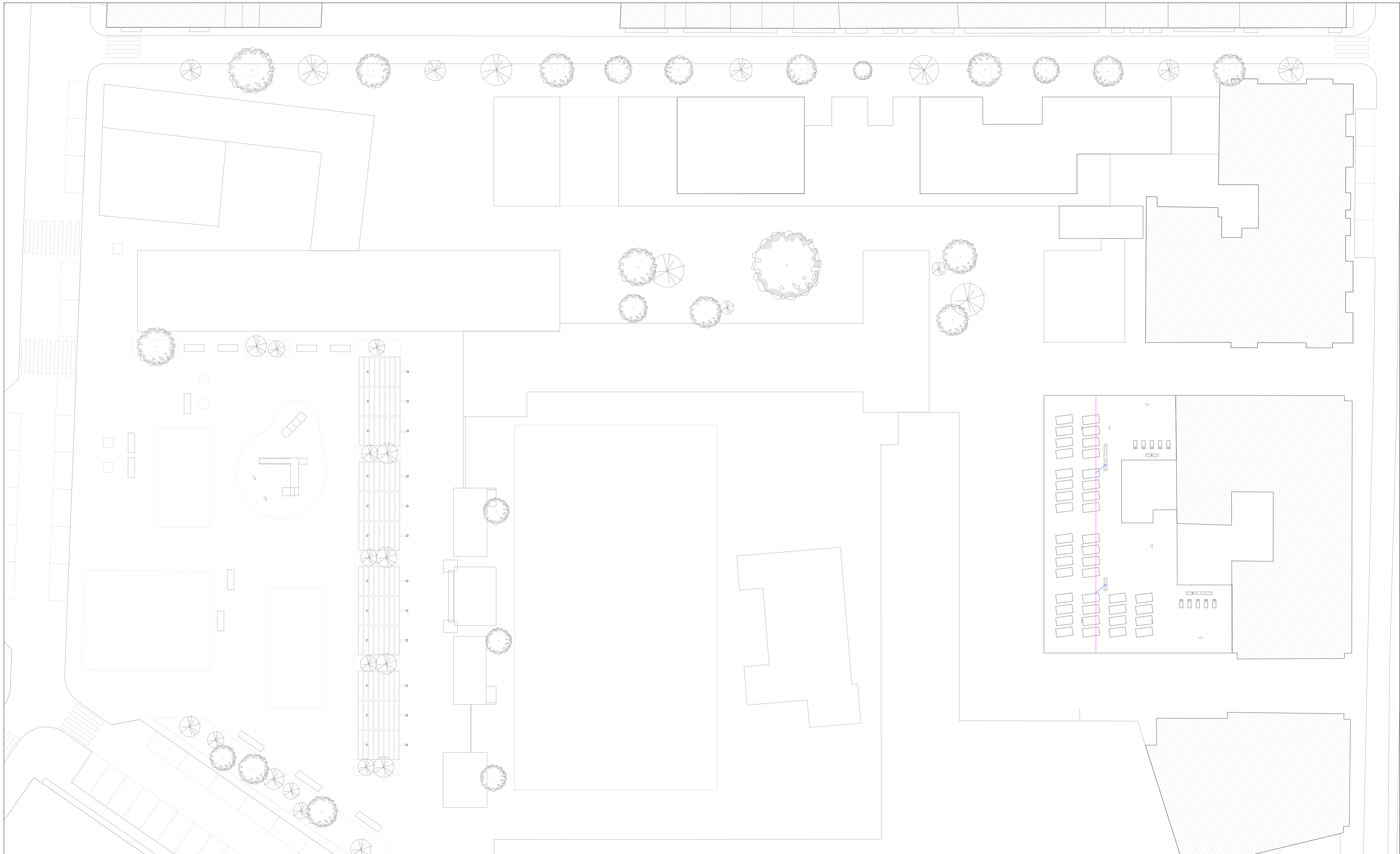
Aguas Residuales

-  Bajante
-  Colector
-  Colector general
-  Conexión con la red general de evacuación









05Instalaciones
 05.3Evacuación de agua
05.3.6Planta quinta

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021







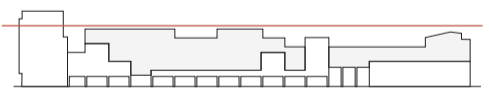
LEYENDA EVACUACIÓN DE AGUAS

Aguas Pluviales

-  Dirección de la evacuación
-  Bajante
-  Colector
-  Sumidero lineal
-  Colector general
-  Conexión con la red general de evacuación

Aguas Residuales

-  Bajante
-  Colector
-  Colector general
-  Conexión con la red general de evacuación



05 Instalaciones
 05.3 Evacuación de agua
05.3.7 Planta cubiertas

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

MEMORIA GRÁFICA

Índice

01 Planos generales

02 Tipos

03 Memoria constructiva

04 Memoria estructural

05 Memoria de instalaciones

06 Justificación de la normativa

1. Cumplimiento del CTE

CTE DB-SI: Seguridad en caso de incendio

SI.1. Propagación interior

SI.2. Propagación exterior

SI.3. Evacuación de ocupantes

SI.4. Instalaciones de protección contra incendios

SI.5. Intervención de los bomberos

CTE DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

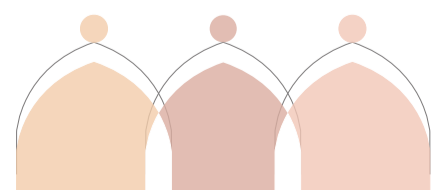
SUA 9. Accesibilidad

2. Normativa autonómica

DC-09. Normas de diseño y calidad en el ámbito de la Comunidad Valenciana

Accesibilidad

Ordenanza de aparcamientos



1. Cumplimiento del CTE

1.1 CTE DB-SI: Seguridad en caso de incendio

Sección SI 1. Propagación exterior

1 Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1:

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público. - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso.
Residencial Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m². - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.
Aparcamiento	<p>Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia.</p> <p>Los aparcamientos robotizados situados debajo de otro uso estarán compartimentados en sectores de incendio que no excedan de 10.000 m².</p>

Puesto que el uso principal del conjunto de edificios es residencial vivienda no es necesario sectorizar los edificios, no obstante, para mayor seguridad de los ocupantes, se opta por hacer la sectorización en los distintos edificios de forma ordenada. Se establece que la planta baja del edificio lineal oeste será un sector de incendios debido a su diferencia programática respecto al resto del edificio. En la pieza que rodea la casa de los Trenor, la distinción entre centro de día y viviendas que tiene lugar en la planta segunda establece una nueva diferenciación entre sectores de incendio. Finalmente, en los edificios en medianera, el situado más al este, diferencia los sectores de aparcamiento en cota bajo rasante y el resto del edificio; y el edificio situado más al oeste diferencia la planta baja, por un lado, el aparcamiento y las viviendas situadas sobre planta primera.

La resistencia de la diferenciación entre sectores deberá ser EI60 mientras que en el caso de la separación con el aparcamiento será EI120.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio^{(1) (2)}

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽¹⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽²⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concur-rencia, Hospitalario	EI 120 ⁽²⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽²⁾	EI 120 ⁽²⁾	EI 120	EI 120	EI 120

2 Locales y zonas de riesgo especial

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

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	S = superficie construida V = volumen construido		
- Uso del local o zona	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤ 200 m ³	200<V≤ 400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S ≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽²⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20	En todo caso		

de julio, BOE 2007/08/29)

- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco	En todo caso		
refrigerante halogenado	P≤400 kW	P>400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m²	S>3 m²	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total	P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾	50<S≤100 m²	100<S≤500 m²	S>500 m²

Los locales de instalaciones en interior considerados de riesgo especial bajo serán los que habrán de tenerse en cuenta y cumplir lo establecido en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

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

3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

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

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _n
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _n -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _n -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _n -s2 ⁽⁶⁾

Sección SI 2. Propagación exterior

1 Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. Esta restricción deberá tenerse en cuenta en las piezas que rodean a la casa de los Trenor así como las medianerías norte.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia 0,50 m en proyección horizontal.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada. En este caso, la exigencia que se cumple en el proyecto es B-s3,d0 para fachadas de altura superior a 18 m.

2 Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

Las cubiertas del proyecto se dividen en dos tipos. Aquellas compuestas por un forjado de hormigón armado con nervios in situ y bovedilla de hormigón tiene una resistencia de REI 240; mientras aquellas compuestas por forjado de madera cuentan con una resistencia REI 90. De este modo, ambos tipos de cubierta cumplen con la exigencia de la norma de REI 60.

Sección SI 3. Evacuación de ocupantes

1 Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Residencial/Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial/Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestibulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestibulos generales y zonas de uso público	2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Hospitalario	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
Comercial	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	plantas diferentes de las anteriores	5
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5

Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	1pers/asiento
	con asientos definidos en el proyecto	
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
	Archivos, almacenes	40

La densidad de ocupación de los distintos espacios de la cooperativa será:

Uso residencial vivienda			
Zona	Superficie (m ²)	m ² /persona	n ^o personas
Bloque viviendas taller	370	20	18
Bloque en torno a Trenor	380	20	19
Bloques medianeros	973	20	48
Bloque longitudinal	1225	20	61
Uso aparcamiento			
Aparcamiento privado	1645	40	41
Uso residencial público			
Bloque viviendas taller	309	2	154
Bloque en torno a Trenor	200	2	100
Bloque longitudinal	300	2	150

Los espacios comunes intercalados con uso de vivienda no se contemplan en la normativa y por ello se toma una densidad de ocupación correspondiente a un espacio de pública concurrencia para quedar del lado de la seguridad. Estas zonas incluyen lavanderías, espacios de reunión, salas comunitarias, etc.

2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

En el proyecto existen varios bloques con distintas condiciones de evacuación que se diferencian en la existencia de uno o dos posibles recorridos de evacuación. Cuando existe una única salida, la norma establece la limitación a un máximo de 25 m, mientras que cuando existen dos o más salidas de evacuación, un recorrido alternativo, la longitud máxima se amplía a 35 m. Además, la longitud de los recorridos se puede aumentar un 25 % cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

Zona	Ocupación	Altura de evacuación (m)	nº de salidas de planta	Longitud recorridos evac.
Bloque viviendas taller	173	7	2	<35
Bloque en torno a Trenor	119	13	2	<35
Bloques medianeros	48	19	1	<25
Bloque longitudinal	211	16	2	<35
Aparcamiento	41	-3	2	<35

3 Dimensionado de los medios de evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación se realiza conforme a lo que se indica en la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

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

Todas las puertas del proyecto tienen una anchura de 0,95 m en una sola hoja practicable, cumpliendo así la exigencia de la tabla 4.1.

Los pasillos o zonas de circulación exterior miden 1,50 m cumpliendo la condición de $P/200$ mayor que 1,00 m.

En cuanto a las escaleras, aquellas que por decisión de proyecto abren directamente al exterior resultan especialmente protegidas. Para comprobarlas, se toma $E \leq 3S + 160A_s$; siendo S la superficie de la escalera en el conjunto de plantas de las que acuden personas, incluyendo tramos, rellanos y mesetas intermedias, y A_s la anchura de la escalera protegida en su desembarco en la puerta de salida.

El cálculo del caso más desfavorable consistiría en suponer que una de las escaleras del bloque lineal está bloqueada y todos los ocupantes (120) deberían evacuar por la otra. Considerando una anchura de 1,20 m, la ecuación se resuelve: $120 \leq 288$ y así la escalera de 1,20 m cumple.

Del mismo modo, la escalera protegida que no es exenta se dimensiona aplicando la misma condición y se comprueba que también cumple con una anchura de 1,20 m.

Comprobando con la tabla 4.2 del mismo documento, también se puede confirmar rápidamente que todas ellas cumplen.

En cuanto a los espacios comunes en planta baja, todas sus aperturas se componen de puertas dobles o cuádruples practicables dos a dos con una anchura por hoja de 0,95 m.

4 Protección de las escaleras

De acuerdo con lo establecido en la tabla 5.1 del CTE DB SI 3, sólo sería necesario disponer de escaleras protegidas en los edificios que conforman la colmatación de las medianeras por criterios de altura y de evacuación de personas. Sin embargo, ambas escaleras son exentas como criterio de proyecto, por lo que ya son especialmente protegidas y garantizan la correcta evacuación de los ocupantes.

5 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No es de aplicación ya que el proyecto no contiene ninguna zona desde la que la altura de evacuación sea superior a 28 metros.

Sección SI 4. Instalaciones de protección contra incendios

1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios indicados en la tabla 1.1 del DB – SI-4. En este caso, extintores portátiles de eficacia 21^a-113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Al tratarse de una construcción residencial pública, se instala un sistema de detección y de alarma de incendio que además permite duplicar la superficie construida por cada sector de incendios. Puesto que la superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m² se opta por instalar al menos dos hidrantes exteriores.

Sección SI 5. Intervención de los bomberos

1 Condiciones de aproximación y entorno

1.1 Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre de 3,5 m
- Altura mínima libre o gálibo de 4,50 m
- Capacidad portante del vial de 20kN/m²

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Estas características se cumplen en los distintos viales que rodean al proyecto en todos sus lindes. Cabe destacar que la plaza interior de la cooperativa se considera espacio seguro por sus dimensiones pero que a pesar de ello, cuenta con un lateral que admite, de acuerdo con las dimensiones previamente mencionadas, el acceso de un camión de bomberos al interior de la misma.

1.2 Entorno de los edificios

Puesto que los distintos edificios que componen el proyecto cuentan con una altura de evacuación descendente mayor a 9 metros, se debe disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- Anchura mínima libre de 5 m
- Altura libre del edificio
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio de 10 m.
- Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas de 30 m
- Pendiente máxima del 10%
- Resistencia al punzonamiento del suelo de 100 kN sobre 20 cm

La separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio de 10 m se cumple también desde el interior de la plaza de la cooperativa hacia el bloque lineal, mientras que hacia las viviendas de menor altura se puede dar acceso desde el instituto contiguo y cumplir la restricción de los 23 metros de distancia para edificios de hasta 15 metros de altura.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.

2 Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.

1.2 CTE DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

Sección SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

1 Rebaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme a lo establecido en la tabla 1.2:

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

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

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

En el presente proyecto se ha optado por agrupar los acabados para homogeneizar la imagen de conjunto a la par que se cumple la normativa exigible. En las zonas interiores secas de vivienda se ha optado por un acabo de tarima de madera con un índice de resbaladidad de 3. En las zonas interiores húmedas, así como en las interiores secas de los espacios comunes se ha optado por un pavimento de microcemento con un acabado que cumple el índice de resbaladidad de 3. Cuando se trata de circulaciones en zonas de acceso a vivienda que quedan expuestas al exterior, el acabado es la misma tarima de madera que, gracias a su índice de resbaladidad y con el tratamiento pertinente frente al agua y la humedad, permite su exposición al exterior.

2 Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.

En el presente proyecto se ha optado por agrupar los acabados para homogeneizar la imagen de conjunto a la par que se cumple la normativa exigible. En las zonas interiores secas de vivienda se ha optado por un acabo de tarima de madera con un índice de resbaladidad de 3. En las zonas interiores húmedas, así como en las interiores secas de los espacios comunes se ha optado por un pavimento de microcemento con un acabado que cumple el índice de resbaladidad de 3. Cuando se trata de circulaciones en zonas de acceso a vivienda que quedan expuestas al exterior, el acabado es la misma tarima de madera que, gracias a su índice de resbaladidad y con el tratamiento pertinente frente al agua y la humedad, permite su exposición al exterior.

2 Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.

En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Todo ello se cumple en interiores y exteriores ya que se presupone que al tratarse de vivienda cooperativa se hará un uso extensivo de los espacios comunes abiertos y merecen pensarse con las mismas precauciones que los espacios interiores.

Las barreras para delimitar zonas de circulación tienen una altura mínima de 1,10 m atendiendo a otras normativas más restrictivas.

En zonas de circulación no se dispone en ningún caso de un escalón aislado ni de dos consecutivos.

3 Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

3.2 Características de las barreras de protección

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

En aquellos puntos donde los huecos se desarrollan de suelo a techo, existe un fijo horizontal a 1,10 m, como ocurre en los huecos de las unidades habitacionales en el frente oeste. En cubiertas transitables y zonas de circulación exterior, se dispone de quitamiedos de 1,10 m.

Para garantizar que los niños no escalan:

En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente. En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos:

La altura de las barreras de protección situadas delante de una fila de asientos fijos podrá reducirse hasta 70 cm si la barrera de protección incorpora un elemento horizontal de 50 cm de anchura, como mínimo, situado a una altura de 50 cm, como mínimo.

4 Escaleras y rampas

4.1 Escaleras de uso restringido

La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.

La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

4.2 Escaleras de uso general

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$; $54 \text{ cm} \leq 2 \cdot 17,5 + 28 \leq 70 \text{ cm}$

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de 1 cm.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial/ Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores Otras zonas	1,40			
	1,20			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

4.3 Rampas

No se han planteado rampas peatonales en el proyecto, únicamente existen rampas para vehículos que cumplen la normativa correspondiente.

5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

- toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.
- los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

El despiece de huecos planteado en el proyecto permite situar en un radio de 0,85 m desde el borde de una zona practicable cualquier punto fijo de acristalamiento.

Sección SUA 9. Accesibilidad

1 Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

1.1 Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

Todos los accesos al edificio garantizan la existencia de un itinerario accesible que permite alcanzar cualquier vivienda privativa y zona común compartida.

Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible.

En este proyecto se disponen ascensores accesibles con unas dimensiones de cabina de 1,40 x 1,25 m.

1.2 Dotación de elementos accesibles

Viviendas accesibles

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.

Tabla 1.1 Número de alojamientos accesibles

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250

En el proyecto existen 6 viviendas accesibles del total de 64 existentes, por lo que se cumplen las exigencias de la tabla anterior.

Plazas de aparcamiento accesibles

Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.

La normativa plantea la existencia de una plaza de garaje por vivienda, sin embargo, al tratarse de una propuesta de vivienda cooperativa se parte de la opción de reducir la cantidad de vehículos mediante un proyecto de movilidad compartida.

Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

En las zonas de planta baja y de plantas superiores donde se reserva espacio para servicios higiénicos accesibles se reserva uno para cada sexo. Además, se encuentran comunicados por un itinerario accesible de anchura superior a 1,20 m, delante de cada uno de los servicios permite inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro y en el interior de los servicios se dispone de barras de apoyo a ambos lados del inodoro, de sección circular de diámetro 35 mm y desde un lateral de este, existe un espacio de transferencia igual o mayor a 0,80 m. Las barras de apoyo se sitúan a una altura de 70 cm y están separadas entre sí 70 cm.

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

2.1 Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1.

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

2.2 Características

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

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

2. Normativa autonómica

2.1. DC-09. Normas de diseño y calidad en el ámbito de la Comunidad Valenciana

Capítulo 1. Edificios de vivienda

Sección primera. Condiciones de Funcionalidad

Subsección primera. La vivienda

Artículo 1. Superficies útiles mínimas

La superficie útil interior de la vivienda será de 30 m² y de 24 m² cuando se trate de vivienda-apartamento. Las unidades habitacionales propuestas cumplen ampliamente esta condición y las viviendas-taller planteadas superan los 30 m² cumpliendo también la restricción de las viviendas-apartamento.

En materia de lavaderos, las cocinas planteadas tienen capacidad y espacio para albergarlos, pero se plantea como norma general que de acuerdo con el artículo 11 de la misma norma se ubique esta función en espacios comunes del edificio.

Todos los tipos de vivienda completa cuentan con al menos dos o tres dormitorios. Todos ellos cuentan con al menos 9 m² incorporando al menos uno que alcanza los 10 m² de modo que se cumple la exigencia de esta norma.

El tipo principal planteado consta de dos espacios para dormir, uno de estar y otro para comer junto a un quinto espacio que pone en relación todos los anteriores y se convierte en el corazón de la vivienda. Si este espacio se utiliza como comedor, se puede obtener un tercer espacio para dormir. Todo ello cuenta con un único espacio de baño, sin embargo, se ha compartimentado para garantizar su uso simultáneo en las distintas funciones de aseo, pudiendo soportar así la existencia de tres dormitorios. En los tipos ampliados, sí se dispone de aseo adicional.

Los espacios del habitar planteados en este proyecto en cada tipo, asemejados a las estancias “tradicionales”, cuentan con las dimensiones exigidas por la normativa de aplicación como se observa en el plano 06.2.1 Cumplimiento en los tipos propuestos.

La rigidez de la definición tradicionalmente asociada a los espacios del habitar se asume aquí para poder comparar el cumplimiento de los espacios propuestos con la normativa vigente. Sin embargo, los espacios con funciones menos específicas se han pensado para que, mediante la capacidad de guardado y almacenamiento, su definición de uso venga dada por la voluntad de quien la utiliza, y no por una estaticidad en la disposición de elementos muebles que la definan. Así, cada estancia cuenta con espacio de guardado que permite su desfuncionalización y utilización para diferentes actividades y el espacio central anteriormente mencionado resulta un lugar comodín donde comer, trabajar, realizar tareas del cuidado, etc.

Artículo 2. Relación entre los distintos espacios o recintos

La relación entre los espacios de la vivienda cumplirá con las siguientes condiciones:

- El espacio para la evacuación fisiológica se ubicará en un recinto compartimentado, pudiendo albergar éste la zona de higiene personal.
- Todo recinto o zona de la vivienda en el que esté ubicada una bañera o una ducha, se considerará como local húmedo a los efectos del Documento Básico HS 3 Calidad del aire interior del Código Técnico de la Edificación, y sus acabados superficiales cumplirán lo establecido en el Artículo. 5 d) de esta disposición.
- Cuando la vivienda tenga más de un dormitorio, se podrá acceder a un espacio para la higiene personal desde los espacios de circulación de la vivienda.
- El baño y el aseo no serán paso único para acceder a otra habitación o recinto.

En el tipo B, el planteamiento inicial surge en torno a la desjerarquización del uso de los espacios húmedos de modo que en ningún caso existe el acceso directo a un aseo o baño desde una estancia concreta. Además, el acceso al baño tiene lugar siempre desde el final del umbral de acceso a las zonas centrales de la vivienda.

Artículo 3. Dimensiones lineales

1. En la vivienda la altura libre mínima será de 2,50 m, admitiéndose descuelgues hasta 2,20 m, con ocupación en planta de cada recinto de hasta el 10% de su superficie útil. En espacios de circulación, baños, aseos y cocinas, la altura libre mínima será de 2,20 m.

Las viviendas cuentan con una altura libre de 2,75 m y descuelgues localizados que alcanzan los 2,45 m de altura.

2. En las estancias deben poder inscribirse dos tipos de figuras mínimas recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 3.1. Figuras mínimas inscribibles (en m).

	Estar	Comedor	Cocina	Lavadero	Dormitorio	Baño
Figura libre de obstáculos	Ø1,20 (1)	Ø1,20	Ø1,20			Ø1,20 (3)
Figura para mobiliario	3,00 x 2,50	Ø 2,50	1.60 entre paramentos	1,10 x 1,20	D. Doble: 2,60 x 2,60 (2) 2,00 x 2,60 ó 4,10 x 1,80 D. Sencillo: 2,00 x 1,80	

(1) En el acceso a la vivienda se cumplirá también esta figura.

(2) Al menos en un dormitorio doble podrá inscribirse esta figura.

(3) Al menos en un baño de la vivienda se podrá inscribir esta figura, permitiéndose invadir la zona de aparato de lavabo siempre que quede una altura libre de 0,70 m medida desde el pavimento hasta la superficie inferior del aparato, para permitir el giro de una silla de ruedas.

3. Los baños, aseos y otras estancias se deben dimensionar de modo que permitan un correcto uso de los aparatos sanitarios que contengan. Para ello, la tabla 3.2 recoge las zonas adscritas a cada uno de estos aparatos:

Tabla 3.2. Dimensiones mínimas de aparatos sanitarios y de las zonas de uso.

Tipo aparato sanitario	Zona de aparato sanitario		Zona de uso	
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)
Lavabo	0,70	Igual dimensión que aparato sanitario	0,70	0,60
Ducha	Igual dimensión que aparato sanitario		0,60	
Bañera	Igual dimensión que aparato sanitario		0,60	
Bidé	0,70		0,70	
Inodoro	0,70		0,70	

4. Puesto que se disponen lavaderos comunes en distintas zonas del edificio, no es preciso cumplir la exigencia 4 respecto al dimensionado de estos espacios en interior de vivienda.

Artículo 4. Circulaciones horizontales y verticales

a) Accesos:

El acceso a la vivienda, desde el edificio o desde el exterior, será a través de una puerta cuyo hueco libre no será menor de 0,80 m de anchura y de 2,00 m de altura. Toda vivienda tendrá un hueco al exterior con anchura mayor de 0,90 m y superficie mayor de 1,50 m², para permitir el traslado de mobiliario. El hueco libre en puertas de paso será como mínimo de 0,70 m de anchura y 2,00 m de altura.

El acceso a la vivienda se produce por un hueco de 0,95 m de anchura y 2,35 m de altura cumpliendo así el hueco mínimo de acceso, la anchura de paso para mobiliario y el hueco libre de paso.

b) Pasillos:

Los pasillos en interior de vivienda se han dimensionado de 0,90 m de acuerdo con la normativa y sin ningún tipo de estrangulamiento. Sucede de hecho lo contrario, el “pasillo” se convierte en un espacio de apropiación para las estancias que recaen sobre él excepto en el caso de la estancia que se enfrenta a la zona húmeda.

c) Escalera del interior de la vivienda:

Las escaleras que permiten el acceso necesario a los espacios básicos y a los recintos que los contienen, así como la que conecta el garaje con el interior de la vivienda, deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Documento Básico SUA (DB-SUA) del Código Técnico de la Edificación.

La altura libre mínima será de 2,20 m medida desde la arista exterior del escalón hasta la cara inferior del tramo inmediatamente superior, admitiéndose descuelgues hasta 2,00 m cuya ocupación en planta no sea superior al 25% de la superficie de la escalera.

Las mesetas o rellanos, tendrán un ancho mínimo igual al ancho del tramo mayor que en ella desembarca, y una longitud mínima de 0,70 m, medido en la línea de huella. En interior de vivienda, la escalera cuenta con una altura libre de 2,75 m sin descuelgues. El ancho de tramo es de 0,90 m así como la anchura del descansillo.

Artículo 5. Equipamiento.

a) Almacenamiento

Toda vivienda dispondrá de espacio para almacenamiento de la ropa y enseres que no será inferior a 0,80 m³ por usuario con una profundidad mínima de 0,55 m, que se podrá materializar mediante armarios empotrados, mediante reserva de superficie para la disposición de mobiliario, o ambas.

Este proyecto dota de importancia a la capacidad que tiene el almacenamiento para permitir la multiplicidad de usos en un mismo espacio. Por ello, la vivienda cuenta con aproximadamente 16 m³ de almacenamiento total que resulta en alrededor de 2,7 m³ si hubiera 6 habitantes o 4 m³ si fuesen 4 habitantes. En este volumen total se incluye espacio de almacenamiento destinado a enseres generales y compartidos de la vivienda.

b) Secado de ropa

De igual modo que se disponen espacios comunes para el lavado de ropa, los espacios para el secado también son compartidos y se sitúan en algunas cubiertas de los edificios de acuerdo con lo expresado en el artículo 11 de esta disposición.

c) Aparatos

En las viviendas, las cocinas, baños y aseos contarán con el siguiente equipamiento:

Cocina: Un fregadero con suministro de agua fría y caliente, y evacuación con cierre hidráulico. Espacio para lavavajillas con toma de agua fría y caliente, desagüe y conexión eléctrica. Espacio para cocina, horno y frigorífico con conexión eléctrica. Espacio mínimo para bancada de 2,50 m de desarrollo, incluido el fregadero y zona de cocción, medida en el borde que limita con la zona del usuario.

Baño: Un lavabo y una ducha o bañera con suministro de agua fría y caliente, un inodoro con suministro de agua fría y todos ellos con evacuación con cierre hidráulico.

Aseo: Un inodoro y un lavabo, en las mismas condiciones que los anteriores.

d) Acabados superficiales

Los recintos húmedos (cocina, lavadero, baño y aseo) irán revestidos con material lavable e impermeable hasta una altura mínima de 2,00 m. El revestimiento en el área de cocción será además incombustible.

En caso de cocinas situadas en un recinto donde además se desarrollen otras funciones, se revestirán los paramentos en contacto con el mobiliario o equipo específicos de cocina, con material lavable e impermeable hasta una altura mínima de 2,00 m, y en el área de cocción el material será además incombustible.

Subsección segunda. El edificio

Artículo 6. Circulaciones horizontales y verticales

1. En todos los edificios de más de una vivienda, los espacios comunitarios de circulación contarán con las siguientes dimensiones:

a) Acceso: La puerta de entrada tendrá un hueco libre mínimo de 0,90 m de ancho y 2,10 m de alto. La propuesta en el proyecto cuenta con un hueco libre de 0,95 m y una altura de 2,75 m.

b) Zaguán: Altura libre mínima 2,30 m. Ancho mínimo 1,20 m. Se cumplen ambas condiciones.

c) Pasillos: El ancho mínimo de los pasillos será de 1,20 m y la altura libre mínima será de 2,30 m. Se permitirán estrangulamientos de hasta un ancho de 0,90 m con una longitud máxima de 0,60 m por presencia de elementos estructurales o paso de instalaciones, sin que exceda del 25% de la longitud total del recinto, medido en el eje del pasillo. Los corredores elevados cuentan con una anchura de 1,50 m y una altura libre de 2,75 m.

d) Escaleras: Las escaleras que sean paso necesario desde la vía pública a las viviendas de un edificio, o a los espacios de uso común, deberán cumplir las condiciones indicadas en la tabla 6.1.

Tabla 6.1. Dimensiones de las escaleras del edificio.

Ancho mínimo de tramo sin incluir pasamanos	1,00 m
Huella mínima	0,28 m
Tabica máxima	0,185 m
Altura máxima por tramo de escalera sin meseta o rellano	3,15m
2 Tabicas+Huella	0,62m+- 0,05 m

La altura libre de la escalera es de 2,65 m, medida desde la arista exterior del escalón hasta la cara inferior del tramo inmediatamente superior.

Las mesetas, rellanos y tramos de escalera cuentan al menos con una anchura de 1,20 m sin incluir las barandillas.

e) Los espacios de circulación en edificios de más de una vivienda permitirán la circulación horizontal de un prisma de 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m.

4. El ascensor

Se han dispuesto un total de 5 ascensores debido al elevado número de viviendas. La profundidad de la cabina es de 1,40 m mientras que la anchura supera los 1,25 m.

Las puertas en la cabina y en los accesos a cada planta, serán automáticas. El hueco de acceso tendrá un ancho libre mínimo de 0,90 m.

Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispone de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,50 m.

Estos ascensores son compatibles con el uso en itinerarios adaptados de modo que cumplen las exigencias necesarias.

Artículo 7. Patios del edificio

En el edificio únicamente se disponen patios a los que vuelcan estancias en los edificios que colmatan las medianeras. Las estancias que los utilizan para ventilar son únicamente cocinas y baños por lo que la normativa exige un diámetro mínimo de 3 m en el caso de edificios plurifamiliares o 0,20 H siendo H la altura del patio. El menor de estos patios es de 4 m de diámetro por lo que cumple ambas condiciones holgadamente.

Artículo 8. Huecos de servicio.

Los huecos de servicio que contengan instalaciones comunes o conjuntos de acometidas individuales, deberán ser registrables desde espacios comunes y permitirán realizar adecuadamente las operaciones de mantenimiento y reparación. Las instalaciones en su interior estarán separadas entre sí, conforme a su normativa específica.

Artículo 9. Huecos exteriores.

Los huecos que vuelcan a los patios, al tratarse de patios de tipo 3 de acuerdo con la tabla 7, deben tener delante un segmento de longitud igual a 3 m que se pueda observar sin obstrucción. Cumplen.

Artículo 10. Aparcamientos.

Los aparcamientos cumplirán las siguientes condiciones:

a) Meseta

Para que la incorporación del vehículo a la vía pública se realice con seguridad, ésta se efectuará desde una superficie plana, con pendiente no superior al 5%, con una anchura mínima de 3,00 m y una profundidad mínima de 4,50 m, sin incluir en esta superficie la de uso y dominio público.

b) Acceso de vehículos

La anchura mínima libre del hueco de acceso será de 2,80 m.

c) Rampa

Rampa recta: Pendiente no mayor del 18%, siempre que se resuelva la transición entre tramos de distinta pendiente.

Rampa curva: Pendiente no mayor del 15%.

Radio de giro mínimo en el eje: 6,00 m.

El ancho mínimo de la rampa será de 3,00 m.

En el caso de aplicación a este edificio, cuenta con una rampa curva que cumple con todas las exigencias que establece la norma: tiene un ancho de 5 metros que permite alcanzar el radio de giro mínimo de 6 m desde el eje de un carril ficticio de 3 m de anchura, el mínimo que permitiría la norma.

e) Distribución interior

Altura

En toda la superficie del local la altura libre general mínima será de 2,40 m y la altura libre mínima en todo punto no será inferior a 2,10 m, excepto en una franja máxima de 0,80 m en el fondo de la plaza de aparcamiento en la que se permitirá disminuir la altura libre hasta 1,80 m.

Plazas para automóvil

La dimensión mínima por plaza será de 2,30 m de anchura y de 4,50 m de longitud, estando ésta superficie libre de soportes estructurales u otros elementos constructivos.

Plazas para motocicleta

Las plazas para motocicleta computarán como una plaza de vehículo por cada 3 plazas de motocicletas a los efectos de determinar el número de plazas de aparcamiento, y tendrán unas dimensiones mínimas de 1,50 m x 2,30 m.

Calle de circulación interior

El ancho mínimo de la calle será de 3,00 m.

El radio de giro mínimo en el eje de la calle será de 4,50 m.

g) Plazas de aparcamiento adaptadas:

En edificios donde sea exigible la reserva de viviendas adaptadas para personas con movilidad reducida, como criterio general al menos se reservará una plaza de aparcamiento adaptada por cada vivienda adaptada. Las dimensiones mínimas de las plazas serán de 3,50 m x 4,50 m para plazas en batería y de 3,50 m x 5,70 m para plazas en línea.

En el caso de que la zona de acceso del conductor al interior vehículo sea compartida con otra plaza de aparcamiento, la anchura mínima de las plazas podrá reducirse a 2,20 m siempre que la zona compartida tenga un ancho mínimo de 1,50 m, y abarque toda la longitud de la plaza.

Artículo 11. Locales del edificio.

a) Almacén de contenedores de residuos ordinarios

La Administración Local podrá aceptar soluciones alternativas a lo dispuesto en el CTE en cuanto a almacén de contenedores, siempre que se justifique que el sistema de recogida de basuras del municipio no precisa de la existencia de éstos.

En este proyecto se disponen cuartos de residuos bajo cada uno de los edificios.

b) Lavadero y tendedero

Para el secado de ropa, se podrá optar por un sistema de secado natural en zonas o recintos comunes del edificio, protegidos de vistas desde la vía pública.

c) Trasteros independientes de las viviendas en edificios de más de una vivienda

Los trasteros anejos a las viviendas serán locales destinados a este fin exclusivo, sin incorporación posible a ninguna de las viviendas. Deberán tener acceso desde zonas comunes de circulación del edificio o desde una plaza de garaje a la que estarán incorporados y vinculados registralmente.

La superficie útil interior del trastero será como mínimo de 2,00 m².

La altura libre mínima será de 2,00 m, y la distancia mínima entre paramentos 0,90 m.

En este proyecto se disponen trasteros en el sótano con acceso independiente, permitiendo vincularse o no a las plazas de garaje cercanas.

d) Recintos para instalaciones

Cumplirán la reglamentación específica de las instalaciones que contengan.

Sección segunda. Condiciones de habitabilidad.

Subsección primera. La vivienda

Artículo 12. Iluminación natural.

Para cumplir esta exigencia, los recintos o zonas con excepción del acceso, baño o aseo y trastero, dispondrán de huecos acristalados al exterior para su iluminación, con las siguientes condiciones:

Al menos el 30%, de la superficie útil interior de la vivienda se iluminará a través de huecos que recaigan directamente a la vía pública, al patio de manzana o a los patios del tipo I. Para esta comprobación superficial no se tendrán en consideración los espacios exteriores de la vivienda como balcones, terrazas, tendederos u otros.

Existirán sistemas de control de iluminación en los espacios destinados al descanso.

La superficie mínima de iluminación de la ventana deberá estar comprendida entre los 0'50 m y los 2,20 m de altura. En este proyecto los huecos alcanzan alturas mayores pero el cumplimiento de los porcentajes de la tabla 12 se alcanza sin contar la proporción de hueco que supera la altura de 2,20 m.

Tabla12. Superficie de los huecos de iluminación en relación a la superficie útil de todo el recinto iluminado en tanto por cien.

		Situación de la ventana		
		Al exterior y en patios de manzana	En patios 1, 2 y 3	En patio 4
Profundidad del recinto iluminado	menor de 4 m	10 %	15 %	10 %
	igual o mayor de 4 m	15 %	18 %	15%

Artículo 13. Ventilación.

Para la ventilación de las zonas o recintos con huecos al exterior, éstos serán practicables, al menos, en la tercera parte de la superficie del hueco de iluminación, definida en el artículo 12 de la presente disposición.

Subsección segunda. El edificio

Artículo 14. Iluminación natural

Las escaleras presentes en el proyecto son de dos tipos: abiertas y cerradas. Las que son abiertas cumplen de por sí los criterios de iluminación natural, mientras las cerradas son iluminadas por huecos de área mayor a 1 m² en cada planta sin hacerlo a través de balcones o terrazas de uso privado en evitación de su posible obstrucción.

Artículo 15. Ventilación

1. En edificios con escaleras protegidas o especialmente protegidas las condiciones de ventilación serán las establecidas en el Documento Básico DB SI Seguridad en caso de Incendio del CTE.

2. En edificios con escaleras no protegidas se podrá optar por uno de los sistemas de ventilación siguientes:

a) Ventilación natural:

Las escaleras del edificio podrán ventilarse de forma natural, mediante huecos cuya superficie de apertura practicable sea mayor o igual a 1/6 de la superficie mínima de iluminación.

Capítulo II. Vivienda adaptada

Artículo 16. Generalidades

Las viviendas adaptadas se adecuarán con carácter general a lo establecido en el Capítulo I, edificios de vivienda, que se aprueba por la presente disposición, excepto en las condiciones que a continuación se establecen.

Artículo 17. Dimensiones lineales

Las figuras mínimas inscribibles libres de obstáculos y fuera del abatimiento de las puertas son las que se indican en la tabla 17.

Tabla 17. Figuras mínimas inscribibles (en m)

	Estar	Comedor	Cocina	Lavadero y Tendedero	Dormitorio	Baño y aseo
Figura libre de obstáculos	Ø1,50 (1)	Ø1,50	Ø1,50	Ø1,50	Ø1,50	Baño: Ø1,50 Aseo: Ø1,20 (2)

(1) En el acceso a la vivienda adaptada se cumplirá también esta figura

(2) En el caso de que el recinto sólo contenga el aparato para la evacuación fisiológica, la figura libre será la del aseo.

Artículo 18. Circulaciones horizontales

Las circulaciones horizontales de la vivienda adaptada, contarán con las siguientes dimensiones libres:

a) Accesos:

El acceso a la vivienda adaptada, desde el edificio o desde el exterior, será a través de una puerta cuyo hueco de paso no será menor de 0,85 m de anchura y de 2,00 m de altura.

Los huecos de paso serán como mínimo de 0,80 m x 2,00 m.

b) Pasillos:

La anchura mínima de los pasillos será de 1,05 m, no permitiéndose estrangulamientos.

2.2. Accesibilidad

Es de aplicación la normativa de la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio

Capítulo I. Accesibilidad en la edificación de nueva construcción de uso Residencial Vivienda

Sección 1ª Condiciones funcionales

Artículo 6. Accesibilidad en la entrada del edificio y en el exterior

1. La entrada principal al edificio de más de una vivienda será accesible, para ello se dispondrá de un itinerario accesible que comunique la vía pública con el interior del edificio a través de dicha entrada.

2. Si existen zonas comunes exteriores, en la parcela se dispondrán itinerarios accesibles que comuniquen la entrada al edificio con estas zonas.

3. El itinerario accesible cumplirá las condiciones establecidas en el CTE y las establecidas en el artículo 11 de este decreto.

4. El acceso al edificio se debe promover a cota cero. No obstante, será admisible como máximo un desnivel menor o igual a 5 cm salvado con una pendiente que no exceda del 25 %.

Artículo 7. Accesibilidad entre plantas del edificio

Dado que en el proyecto existen viviendas, usos comunes y terrazas transitables dispersas por las distintas plantas del edificio, se disponen ascensores que garanticen la accesibilidad a esos espacios.

Artículo 8. Accesibilidad en las plantas del edificio

1. Los edificios disponen de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible en cada planta (entrada principal accesible al edificio y ascensor accesible) con:

a) Las viviendas.

b) Las zonas de uso comunitario.

c) Los elementos asociados a viviendas accesibles para personas usuarias de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc.

2. El itinerario accesible cumplirá las condiciones establecidas en el CTE y las establecidas en el artículo 11 de este decreto.

Artículo 9. Accesibilidad en el interior de las viviendas

En las viviendas que deban disponer de entrada accesible, existirá un itinerario sin escaleras ni peldaños aislados en el interior de las viviendas, que conecte la entrada a la vivienda con los siguientes recintos, o espacios si no están compartimentados:

a) La sala de estar y el comedor.

b) La cocina.

c) Un baño.

d) Un dormitorio (o espacio de reserva para un dormitorio).

Asimismo, las puertas de entrada a la vivienda y las de los recintos del apartado anterior tendrán una anchura libre de paso mayor o igual que 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja, salvo en el caso de viviendas accesibles para personas usuarias de sillas de ruedas que cumplirán lo regulado para estas.

Sección 2ª Dotación y características de elementos accesibles

Artículo 10. Dotación de elementos accesibles

Los edificios aquí proyectados disponen de viviendas accesibles, plazas de aparcamiento y mecanismos accesibles, conforme a la dotación establecida en el CTE y la legislación sectorial vigente.

Artículo 11. Condiciones de elementos accesibles

Los elementos y espacios accesibles en el proyecto, tales como ascensores o servicios higiénicos, cumplen con las características establecidas en el CTE. Todos ellos cumplirán lo siguiente:

- Itinerario accesible

Los pasillos tendrán una anchura libre de paso mayor o igual a 1,20 m, siendo admisibles los estrechamientos puntuales establecidos en el CTE.

Las pertas de acceso a edificio, zonas comunes e interior de vivienda tienen una anchura de 0,95m medida en el marco y aportada por no más de una hoja, con una anchura mayor o igual a 0,85 m en su posición de máxima apertura tanto en hojas abatibles como en correderas, cumpliendo así la exigencia de este documento.

- Mecanismos accesibles

los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles. Asimismo, los extintores, para facilitar su alcance a cualquier usuario en situación de emergencia, se situarán en las franjas de altura establecidas en el CTE para mecanismos accesibles y conforme a la reglamentación específica de instalaciones de protección de incendios vigente. Se sitúan sobre superficie sin encastrar en rincones o esquinas que, sin perjuicio de su función, minimicen el riesgo de impactos por personas con discapacidad visual.

- Plaza de aparcamiento accesibles

Las plazas de aparcamiento accesibles cumplen con lo establecido en el CTE.

- Vivienda accesible para personas usuarias de silla de ruedas

Se adecua a lo establecido en el CTE y a las condiciones de las normas de diseño y calidad vigentes de la Comunidad Valenciana.

Artículo 12. Condiciones de la señalización para la accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, los elementos, tales como las entradas al edificio accesibles cuando existan varias entradas al edificio, los itinerarios accesibles cuando existan varios recorridos alternativos, los ascensores accesibles, etc., se señalizarán conforme a las condiciones establecidas en el CTE.

Sección 3ª Condiciones de seguridad

Artículo 13. Condiciones de accesibilidad vinculadas a la seguridad de utilización

Se limitará el riesgo de que las personas usuarias sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como es el riesgo de caída, impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio, el causado por iluminación inadecuada, así como el riesgo causado por vehículos en movimiento. Para ello los edificios cumplirán las condiciones establecidas en el CTE, además de las siguientes características que son más exigentes que las establecidas en el CTE:

Para limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de las zonas comunes de circulación tendrán la clase de resistencia al deslizamiento exigida a los suelos de los edificios de uso residencial público en el CTE. En las viviendas accesibles para personas usuarias de silla de ruedas el suelo del baño será, como mínimo, de clase 2 de resistencia al deslizamiento, excepto el suelo no diferenciado de duchas que carezcan de plato, el cual será de clase 3.

Las escaleras de uso general dispondrán de tabicas y carecerán de bocel. En las mesetas de planta no habrá puertas situadas a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Artículo 14. Condiciones de accesibilidad vinculadas a la seguridad en situaciones de emergencia

Con el fin de reducir a límites aceptables el riesgo de que las personas usuarias de un edificio sufran daños derivados de un incendio o de otra situación de emergencia, los edificios cumplirán las condiciones establecidas en la normativa vigente. En particular, se cumplirán las condiciones establecidas en el DB SI del CTE para la evacuación de personas con discapacidad, la señalización y la dotación de instalaciones de protección en caso de incendio.

2.3. Ordenanza de aparcamientos

Título primero. Garajes para turismos

Artículo 5. Condiciones del local

El gálibo mínimo en todo punto será de 2,20 m. Este gálibo podrá reducirse a 1,90 m en determinadas zonas de las plazas de aparcamiento, para permitir la colocación de canalizaciones, conductos de ventilación, aparatos de iluminación, etc. El proyecto cuenta con un gálibo mínimo de 2,50 m. Se dispondrá de conexión a las redes públicas de agua potable y de alcantarillado.

Artículo 6. Plazas de aparcamiento

1. Las dimensiones de las plazas serán las siguientes:

a) Aquellas plazas cuyo eje longitudinal esté dispuesto perpendicularmente a la calle desde la que acceden (plazas en batería) serán, como mínimo, de 2,40 x 4,80 m, pudiendo tener hasta un 20% de las plazas dimensiones no inferiores a 2,40 x 4,50 m. El ancho mínimo de las plazas en batería será de 2,60 m si alguno de sus lados mayores está adosado a una pared con una longitud mayor de un metro medido desde el fondo de la plaza o si existen pilares a ambos lados de la plaza situados a una distancia mayor de un metro desde el fondo de esta.

Todas las plazas cuentan con una dimensión mínima de 2,50 m x 5,00 m y aquellas en las que aplica la restricción de 2,60 m cuentan con un ancho de 2,80 m.

Al contar el garaje con una superficie superior a los 1000 m² se trata de un garaje tipo IV de acuerdo con la tabla 1, por lo que estas dimensiones sí son de aplicación.

b) En las plazas que se encuentran al final de una calle de circulación, se ha optado por disponer un espacio de maniobra frente a las mismas que permite inscribir un círculo de 6,00 m de diámetro.

2. Las plazas de aparcamiento para personas con movilidad reducida dispondrán de un espacio anejo de aproximación y transferencia señalizado y libre de obstáculos de ancho mínimo 1,20 m a lo largo de toda la plaza, con lo que el ancho total disponible será de 3,60 m.

Todos los garajes con reserva de plazas para personas con movilidad reducida, incluidos los de edificios de viviendas, deberán garantizar el acceso mediante un itinerario accesible a un vestíbulo de independencia con zona de refugio y, en su caso, con acceso desde escalera especialmente protegida de evacuación vertical que reunirá las condiciones que establece la DB SI del Código Técnico de la Edificación.

3. Si en los garajes se disponen plazas de aparcamiento para motocicletas y ciclomotores, sus dimensiones serán, como mínimo, de 1,50 x 2,40 m.

4. Las dimensiones señaladas en los puntos anteriores se entienden libres de todo obstáculo.

5. Las plazas quedarán señaladas en el pavimento.

Artículo 7. Accesos

Los garajes dispondrán en todas sus salidas al exterior de una meseta horizontal o de pendiente máxima del 2%, cuyas anchuras mínimas serán las indicadas en la tabla 2.

ACCESO	ANCHO MESETA	
	DISTANCIA DE GIRO (r) < 8 m	DISTANCIA DE GIRO (r) ≥ 8 m
Sentido único, ancho mín. 3 m	4,00 m	3,00 m
Sentido doble, ancho mín. 3 m	4,00 m	3,00 m
Sentido doble, ancho mín. 6 m	6,00 m	6,00 m

Tabla 2

La profundidad mínima de la meseta será de 5,00 m. No obstante, en parcelas de profundidad inferior a 12,00 m la profundidad de la meseta podrá reducirse, en cualquier caso, a 4,50 m.

En el proyecto se adopta la dimensión de 5,00 m para la profundidad de la meseta. Además, al tratarse de un acceso de doble sentido con una capacidad menor a 50 plazas, el ancho de la rampa es de 5,00 m (siendo el mínimo 3,00 m) y una distancia de giro inferior a 8,00 m.

Si las puertas se sitúan en línea de fachada, en su apertura no invadirán la vía pública.

Artículo 8. Calles de circulación interior

Puesto que el ángulo que forman las plazas con la calle de circulación es de 90° y la calle de circulación interior es de doble sentido, el ancho mínimo de ésta es de 5,00 m. En el proyecto se ha dimensionado con hasta 6,00 m.

Artículo 9. Pendientes máximas

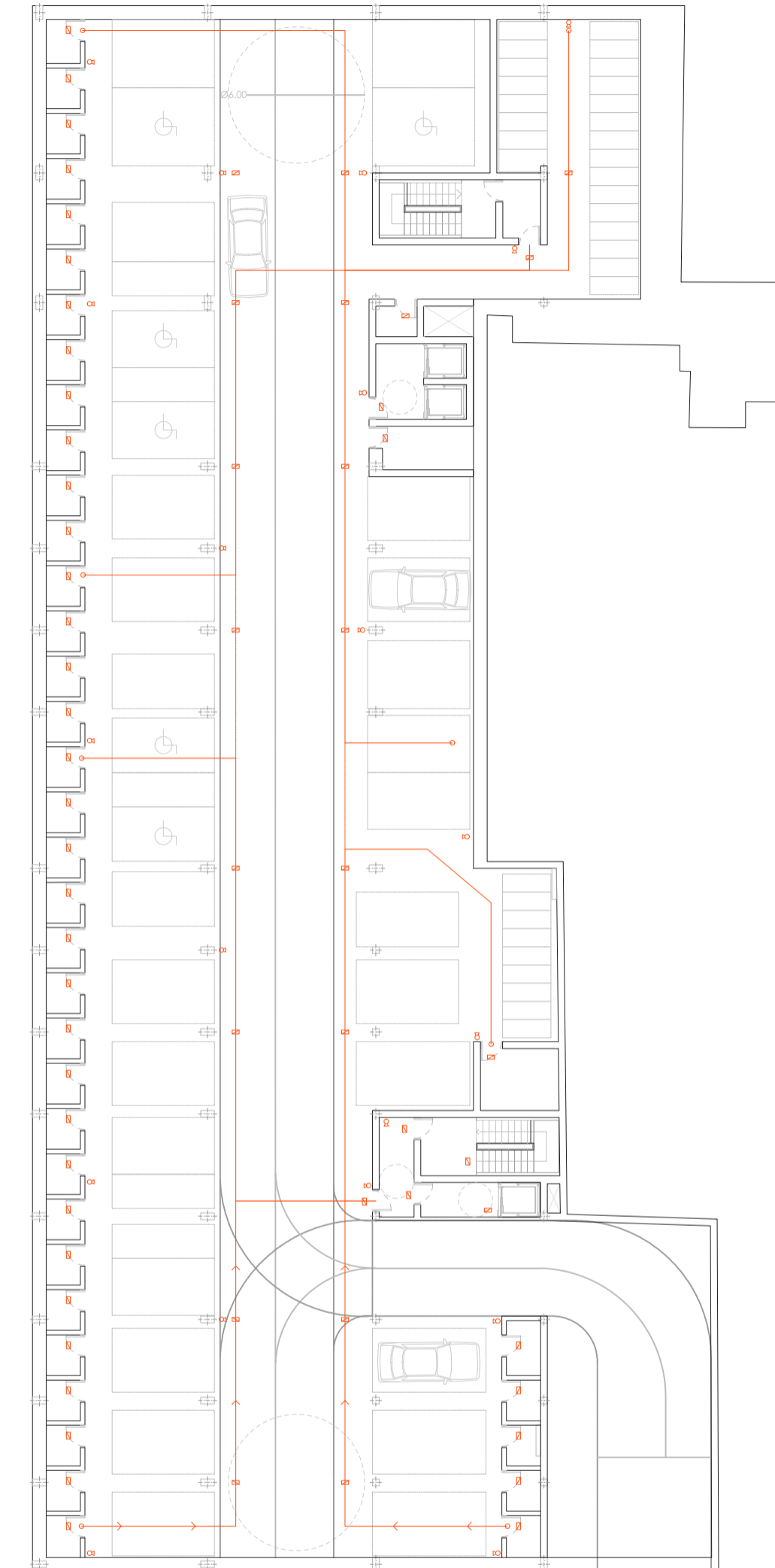
La pendiente en los accesos y rampas de comunicación entre plantas en los garajes será, como máximo, del 16% para rampas rectas y del 12% para rampas curvas, medida por la línea media, con su correspondiente meseta junto al exterior.

En el proyecto se han dimensionado los tramos rectos con pendiente del 16% y los curvos con pendiente del 12% para alcanzar un total de 2,70 m de altura salvable en el sótano.

Título tercero. Aparcamientos para bicicletas

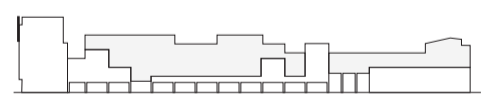
Artículo 22. Condiciones del local

1. Las dimensiones de las plazas de aparcamiento para bicicletas serán, como mínimo, de 0,70 x 1,90 m en el caso de aparcamiento sobre el suelo y de 0,70 x 1,20 m en el caso de que estén colgadas y en posición vertical.
2. Se dispondrá de conexión a las redes públicas de agua potable y de alcantarillado.
3. Si las puertas se sitúan en línea de fachada, en su apertura no invadirán la vía pública.
4. Para el diseño y situación de los accesos de peatones, ventilación, sistemas contra incendios e iluminación se estará a lo establecido en la normativa específica vigente.



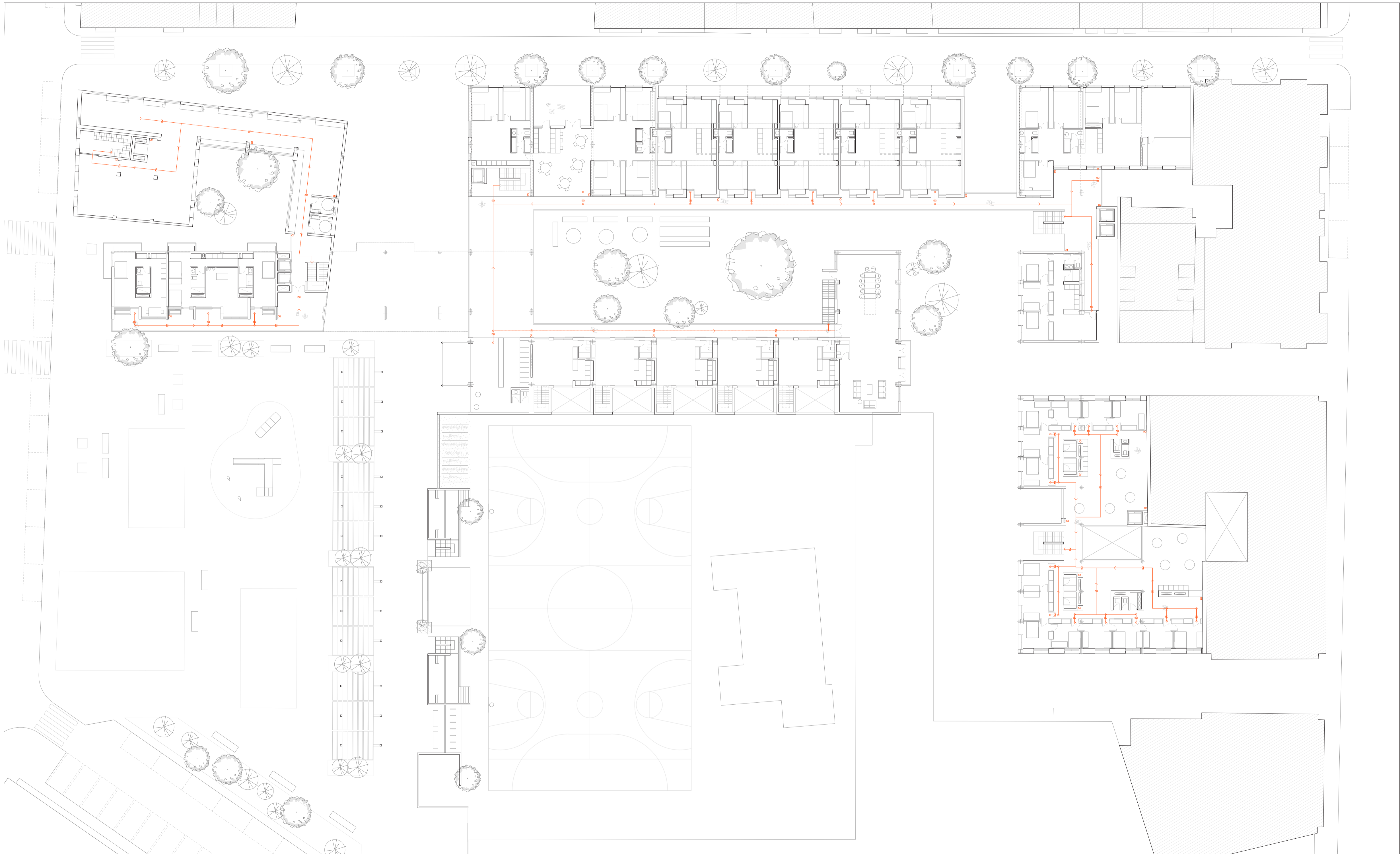
LEYENDA CTE DB-SI

- Origen de evacuación
- ← Recorrido principal
- - - Recorrido alternativo
- Alumbrado de emergencia
- ☺ Extintor



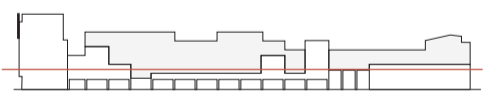
06 Justificación normativa
 06.1 DBSI-Seguridad
 Incendios
06.1.1 Planta sótano

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



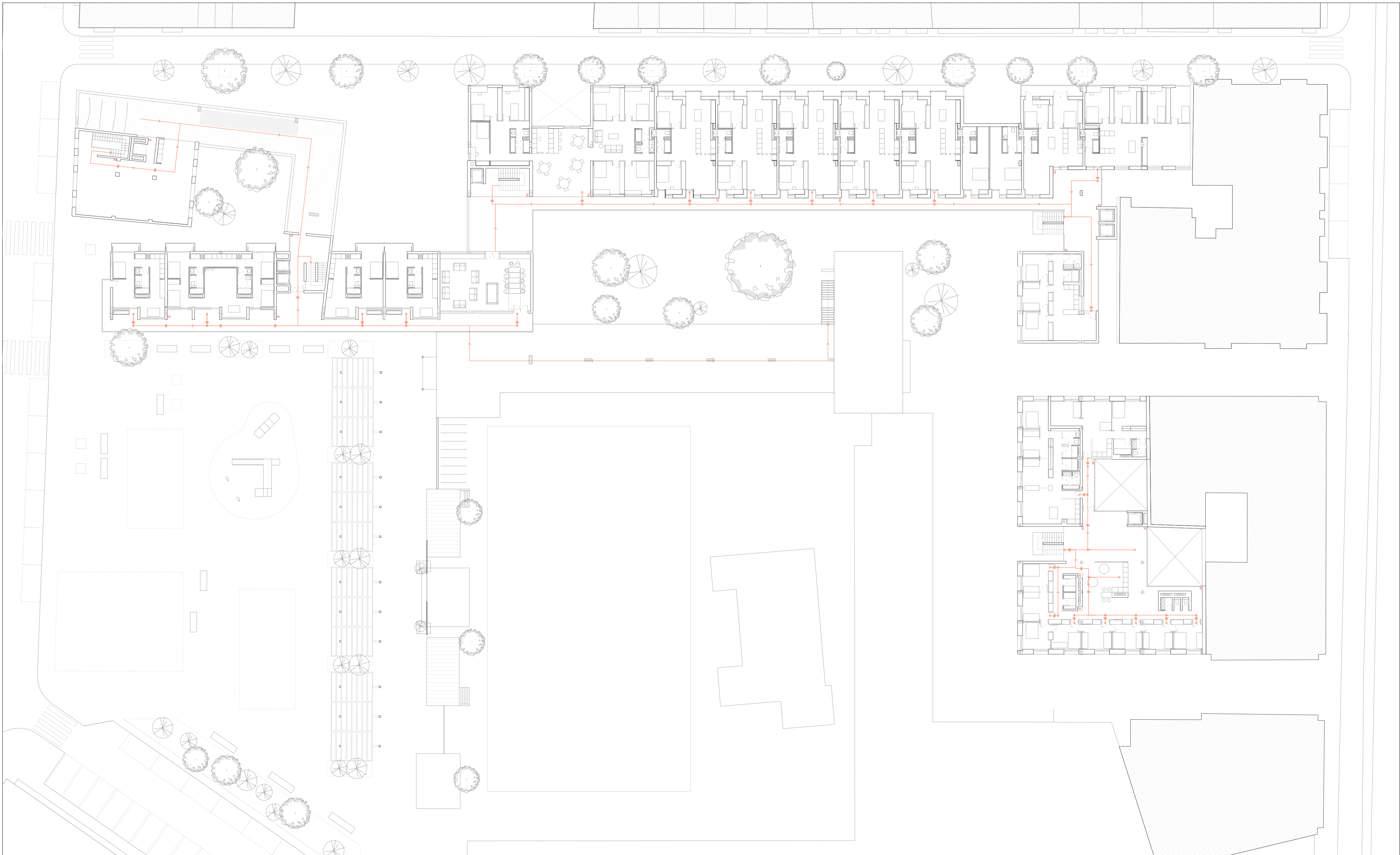
LEYENDA CTE DB-SI

- Origen de evacuación
- ← Recorrido principal
- - - Recorrido alternativo
- Alumbrado de emergencia
- ⊗ Extintor



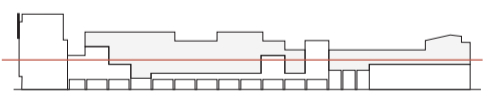
06 Justificación normativa
 06.1 DBSI-Seguridad
 Incendios
06.1.2 Planta primera

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



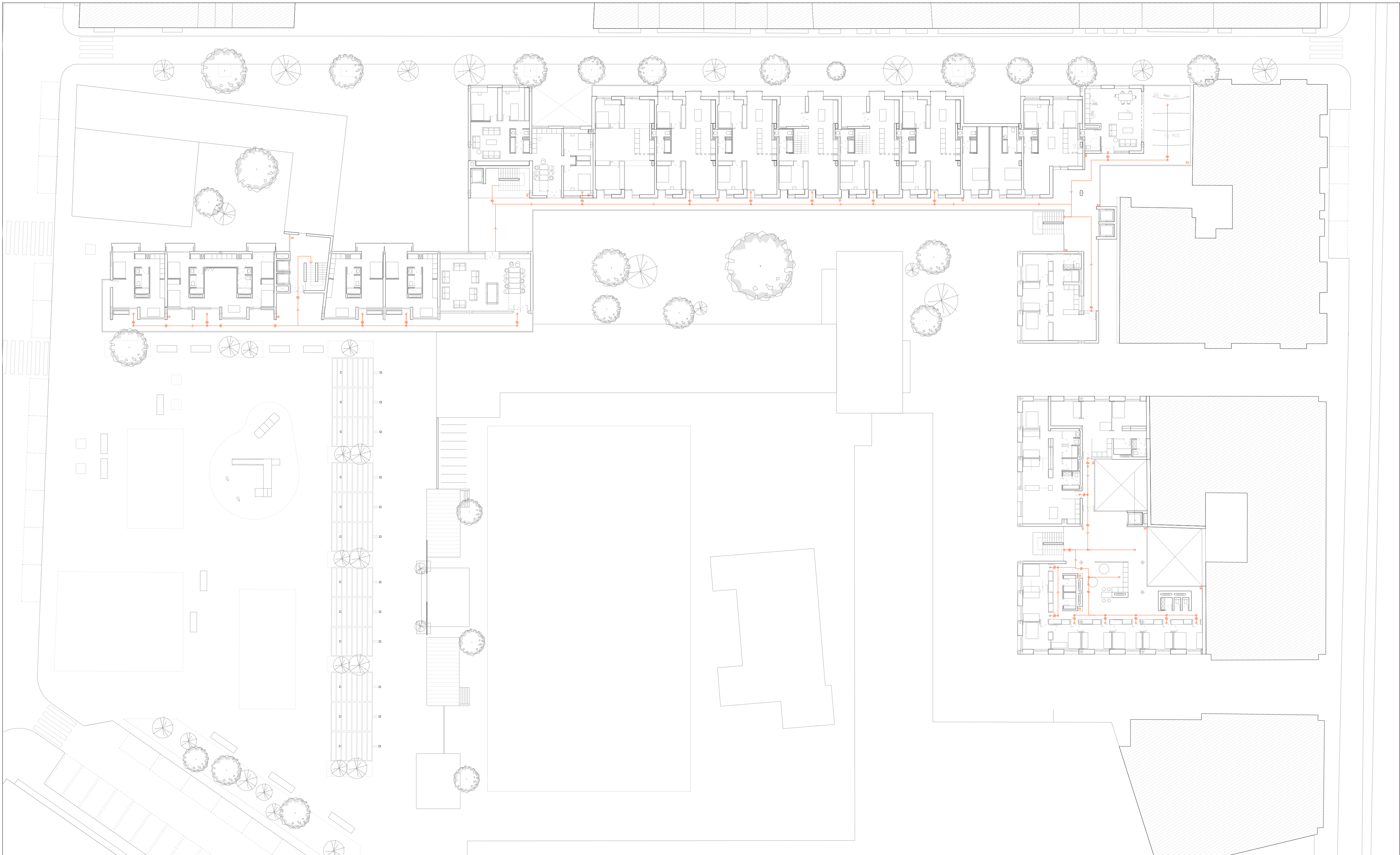
LEYENDA CTE DB-SI

- Origen de evacuación
- ← Recorrido principal
- - - Recorrido alternativo
- Alumbrado de emergencia
- ⊗ Extintor



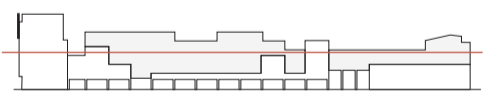
06 Justificación normativa
 06.1 DBSI-Seguridad
 Incendios
06.1.3 Planta segunda

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



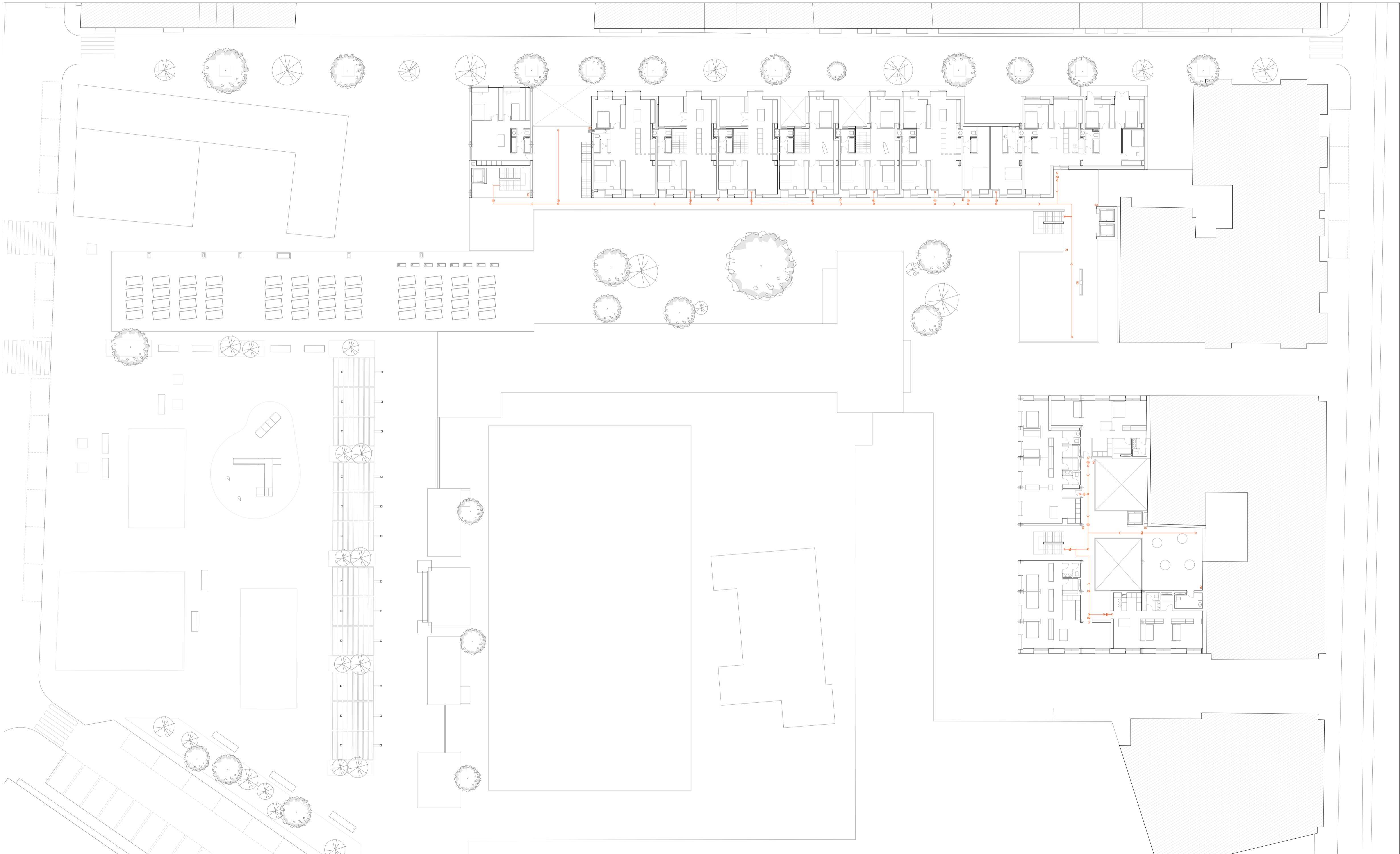
LEYENDA CTE DB-SI

- Origen de evacuación
- ← Recorrido principal
- - - Recorrido alternativo
- ▴ Alumbrado de emergencia
- ⊞ Extintor



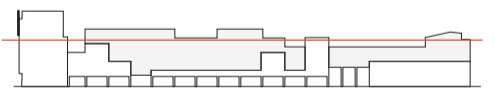
06 Justificación normativa
 06.1 DBSI-Seguridad
 Incendios
06.1.4 Planta tercera

*Cooperativa la
 Drassana*
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



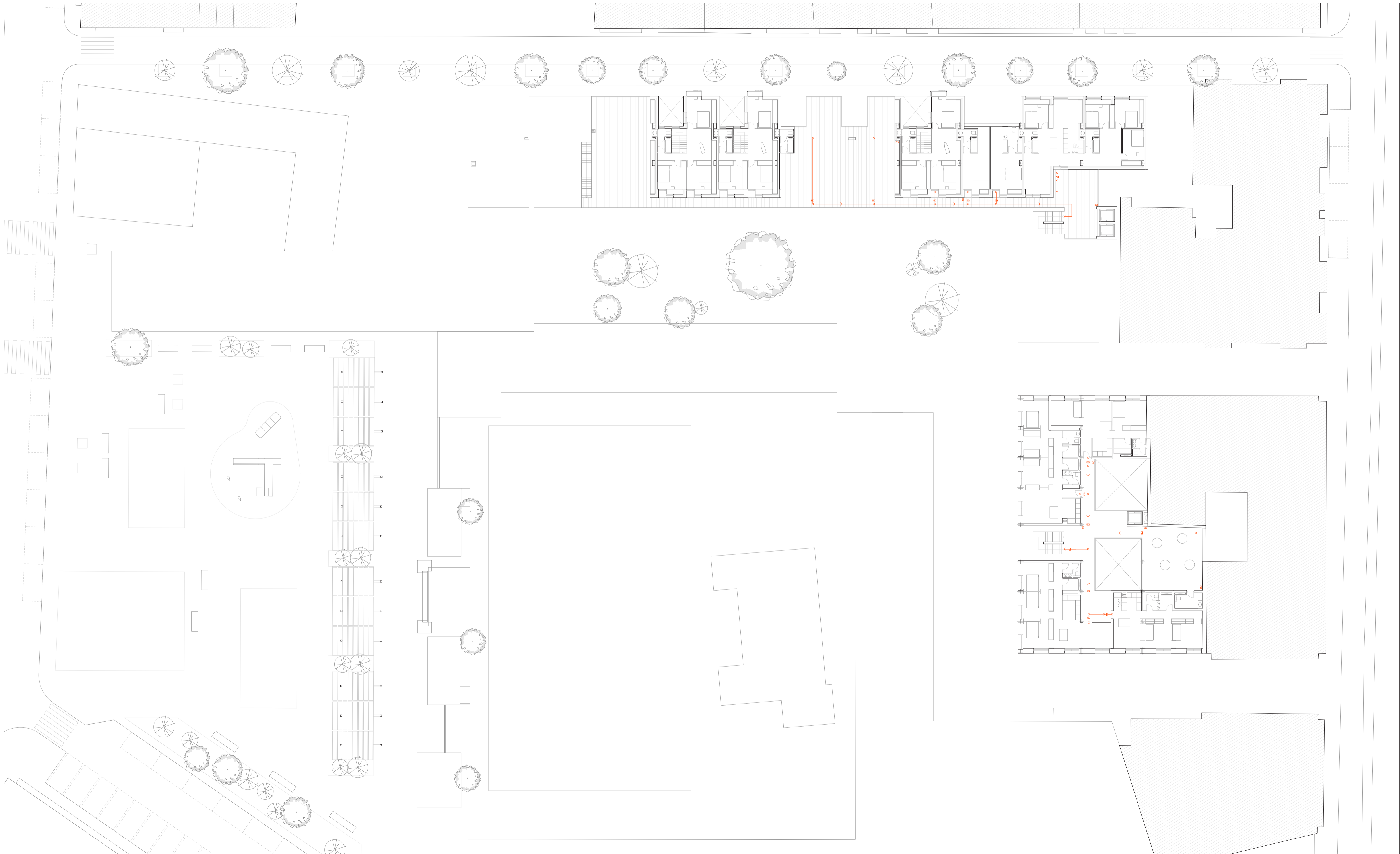
LEYENDA CTE DB-SI

- Origen de evacuación
- ← Recorrido principal
- - - Recorrido alternativo
- ▲ Alumbrado de emergencia
- ⊗ Extintor



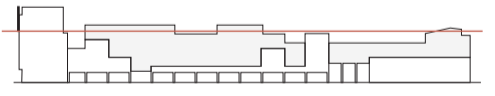
06 Justificación normativa
 06.1 DBSI-Seguridad
 Incendios
06.1.5 Planta cuarta

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021



LEYENDA CTE DB-SI

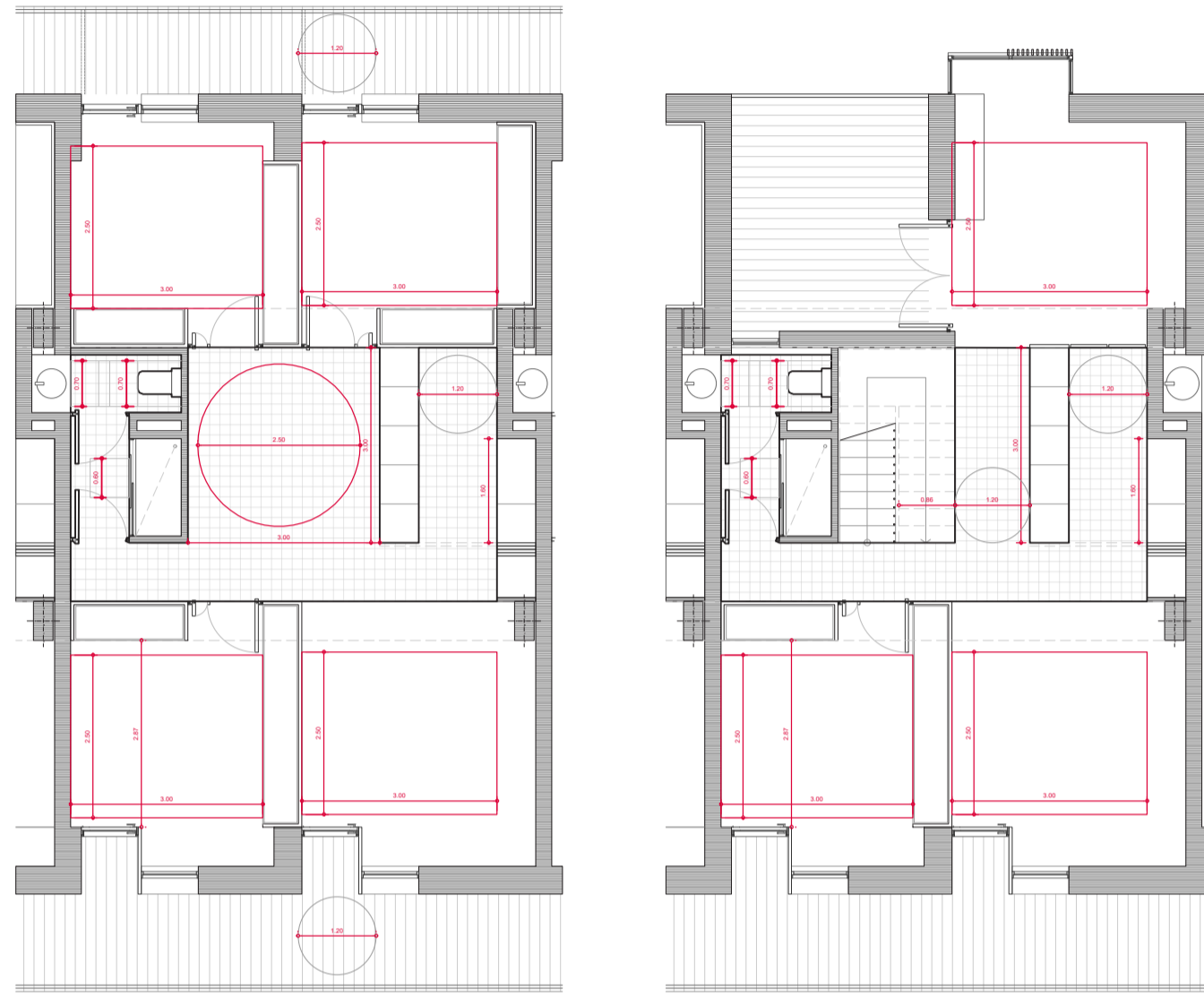
- Origen de evacuación
- ← Recorrido principal
- - - Recorrido alternativo
- ▲ Alumbrado de emergencia
- ⊗ Extintor



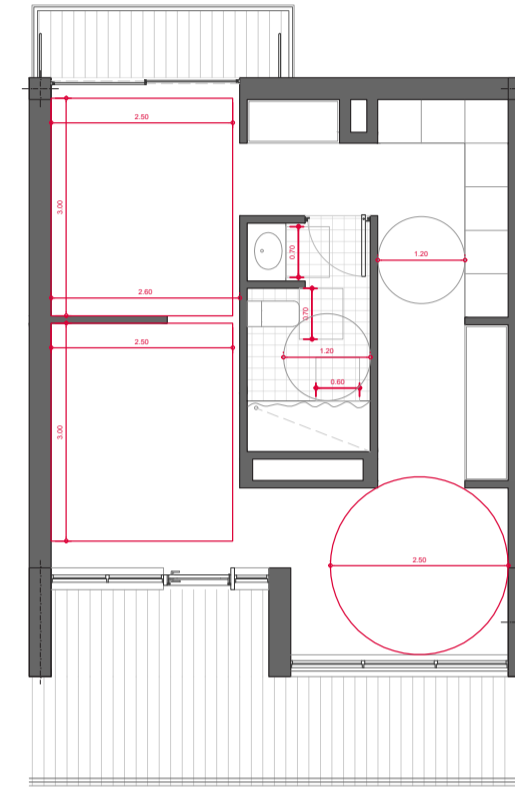
06 Justificación normativa
 06.1 DBSI-Seguridad
 Incendios
06.1.6 Planta quinta

Cooperativa la Drassana
 Trabajo Final de Master
 Carlos Silvestre Baquero
 Septiembre 2021

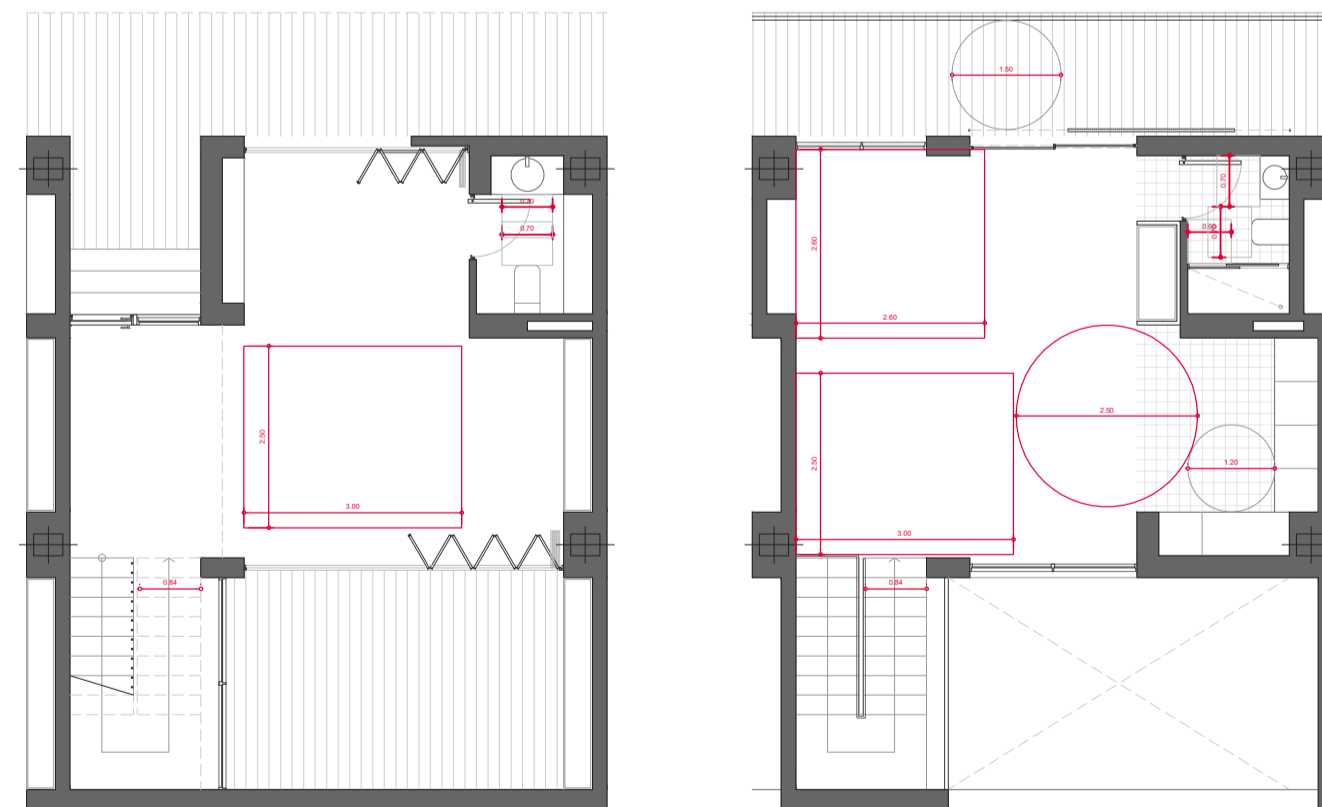
Tipo bloque central
Unidad básica y unidad dúplex



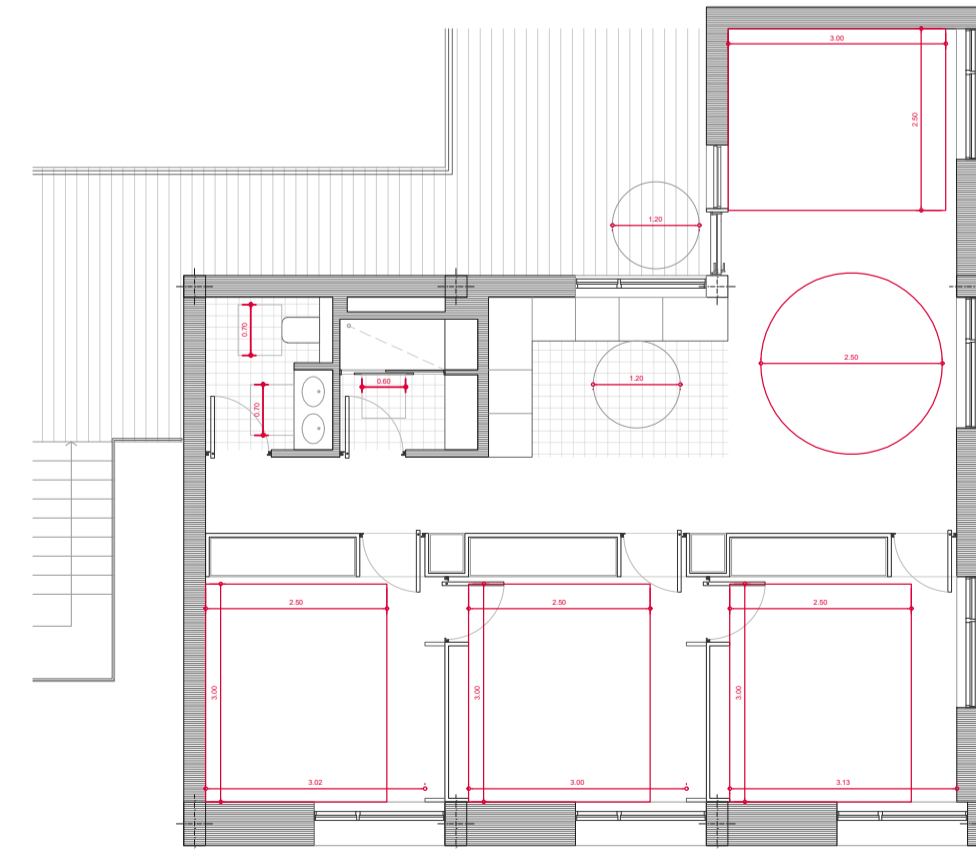
Unidad habitacional para mayores
Tipo sencillo



Vivienda taller
Espacio de trabajo y espacio para habitar



Tipo para edificios medianeros
Unidad compuesta



0 1 2 3 4m
| | | | | E1/100

06Justificación normativa
06.2DC09-Diseño y
calidad

**06.2.1 Cumplimiento
en los tipos propuestos**

Cooperativa **la
Drassana**
Trabajo Final de Master
Carlos Silvestre Baquero
Septiembre 2021