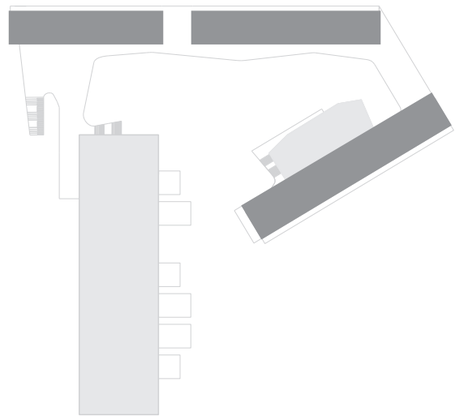
Distrito 9·

Viviendas Mentoring

Daniel Fernández Chain



Trabajo Final de Máster en Arquitectura

Tutores: Carlos Campos González, Verónica M. Llopis Pulido

Taller 2 - TFM - Septiembre 2020

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Las Proyecciones de Población elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística (INE), aseguran que, en los próximos 40 años, la población mayor de 64 años se incrementará en 7,2 millones de personas (un 89%) y representará un 37% del total de la población española, debido al nvejecimiento de la pirámide poblacional. De esta forma, en 2051, la esperanza de vida al nacer sería de 86,9 años, en el caso de los varones, y 90,7 años, en el caso de las mujeres.

Ante este escenario, el tema de viviendas intergeneracionales cobra mayor necesidad y se hace imprescindible repesar la forma en que los adultos mayores habitan e interactúan con la sociedad, ya que este es el sector que tendrá un mayor crecimiento poblacional en el futuro inmediato.

El presente proyecto surge la máxima de que las personas mayores no deben ser vistas como dependientes de la sociedad, sino como una parte activa de la misma, que de por sí es poseedora de un gran acervo cultural y profesional, que es capaz de transmitir a las nuevas generaciones.

Tomando como sitio de actuación el entorno de la antigua fábrica de cementos de Valencia, MACOSA, un fragmento de ciudad caracterizado por su situación a medio camino entre el centro de la ciudad y la periferia, y por tanto disfruta de una posición estratégica como elemento de articulación entre el centro de la ciudad y sus barrios.

Se propone un complejo de viviendas intergeneracionales articuladas entorno a la nave industrial preexistente, la cual tiene un indiscutible carácter de sitio polivalente y singular y la cual se reconvierte en un gran taller de manualidades, costura, carpintería, cocina, mecánica, etc. donde los adultos mayores transmitirían sus habilidades y conocimientos a jóvenes y niños de la zona. Si se tiene en cuenta que este es un entorno donde reside gente en riesgo de exclusión social se plantea también una alternativa al desarrollo económico, social y cultural del barrio.

TFM: *DISTRITO 9· VIVIENDAS MENTORING*

Índice

EL LUGAR
Pág. 06

EL PROYECTO
Pág. 15

MEMORIA GRÁFICA
Pág. 26

MEMORIA CONSTRUCTIVA
Pág. 55

MEMORIA ESTRUCTURAL
Pág. 73

MEMORIA INSTALACIONES
Pág. 93

MEMORIA NORMATIVA
Pág.127

01 _ El Lugar

1.1 ANÁLISIS DEL LUGAR

1.1.1 Antecedentes históricos

La Creu Coberta es un barrio de València que debe su nombre al monumento de la cruz de término de la ciudad. Este tipo de monumentos que se ubicaban en los límites entre dos términos contiguos, y su construcción data del S.XIV a lo largo de las diferentes poblaciones de la Comunidad Valenciana.

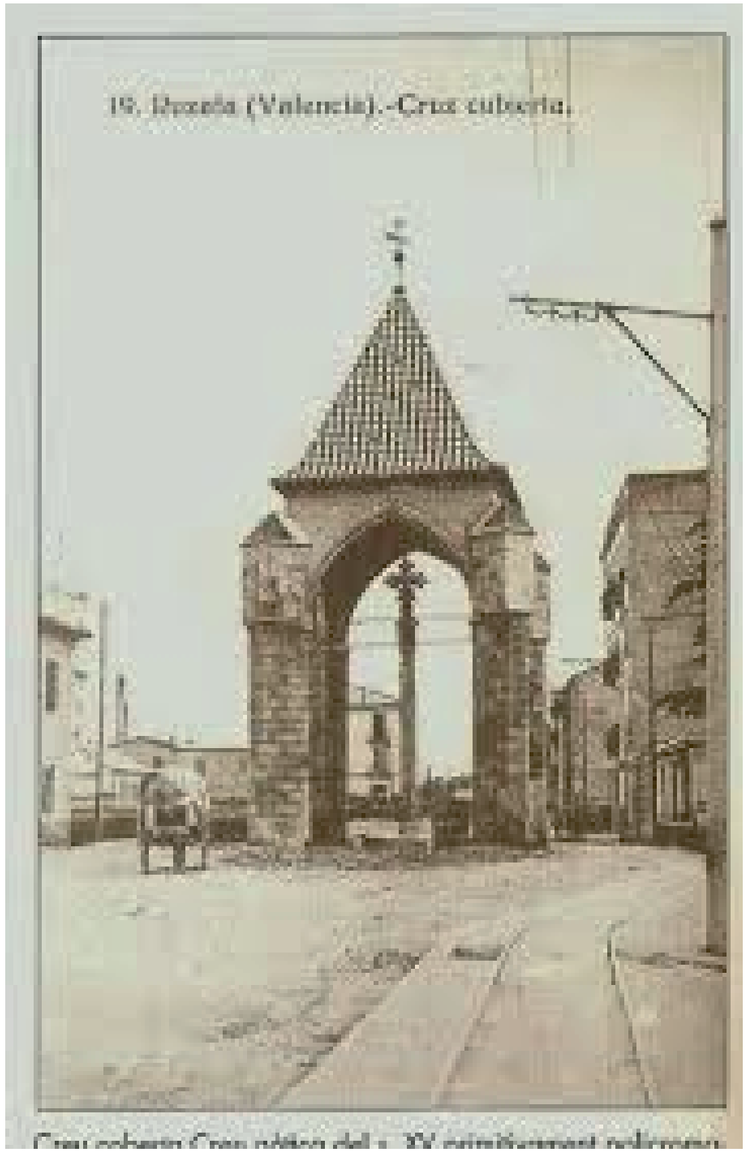
El monumento de la cruz es una obra gótica de 1376 que ha sido un referente para la ciudad, ya que marcaba el final de la calle más larga de la ciudad (Calle San Vicente Mártir) y además daba el nombre al barrio de La Creu Coberta.

La Creu Coberta tiene su origen en la construcción de diferentes naves industriales en las afueras de la ciudad que marcaron la identidad del barrio, ya que estas atrajeron a población trabajadora que buscaban viviendas donde asentarse.

Las naves industriales de MACOSA fueron el conjunto arquitectónico industrial más importante de la ciudad, creado a principios del S.XX en la calle San Vicente Mártir. La iniciativa de este proyecto industrial fue de la familia Devís, familia que ha estado muy presente en los procesos industriales de la ciudad de València. Las fachadas de estas fábricas son parte del paisaje urbano histórico de la ciudad de València.

"... cabe señalar dentro del distrito de Jesús, y es la presencia de la empresa MACOSA, que acapara un destacado volumen de mano de obra." (Teixidor, 1974:8)

La otra gran fábrica de la zona industrial de La Creu Coberta fue la fábrica de Cervezas El Turia. La sociedad "El Turia, Fábrica de Cervezas SA" se fundó en València en 1935, pero no fue hasta años después de la Guerra Civil, en 1947, cuando comenzó la producción y venta de cerveza. La fábrica tenía una dimensión de 30.000 m² y daba empleo a trabajadores y trabajadoras de las zonas aledañas. En 1995, la sociedad Damm adquiere la totalidad del capital social de la empresa, decidiendo poco después, absorber la producción e iniciar la desmantelación de la industria valenciana.



El mercado de Valvanera que se creó a raíz de las personas que venían al barrio para trabajar en las fábricas. Hasta el cierre de estas, el mercado tenía una gran afluencia de público, ya que la plantilla de la fábrica acudía a él tras la jornada laboral.

Actualmente el mercado sigue abierto pero ya no tiene la misma afluencia que tenía antaño, lo cual ha provocado que el mercado haya perdido personal.

El cine Veracruz fue un cine del barrio de la Creu Coberta que ofreció durante el período 1960-1975 películas de reestreno. Estaba situado en el número 159 de la Calle San Vicente, donde actualmente está la discoteca Cream. Su aspecto era el de un antiguo chalet más propio de las antiguas colonias americanas que de las diferentes huertas situadas al sur de la ciudad, y tenía capacidad para 500 personas. Entre sus alrededores estaba el monumento que simboliza la Creu Coberta como término municipal y la fábrica de Cervezas El Turia.

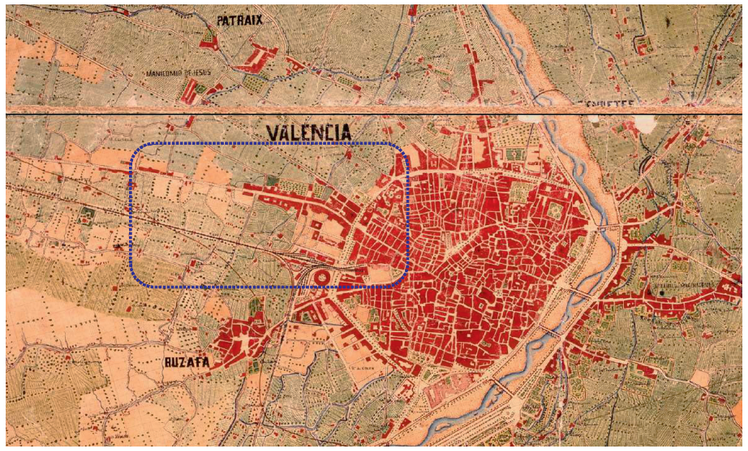
La existencia de toda esta actividad industrial y los cambios sociales fue propiciando que cada vez más familias buscaran vivienda cerca de la fábrica. Empezaba a despegar y recuperarse la actividad económica e industrial, tras el retroceso vivido en la Guerra Civil, pero seguían existiendo difíciles condiciones de vida de las clases más humildes a las cuales se añadían una inmigración interna en busca de trabajo y mejores condiciones de vida y necesidades, fundamentalmente de vivienda.

La vieja MACOSA atesora una historia de tradición sindical y política que sobrevive de uno u otro modo en una larga posguerra y es una de las referencias del movimiento sindical a partir de los años cincuenta. MACOSA es una de las grandes fábricas del metal valenciano en donde resurge el movimiento sindical de la mano de Comisiones Obreras. Todo ello llegó a su fin en 1996-1997 cuando, con el nombre de ALSTOM, se trasladó toda la actividad industrial a la nueva fábrica en el polígono de Albuixec, se cerró la vieja fábrica de la calle de San Vicente Mártir y se vendieron los terrenos a una inmobiliaria de Bancaixa.

1.1 ANÁLISIS DEL LUGAR

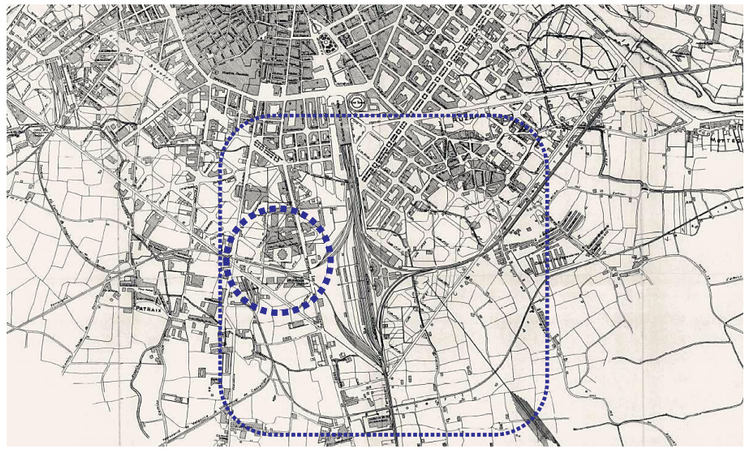
1.1.2 Evolución histórica

PLANO 1883



PLANO 1899

PLANO 1925



1.1 ANÁLISIS DEL LUGAR

1.1.3 La Creu Coberta en la actualidad

El barrio de La Creu Coberta forma parte del distrito municipal de Jesús (número 9), junto a los barrios de L´Hort de Senabre, La Raïosa, Sant Marcel·lí y Camí Reial. El distrito de Jesús se encuentra en la parte sur de la ciudad y limita con los distritos de Extramuros al norte (y el futuro Parque Central), con Quatre Carreres al este, con Patraix al oeste y al sur con el distrito Pobles del Sud.

El distrito de Jesús tiene una extensión total de 298,5 hectáreas. Según datos de 2016 tiene una población de 52.261 habitantes y una densidad de población de 175,1 hab/ha. Por su parte, el barrio de La Creu Coberta tiene una extensión de 37,5 hectáreas yuna densidad de población de 162,8 hab/ha., ligeramente más baja que la densidad del distrito (175,1) y muy superior a la de la ciudad (79,7).

El barrio está atravesado por una de las calles más grande de la ciudad, la calle San Vicente, antigua Carretera Real de Madrid, que se inicia en La Cruz Cubierta, hasta la plaza del Ayuntamiento. Al norte limita con el barrio de la Raïosa, donde se encuentra la avenida Giorgeta, muy transitada dado que es la forma más rápida de pasar a un lado y otro el puente que lleva el mismo nombre y que cubre las actuales vías ferroviarias. La frontera por el lado oeste viene determinada por el barrio de L´Hort de Senabre, mientras que la frontera sur corresponde al barrio de San Marcelino. Este barrio tiene parte de sus límites junto a otro distrito, Quatre Carreres, que limita el barrio en su zona este.

El barrio limita al este con la Calle San Vicente Mártir, calle muy frecuentada por vehículos privados y autobuses, ya que es la vía principal que conecta el centro con el sur. Al Oeste, el barrio tiene su límite en la calle Carteros, calle con bastante vida social ya que hay algunos comercios y un parque que conecta el barrio de La Creu Coberta con el de l'Hort de Senabre. El límite sur corresponde al bulevar sur (Avenida del Doctor Tomás Sala), muy frecuentado por vehículos y autobuses, ya que es la vía más rápida para cruzar la ciudad sin pasar por el centro. En cuanto al límite del norte, corresponde a la calle Pianista Amparo Iturbi, calle que da comienzo al barrio de la Raïosa.

Comunicaciones

El barrio está bien comunicado con los distintos puntos de la ciudad, sobretodo en cuanto autobuses, ya que hay líneas muy frecuentadas como la 9, 27 o 64. No existe ninguna parada de metro dentro del barrio, pero sí que están las paradas de Jesús, Safranar y Patraix a una distancia asequible. Por otra parte, hay dos estaciones de bicis de la empresa Valenbisi. Un problema de comunicación en el barrio es la conexión cortada con el barrio de Malilla debido a las vías del tren. Estas vías serán soterradas debido al Proyecto Parque Central, soterramiento que provocara una gran mejora en la comunicación Mallila-Creu Coberta.

Proyecto Parque Central

El objetivo del proyecto del Parque Central es mejorar la integración del ferrocarril en la ciudad, permeabilizando el actual trazado ferroviario junto a una mejora urbanística llamada Actuación Parque Central, posibilitada por el traslado de las instalaciones adyacentes a la actual estación, mediante la cual paliar los déficits y potenciar la zona con espacios ciudadanos y zonas verdes, equipamientos y usos de centralidad ligados a la alta accesibilidad que le confiere la red viaria y la futura red ferroviaria.

El proyecto se basa en el convenio entre el Ministerio de Fomento, la Generalitat Valenciana, el Ayuntamiento de Valencia, Renfe y GIF para la remodelación de la red arterial ferroviaria de la ciudad de Valencia que fue firmado el 26 de febrero de 2003 y publicado en el DOGV núm. 4525, de 19 de junio de 2003.

La principal mejora que se obtendrá a raíz del soterramiento de las vías del tren será la mejora en la comunicación con el barrio de Malilla. Actualmente solo se puede acceder de un barrio a otro por medio de la pasarela situada en la calle Pianista Amparo Iturbi o por el Bulevar Sur. Por otra parte, el espacio libre que quedará donde se ubican las vías podrá ser aprovechado para equipamiento o para sitios de aparcamiento, problema que afecta de forma importante al barrio.

6.1.4 Zona de actuación

La zona de implantación del proyecto es una gran bolsa de terreno vacante existente en el distrito 9/Creu Coberta, de Valencia, entre las calles San Vicente, c/ La Almudaina, Avda. Fernando Abril Martorell y la playa de vías de acceso a la estación central. Se trata de un fragmento de ciudad caracterizado por su carácter a medio camino entre el centro de la ciudad y la periferia, y por tanto disfruta de una posición estratégica como elemento de articulación entre el centro de la ciudad y sus barrios. Su cercanía al futuro parque central (hoy a medio construir) y la previsión de un futuro soterramiento completo de las vías del tren lo predisponen como un lugar de oportunidad para la ciudad, sin perder sin embargo su carácter de barrio, con fuerte carácter residencial pero también lugar para otras actividades que puedan beneficiarse de su posición y condiciones de relación y movilidad.

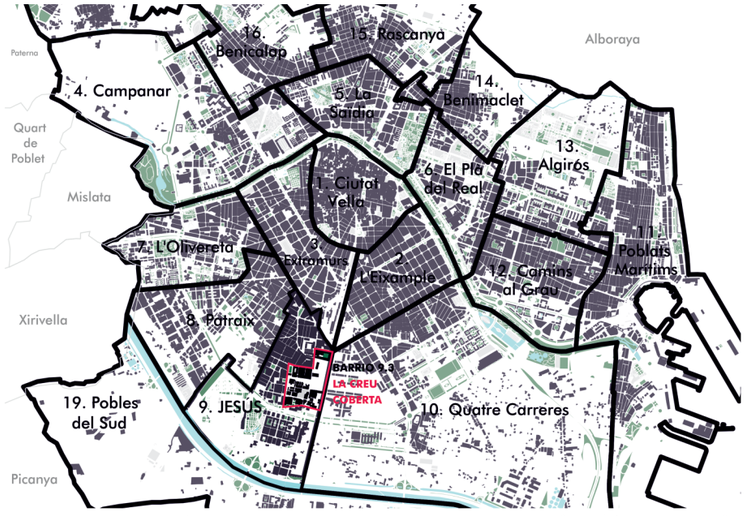
Se presenta por ende, la oportunidad de generar un nuevo modelo urbano, una 'ciudad' dentro de la ciudad. Actualmente, el espacio de trabajo presenta grandes vacíos resultado de la demolición de las edificaciones industriales preexistentes, y también existe todavía algunas piezas industriales de relevancia e interés, junto con edificación residencial de poca calidad y que está llamada a desaparecer. Una vez los centros urbanos han adquirido un rol representativo e incluso 'escenográfico', cabe preguntarse si no son los barrios, la periferia, los lugares donde verdaderamente se produce la vida, el día a día de sus habitantes, donde verdaderamente cobra sentido hablar de auténtica ciudad, aunque el escenario de esta vida urbana esté constituido por una sucesión de bloques y calles casi indiferenciadas encajonadas entre las grandes infraestructuras de transporte.

Es en estos lugares donde se produce una nueva centralidad, permitiendo entender la gran ciudad como una constelación de núcleos más pequeños que reclaman su independencia funcional, pues desde luego han alcanzado una masa crítica de población que se lo permite, y necesitan dotarse de todos aquellos elementos que les permita ejercer su autonomía. Los vecinos reclaman la dotación de infraestructuras destinadas a su día a día, y que fomenten la cohesión social de sus habitantes de forma cercana y eficaz.

1.2 ANÁLISIS URBANO

1.2.1 Análisis a nivel de ciudad

01



análisis a nivel de ciudad _ **macro-localización del barrio**

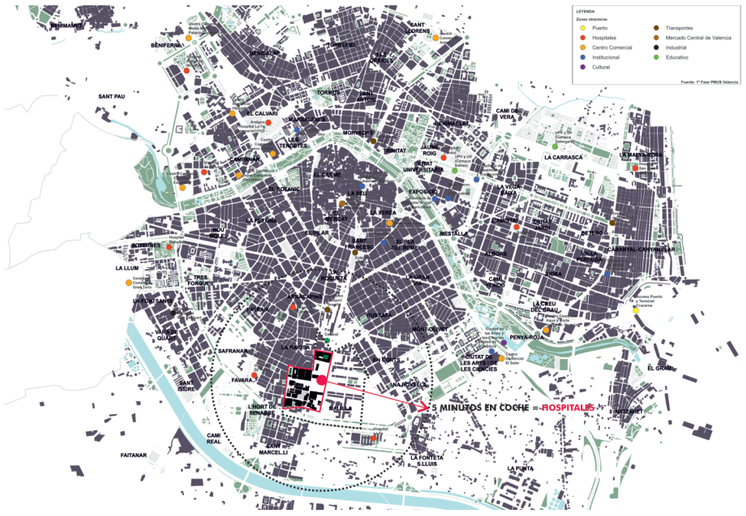
03

análisis a nivel de ciudad _ **intensidad de tráfico rodado**

05

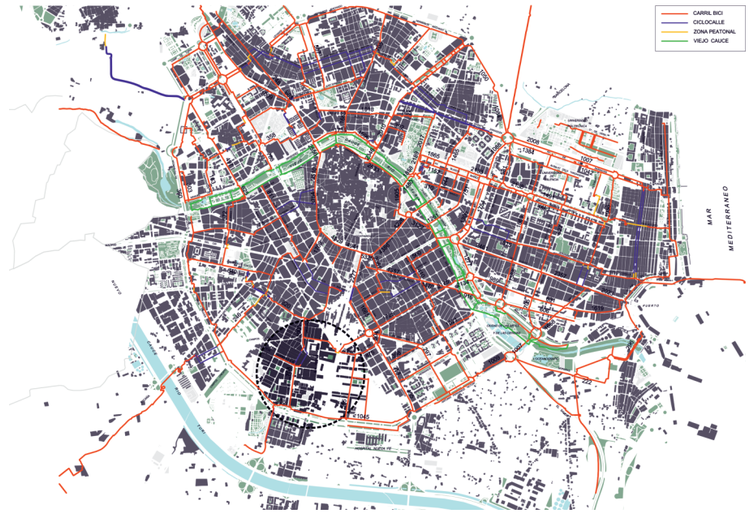
análisis a nivel de ciudad _ **líneas EMT**

02



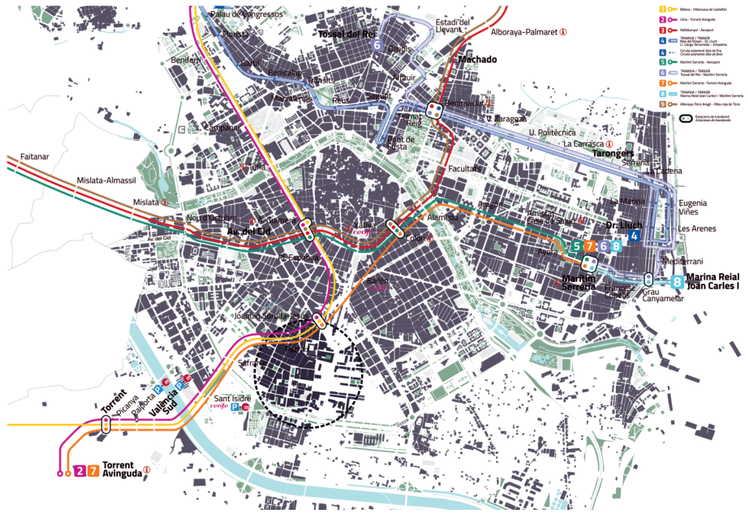
análisis a nivel de ciudad _ **principales centros atractores**

04



análisis a nivel de ciudad _ **red de bicicletas**

06

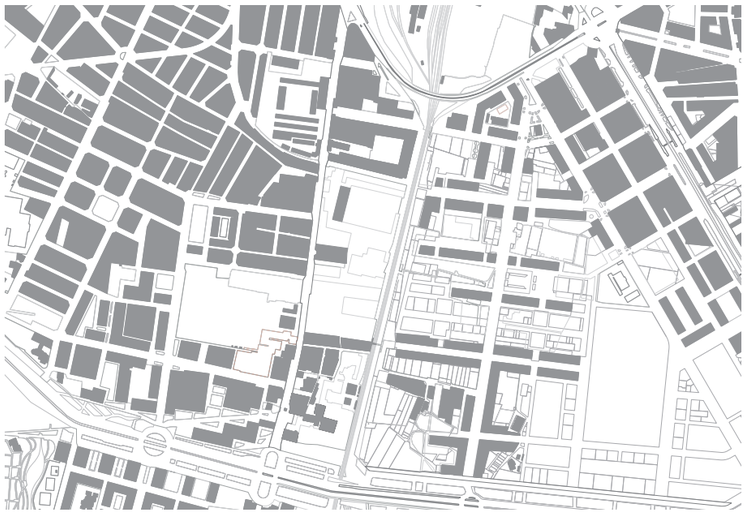


análisis a nivel de ciudad _ **líneas de metro y tranvía existentes**

1.2 ANÁLISIS URBANO

1.2.2 Análisis a nivel de barrio

01



análisis a nivel barrio **llenos**

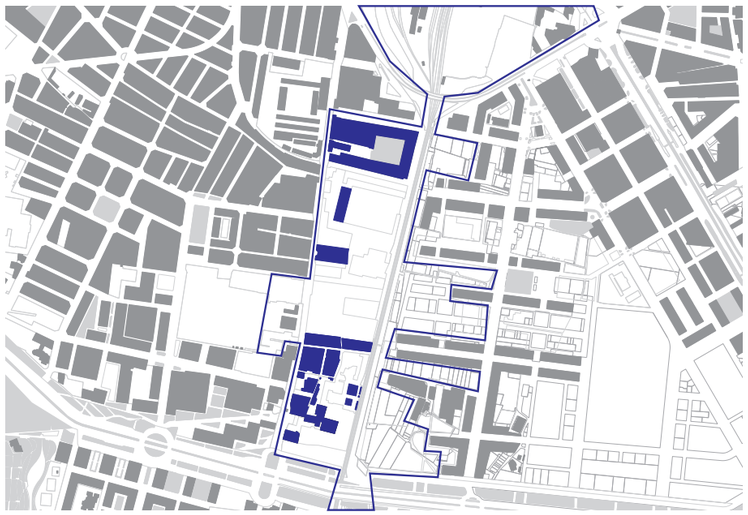
02

análisis a nivel barrio _ **vacíos**

03

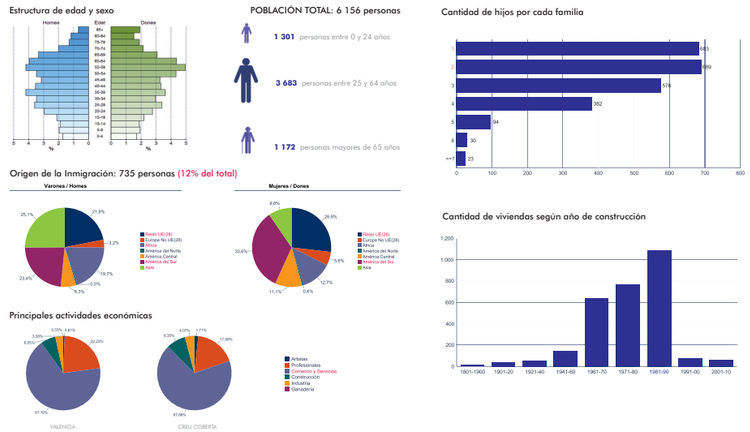
análisis a nivel barrio **construido + verde**

04



análisis a nivel barrio _ **zona de actuación**

05



análisis a nivel barrio **datos estadísticos**

06

Debilidades	Amenazas	Fortalezas	Oportunidades
D01-Carril bici discontinuo D02-Grandes nudos que cortan la circulación (líneas férreas)	A01-Flujo mayor por avenidas A02-Mala sincronización de semáforos	F01-Cobertura "amplia" F02-Punto de entrada a la ciudad F03-Zona de fácil acceso	O01-Buena conectividad O02-Estaciones de metro y tren O03-Cerca del centro
D03-Sobreocupación del suelo D04-Barrios inconexos D05-Devaluación de la zona	A03-Contaminación acústica A04-Tendencia a la marginación A05-Tejidos urbanos diferentes	F04-Grandes concentraciones residenciales F05-Media densidad poblacional	O04-Al lado del Parque Central O05-Próximo al río Turia O06-Parcelas vacías cercanas
D06-Falta de mantenimiento D07-Espacios verdes en desuso D08-Deshechos de animales	A06-Apropiación de terrenos A07-Pocas lluvias	F06-Grandes vacíos urbanos que se pueden reconvertir en zona verdes y parques	O07-Cercanía con la Huerta Sur
D09-Trama urbana compleja D10-Presencia de callejones D11-Discontinuidad de las calles	A08-Trama urbana disgregada A09-Especulación del suelo en zonas cercanas	F07-Zona heterogénea F08-Calles y avenidas amplias F09-Alturas reguladoras similares	O08-Trama urbana con zonas semiconsolidadas O09-Sólido vínculo interbarrial
D12-Poca actividad comercial D13-Localización principalmente en avenidas principales	A10-Cercanía de grandes centros comerciales (Aqua y El Saler)	F10-Comercio de barrio fuerte F11-Población flotante F12-Bajos de edificios inutilizados	O10-Reactivación comercial de zonas devaluadas O11-Turismo de sol y playa
D14-Concentraciones puntuales en zonas de mayor flujo. D15-Población envejecida	A11-Desempleo generalizado A12-Emigración de la juventud	F13-Notable actividad nocturna F15-Activación comercial a raíz del parque central	O12-Ubicación estratégica, cerca del puerto, del río, del centro y la Estación Nord
D16-Desaprovechamiento de los hitos del barrio D17-Bajo nivel de escolaridad D18-Inseguridad en algunas zonas	A13-Desarraigo y emigración A15-Ausencia de teatros, cines, etc	F16-Población flotante F17-Gran afluencia de viajeros F18-Inmuebles de gran valor cultural e histórico (Creu Coberta, etc.)	O13-Fuerte identidad industrial del barrio O14-Población joven emprendedora

análisis urbano _ **dafo**

1.2 ANÁLISIS URBANO

1.2.3 Lineas de actuación

ESTRATEGIAS URBANAS

1. Ocupación del suelo
   - 1.1. Usoeficiente del sitio
   - 1.2. Densidad Edificatoria
   - 1.3. Preservar, mantener y proteger el capital natural y el patrimonio
2. Espacio público – forma urbana
   - 2.1.Fomentar la complejidad urbana (mezcla de usos)
   - 2.2. Favorecer la calidad de espacios públicos en el desarrollo.
   - 2.3. Favorecer el acceso y la calidad de las Zonas verdes
   - 2.4. Favorecer la calidad, higiene y salubridad de construcciones y espacios
3. Movilidad
   - 3.1. Reducir el tráfico motorizado privado y fomentar el transporte público.
   - 3.2. Potenciar los medios de transporte no motorizados
   - 3.3. Reducir distancias
4. Metabolismo
   - 4.1. Optimizar y reducir el consumo de energía
   - 4.2. Optimizar y reducir el consumo de agua
   - 4.3. Minimización del impacto de los materiales de construcción
   - 4.4. Reducción y gestión eficiente de los residuos
   - 4.5. Reducción de la contaminación atmosférica, acústica y lumínica
5. Cohesión social
   - 5.1. Favorecer la diversidad y cohesión del tejido social e impedir la exclusión
6. Aspectos económicos
   - 6.1. Grado de retorno de la inversión realizada

> Estrategia 1: El SUELO URBANO como base física de la transformación.
- R1-1: Un uso eficiente del suelo.
- R1-2: Potenciar la biodiversidad urbana.
- R1-3: Revalorar el patrimonio edificado.

> Estrategia 2: La MORFOLOGÍA URBANA como instrumento de trabajo.
- R2-1:Una complejidad urbana multifuncional.
- R2-2: Un espacio público dinamizador.
- R2-3: Una ciudad del hábitat

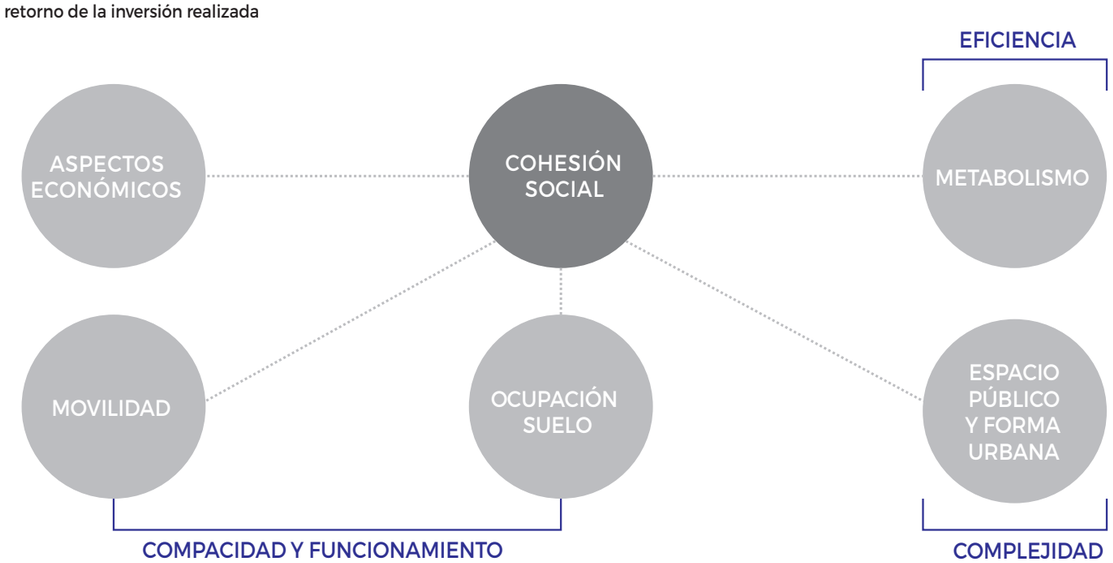
> Estrategia 3: La MOVILIDAD URBANA como derecho heredado.
- R3-1: Un transporte público a medida.
- R3-2: Una red de redes con distintas escalas.
- R3-3: Promover un transporte no contaminante.

> Estrategia 4: Los RECURSOS NATURALES como banco de alimentación en crisis.
- R4-1: Racionalizar el consumo energético.
- R4-2: Reducir los impactos sobre los ciclos de consumo de recursos naturales.
- R4-3: Consolidar la infraestructura verde urbana.

> Estrategia 5: La ESTRUCTURA SOCIAL como aval para la gestión urbana.
- R5-1: Optar por una estructura social diversa: integración vs segregación.
- R5-2: La solidaridad como herramienta equilibradora.
- R5-3: El perfil de la sociedadc omo punto inicial de la renovación urbana.

> Estrategia 5: El MODELO ECONOMICO como aportador de oxígeno.
- R6-1: Renovar con la economía local existente como base firme.
- R6-2: Buscar un modelo heterogéneo de valores inmobiliarios.
- R6-3: Priorizar las inversiones públicos-privados.

> Estrategia 6: La GOBERNANZA como herramienta de reequilibrio.
- R7-1: Acceso libre a información precisa e interrelacionada.
- R7-2: Unaplanificación dinámica y flexible: herramienta de gestión y gobernanza.
- R7-3: Promoción de la participación pública.



LÍNEAS DE ACTUACIÓN:

1-Rehabilitación de los espacios públicos para incrementar su uso público diario:
- a-) Recuperar las zonas ajardinadas y verdes de los patios interiores de:
  - -La manzana del Iturbi
- b-) Plantar mayor cantidad árboles en los espacios verdes de los bloques residenciales que han sido abandonados en todo el barrio de Malilla y la Creu Coberta.
- c-) Mejorar la iluminación de las calles y avenidas principales
- d-) Abrir y jerarquizar la Plaza del Vicario Ferrer, para lograr visibilizar Parroquia Santísimo Cristo de la Providencia
- e-) Integrar Macosa, la antigua fábrica de cerveza Turia y la Chimenea en Calle Altamira en la propuesta, convirtiéndolos en elementos articuladores e hitos del proyecto
- f-) Subdividición la macro manzana del parque de artillería
- g-) Conservación y restauración de edificios de valor que dan al Carrer San Vicente Martír

2-Reoraganizar el sistema de trafico y movilidad:
- a-) Peatonalizar las calles de:
  - -Carrer Arquitecto Monleón.
  - -Carrer Capitular Gandía
  - -Carrer Mora y Xaraba
  - -Plaza del Vicario Ferrer
- b-) Extender los carriles bici al centro del barrio por la calles:
  - -Carrer San Vicente Mártir
  - -Carrer Dolores Alcayde
  - -Avinguda de la Giorgeta
  - -Carrer Pianista Amparo Iturbi
- c-) Ponderar al Carrer de San Vicente Martír como arteria fundamental del barrio y la ciudad, manteniendo su carácter de entrada a la ciudad y reduciéndola a un solo sentido.
- d-) Conectar adecuadamente Malilla con la Creu Coberta, mediante la prolongación de:
  - -Carrer Almudaina
  - -Carrer Monsén Febrer
  - -Avinguda Primero de Mayo

  Todas estas calles pasan a ser de un sentido y permiten la circulación de bicicletas, pasando a ser ciclo-calles con velocidad de circulación limitada a 30 Km/h
- e-) Disminuir la velocidad de circulación en:
  - -Carrer San Vicente Martír
  - -Carrer Almudaina
  - -Carrer Monsén Febrer
  - -Avinguda Primero de Mayo
- f-) Ampliar las aceras a ambos lados en el Carrer de San Vicente Martír
- g-) Cambiar la sección del Carrer Uruguay para poder absolver el tráfico entre barrios
- h-) Los pasos peatonales serán elevados a nivel de acera, favoreciendo la movilidad del peatón

3-Nuevo plan de explotación comercial del barrio:
- a-) Explotación de los bajos comerciales.
- b-) Crear bolsas de empleo para activar la microeconomía del barrio.
- c-) Generar nuevos modelos económicos en el barrio con el objetivo de promover espacios comerciales las zonas de menor circulación y así proyectar beneficios para todos.
- c-) Rehabilitación de los edificios en mal estado ubicados en San Vicente Mártir

4-Promoción social y cultural del barrio:
- a-) Incentivar el sentido de pertenencia del barrio a partir de un cambio de percepción visual con el uso de murales en fachadas y arte callejera
- b-) Crear lugares y actividades para los estudiantes (bibliotecas, librerías, y hostales)
- c-) Crear espacios culturales como teatros, galerías de arte y cines de barrio
- d-) Fomentar la cohesión social mediante programas dirigidos a la estimulación e integración
- e-) Revalorización del legado industrial de la zona

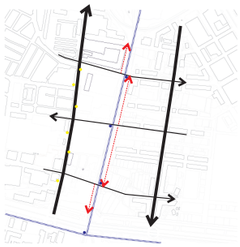
1.3 PROPUESTA URBANA_MÁSTER PLAN

ENTRE PUENTES_A line made by walking

01

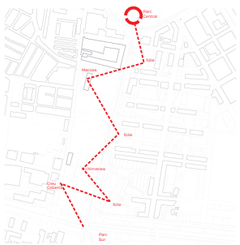
sistema de espacios verdes

02



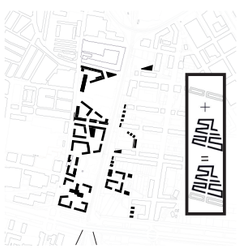
red vehicular _ tranvía

03



red peatonal _ folies

04



esquema de llenos y vacíos

05

sistema de topografía artificial

06

esquema de vegetación _ primavera

07

esquema de vegetación _ verano

08

esquema de vegetación _ otoño

09

esquema de pre-existencias a conservar

10

esquema de usos _ residencial

11

esquema de usos _ dotacional

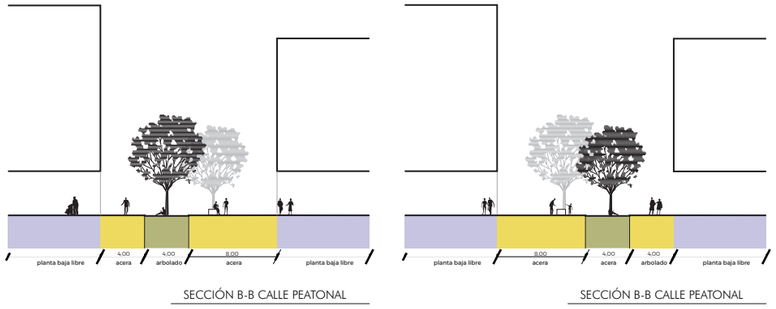
12

esquema de usos _ terciario

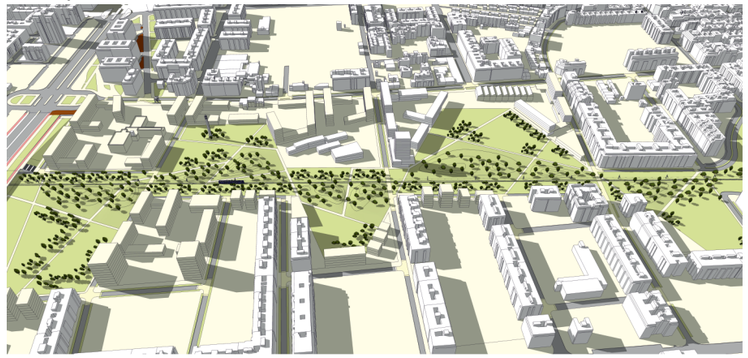
1.3 PROPUESTA URBANA_MÁSTER PLAN

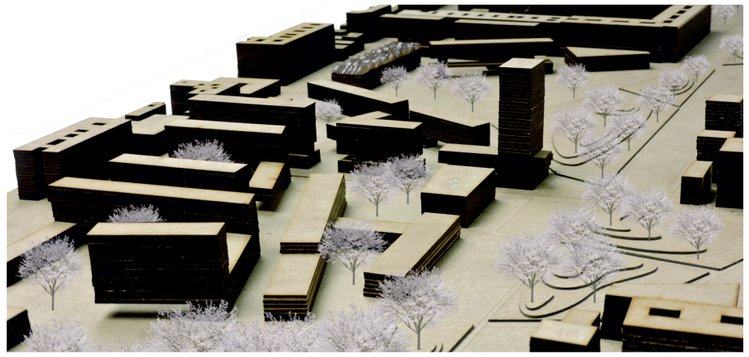
ENTRE PUENTES_A line made by walking

Sección viaria 16 m



Perspectiva 1

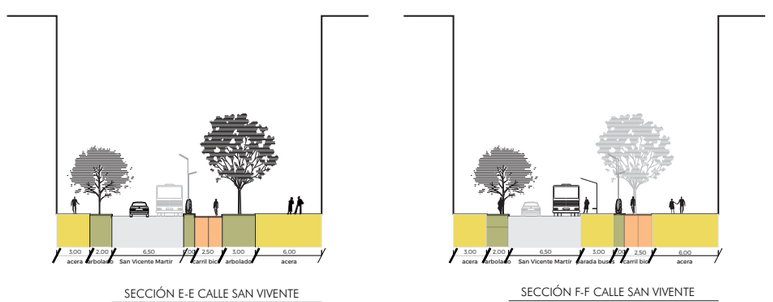




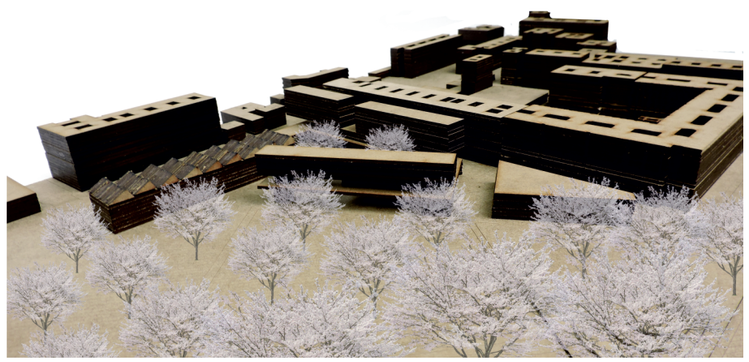
Sección viaria 16 m

Perspectiva 2

Sección viaria 24 m



Perspectiva 3



02 _ El Proyecto

2.1. EL PROGRAMA

Formación y convivencia

A partir de los análisis realizados se define el programa del proyecto de forma arquitectónica. Se trata de estudiar los datos fijos de las funciones, estimar la volumetría y relación con el conjunto, considerando la relación con el entorno y las necesidades humanas, dando origen a unas funciones complementarias a las viviendas tuteladas.

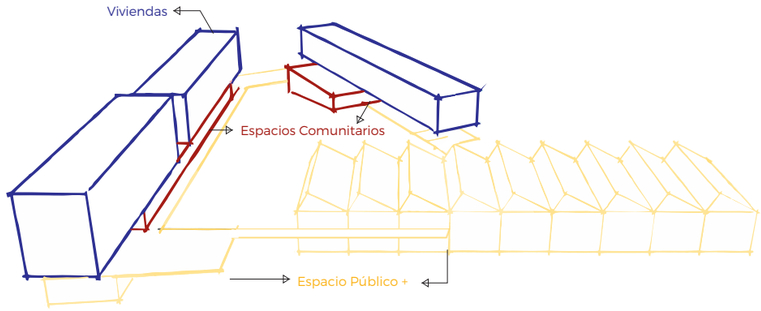
Se define así un conjunto donde el habitar se potencia no solo con espacios comunes, sino también con espacios de trabajo, formación, culturales y comerciales, con una gran capacidad de conexión social entre los distintos colectivos y generaciones, la cual alcanza su punto máximo en el gran espacio central-plaza y la plataforma que funciona como segunda calle y conecta los volúmenes en la cota primera.

De esta manera se concibe el espacio urbano y arquitectónico como una herramienta que pretende ahondar en las relaciones intergeneracionales y formativas, con evidentes beneficios para todos los tipos de usuarios, pero en particular para los adultos mayores.

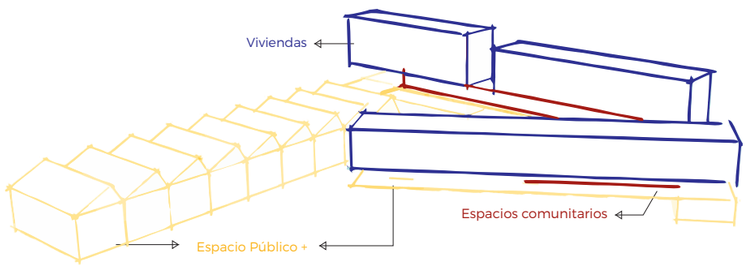
Se proponen así, nuevas formas de habitar y relaciones sociales pues la calidad de la arquitectura, la localización de los conjuntos construidos, el sentido de pertenencia barrial y la movilidad de sus habitantes, son variables fundamentales de las viviendas intergeneracionales.

Los objetivos del programa que alberga el proyecto son: habitar, trabajar, formar, compartir, mejorar la calidad de vida de los adultos mayores, Por ello la distribución del programa se orienta a compensar los posibles cambios experimentados por los adultos mayores que puedan dificultar su interacción con el espacio inmediato, y a la facilitación de la accesibilidad y la autonomía personal.

En el plano social, los principales objetivos del proyecto son: la integración del colectivo de personas mayores, la intermediación y la intervención socio-comunitaria y, en definitiva, la cohesión social. Por lo tanto, el programa social ha de ser indivisible del programa arquitectónico, potenciando criterios sociológicos y antropológicos como la dependencia, la identidad y la permanencia.



ESQUEMA VOLIMETRICO **1**



ESQUEMA VOLIMÉTRICO **2**

El proyecto en cuanto a organización funcional se puede desgranar en bandas o capas horizontales según las necesidades de cada uso.

La primera capa es el uso comercial y de formación, de un uso más público, ubicados en la cota cero en contacto directo con la plaza interior de manzana alrededor del cual se articulan. En este caso los bloques se diferencian en cuanto al uso, en la nave de Macosa se ubica el centro Mentoring con los talleres de formación; en el bloque 1 los espacios comerciales que generan vida social sobre la plaza y ofrecen servicios de cercanía como: restaurante, minmercado de barrio, peluquería y estética, así como una tienda de arte y sala de exposiciones temporales en relación a los talleres de formación; en el bloque 2 se colocan los espacios culturales: un anfiteatro natural que se abre a la plaza y un sala polivalente que se conecta a su vez con la plataforma de la planta primera

La segunda capa de espacios comunitarios, una escala intermedia entre lo público y lo privado, que se ubican en la planta primera sobre la plataforma -una segunda calle- en relación directa con el exterior, ya que se busca huir de los esquemas tradicionales que ubican los espacios comunes aislados en el interior, para así potenciar el intercambio social y el sentido de pertenencia con el barrio. Después de reflexionar sobre los usos se definen una sala de lectura, de juegos, baile, televisión y gimnasio, que se complementan con espacios de aseos y vestuarios.

La tercera capa serían los espacios propiamente de habitar, donde se plantean 3 tipologías de viviendas (S, M y D) que permiten diferentes agrupaciones de usuarios, adultos mayores solos, compartiendo con otros adultos mayores o con jóvenes, y jóvenes compartiendo piso con otros jóvenes. En las plantas de viviendas además del corredor de acceso que funciona como espacio de relación privado exterior se vacían módulos para colocar espacios de relación interior.

La distribución del programa responde criterios racionales tanto de compatibilidad de usos como de: orientaciones, iluminación y ventilación natural, relación con el exterior, relaciones humanas, vistas, accesibilidad y orientaciones.

2.2. IDEA DE PROYECTO

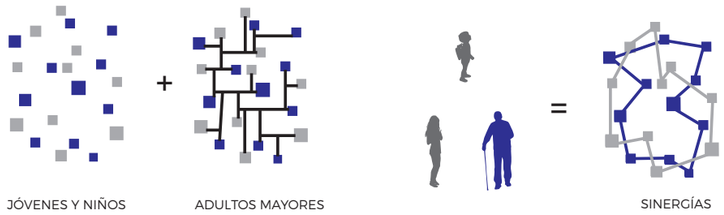
El presente proyecto surge la máxima de que las personas mayores no deben ser vistas como dependientes de la sociedad, sino como una parte activa de la misma, que de por sí es poseedora de un gran acervo cultural y profesional, que es capaz de transmitir a las nuevas generaciones.

Tomando como sitio de actuación el entorno de la antigua fábrica de cementos de Valencia, MACOSA, un fragmento de ciudad caracterizado por su situación a medio camino entre el centro de la ciudad y la periferia, y por tanto disfruta de una posición estratégica como elemento de articulación entre el centro de la ciudad y sus barrios; se propone un complejo de viviendas tuteladas articuladas entorno a la nave industrial preexistente, la cual tiene un indiscutible carácter de sitio polivalente y singular y la cual se reconvierte en un gran centro de formación con talleres de manualidades, danza, plástica, carpintería, cocina, mecánica, etc. donde los adultos mayores transmitirían sus habilidades y conocimientos a jóvenes y niños de la zona. Si se tiene en cuenta que este es un entorno donde reside gente en riesgo de exclusión social se plantea también una alternativa al desarrollo económico, social y cultural del barrio.

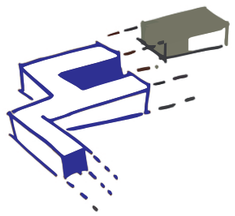
Para potenciar la sinergia intergerenacional se plantea un diseño del entorno próximo al conjunto acorde con este planteamiento. Se propone una cota cero articulada sobre un gran vacío urbano que funciona como una plaza de interior de manzna a la que vuelcan todos los espacios públicos y permite crear relaciones visuales entre los distintos usos. La aproximación a la plaza se hace de forma gradual, lo cual no permite percibir la magnitud y diversidad del proyecto desde un primer momento, sino que se intuye conforme el usuario se va adentrando en la plaza. Se juega con la dimensión de los accesos al interior de la plaza, estos se contraen y se dilatan, se cubren o no, variando la percepción del usuario a lo largo del recorrido, y generando itinerarios cambiantes en todo su conjunto.

El borde norte de la plaza que da hacia el entono urbano pre-existente se plantea más opaco dejando entrever mediante pequeñas aberturas lo que sucede en el interior de la plaza, sin embargo el borde sur que mira hacia el parque se plantea casi todo permeable para entender el paisaje como conectividad y apertura al espacio público. Se

Hacia un espacio de convivencia y sinergia

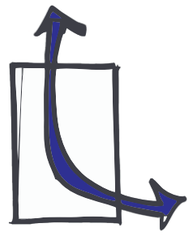


01



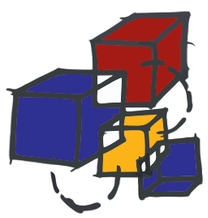
ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN:
El edificio se concibe como un enchufe, generando una volumetría cuya forma permita una integración con Macossa, conformando la totalidad de la manzana.

02



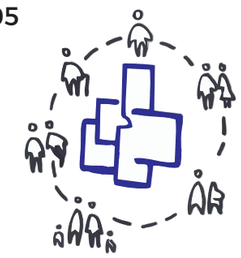
EL PAISAJE:
Se entiende el paisaje como un elemento de conectividad, de esta forma el espacio público se interconecta desde una escala de plaza a la escala de parque.

04



ACTIVACIÓN DE LA COTA CERO:
Potenciar las relaciones sociales a partir del espacio urbano plaza y la generación de espacios públicos a diferentes escalas que posibiliten la mixtura de usos.

05



PROGRAMA:
Orientar la conformación tipológica en base a los requerimientos de personas mayores, incorporando espacios para el trabajo, la socialización y el esparcimiento.

libera entonces, espacio en planta baja, al elevar el auditorio sobre el nivel del suelo, para crear un anfiteatro techado de tamaño significativo. Este anfiteatro natural es un espacio donde los ciudadanos del sector se reunirán con los adultos mayores y los jóvenes en presentaciones y obras que puden alcanzar un nivel local , convirtiéndose así en un elemento importante en la estructura social del barrio, con lo que se pretende lograra un entorno urbano de mayor calidad y potenciar las relaciones sociales y vecinales.

Por otro lado, aun siendo la circulación totalmente libre, se siente como la gran plataforma de planta primera te guía a través del espacio y ayuda a identificar la jerarquía de los distintos bloques. Una vez ya en el interior de la plaza se descubre la plataforma y dos escalinatas que abrazan los volúmenes junto a dos ascensores que parecen sostenerla te invitan a subir a ella.

La denominada “segunda calle”, es parte fundamental del proyecto, que no solo articula la posición de los volúmenes, sino que además define espacios exteriores de relación, observación y encuentro donde se den cita distintas edades, intereses y generaciones, un calle elevada que sirva de marco y escenario para la vida comunitaria de la zona y responda a las necesidades específicas de sus usuarios.

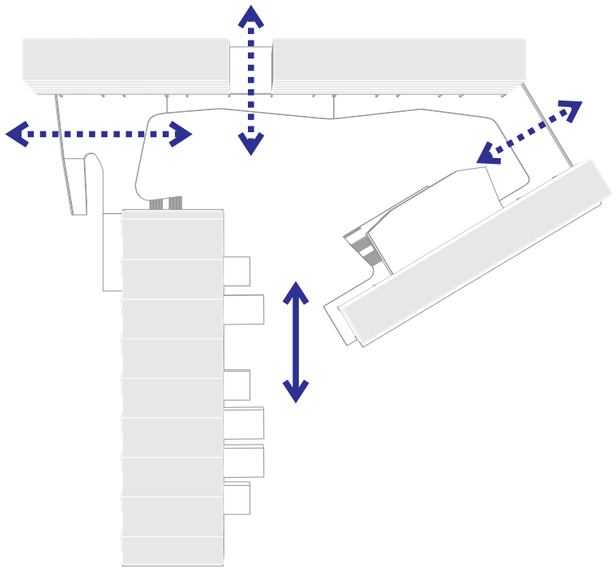
La pieza de la antigua nave de Macosa se relaciona con todos los elementos principales del proyecto: plaza, parque y plataforma (las tres P) y por su vocación de espacio polivalente potencia el nivel superior de sinergias del poryecto. Es un espacio concebido no solo para formación sino también para el encuentro social, dejando bandas de vestíbulo que se convierten en grandes espacios techados que se abren al parque, a la plaza y a la plataforma.

La organización volumétrica y espacial de este bloque es una respuesta deliberada a su contexto inmediato, y un resultado de la idea de lograr sinergias entre la naturaleza introvertida de los espacios de taller y la dinámica social y abierta de la gran plaza pública en planta baja. Por lo cual, aprovechando que la fachada este de la nave está demolida se plantean unas cajas prismáticas que a modo de dedos de una mano se prolongan del bloque de la nave y se posan sobre el espacio urbano. Así mismo se crea una entreplanta como prolongación de la plataforma que funciona como espacio para la lectura y el conocimiento.

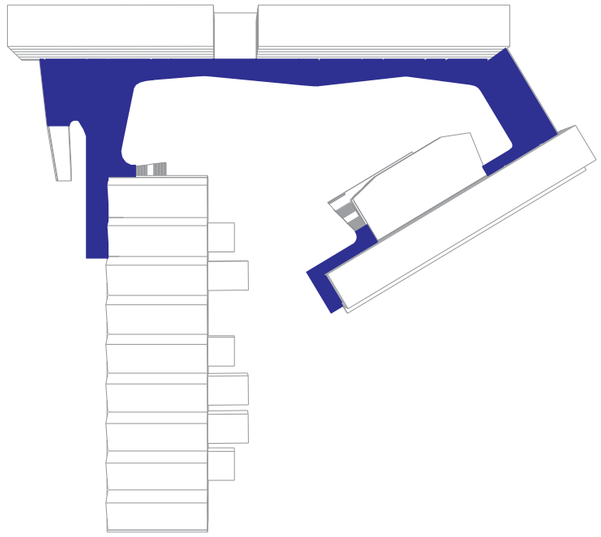
2.2. IDEA DE PROYECTO

Esquemas de ideación

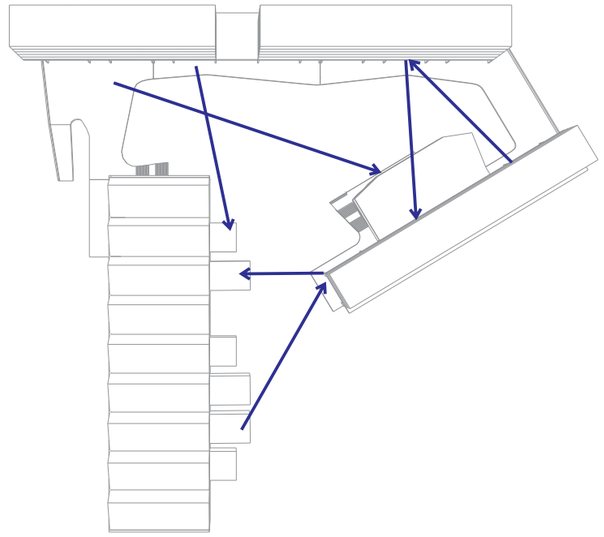
ENLACE URBANO



LA PLATAFORMA

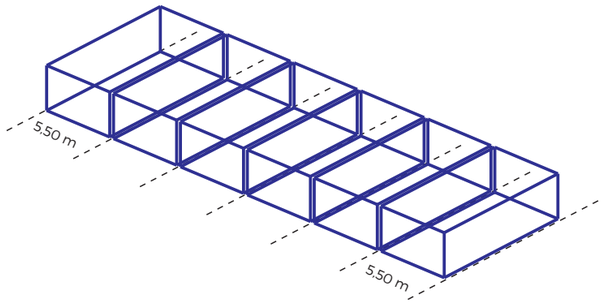


RELACIONES VISUALES

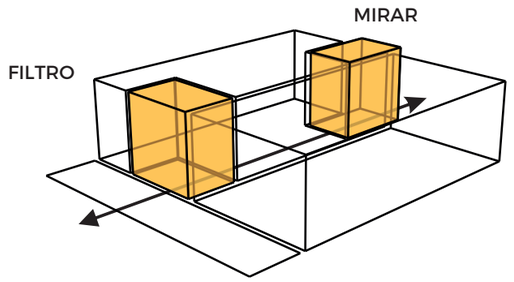


2.3. LA VIVIENDA

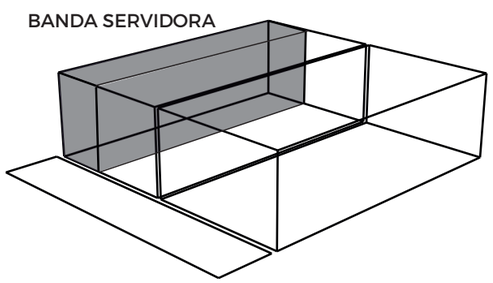
Hacia una vivienda donde el habitante importa



MÓDULO BASE **VIVIENDAS**
55 m²



ESQUEMA **VIVIENDA PASANTE + TERRAZAS**
15 m²



ESQUEMA **BANDA SERVIDORA**
15 m²

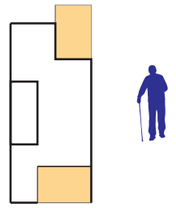
Las viviendas intergeneracionales constituyen otra de las partes centrales del proyecto: un total de 69 viviendas de 3 tipos (vivienda simple, doble y dúlex) distribuidas en dos bloques, especialmente diseñadas para personas mayores no dependientes, pero adaptables perfectamente al perfil intergeneracional de sus ocupantes.

Todas ellas se resuelven como un espacio unitario continuo, espacio horizontal con luz horizontal, entre dos fachadas paralelas enfrentadas, una al paisaje, o a la calle, y otra a la plaza. Abiertas de lado a lado y traspasadas por la luz y por aire. Techo y suelo, plano superior y plano inferior, continuos. Luz horizontal tensando el Espacio horizontal. La cocina, el Motor, en el acceso relacionándose directamente con la terraza-porche y el corredor de acceso. El salón, el Hogar, en el centro presidiendo el espacio sin cortarlo. Y a ambos lados, los demás espacios de la banda pasante articulados dos a dos con los servicios, marcando el eje transversal. El mecanismo geométrico de la doble banda (sirviente y servidora), subraya la claridad del espacio controlado y la continuidad espacial

Así mismo, todas las viviendas se resuelven con baños adaptados y con recorridos amplios para sillas de ruedas. La flexibilidad también es un factor contemplado en la distribución del interior de las viviendas, que pueden incorporar el dormitorio al salón de estar creando un espacio único, o bien dividirlo en dos estancias independientes para tener mayor intimidad. La banda sirviente permanece vinculada directamente a la banda servida, pero puede cerrarse con una mampara corredera.

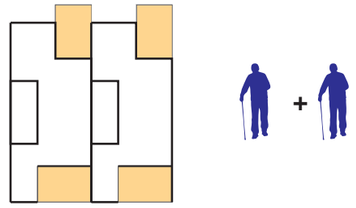
Esa misma flexibilidad se aplica también para el elemento de armariada que resuelve tanto el mobiliario fijo como el no fijo,. Un módulo de 62.5 cm se permite conseguir diferentes combinaciones capaces de albergar los espacios de almacenamiento, cocina, descanso y sueño, además de todas las instalaciones. Gracias a este sistema modular, los muebles se pueden intercambiar de posición variando la configuración de las viviendas según las necesidades del usuario . Además se ha planteado un sistema de camas abatibles que permite cambiar la configuración de la vivienda si es de día o noche automáticamente.

34



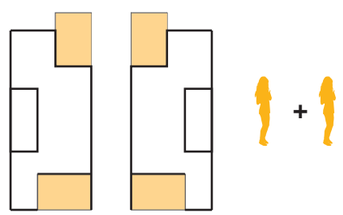
TIPOLOGÍA S **SIMPLE**
45 m²

13

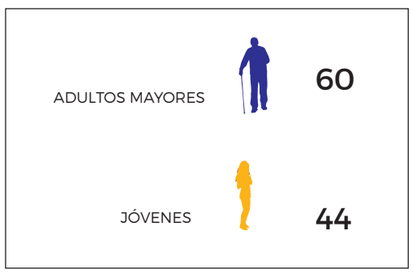


TIPOLOGÍA M **DOBLE**
90 m²

22



TIPOLOGÍA D **DUPLEX**
90 m²



2.3. LA VIVIENDA

Tipologías de viviendas

VIVIENDA SIMPLE _ DÍA

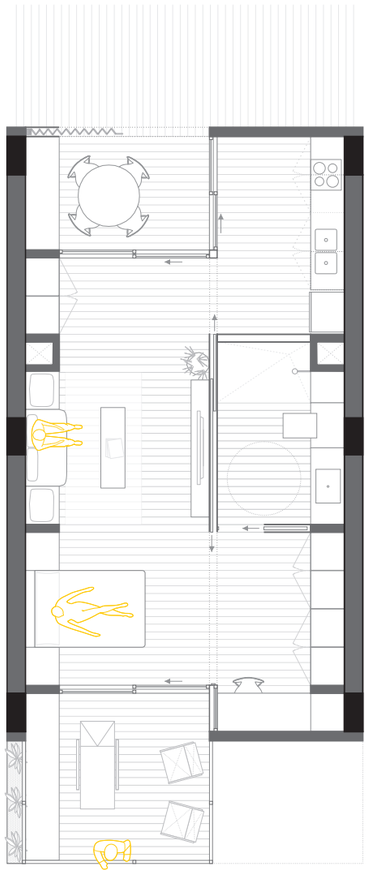
VIVIENDA DUPLEX _ PB - DÍA

VIVIENDA DUPLEX _ P1

VIVIENDA DOBLE B2 _ DÍA

2.3. LA VIVIENDA

Tipologías de viviendas



VIVIENDA SIMPLE _ NOCHE

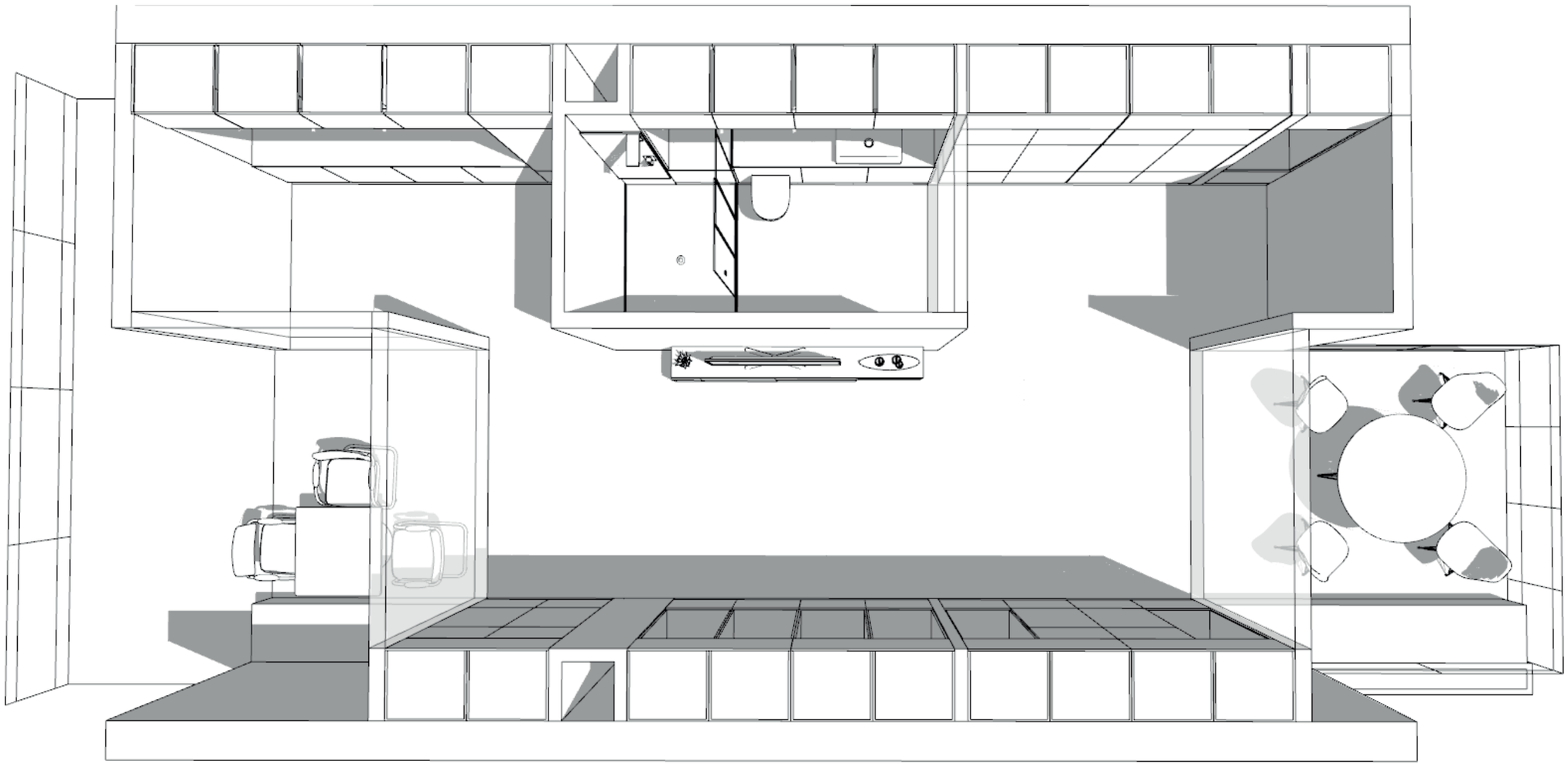
VIVIENDA DUPLEX _ PB - NOCHE

VIVIENDA DUPLEX _ P1

VIVIENDA DOBLE B2 _ NOCHE

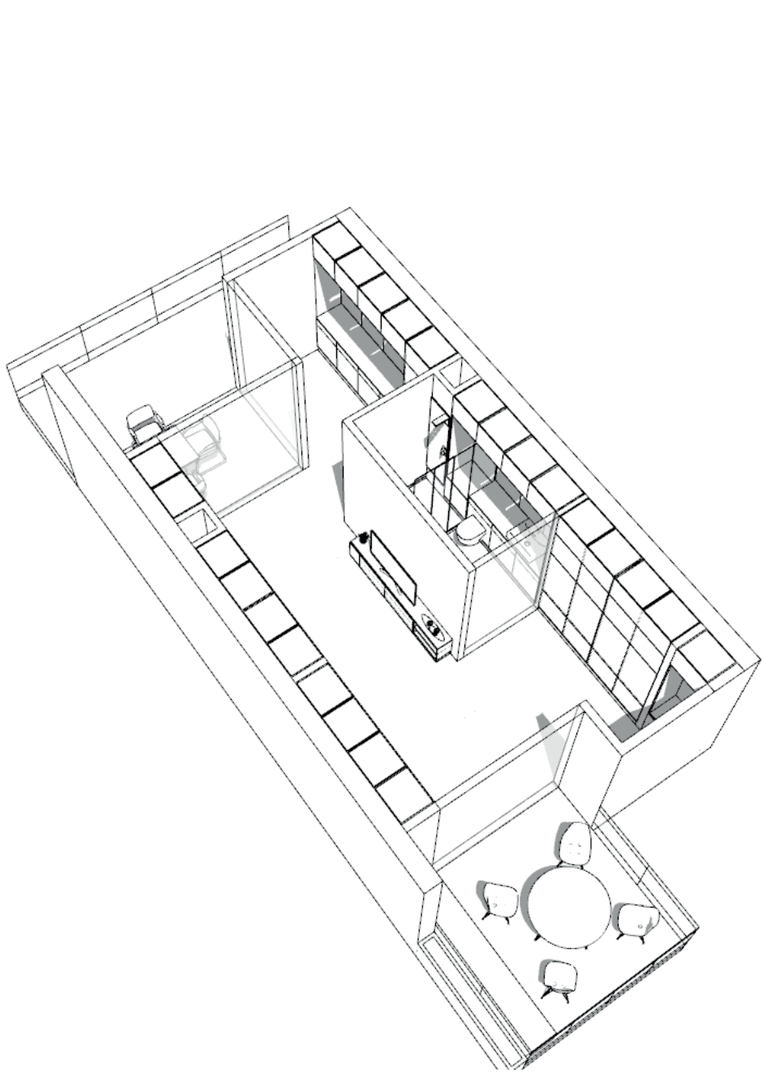
2.3. LA VIVIENDA

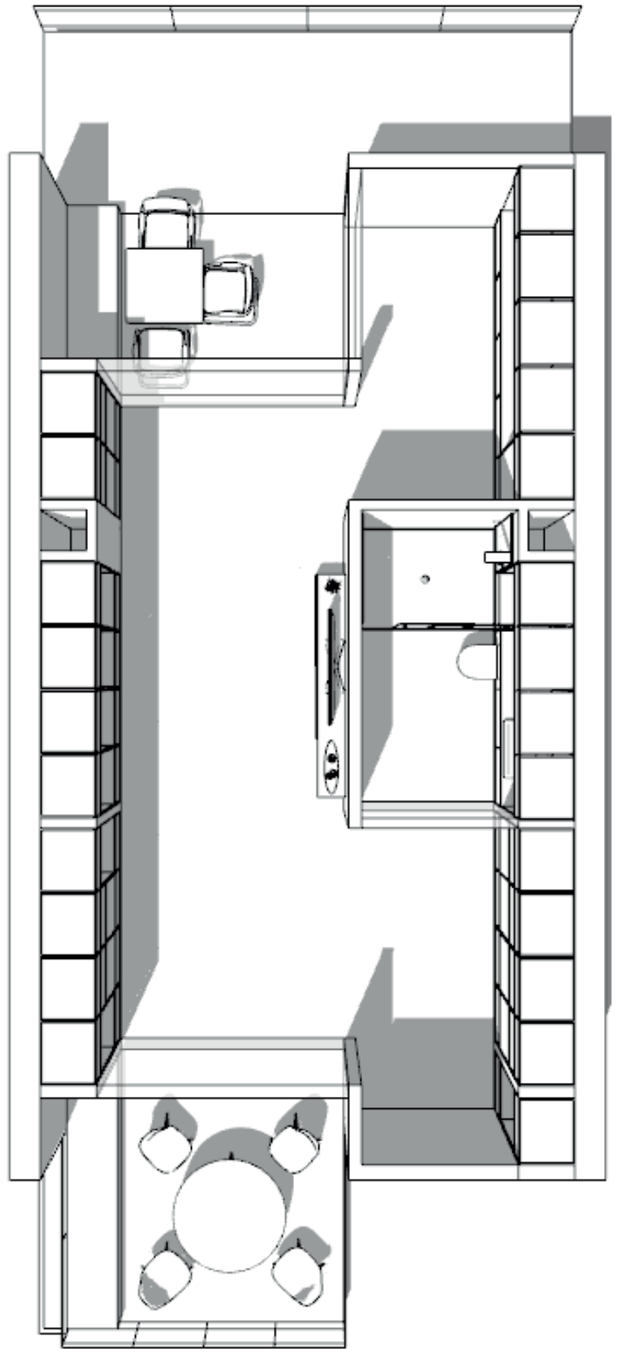
Axonometrías Vivienda Tipo S

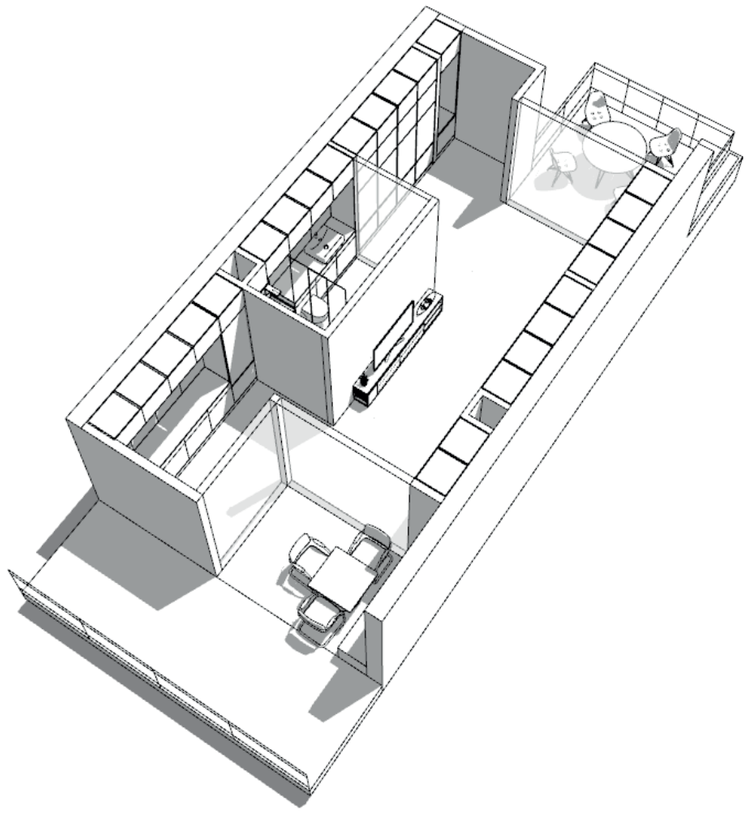


2.3. LA VIVIENDA

Axonometrías Vivienda Tipo S

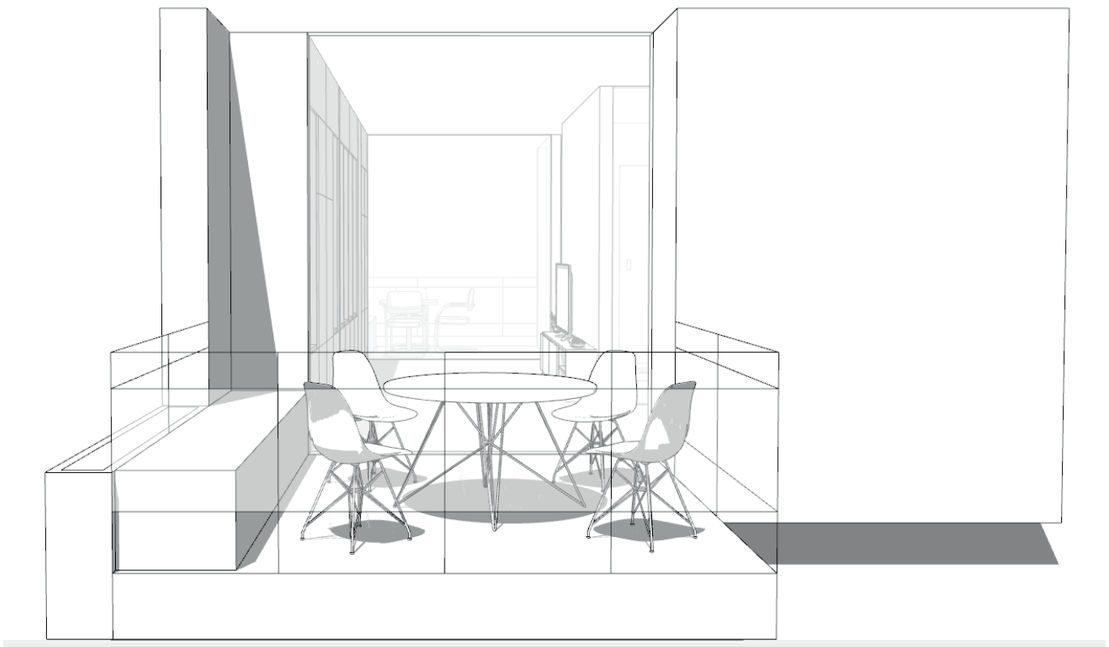






2.3. LA VIVIENDA

Axonometrías Vivienda Tipo S

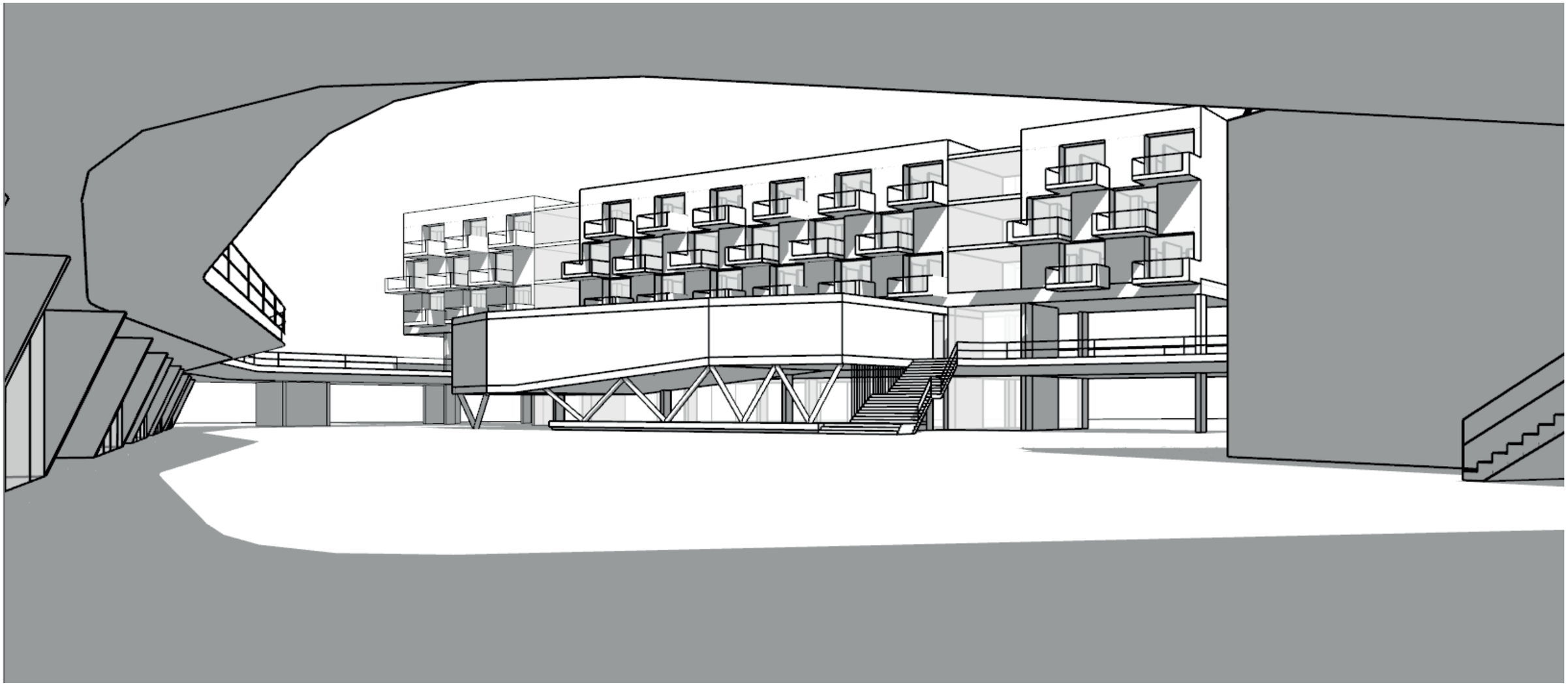


2.4 PERSPECTIVAS

2.4.1 Vista de la plaza sobre la plataforma

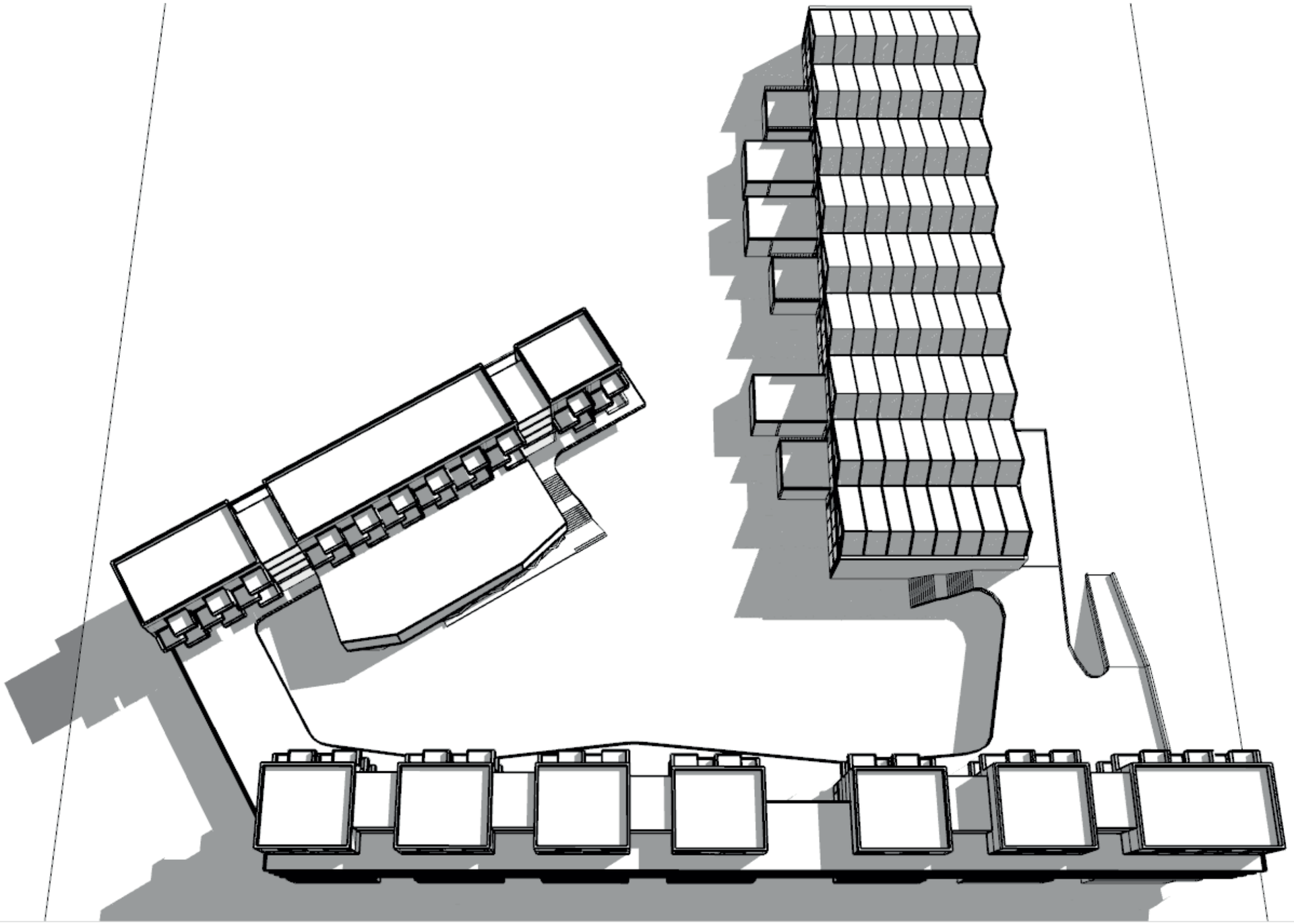
2.4 PERSPECTIVAS

2.4.2 Vista de la plaza bajo la plataforma



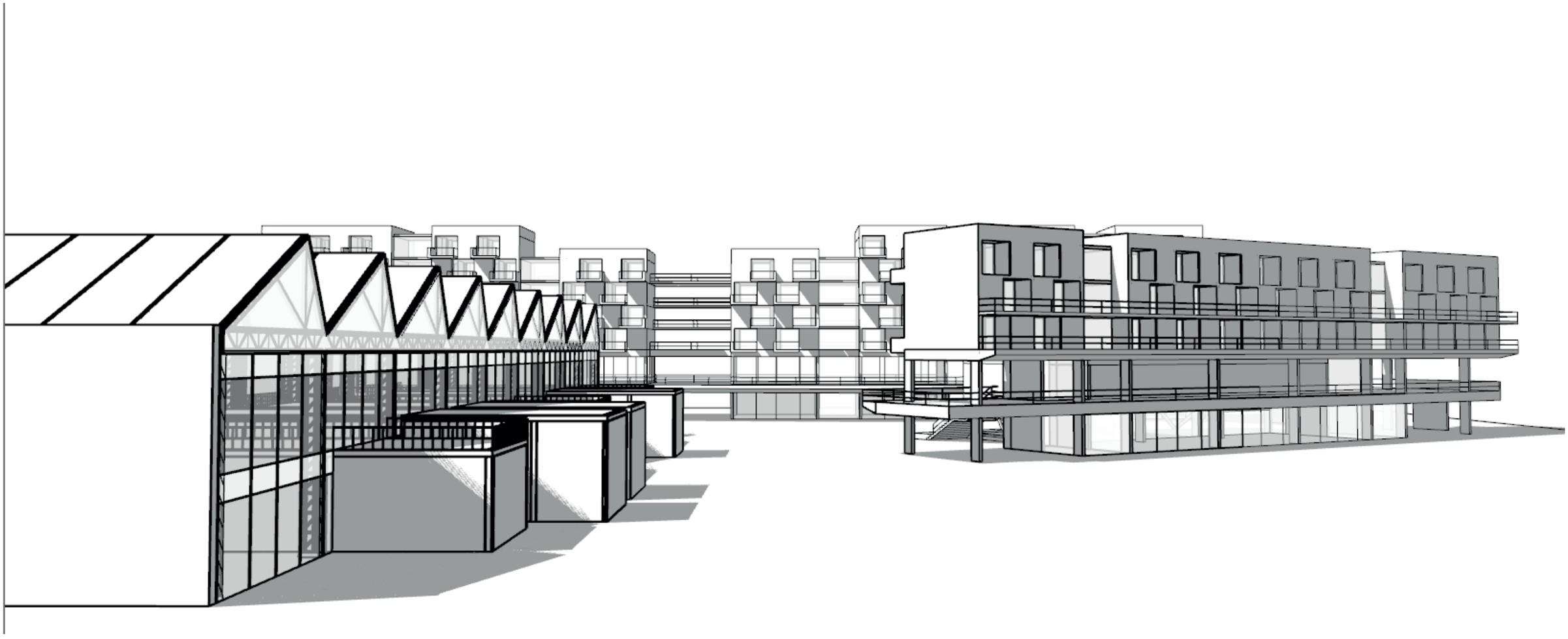
2.4 PERSPECTIVAS

2.4.3 Vista del conjunto



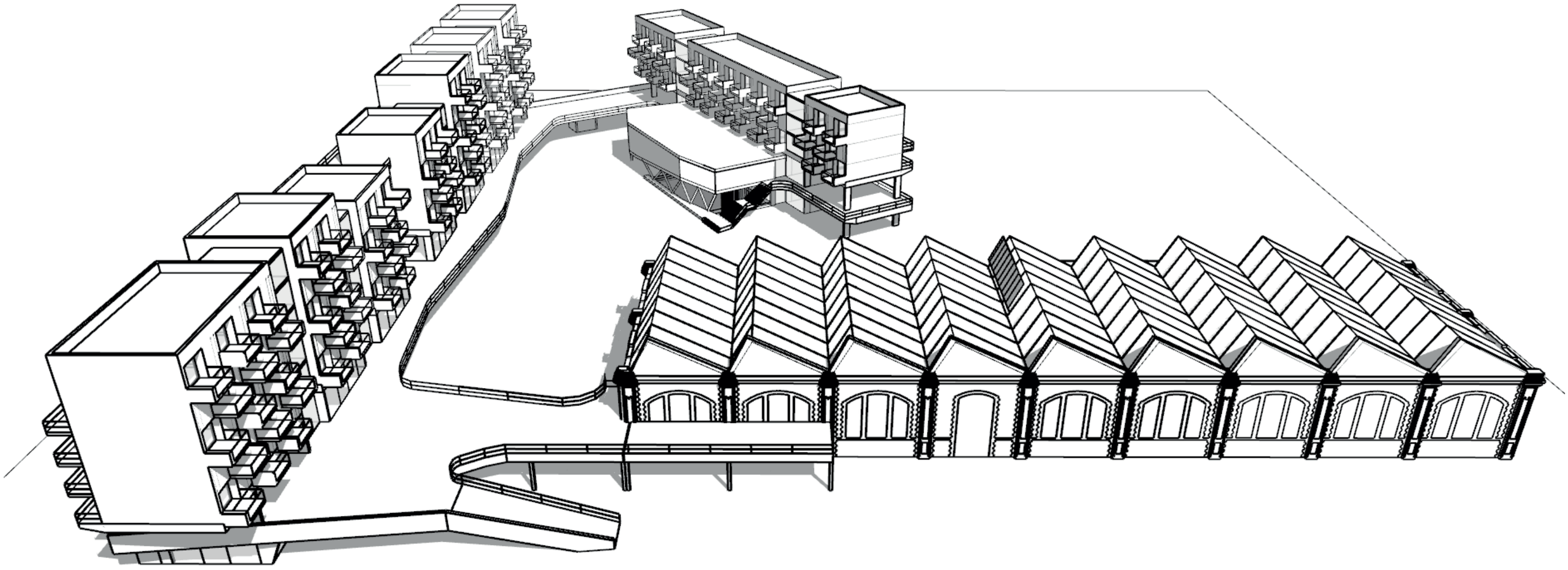
2.4 PERSPECTIVAS

2.4.3 Vista del conjunto



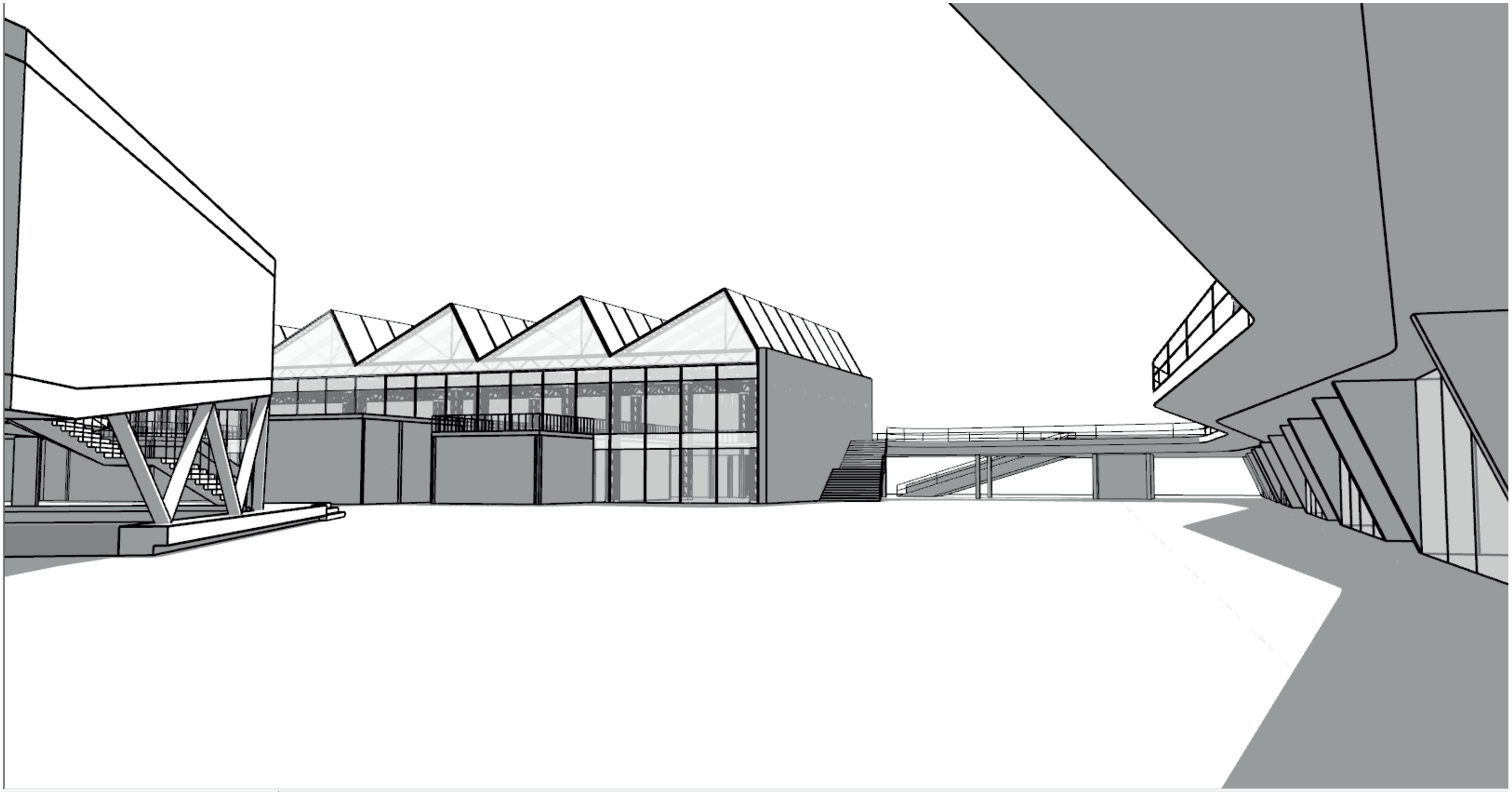
2.4 PERSPECTIVAS

2.4.3 Vista del conjunto



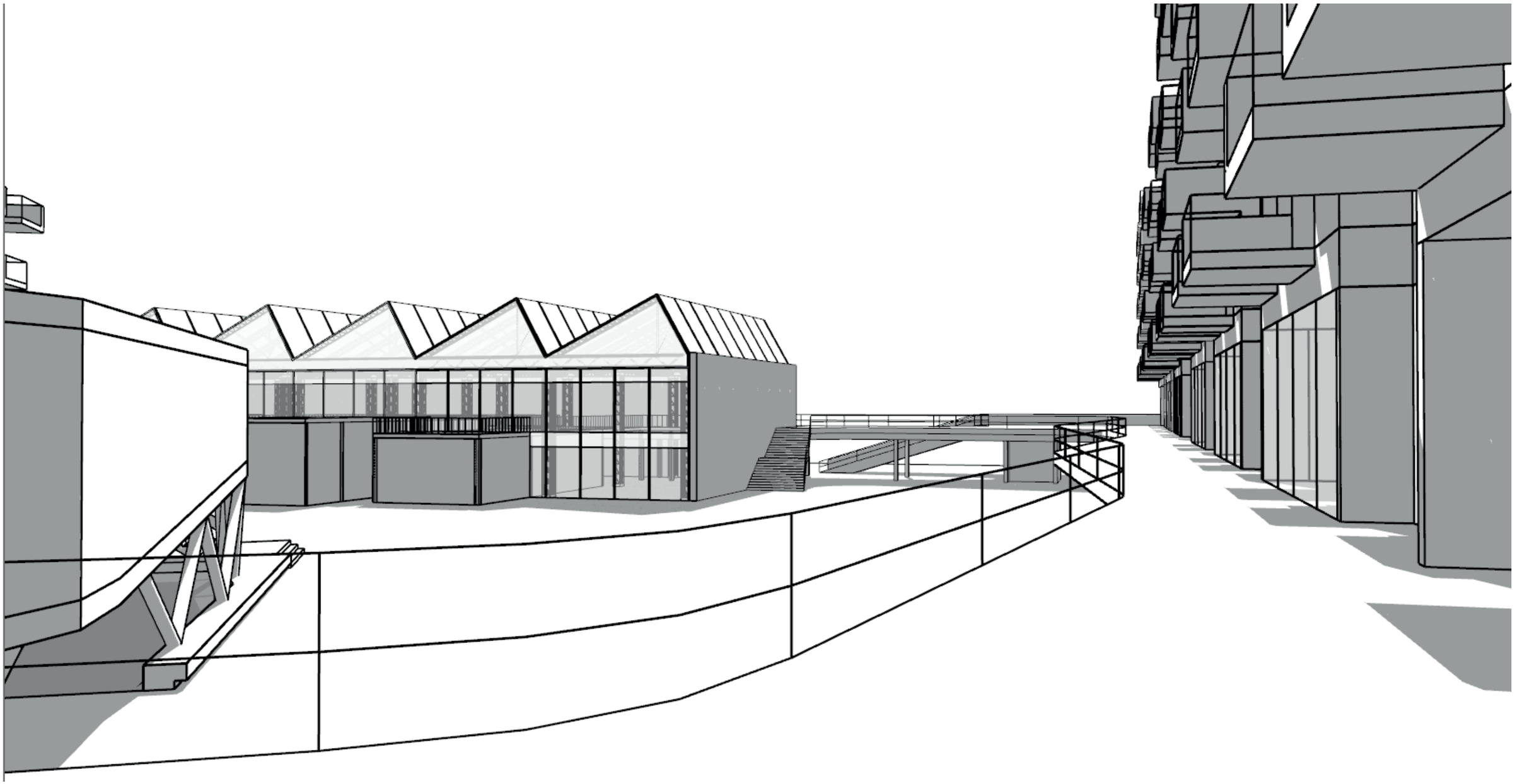
2.4 PERSPECTIVAS

2.4.4 Vista 1 de la plaza bajo la plataforma



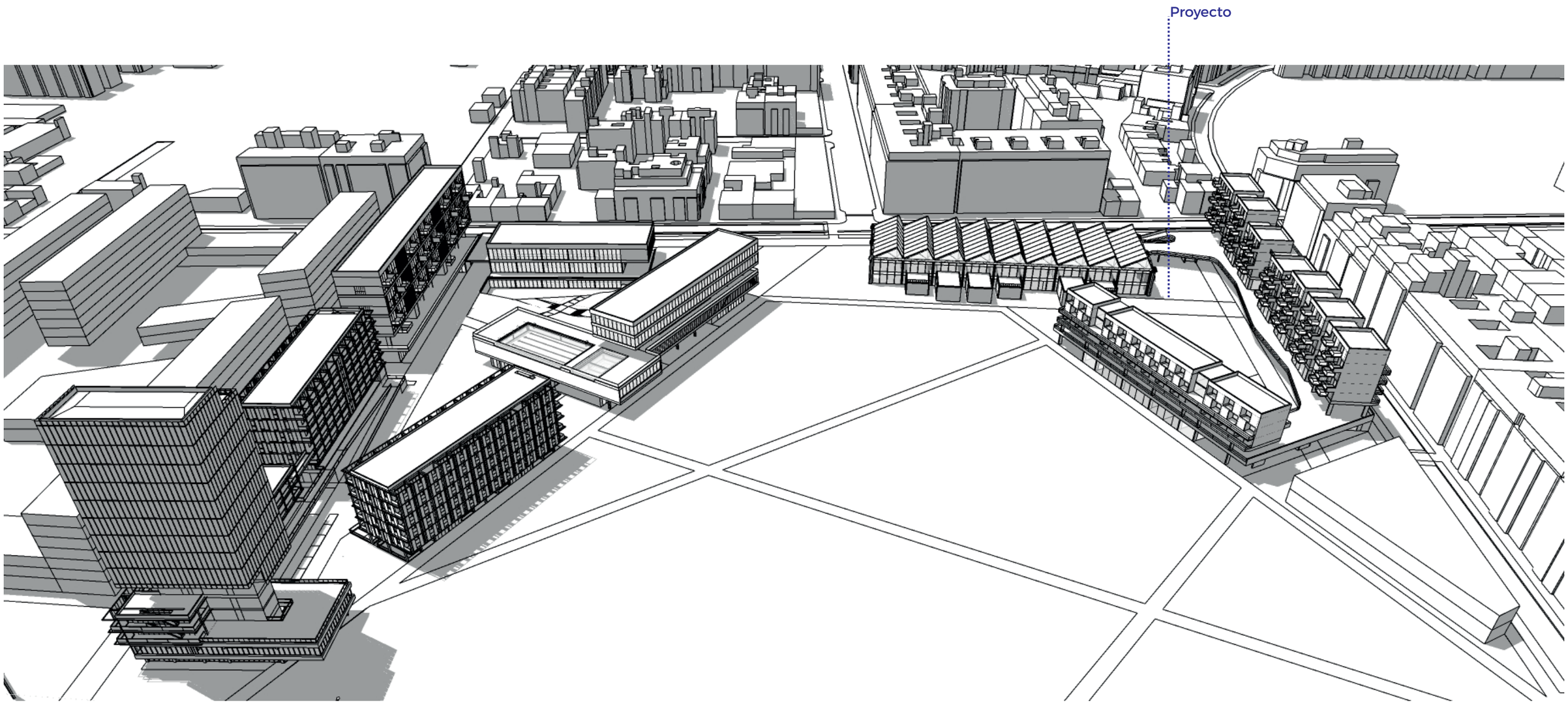
2.4 PERSPECTIVAS

2.4.5 Vista 1 de la plaza sobre la plataforma



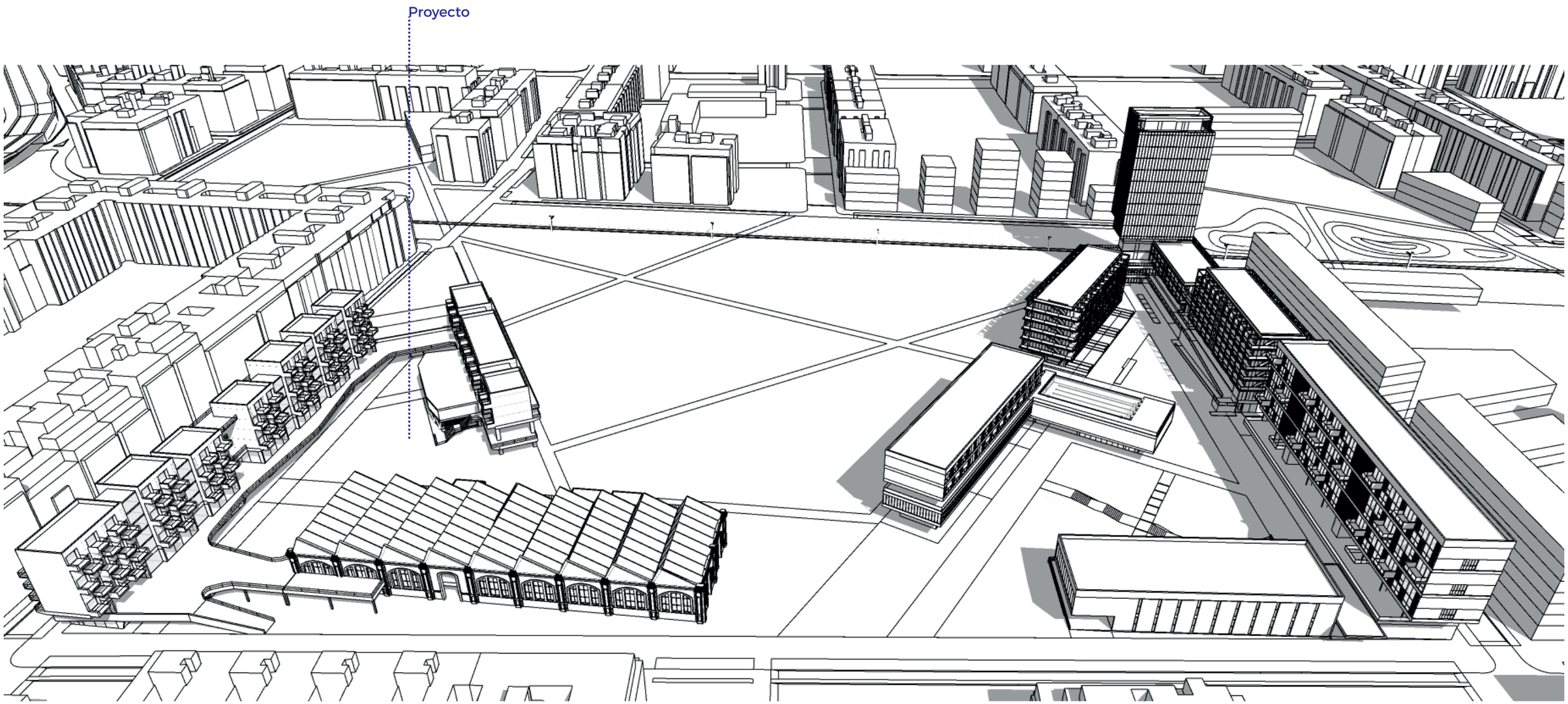
2.5 VISTAS DE LA ORDENACIÓN

2.5.1 Vista 1 del conjunto urbano



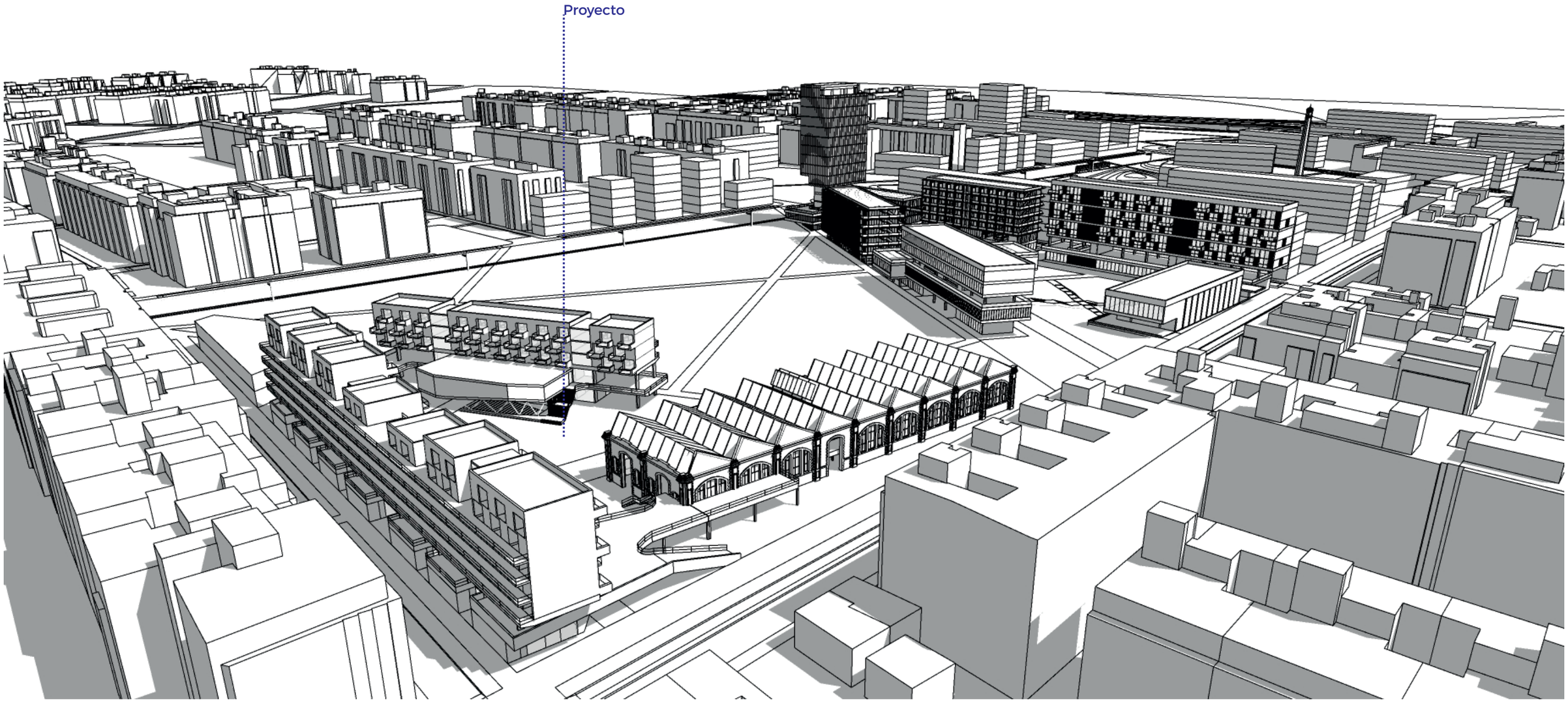
2.5 VISTAS DE LA ORDENACIÓN

2.5.2 Vista 2 del conjunto urbano



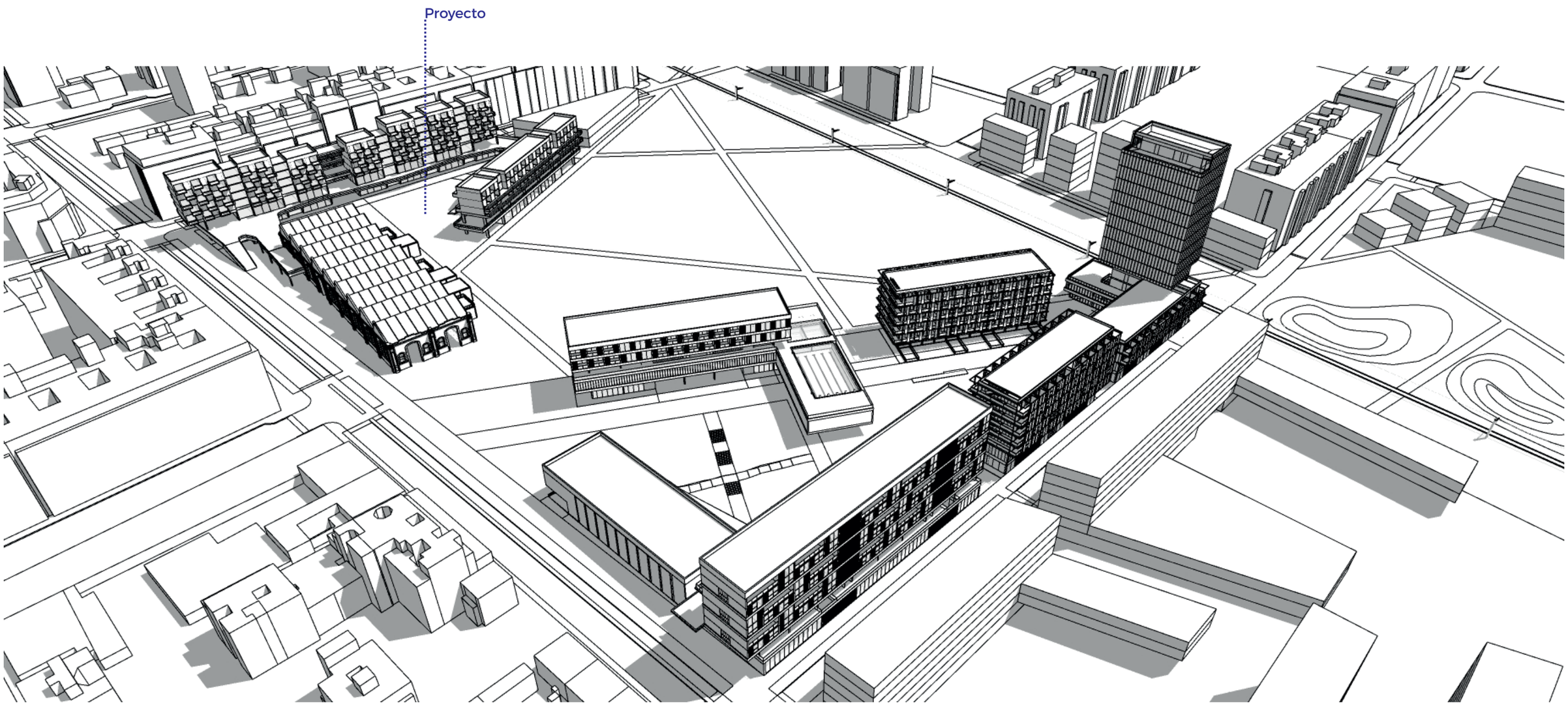
2.5 VISTAS DE LA ORDENACIÓN

2.5.3 Vista 3 del conjunto urbano



2.5 VISTAS DE LA ORDENACIÓN

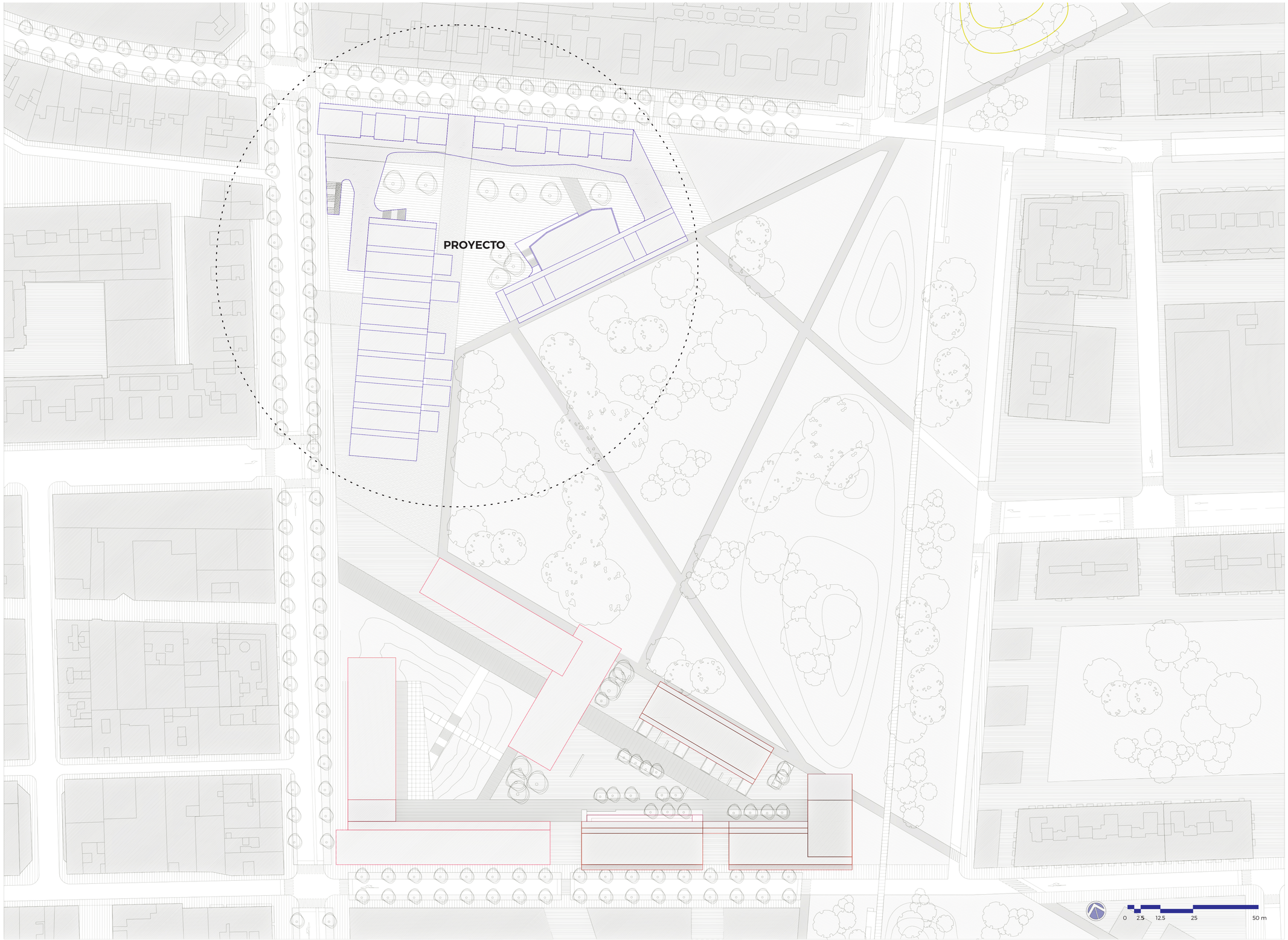
2.5.4 Vista 4 del conjunto urbano



03 Memoria Gráfica

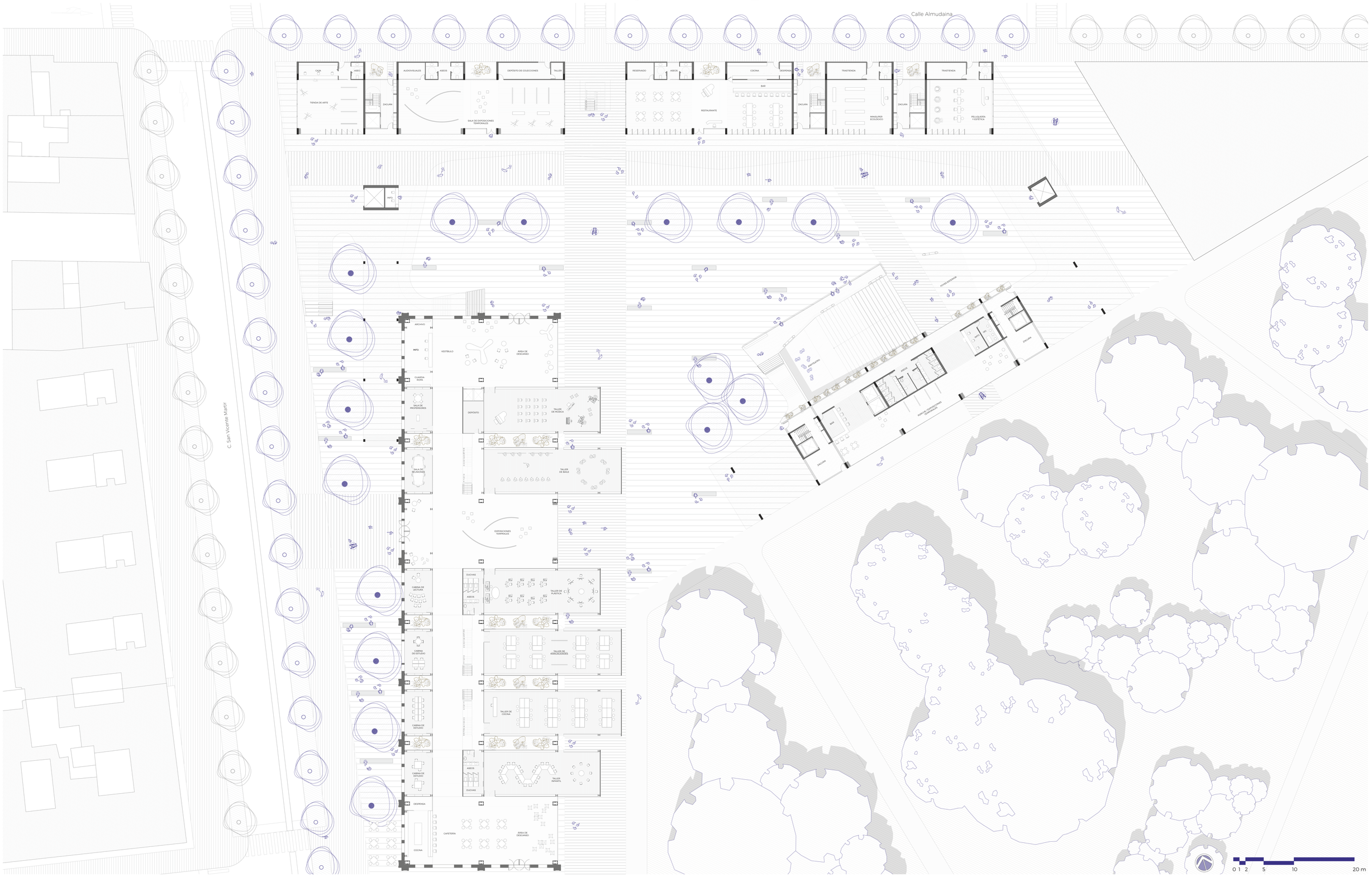
3.1. PLANTAS

3.1.1. Planta de emplazamiento: el entorno _ esc: 1/500



3.1. PLANTAS

3.1.2. **Planta baja:** la cota cero _ **esc: 1/200**



3.1. PLANTAS

3.1.3. **Planta primera:** la plataforma _ **esc: 1/200**

3.1. PLANTAS

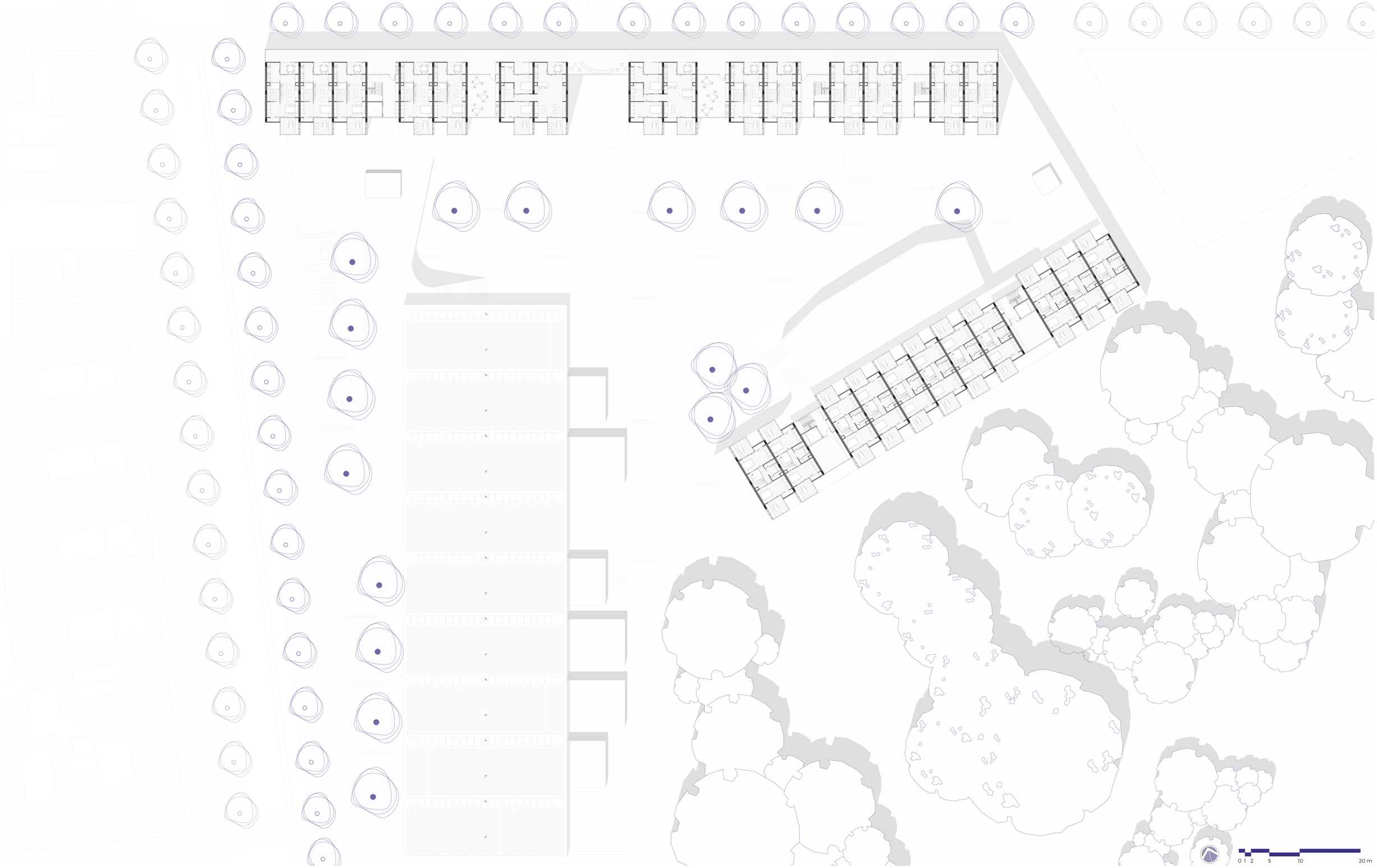
3.1.4. **Planta segunda:** el habitar _ **esc: 1/200**

3.1. PLANTAS

3.1.5. Planta tercera: el habitar _ esc: 1/200

3.1. PLANTAS

3.1.6. **Planta cuarta:** el habitar _ **esc: 1/200**



3.1. PLANTAS

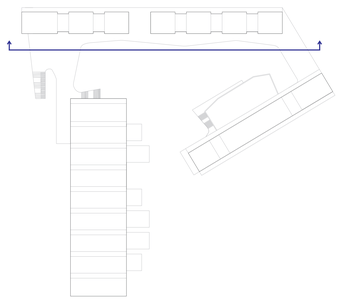
3.1.7. **Planta quinta:** el habitar _ **esc: 1/200**

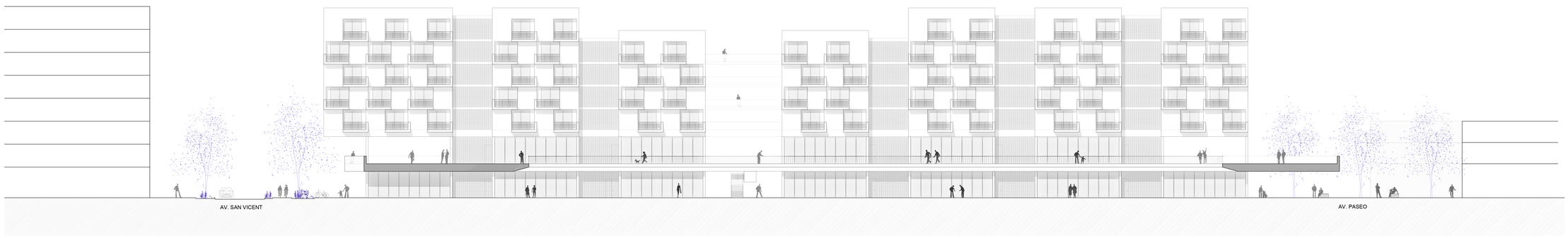
3.1. PLANTAS

3.1.8. **Planta sexta:** el habitar _ **esc: 1/200**

3.2. ALZADOS y SECCIONES

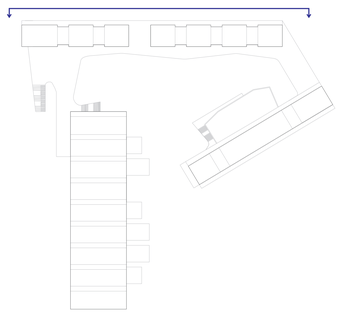
3.2.1. Alzado sur Bloque 1 _ esc: 1/200

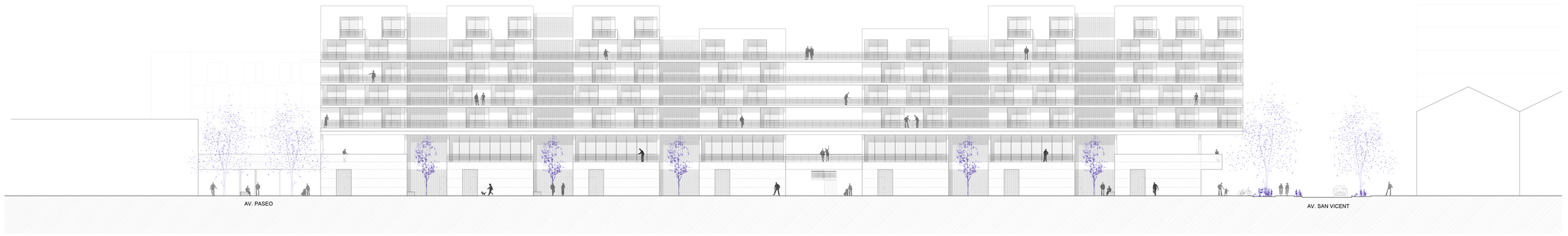




3.2. ALZADOS y SECCIONES

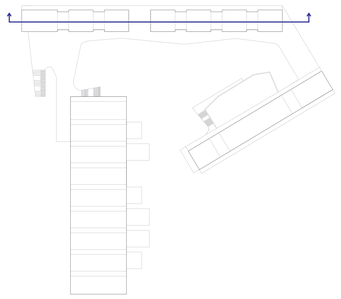
3.2.2. Alzado norte Bloque 1 _ esc: 1/200

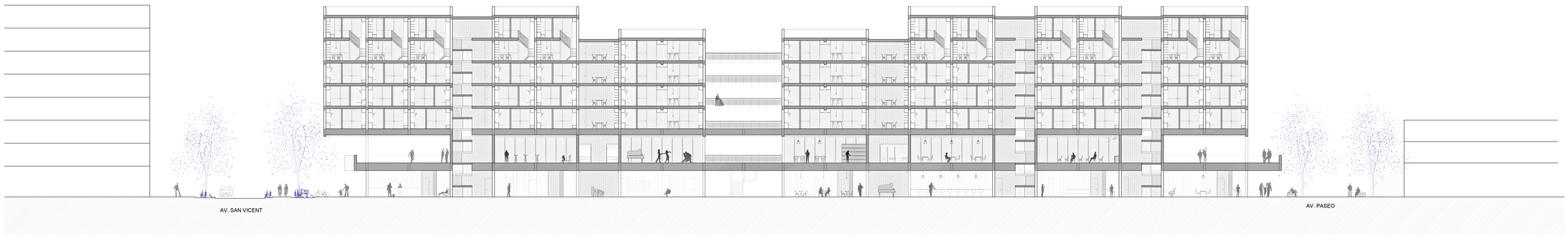




3.2. ALZADOS y SECCIONES

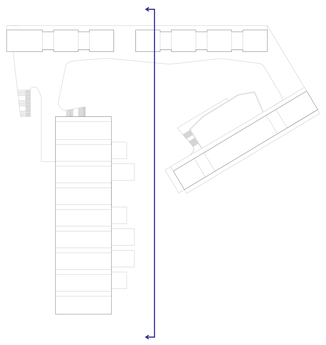
3.2.3. Sección longitudinal 1 _ esc: 1/200

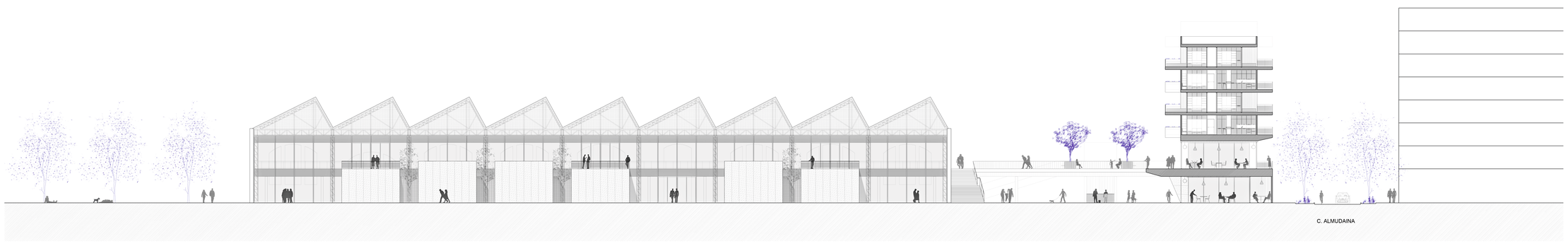




3.2. ALZADOS y SECCIONES

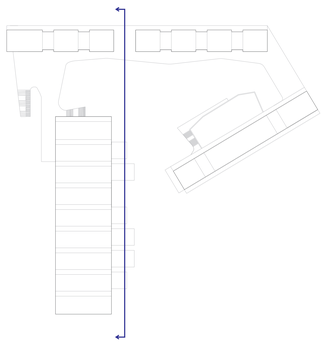
3.2.4. Alzado este Macosa + Sección transversal Bloque 1 **_ esc: 1/200**

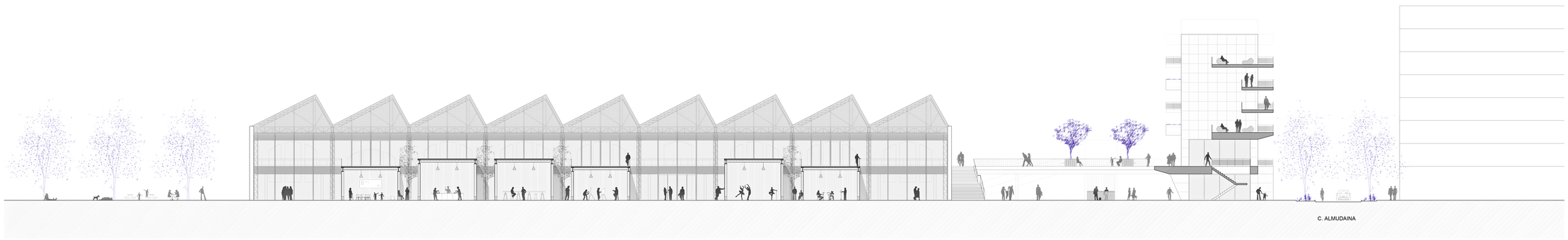




3.2. ALZADOS y SECCIONES

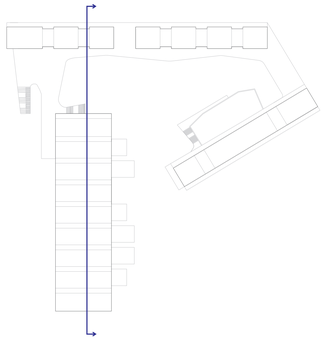
3.2.4. **Sección transversal talleres Macosa +** Sección transversal Bloque 1 _ **esc: 1/200**





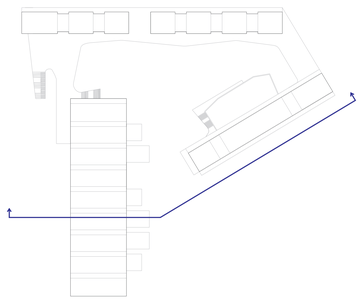
3.2. ALZADOS y SECCIONES

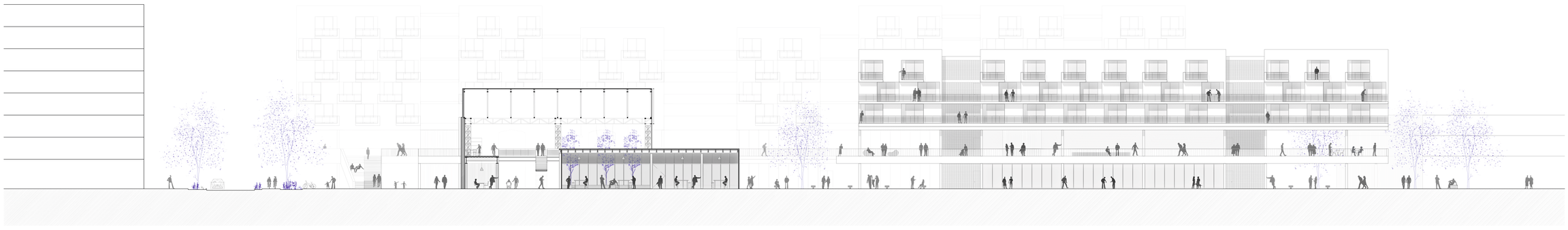
3.2.4. **Sección longitudinal talleres Macosa +** Sección transversal Bloque 1 **_ esc: 1/200**



3.2. ALZADOS y SECCIONES

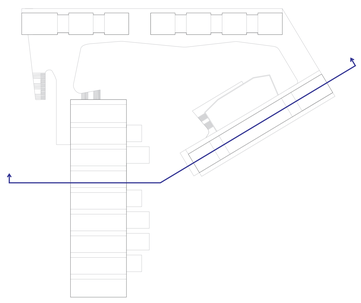
3.2.7. Alzado Sur Bloque 2 + Sección transversal Macosa _ **esc: 1/200**

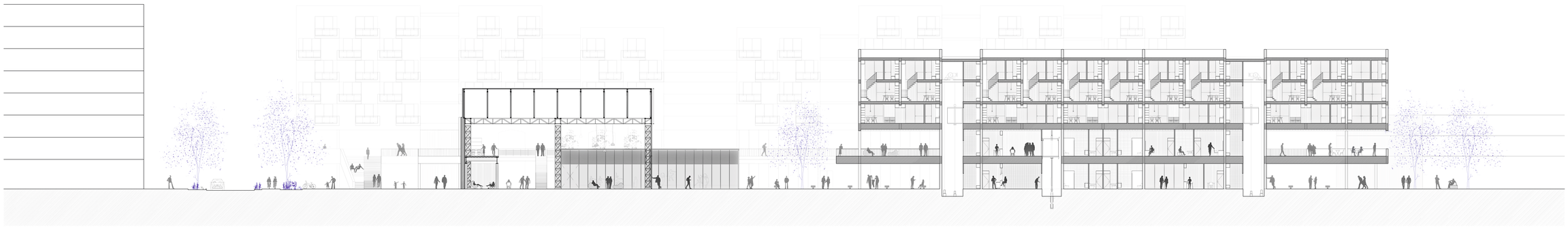




3.2. ALZADOS y SECCIONES

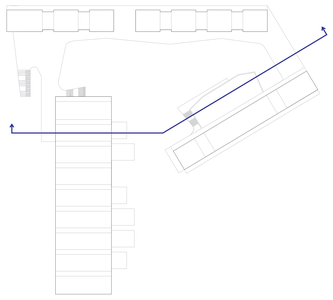
3.2.8. **Sección longitudinal Bloque 2** + Sección transversal Macosa _ **esc: 1/200**

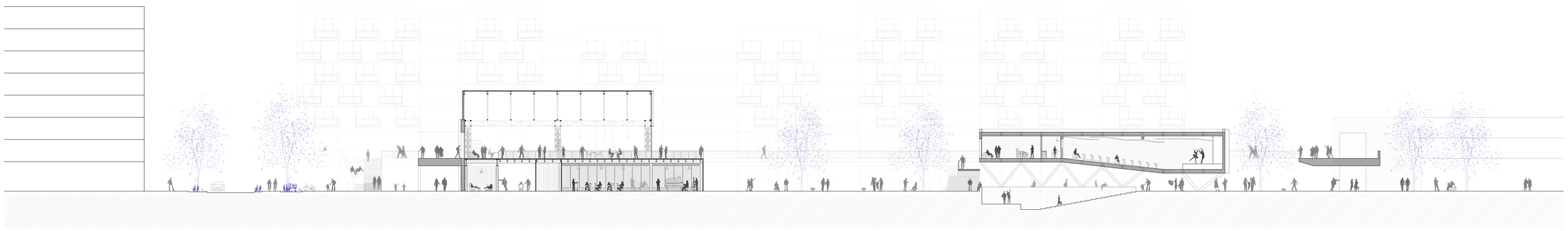




3.2. ALZADOS y SECCIONES

3.2.9. **Sección Auditorio** + Sección transversal Macosa _ **esc: 1/200**

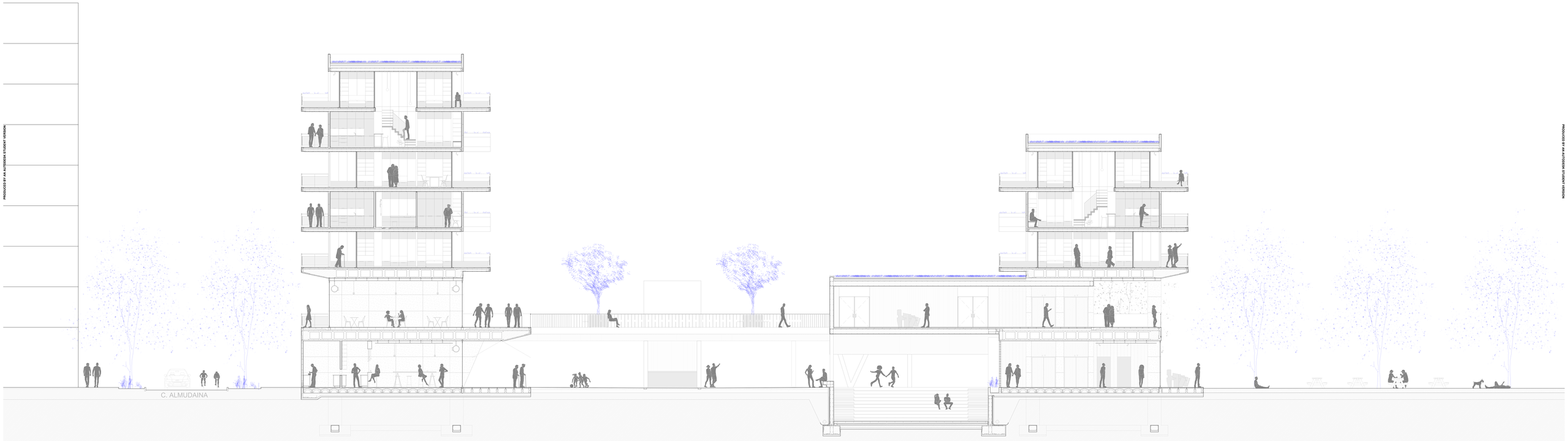




PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

3.3 SECCIÓN CONSTRUCTIVA

3.3.1 Sección transversal Bloque 1 + Bloque 2 _ esc: 1/50



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

04 Memoria Constructiva

4.1. DEFINICIÓN MATERIAL DEL PROYECTO

4.1.1. Actuaciones previas

El proyecto se encuentra en la periferia urbana de Valencia, específicamente en el Distrito 9: en La Creu Coberta.

Previo al desarrollo de la obra es necesario llevar a cabo el Estudio Básico de Seguridad y Salud, en el cual se detallan las consideraciones de riesgo, el análisis y prevención de los mismos; así como un análisis de los medios de seguridad, los medios de medicina preventiva e higiene a tener en cuenta durante la obra y las condiciones facultativas y técnicas de esta.

Anticipadamente a la construcción habrá que llevar a cabo las operaciones necesarias para la adecuación de la zona de trabajo, así como la recopilación de datos que hagan posible y garanticen la seguridad de las decisiones constructivas que se han tenido en cuenta en el proyecto.

Al Estudio Geotécnico le seguirán las operaciones de despeje, desbroce y organización de obra, el correspondiente replanteo, la excavación y el movimiento de tierras.

También es necesario considerar el desvío de las instalaciones preexistentes que pudieran verse afectadas, como la electricidad, agua, gas, alcantarillado, etc.

Preparación del entorno:

- Limpieza de la parcela completa
- Delimitación de las alineaciones y las rasantes de las calles por medio de lienzos y estacas
- Enlaces con las infraestructuras urbanas (saneamiento, agua, luz y telecomunicaciones)
- Replanteo del perímetro del edificio y del proyecto
- Definición de la posición de las grúas, el vallado, de los accesos peatonales y rodados, de los contenedores, de las zonas de carga y descarga de material, de los talleres, de los aseos, de los auxiliares de agua y luz de las casetas de obra.

4.1.2 Sustentación del edificio

El edificio se sitúa en Valencia, en el barrio de La Creu Coberta, en un solar junto a la calle San Vicente Mártir. Ante la falta de un estudio geotécnico la información del terreno ha sido obtenida a través de a GeoWeb del IVE.

Información básica del suelo

UTM X	725106.7
UTM Y	4370378.6
Municipio	VALENCIA
Comarca	l'Horta
Provincia	VALÈNCIA / VALENCIA
Número de hoja / Nombre	1514
Tipo de suelo	Arcillas medias, arenas y gravas
Geomorfología	Cuaternario
Litología	
Riesgos geotécnicos	No se indican
Aceleración sísmica	0.06
Coeficiente de contribución	1
Tensión característica inicial	100
Espesor conocido de suelos blandos	No se conocen
Pendiente mayor de 15º	No

El terreno de esta zona está formado por un suelo mixto de arcillas medias, arenas y gravas, con tensión característica de 100 kN/m^2 y el peso específico es de 18 kN/m^3.

Las características del estudio geotécnico según el tipo de suelo y de construcción, se obtienen del DB SE C:

Tabla 3.1. Tipo de construcción

Tipo	Descripción (1)
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m^2
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

Tabla 3.2. Grupo de terreno

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.

Cimentación:

La cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas arriostradas mediante vigas riostras. Durante la ejecución de la cimentación se preverán los pasa tubos necesarios para el paso de la red de evacuación y resto de instalaciones. Así mismo, se ejecutará simultáneamente la red de Protección o Red de Toma de Tierra.

Se decide optar por un forjado sanitario de manera que se genera una cámara de aire entre el forjado y el terreno que sirve para prevenir la humedad, paso de instalaciones y adicionalmente como aislamiento térmico. Para la solución adoptado se ha escogido la casa "CAVITI", la cual resuelve el forjado sanitario mediante elementos de PVC reciclado.

Las salidas de ventilación se producen a través del cerramiento mediante unos tubos que conectan con el exterior. Estos se colocaran en esquinas opuestas del volumen para generar así una ventilación cruzada del forjado sanitario.

Saneamiento:

La instalación de saneamiento, evacuación de aguas fecales y pluviales, queda definida por su servicio y capacidad según las especificaciones en planos realizándose con tuberías de PVC para la red vertical, y PVC corrugado con estructura reforzada para la red horizontal hasta la red general de saneamiento.

Estructura soporte:

El sistema estructural se ha detallado más adelante en la Memoria Estructural. En resumen se trata de un basamento libre donde el edificio descansa sobre pilares de 0,3 x 1 m y gran losa aligerada de H-A, que forma una malla estructural de 9 m x 11 m, que sustenta la retícula de vigas y pilares de la viviendas cuya modulación de 4.50 m x 5.50 m. Es decir, un sistema híbrido que permite independizar la estructura de las viviendas del zócalo público.

4.1. DEFINICIÓN MATERIAL DEL PROYECTO

Forjados:

Los forjados del proyecto se dividen en dos forjados tipos principales:

Forjado de losa aligerada in-situ: Este tipo de forjado se utiliza para conformar la plataforma (F 1) y para cubrir la planta primera (F 2) ya que es ideal para luces mayores a 10 m, con el que se pueden conseguir también grandes voladizos (e/ 6 y 8 veces el canto) y una mayor adaptación a geometrías complejas al no ser prefabricado.

Forjado de losa maciza: Este tipo de forjado se utiliza para resolver los forjados de las viviendas donde las luces son medias, ya que se adapta bien a un contorno y distribución de huecos complejo; además es un elemento de poco espesor, peso, gran inercia térmica y que se ajusta a las luces del proyecto. y su ejecución es similar a la losa aligerada.

La selección de estos 2 sistemas se basa principalmente en la elección previa de un sistema de sustentación porticado y el esquema funcional del edificio: un zócalo comercial sobre el que se posan las viviendas.

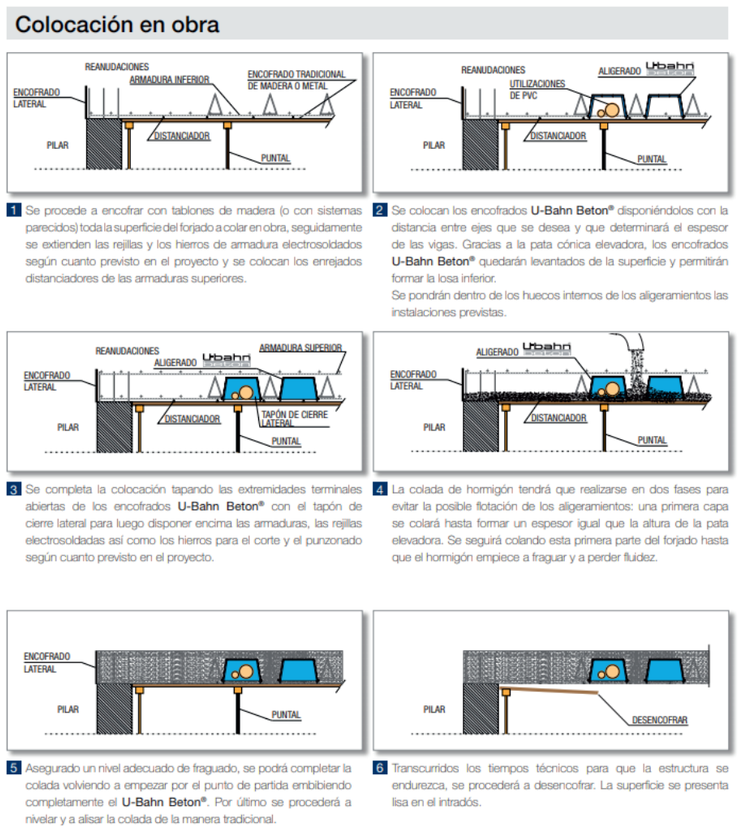
Cubierta:

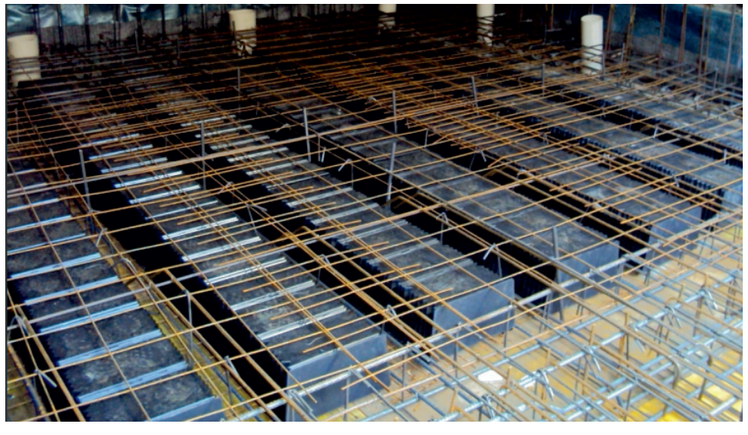
La cubierta constituye la quinta fachada del proyecto, por ello se ha tenido en cuenta la solución constructiva elegida para cada caso. Se plantea una cubierta solo transitable para mantenimiento ya que se cuenta con una gran red de espacio comunitarios en la planta baja y primera:

Cubierta verde extensiva: Sobre la losa maciza de 20 cm se coloca una cubierta invertida tradicional a la que se añade la capa separadora, la capa anti-raiz y 1 capa de terreno que actúa como sustrato para el manto vegetal de 15 cm. Este tipo de cubierta verde es la más ligera y sirve de protección pesada para la membrana impermeable. Además tiene un mantenimiento mínimo y de bajo coste.

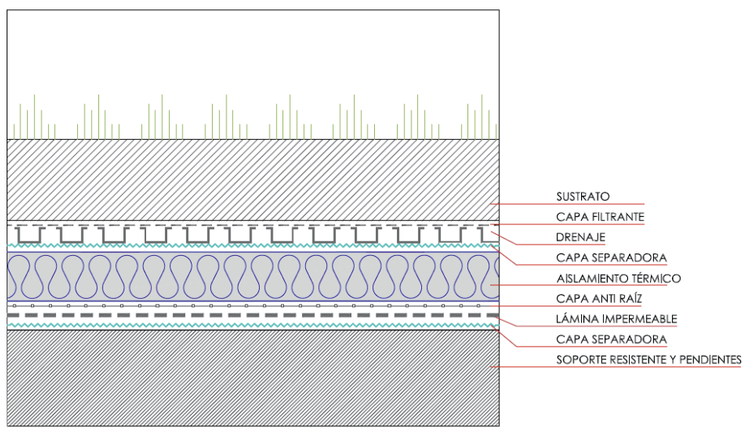
Las principales razones para su utilización tienen que ver con la reducción del efecto de isla de calor, el ahorro de energía, sus propiedades como excelente aislador térmico, retención de aguas pluviales, mayor durabilidad, reducción del ruido.

Sistema de losa aligerada U-bahn Beton





Cubierta verde extensiva accesible para mantenimiento



4.1. DEFINICIÓN MATERIAL DEL PROYECTO

4.1.3 Sistema de envolventes

Cerramientos:

Los cerramientos del proyecto se dividen en cuatro tipos principales: cerramiento de hormigón gris claro visto, cerramiento de vidrio, cerramiento de hormigón prefabricado GRC, y cerramiento de celosía cerámica.

Las dos primeras plantas se entienden como un gran zócalo de hormigón y vidrio, estereotómico. Las plantas superiores de viviendas, como cajas emergentes blancas de hormigón aligerado GRC que se contraponen al zócalo como piezas tectónicas.

La estructura reticular es de hormigón visto gris claro en una limpia trama ortogonal que será plementada en las plantas superiores con paneles de hormigón aligerado GRC que aparecerán como un blanco volumen terso sobre la planta primera que quedará totalmente abierta para su uso público. La fachada, incorporando el movimiento alterno de los vacíos de las terrazas de las viviendas, ofrecerá un aspecto especialmente interesante.

El zócalo: Las piezas de la planta baja ligadas a la tierra se construirán en hormigón blanco visto. La piezas de la planta primera se cerrarán con elementos móviles de vidrio:

- La planta baja se plantea como una pieza más cerrada y pesante, con fachadas de hormigón gris claro visto hacia la calle posterior, mientras que hacia el interior de la plaza pública las fachadas se abren con un cerramiento de puertas correderas apilables de vidrio. Se propone por tanto una relación visual entre la plaza y los espacios públicos interiores, quedando la fachada norte del volumen como telón de fondo del conjunto. La gran plataforma que cubre la planta baja se entiende como un elemento horizontal volado que unifica los tres volúmenes del proyecto.
- La planta primera se plantea como más una pieza ligera de vidrio y panel de hormigón aligerando GRC, en contra-posición a los volúmenes de las viviendas más pesados y cerrados para dar la sensación de que estas flotan sobre los espacios comunitarios.

Las viviendas: Se resuelven como un espacio horizontal con luz horizontal, entre dos fachadas paralelas enfrentadas, una al paisaje, o a la calle, y otra a la plaza interior. Abiertas de lado a lado y traspasadas por la Luz y por el Aire. Techo y suelo, plano superior y plano inferior, continuos.

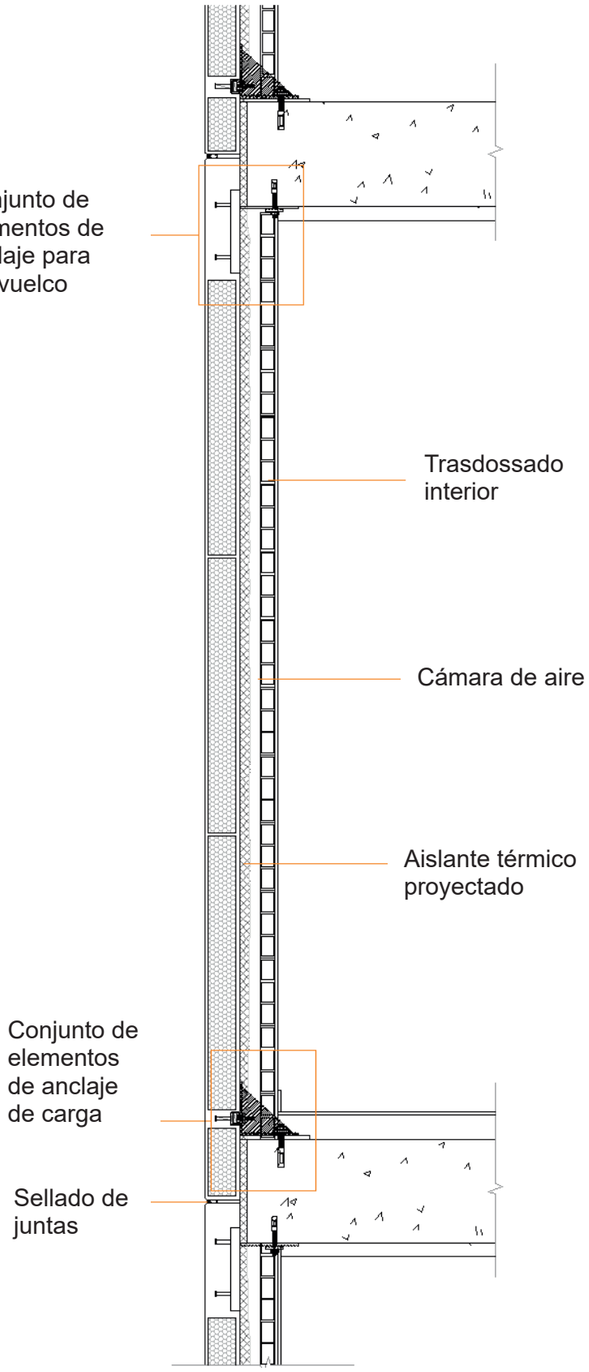
- Las piezas de viviendas valoran y reflejan lo que sucede en el interior del espacio, de forma que las fachadas de la banda servidora (cocina, baño y vestidor) se cierran en panel prefabricado de hormigón aligerado GRC blanco, mientras que las de la banda servida (salón, comedor, habitación) se plantea en vidrio traslúcido. Este mecanismo de transparencia se repite en la fachada norte que da hacia el corredor de acceso a la vivienda. Se consigue así un efecto de vacío sobre un fondo blanco, que a la noche se volverá un vacío luminoso flotando en el aire, como si de un firmamento de pequeñas estrellas se tratara.
- En las piezas de los núcleos de comunicación y espacios comunes asociados a las viviendas su tratamiento con un cerramiento cerámico tipo celosía los convierten en espacios repletos de luz difusa de norte que se tensa con la certera luz sólida de sur. Se utliza la cerámica al ser un material que se contrapone al hormigón y a la vez se lee como una reminiscencia del ladrillo cerámico de Macosa que se incorpora en los nuevos edificios. La alternancia de estas piezas cada una de viviendas cose el proyecto en vertical a modo de peine.

Para resolver los paneles de hormigón aligerado GRC se escoge el sistema sandwich de la casa comercial madrileña **Housing Fromula**, paneles formados por un núcleo de poliestireno expandido recubierto por 2 láminas de GRC de 10 mm de espesor, siendo el espesor total de 100 mm.

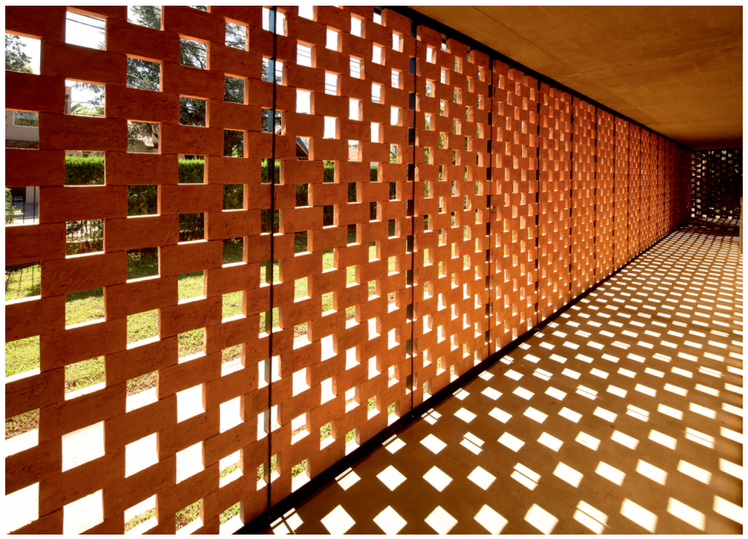
Para el sistema de puertas correderas apilables se ha escogido el sistema PMC Crystal de la casa comercial italiana **Anaunia**, Tabiques móviles de vidrio compuestos por hojas sueltas de vidrio templado, deslizables a lo largo de guías superiores para proporcionar una continuidad visual y espacial interior-exterior . En el proyecto cada módulo se ha dimensionado de 900 mm de ancho y 3500 mm de alto para conseguir menor a los 150 kg que permite el sistema.

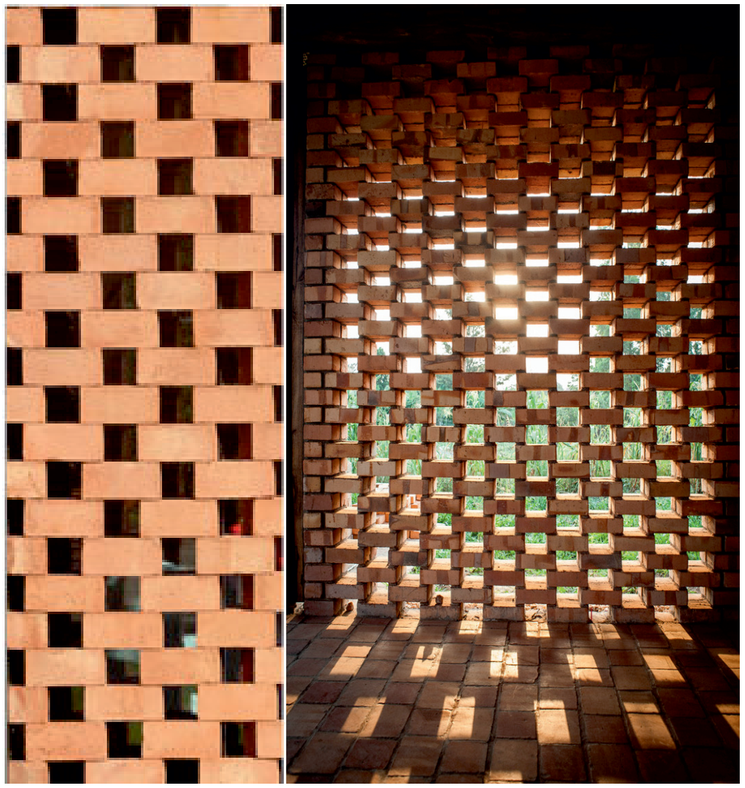
4.1. DEFINICIÓN MATERIAL DEL PROYECTO

Sistema sandwich de paneles de hormigón GRC

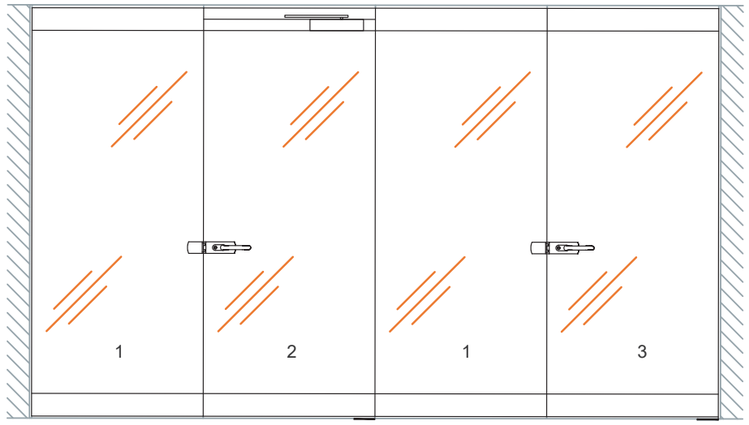


Celosía cerámica de aparejo de ladrillos

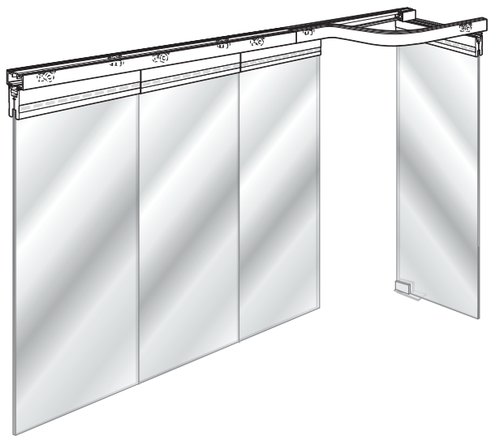


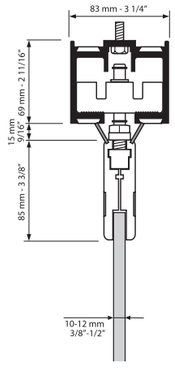


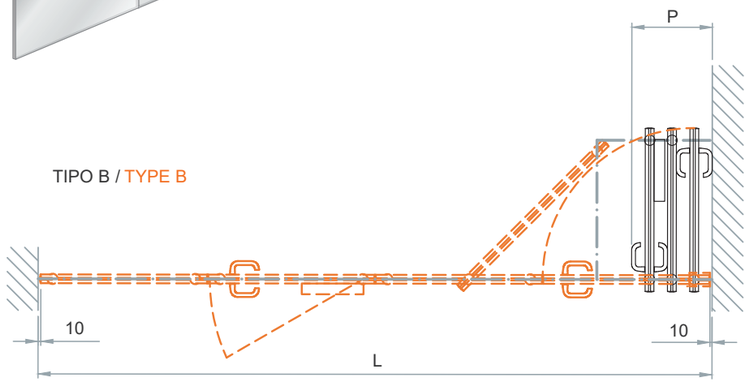
Sistema de puertas correderas apilables



1 = modulo semplice / standard element
2 = modulo porta manovrabile / movable door element
3 = modulo porta / door element







4.1. DEFINICIÓN MATERIAL DEL PROYECTO

4.1.4 Sistema de compartimentación interior

Para la compartimentación se utilizan entramados autoportantes de yeso laminado, escogiendo distintos sistemas de la casa KNAUF, en dependencia de la situación y espesor del tabique:

Medianeras: 300/400 [3x15+90+15+15+90+3x15] LM 2x60.

Para las medianeras entre viviendas, o de estas con zonas comunes se utiliza el sistema W115 ESPECIAL, debido a que tiene un mayor espesor, aislamiento acústico y resistencia al fuego. El sistema se compone de 2 estructuras dispuestas en paralelo y arriostradas entre sí con 2 placas intermedias, a cada lado se disponen de 3 placas de yeso laminado de 15 mm.

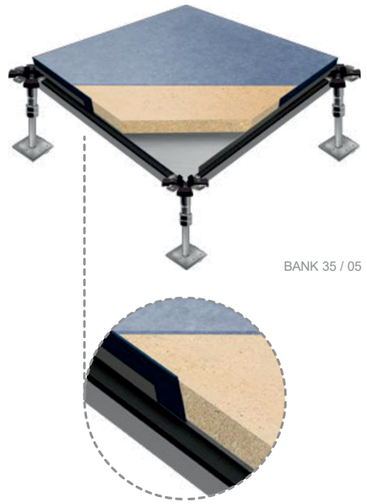
Tabiques: 125/600 [15+12,5+70+12,5+15] LM 60

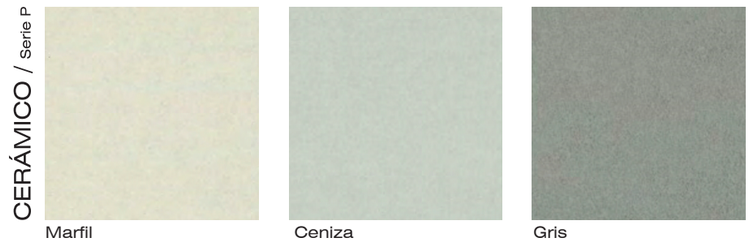
Para los tabiques interiores de las viviendas se utiliza el sistema W112 MÚLTIPLE formado 2 placas de yeso laminado de 15 y 12,5 mm a cada lado de la estructura metálica y un aislamiento térmico intermedio de 70 cm que cumple con las exigencias de resistencia al fuego y aislamiento acústico.

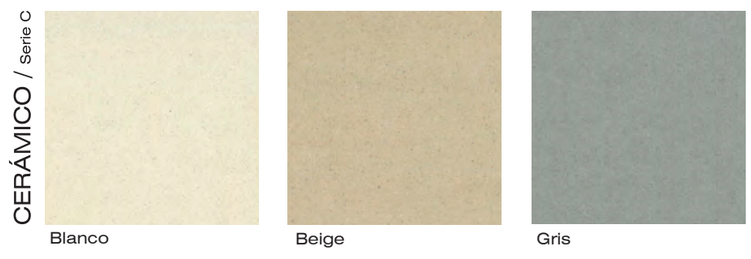
Cuartos húmedos: En estas estancias se utilizan los mismos sistemas pero con una placas H1 (placa de yeso laminado con capacidad de absorción de agua reducida) que dota a la estancia de la impermeabilización necesaria según la normativa.

Trasdosado: Sobre los cerramientos de panel sandwich de hormigón aligerado GRC se coloca un trasdosado directo con maestra omega, escogiendo el sistema W622 de Knauf, compuesto por un perfil Maestra Omega 70 de 30 mm de espesor y una placa de yeso laminado de 15 mm.

La selección de estos sistemas se basa en la versatilidad, el poco peso, la rapidez de ejecución, la limpieza de obra, los acabados homogéneos y los buenos resultados en cuanto aislamiento térmico y acústico de estos sistemas, y porque además cumple los requisitos técnicos de aislamiento acústico, térmico y resistencia al fuego especificados en las normativas vigentes CTE DB-HR y CTE DB-SI.







4.1.5 Sistema de acabados

Los acabados: de paramentos, techos y suelos se definen en función del espacio, su ubicación en el interior o exterior así como criterior de seguridad contra incendios y utilización.

Pavimentos:

Los pavimentos se definen bajo la máxima de conseguir un plano inferior continuo, exterior-interior, tanto en la zona de las viviendas como en el zócalo comercial.

Pavimento elevado registrable: Este tipo de sistema se utiliza en las zonas exteriores tanto de la planta baja, la plataforma de planta primera y los corredores de acceso y terrazas de las viviendas ya que se requería planeidad total por su uso. Y para el interior de los locales comunitarios de la planta 1ra ya que permite el paso de instalaciones por el suelo. Para resolver los mismos se ha escogido el sistema Gamaflor de la casa comercial POLYGROUP:

- Pac / Bank SOVEREIGN: Este sistema se utiliza para los espacios interiores comunitarios de la planta primera, ya que permite la ocultación del canto perimetral de cada baldosa dejando imperceptible la unión entre las mismas, consiguiendo una apariencia continua y uniforme. Este sistema permite un revestimiento de gres porcelánico en imitación a cemento, para el proyecto se selecciona un color gris serie P.
- OUT-FLOOR: Este sistema se utiliza en los espacios para los espacios exteriores mencionados al ser inalterable a los agentes meteorológicos lluvias, heladas, nieve, sol, y permitir la recogida de aguas a través de las juntas entre baldosas. Este sistema permite un revestimiento de gres procelánico en imitación a cemento, para el proyecto se selecciona un color gris serie C.

Suelo flotante: Este sistema se utiliza en el interior de las viviendas ya que es un sistema más económico, de rápida ejecución y con buenas prestaciones a ruido de impacto y aéreo. En cuanto al acabado se plantean pavimentos gres porcelánico por ser un suelo muy estético, muy resistente y durable; además para conseguir un acabado similar al de los exteriores y la continuidad espacial. Para las zonas secas se utiliza el modelo Bunker 30x60cm, y para las zonas húmedas el modelo Massena Antideslizante 60x60cm.

4.1. DEFINICIÓN MATERIAL DEL PROYECTO

Falsos Techos:

Los falsos techos solo se colocarán en los corredores de acceso a las viviendas y en el interior de estas, bajo la máxima de conseguir un plano superior continuo y evitar que las posibles imperfecciones en el acabado de la cara inferior de los forjados sean visibles.

Como las instalaciones se ha previsto que corran por las bandas laterales de las viviendas ocultas en las armariadas dispuestas para esto, el sistema de falso techo escogido es de yeso laminado anclado al forjado mediante maestras omega con un plenum de 40 mm, ya que solo se utilizará para pasar instalaciones de electricidad.

Revestimientos:

Hormigón visto: En el zócalo comercial no se colocarán revestimientos, la idea del proyecto es que en estos espacios se aprecie la textura natural de los materiales, y que el hormigón se exprese crudo y puro en los muros.

Estuco: Para las medianeras entre viviendas, o de estas con zonas comunes se utiliza el estuco veneciano que es un material totalmente impermeable, fungicida y ecológico, que ofrece un acabado natural al prepararse con cal, polvo de mármol y pigmentos. La cal posee propiedades elásticas, lo que evita rajaduras por contracción y dilatación.

Pintura Plástica: Este tipo de acabado se utiliza como terminación sobre las placas de yeso laminado de la compartimentación interior. Se define que sean acrílicas por ser más resistentes y antimoho, y en color blanco mate para mantener la paleta cromática en escala de blancos y grises dentro de las viviendas.

Alicatado: Como los acabados anteriores para el interior de la vivienda son hidrófugos e impermeables, se define que solo se colocará alicatado en la zona de la ducha, por ser la zona donde más humedad y condensaciones se producen. Se ha seleccionado el sistema Bali de la casa comercial Porcelanosa que consiste en un revestimiento monoporosa rectificado color blanco nieve.

4.1.6 Mobiliario

Mobiliario interior:

En el interior de las viviendas los gruesos muros medianeros alojan bandas de armarios contenedores que integran todo el mobiliario de la vivienda, tanto fijo como no fijo, así como el almacenamiento y las bajantes de instalaciones. Estas bandas recorren la vivienda longitudinalmente, prolongandose hasta el exterior en forma de bancadas.

El sistema está modulado en módulos de 62,5 cm de ancho por 55 cm de profundidad, y no solo permite organizar la vivienda en una banda servidora y otra sirviente sino también la dota de flexibilidad, ya que se proponen sistemas de muebles plegables, pudiendo cambiar la distribución del espacio interior en función del momento del día y las necesidades del usuario.

Mobiliario urbano:

Bancos: Los bancos dispuestos en el entorno urbano de la plaza urbana del interior de manzana corresponden al modelo Levit 400 de la casa "ESCOFET".

Se trata de una bancada rectilínea, sin respaldo, formada por una losa de piedra natural asentada sobre una sencilla estructura de perfiles de acero. El contraste de materiales es un guiño al contraste entre Macosa y los nuevos edificios, el hormigón y acero, materiales que definen el contrapunto entre nuevo y preexistente Los soportes de acero inoxidable pulido se desdibujan en el suelo hasta simular desaparecer y dejar la pesada losa en situación de ingravidez.

Aparca-bicis: Los aparca-bicis que se han escogido para situar en el entorno próximo del edificio es el modelo Raval de la casa "ESCOFET.

El aparcamiento reformula una pieza ya consolidada usando como base la tecnología UHPC, que permiten gruesos mínimos, con excelente resistencia estructural y mejor comportamiento frente la erosión y meteorización. Su diseño permite una fijación de dos bicicletas de forma segura por tres puntos. La sección triangular del elemento optimiza su resistencia, frente los esfuerzos al impacto y flexión, con una armadura interna de acero inoxidable.

4.1. DEFINICIÓN MATERIAL DEL PROYECTO

Papelera: Las papeleras dispuestas en el entorno urbano del proyecto corresponden al modelo Sócrates Cenicero de la casa "ESCOFET".

Es un prisma de volumen compacto, con una cubeta circular encastada, que se apoya sobre el terreno mediante un zócalo rebajado que salva la exactitud geométrica y al mismo tiempo lo hace levitar. Este sistema se complementa perfectamente con los bancos Levit y además ofrece este contrapunto entre el hormigón y acero, materiales que definen la materialidad del proyecto.

Fuente: Las fuentes que se han escogido para el entorno urbano del proyecto es el modelo Tana de la casa "ESCOFET.

Tana es una fuente de un solo cuerpo en fundición de aluminio en forma de "L" que se apoya sutilmente sobre el pavimento. El cuerpo inferior incluye la reja y la cubeta de recogida del agua, mientras que el cuerpo vertical incorpora todos los mecanismos, surtidor y la puerta de registro posterior. Por su geometría adaptada es accesible a los usuarios en silla de ruedas.

Alcorque: Los alcorques que se escogen para el proyecto son el modelo Carmel de la casa "ESCOFET.

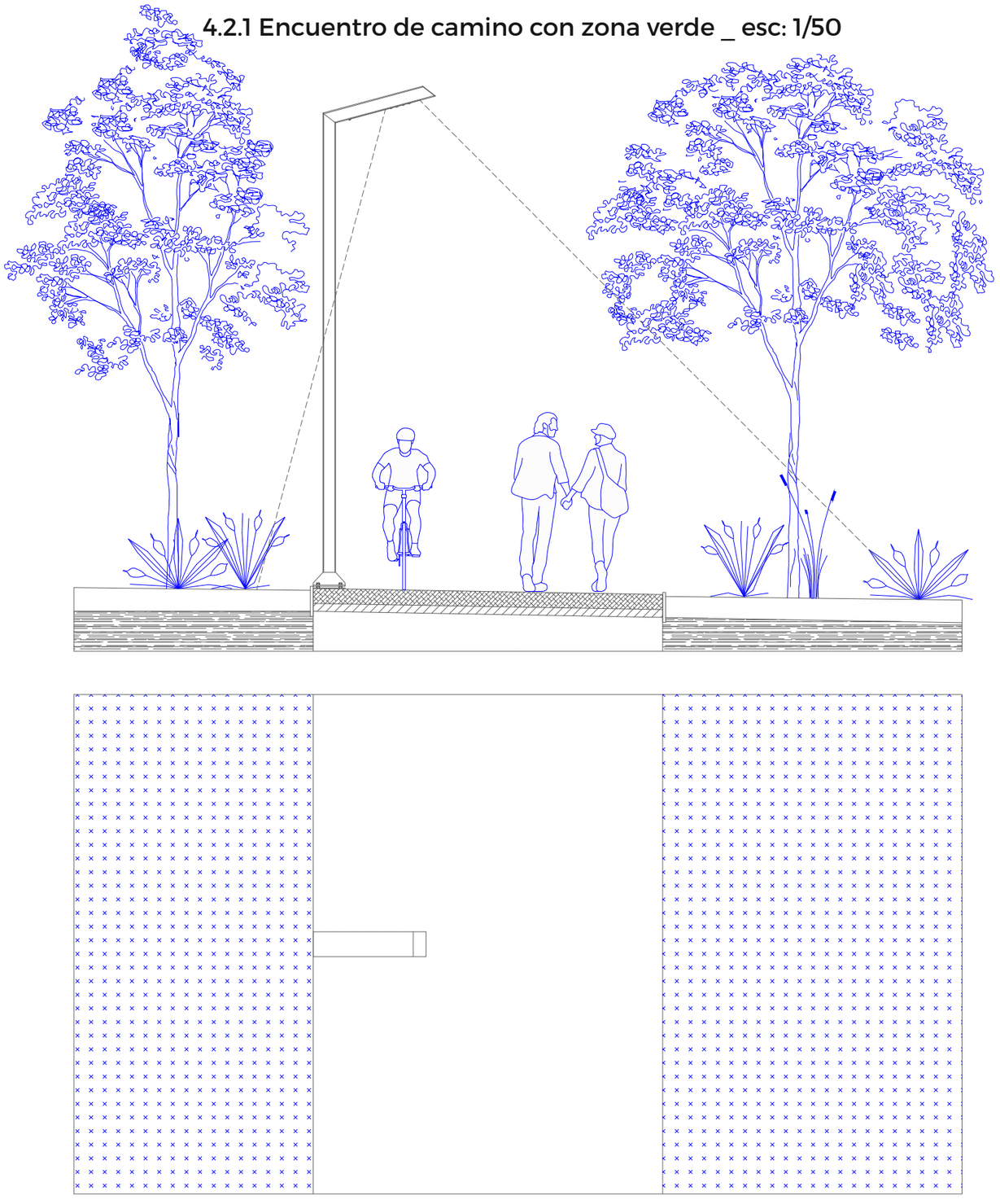
El alcorque Carmel se propone como límite entre el pavimento urbano y el vacío necesario para plantar un árbol. Es un elemento que actúa como transición entre la geometría generalmente ortogonal de los pavimentos y el perímetro circular que rodea la plantación de un árbol.

Iluminación: Para la iluminación del espacio urbano se escoge la colección Cream de la casa "ESCOFET.

La colección incorpora tres elementos de iluminación de geometría prismática, sencilla y minimalista, que se integran fácilmente en el paisaje del jardín público o doméstico. Cream L es una columna de 3,20 metros de altura que se complementa con la baliza Cream M de 74 cm, ambas con idénticas características geométricas y lumínicas. Cream S, es un baliza con una geometría cubica de 25 cm.

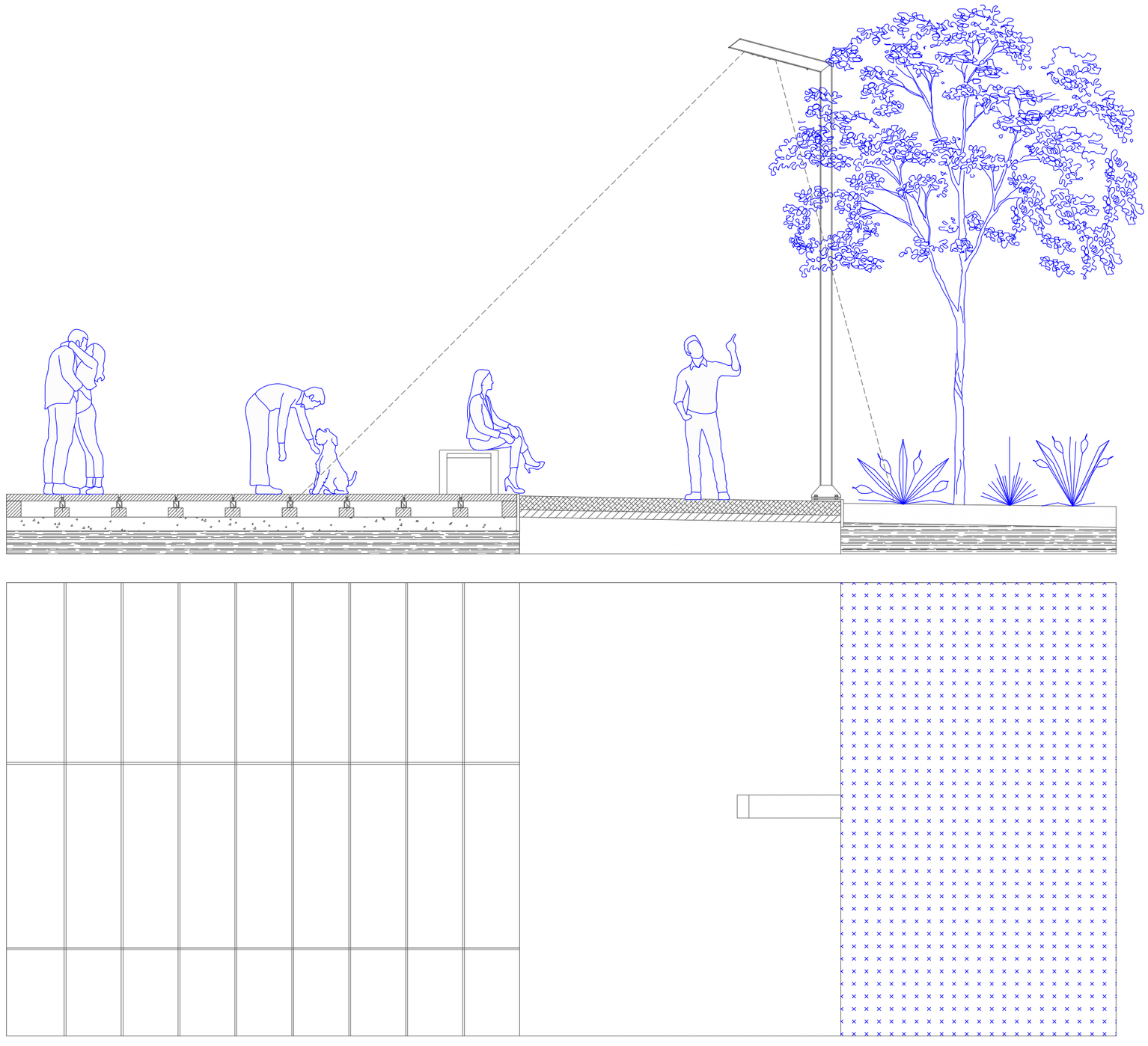
4.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL ESPACIO URBANO

4.2.1 Encuentro de camino con zona verde _ esc: 1/50



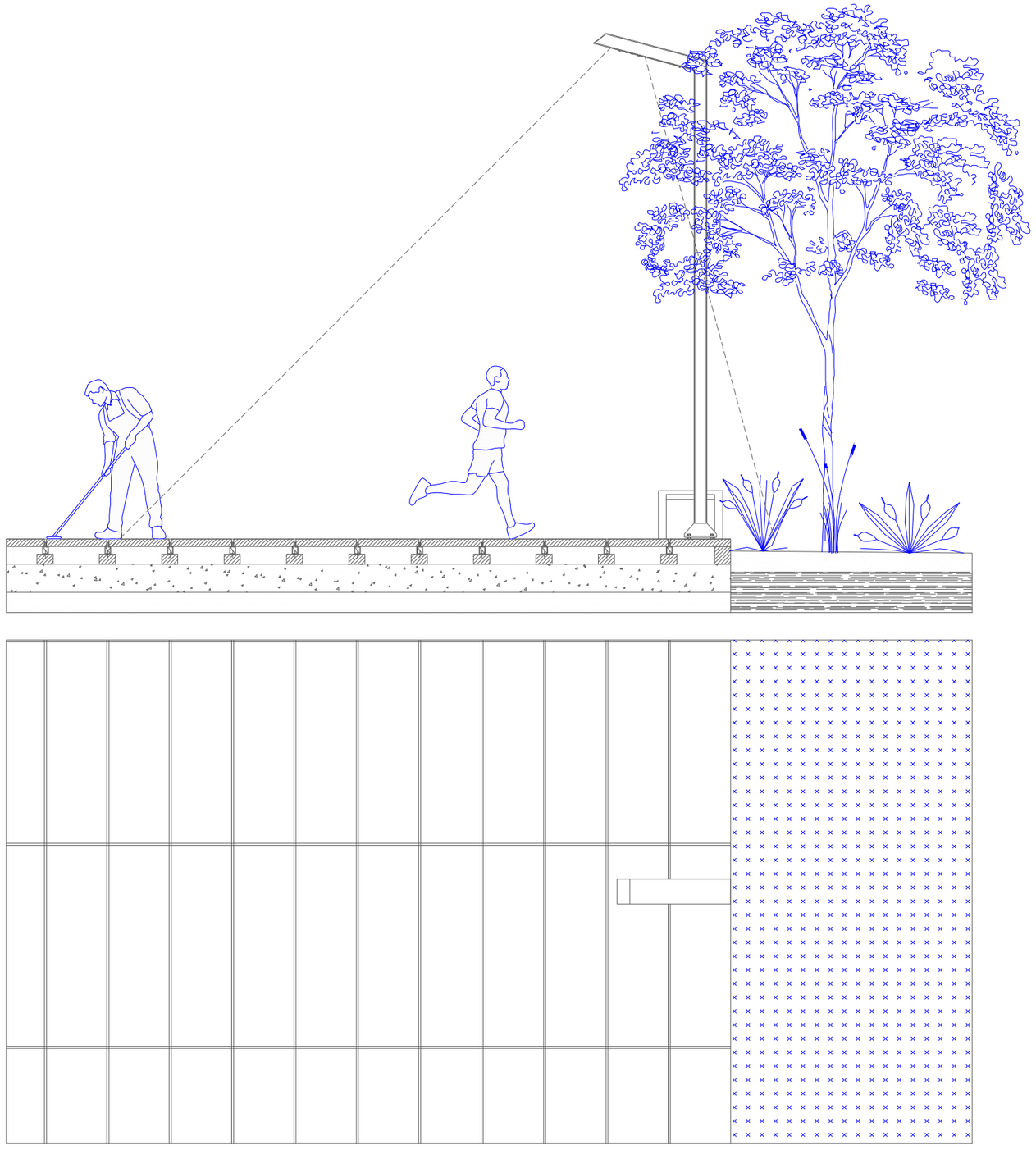
4.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL ESPACIO URBANO

4.2.2 Encuentro de zona de estar con camino con zona verde _ esc: 1/50



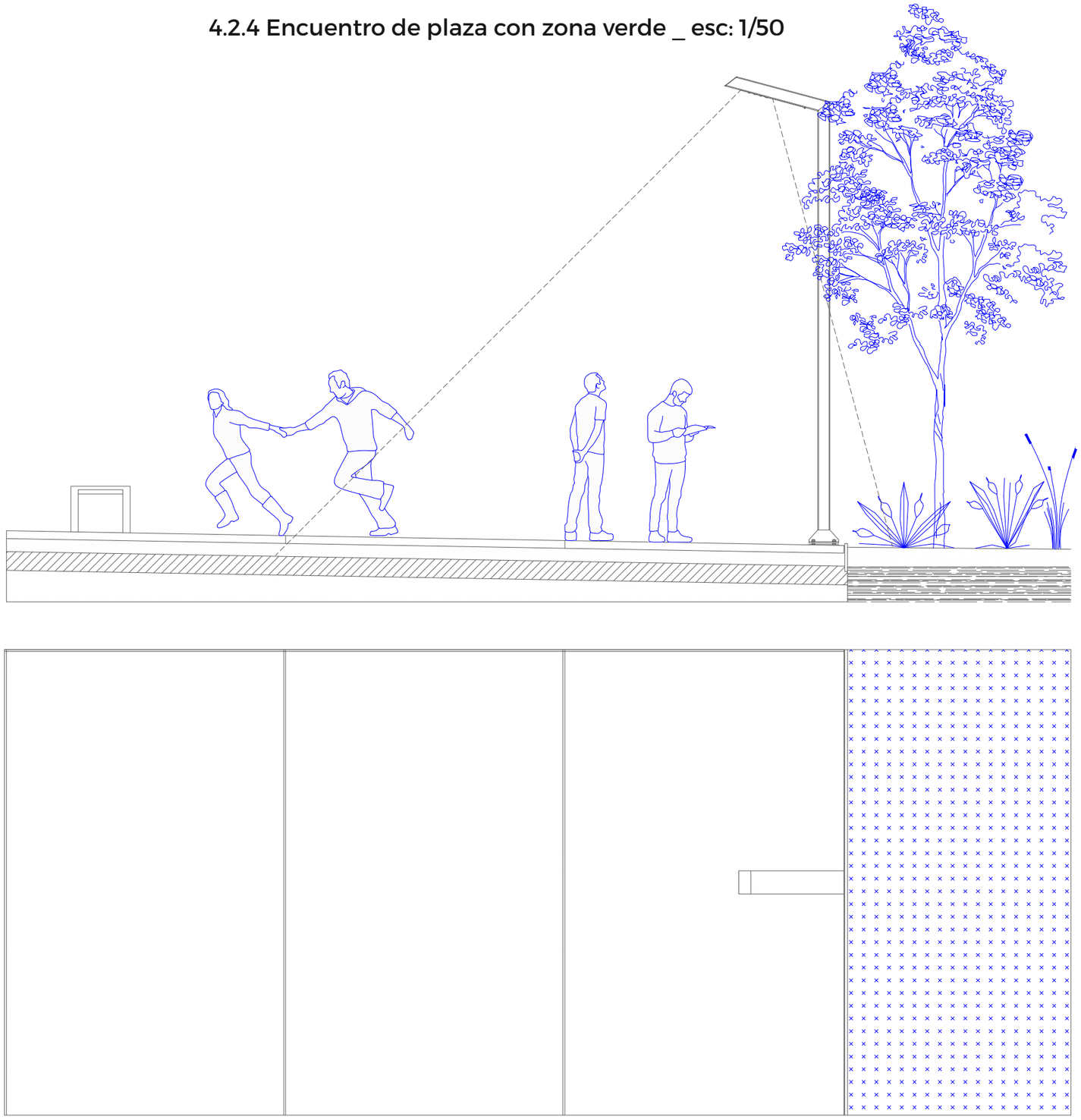
4.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL ESPACIO URBANO

4.2.4 Encuentro de zona de estar con zona verde _ esc: 1/50



4.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL ESPACIO URBANO

4.2.4 Encuentro de plaza con zona verde _ esc: 1/50



4.3. DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO

4.3.1 Detalles 1 y 2 _ esc: 1/20

ST - ESTRUCTURA

ST.01- Aligerado U-bahn Beton (500 x 700 mm)
ST.02- Armadura superior
ST.03- Armadura inferior
ST.04- Armadura Transversal de refuerzo y sujeción
ST.08- Losa aligerada HA-30 (80 cm)
ST.10- Losa Maciza HA-30 (25 cm)
ST. 11- Losa aligerada HA-30 (70 cm)

PV - PAVIMENTO

PV.01- Pavimento elevado Gamaflor Sovereign
PV.02- Capa compresible de Aislante con Lamina Antimpacto Rocksol E30
PV.03- Pedestal Mod. TH / VF
PV.04- Perfil Acero Normalizado Trat. Anticorrisivo
PV.05- Hormigón aligerado de pendientes
PV.06- Pavimento Elevado Gamaflor Outfloor
PV.07- Pedestal Gran Formato 15/21.5
PV.08- Baldosa de Gres Porcelánico Bunker
PV.09- Mallazo de reparto
PV.10- Poliestireno expandido eslastificado (30mm)
PV.11- Lamina Impermeable
PV.12- Mortero (50 mm)
PV.13- Baldosa de Gres Porcelánico Messena

CM - CIMENTACIÓN

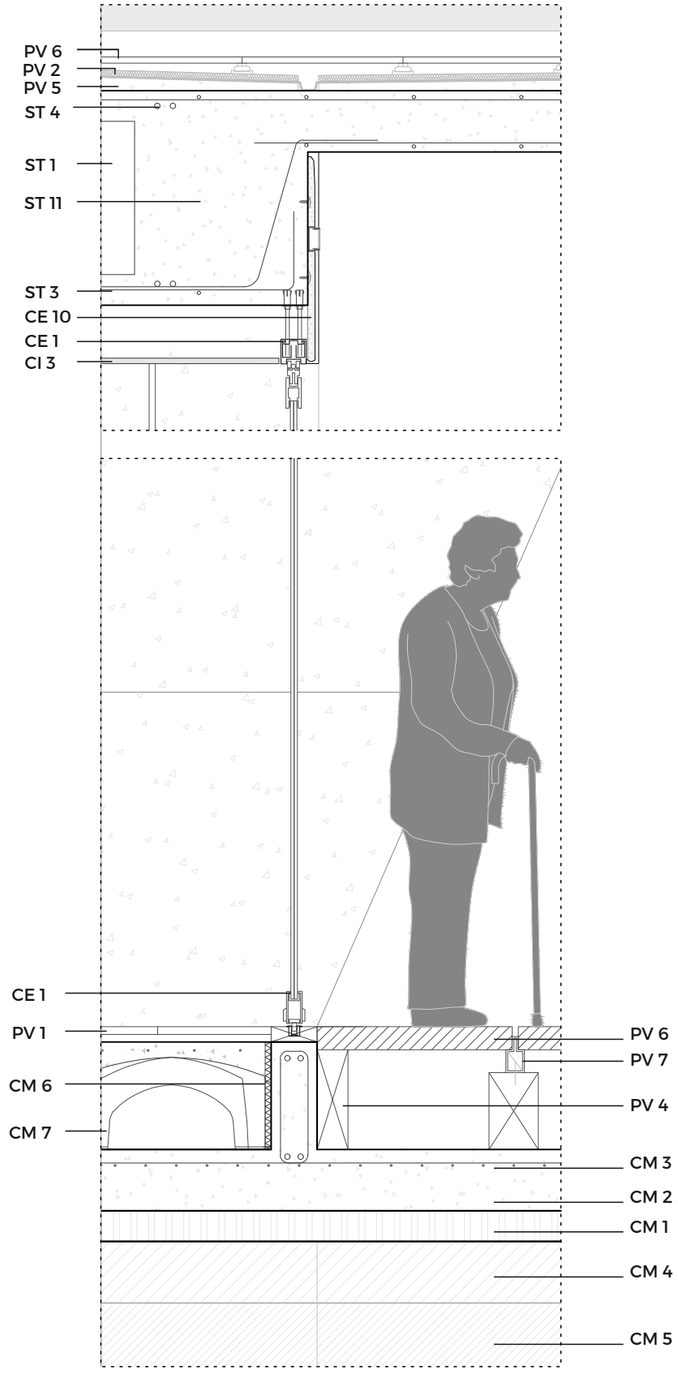
CM.01- Hormigón de Limpieza
CM.02- Solera de Hormigón (20 cm)
CM.03- Armadura superior
CM.04- Estrato de Terreno NO Resistente
CM.05- Estrato de Terreno Resistente
CM.06- Junta de dilatación
CM.07- Pieza Cáviti

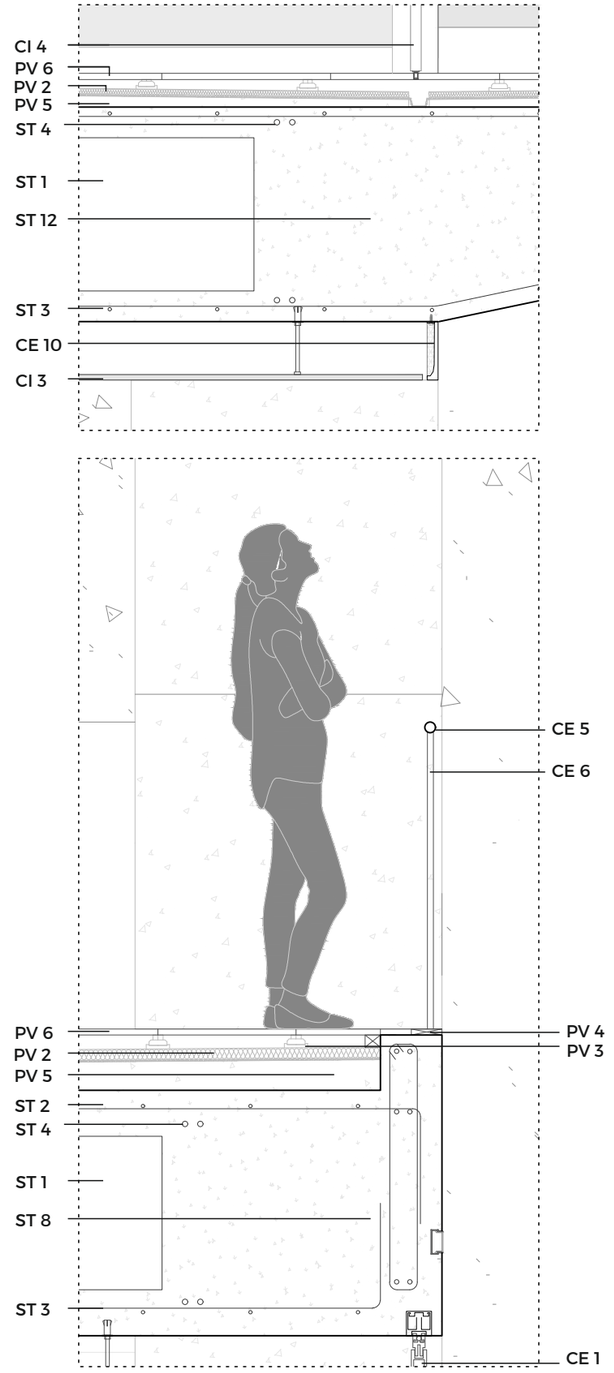
CE - CERRAMIENTO

CE.01- Puerta corredera apilable PMC Crystal
CE.02- Panel GRC sandwich (100 mm)
CE.03- Trasdosado interior Knauf
CE.04- Balconera S160RP HORIZONStrugal
CE.05- Pasamanos acero cincado D= 35 mm
CE.06- Montante acero cincado tubular D= 20 mm
CE.07- Pasamanos perfil T de 40 x 40 x 5 mm de acero galvanizado
CE.08- Pletina de acero galvanizado e = 10 mm y anchura variable de 40 a 60 mm
CE.10- Tapeta Panel GRC cáscara (30 mm)

CI - COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR

CI.03- Falso techo registrable plenum 18,5 cm
CI.04- Panel plegable corredera (5 cm)





4.3. DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO

4.3.2 Detalles 3 y 4 _ esc: 1/20

ST - ESTRUCTURA

ST.01- Aligerado U-bahn Beton (500 x 700 mm)
ST.02- Armadura superior
ST.03- Armadura inferior
ST.04- Armadura Transversal de refuerzo y sujeción
ST.05- Zuncho de Borde HA-30 (15 x 20 cm)
ST.06- Zuncho de Borde HA-30 (20 x 25 cm)
ST.07- Zuncho de Borde HA-30 (15 x 30 cm)
ST.08- Losa aligerada HA-30 (80 cm)
ST.09- Losa maciza HA-30 (20 cm)
ST.10- Losa Maciza HA-30 (25 cm)
ST. 11- Losa aligerada HA-30 (70 cm)

PV - PAVIMENTO

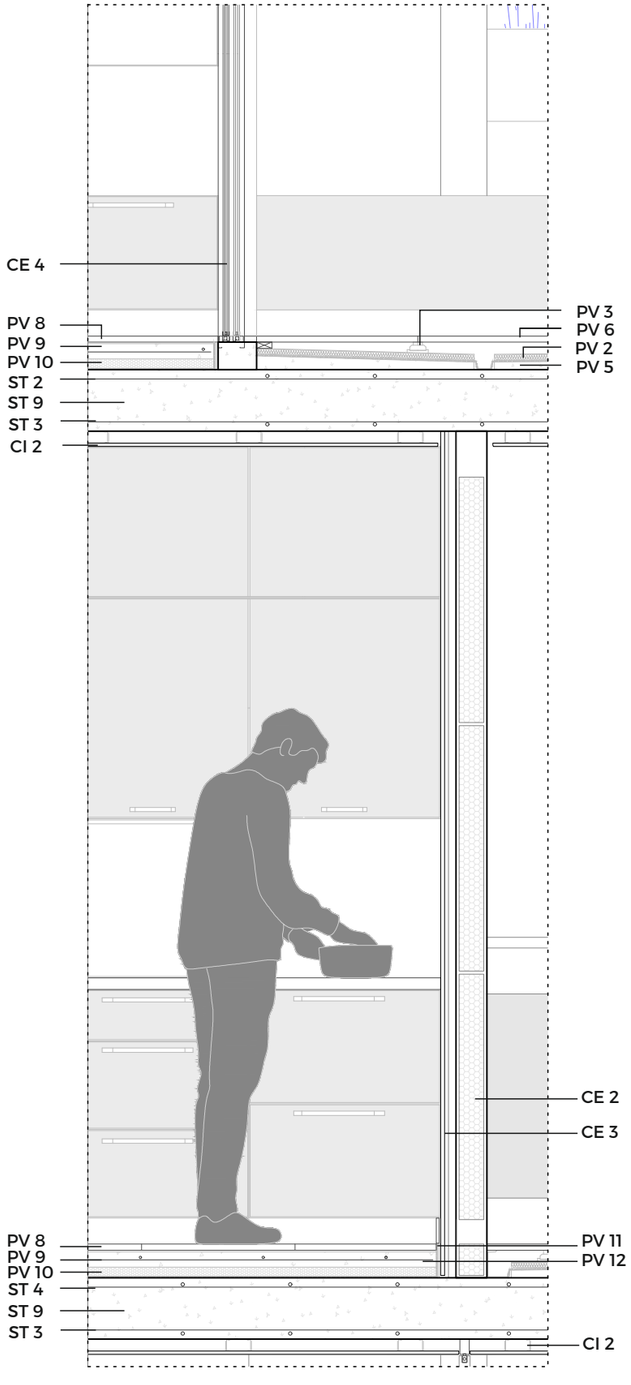
PV.01- Pavimento elevado Gamaflor Sovereign
PV.02- Capa compresible de Aislante con Lamina Antimpacto Rocksol E30
PV.03- Pedestal Mod. TH / VF
PV.04- Perfil Acero Normalizado Trat. Anticorrisivo
PV.05- Hormigón aligerado de pendientes
PV.06- Pavimento Elevado Gamaflor Outfloor
PV.07- Pedestal Gran Formato 15/21.5
PV.08- Baldosa de Gres Porcelánico Bunker
PV.09- Mallazo de reparto
PV.10- Poliestireno expandido eslastificado (30mm)
PV.11- Lamina Impermeable
PV.12- Mortero (50 mm)
PV.13- Baldosa de Gres Porcelánico Messena

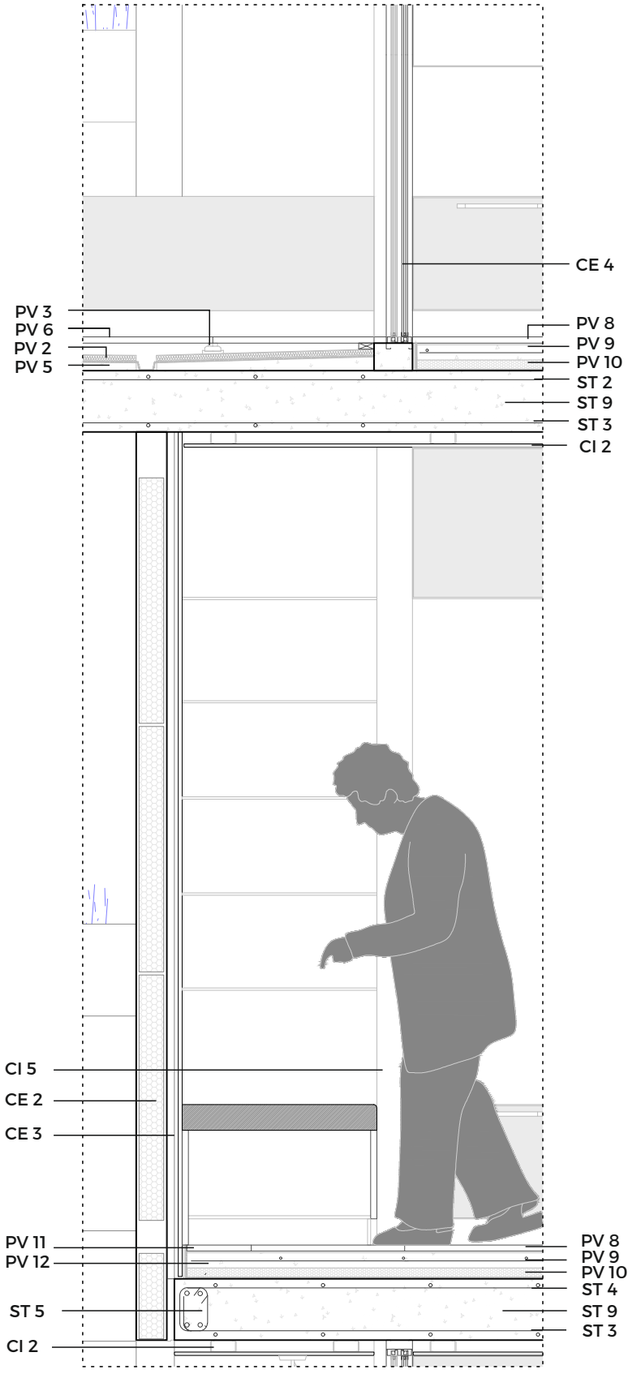
CE - CERRAMIENTO

CE.01- Puerta corredera apilable PMC Crystal
CE.02- Panel GRC sandwich (100 mm)
CE.03- Trasdosado interior Knauf
CE.04- Balconera S160RP HORIZONStrugal
CE.05- Pasamanos acero cincado D= 35 mm
CE.06- Montante acero cincado tubular D= 20 mm
CE.07- Pasamanos perfil T de 40 x 40 x 5 mm de acero galvanizado
CE.08- Pletina de acero galvanizado e = 10 mm y anchura variable de 40 a 60 mm
CE.09- Vidrio laminar 5 + 5 sobre u extremas de 20 x 20 mm de acero galvanizado
CE.10- Tapeta Panel GRC cáscara (30 mm)

CI - COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR

CI.01- Corredera interior pared LINVISIBLE 125 mm
CI.02- Falso techo con maestras omegas 40 mm
CI.03- Falso techo registrable plenum 18,5 cm
CI.04- Panel plegable corredera (5 cm)
CI.05- Sistema Kauf W112 MÚLTIPLE (15 cm)
CI.06- Tabicón prefabricado





4.3. DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO

4.3.3 Detalles 5 y 6 _ esc: 1/20

ST - ESTRUCTURA

ST.01- Aligerado U-bahn Beton (500 x 700 mm)
ST.02- Armadura superior
ST.03- Armadura inferior
ST.04- Armadura Transversal de refuerzo y sujeción
ST.05- Zuncho de Borde HA-30 (15 x 20 cm)
ST.06- Zuncho de Borde HA-30 (20 x 25 cm)
ST.07- Zuncho de Borde HA-30 (15 x 30 cm)
ST.08- Losa aligerada HA-30 (80 cm)
ST.09- Losa maciza HA-30 (20 cm)
ST.10- Losa Maciza HA-30 (25 cm)
ST. 11- Losa aligerada HA-30 (70 cm)

PV - PAVIMENTO

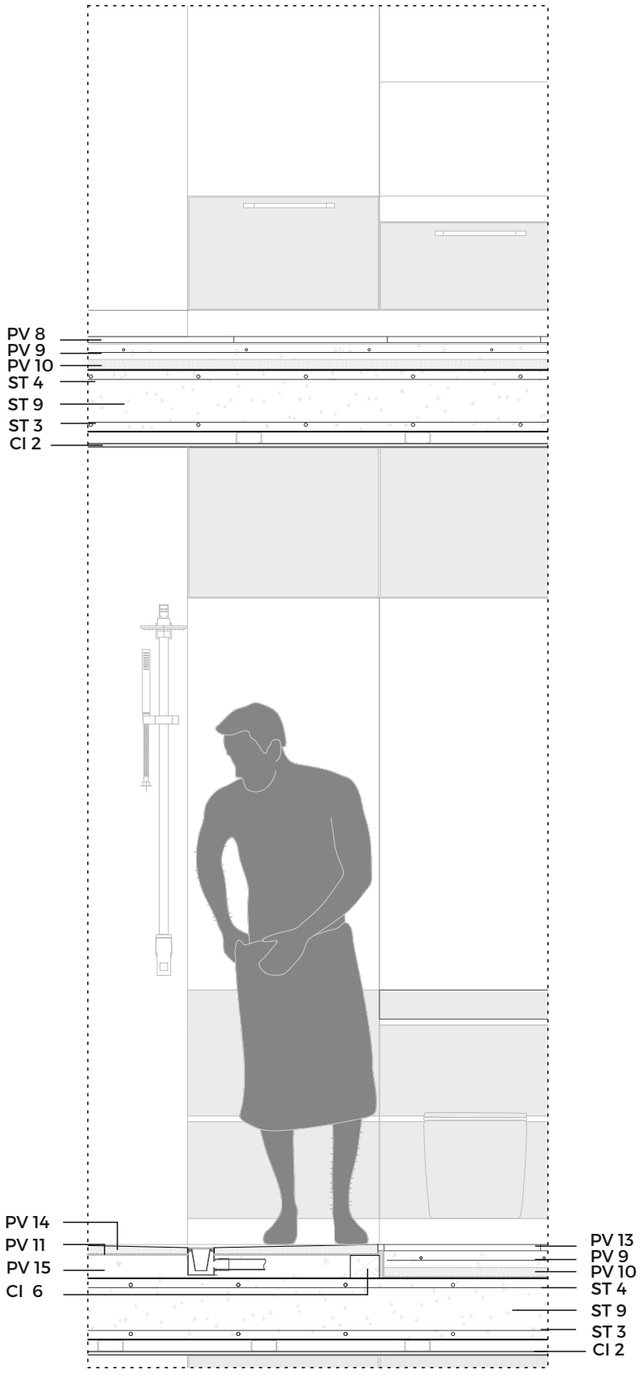
PV.01- Pavimento elevado Gamaflor Sovereign
PV.02- Capa compresible de Aislante con Lamina Antimpacto Rocksol E30
PV.03- Pedestal Mod. TH / VF
PV.04- Perfil Acero Normalizado Trat. Anticorrisivo
PV.05- Hormigón aligerado de pendientes
PV.08- Baldosa de Gres Porcelánico Bunker
PV.09- Mallazo de reparto
PV.10- Poliestireno expandido eslastificado (30mm)
PV.11- Lamina Impermeable
PV.12- Mortero (50 mm)
PV.13- Baldosa de Gres Porcelánico Messena
PV.14- Piedra Pizarra gris (espesor variable 3 a 2 cm)
PV.15- Mortero Hidrofugado con SIKALITE

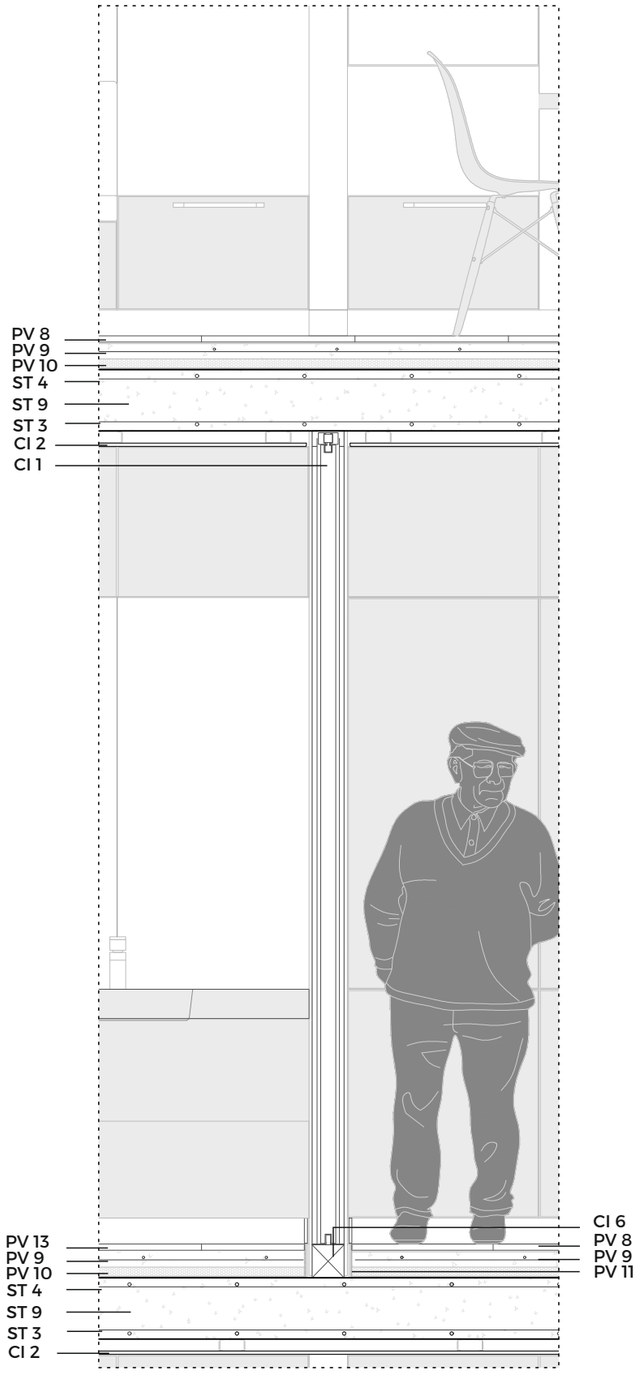
CE - CERRAMIENTO

CE.01- Puerta corredera apilable PMC Crystal
CE.02- Panel GRC sandwich (100 mm)
CE.03- Trasdosado interior Knauf
CE.04- Balconera S160RP HORIZONStrugal
CE.05- Pasamanos acero cincado D= 35 mm
CE.06- Montante acero cincado tubular D= 20 mm
CE.07- Pasamanos perfil T de 40 x 40 x 5 mm de acero galvanizado
CE.08- Pletina de acero galvanizado e = 10 mm y anchura variable de 40 a 60 mm
CE.09- Vidrio laminar 5 + 5 sobre u extremas de 20 x 20 mm de acero galvanizado
CE.10- Tapeta Panel GRC cáscara (30 mm)

CI - COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR

CI.01- Corredera interior pared LINVISIBLE 125 mm
CI.02- Falso techo con maestras omegas 40 mm
CI.03- Falso techo registrable plenum 18,5 cm
CI.04- Panel plegable corredera (5 cm)
CI.05- Sistema Kauf W112 MÚLTIPLE (15 cm)
CI.06- Tabicón prefabricado





4.3. DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO

4.3.4 Detalles 7 y 8 _ esc: 1/20

ST - ESTRUCTURA

ST.01- Aligerado U-bahn Beton (500 x 700 mm)
ST.02- Armadura superior
ST.03- Armadura inferior
ST.04- Armadura Transversal de refuerzo y sujeción
ST.05- Zuncho de Borde HA-30 (15 x 20 cm)
ST.06- Zuncho de Borde HA-30 (20 x 25 cm)
ST.07- Zuncho de Borde HA-30 (15 x 30 cm)
ST.08- Losa aligerada HA-30 (80 cm)
ST.09- Losa maciza HA-30 (20 cm)
ST.10- Losa Maciza HA-30 (25 cm)
ST. 11- Losa aligerada HA-30 (70 cm)

PV - PAVIMENTO

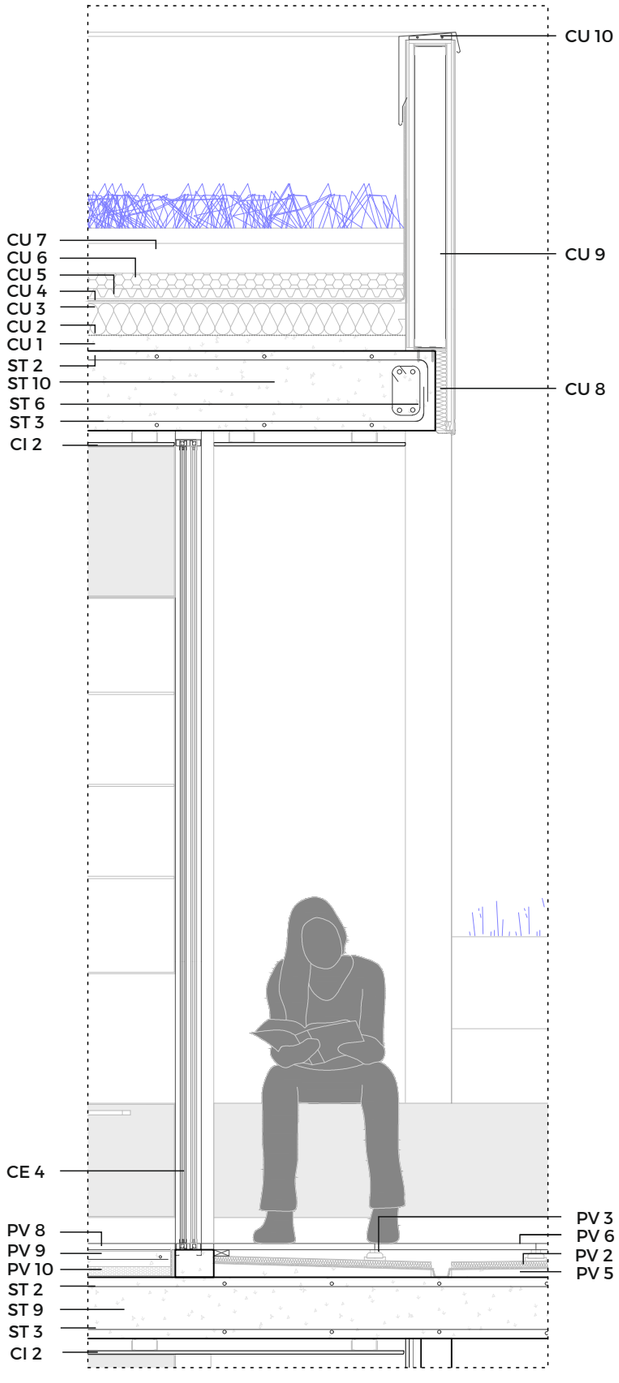
PV.01- Pavimento elevado Gamaflor Sovereign
PV.02- Capa compresible de Aislante con Lamina Antimpacto Rocksol E30
PV.03- Pedestal Mod. TH / VF
PV.04- Perfil Acero Normalizado Trat. Anticorrisivo
PV.05- Hormigón aligerado de pendientes
PV.08- Baldosa de Gres Porcelánico Bunker
PV.09- Mallazo de reparto
PV.10- Poliestireno expandido eslastificado (30mm)
PV.11- Lamina Impermeable
PV.12- Mortero (50 mm)
PV.13- Baldosa de Gres Porcelánico Messena
PV.14- Piedra Pizarra gris (espesor variable 3 a 2 cm)
PV.15- Mortero Hidrofugado con SIKALITE

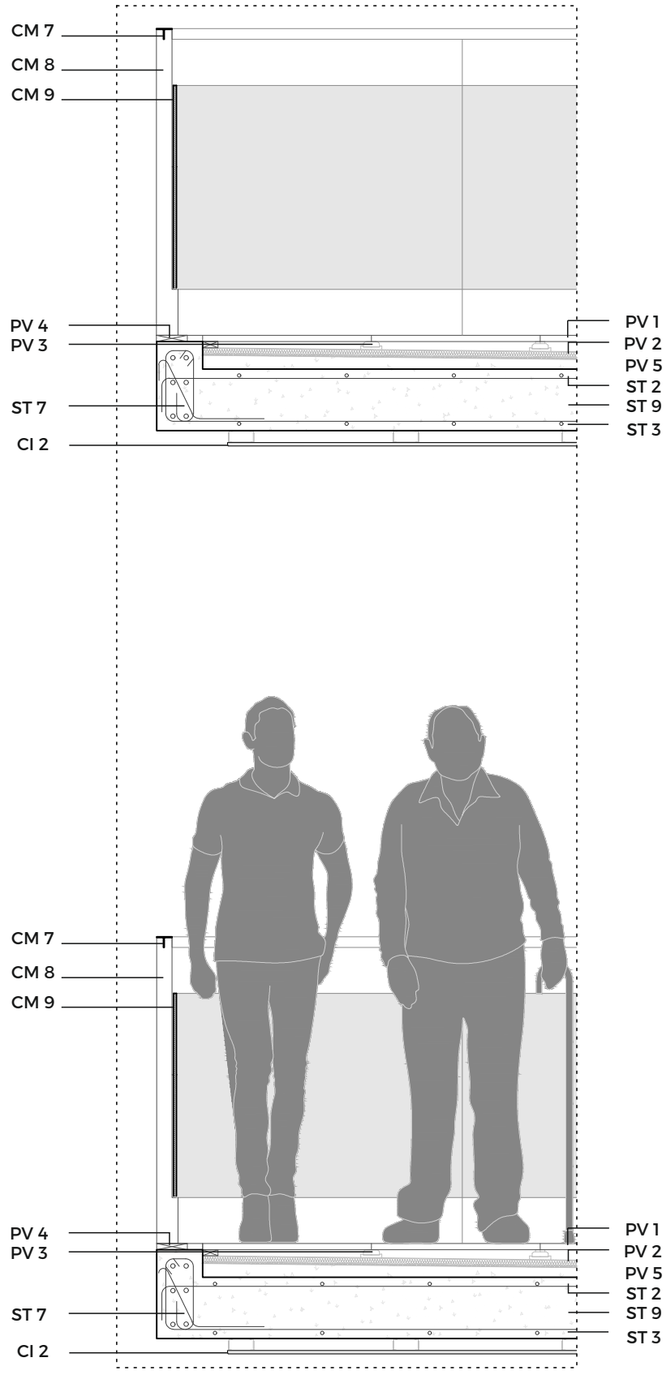
CU - CUBIERTA

CU.01- Hormigón de pendiente
CU.02- Capa separadora
CU.03- Aislamiento térmico (10 cm)
CU.04- Lámina impermeabilizante contra raíces
CU.05- Capa separadora lámina polietileno rígido
CU.06- Fieltro geotextil filtrante
CU.07- Manto de tierra vegetal (15 cm)
CU.08- Aislamiento térmico (4 cm)
CU.09- Peto GRC Stud Frame (150 mm)
CU.10- Perfil de remate - vierteaguas

CE - CERRAMIENTO

CE.04- Balconera S160RP HORIZONStrugal
CE.05- Pasamanos acero cincado D= 35 mm
CE.06- Montante acero cincado tubular D= 20 mm
CE.07- Pasamanos perfil T de 40 x 40 x 5 mm de acero galvanizado
CE.08- Pletina de acero galvanizado e = 10 mm y anchura variable de 40 a 60 mm
CE.09- Vidrio laminar 5 + 5 sobre u extremas de 20 x 20 mm de acero galvanizado





4.3. DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO

4.3.5 Detalles 9 y 10 _ esc: 1/20

ST - ESTRUCTURA

ST.01- Aligerado U-bahn Beton (500 x 700 mm)
ST.02- Armadura superior
ST.03- Armadura inferior
ST.08- Losa aligerada HA-30 (80 cm)
ST. 12- Junta de dilatación a media madera
ST. 13- Machón Cabeza junta - Losa aligerada
ST. 14- Losa Maciza HA-30 (40 cm)
ST. 15- Machón Pie junta - Losa maciza
ST. 16- Viga cabeza - Muro de contención (30 x 30 cm)
ST. 17- Junta de Dilatación PVC
ST. 18- Armadura de Espera
ST. 19- Muro de Contención e= 30 cm
ST. 20- Bancada de Hormigón in-situ
ST. 21- Luminaria Led Underscore In-Out

PV - PAVIMENTO

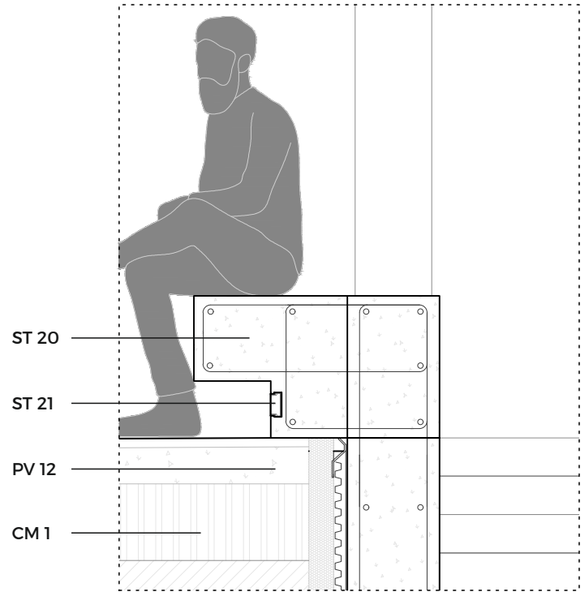
PV.01- Pavimento elevado Gamaflor Sovereign
PV.02- Capa compresible de Aislante con Lamina Antimpacto Rocksol E30
PV.03- Pedestal Mod. TH / VF
PV.05- Hormigón aligerado de pendientes
PV.06- Pavimento Elevado Gamaflor Outfloor
PV.08- Baldosa de Gres Porcelánico Bunker
PV.11- Lamina Impermeable
PV.12- Mortero (50 mm)
PV.13- Baldosa de Gres Porcelánico Messena
PV.14- Canalón de Recogida de Aguas Pluviales

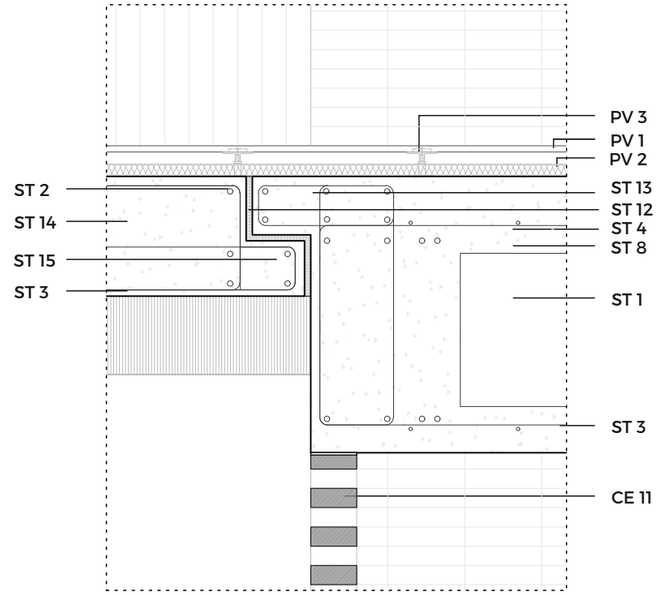
CM - CIMENTACIÓN

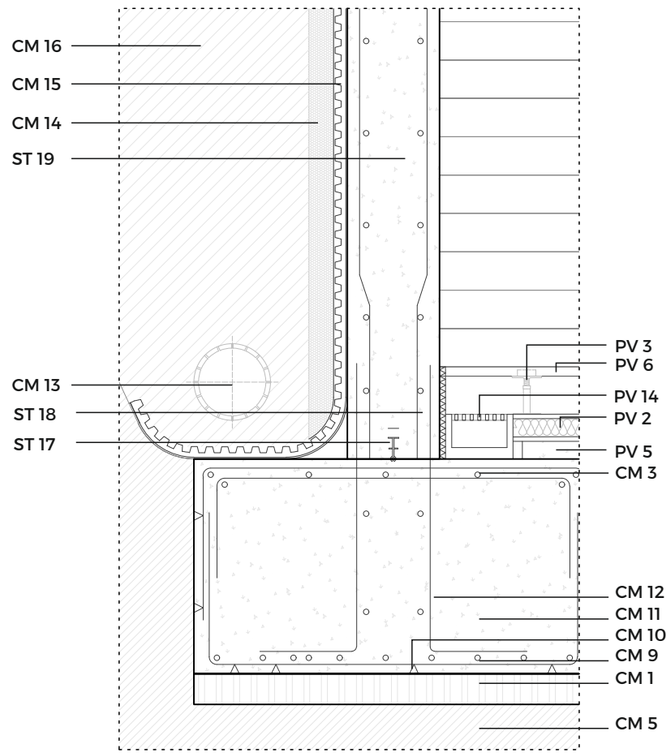
CM.01- Hormigón de Limpieza
CM.02- Solera de Hormigón (20 cm)
CM.03- Armadura superior
CM.04- Estrato de Terreno NO Resistente
CM.05- Estrato de Terreno Resistente
CM.06- Junta de dilatación
CM.07- Pieza Cáviti
CM.08- Pieza macetero in-situ
CM.09- Armadura inferior
CM.10- Separadores de armaduras
CM.11 - Zapata (130 x 70 cm)
CM.12- Pies de Pato
CM.13- Tubo de Drenaje
CM.14- Placas de Poliestireno Extruido tipo WALLMATE CW
CM.15- Lámina Drenante de Polietileno + Lámina Imperm. de EPDM
CM.16- Grava Filtrante

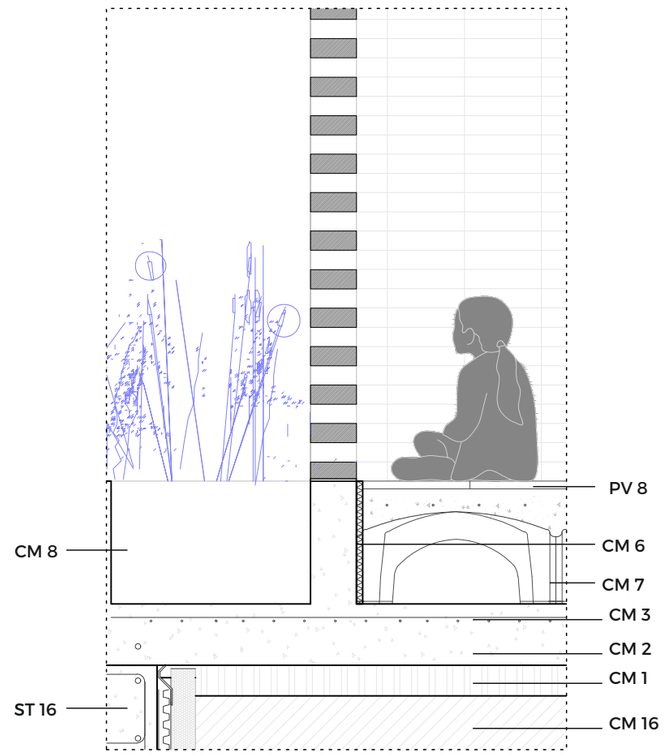
CE - CERRAMIENTO

CE.11 - Celosía de Ladrillo Cerámico (15 cm)









4.3. DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO

4.3.6 Detalles 11 y 12 _ esc: 1/20

ST - ESTRUCTURA

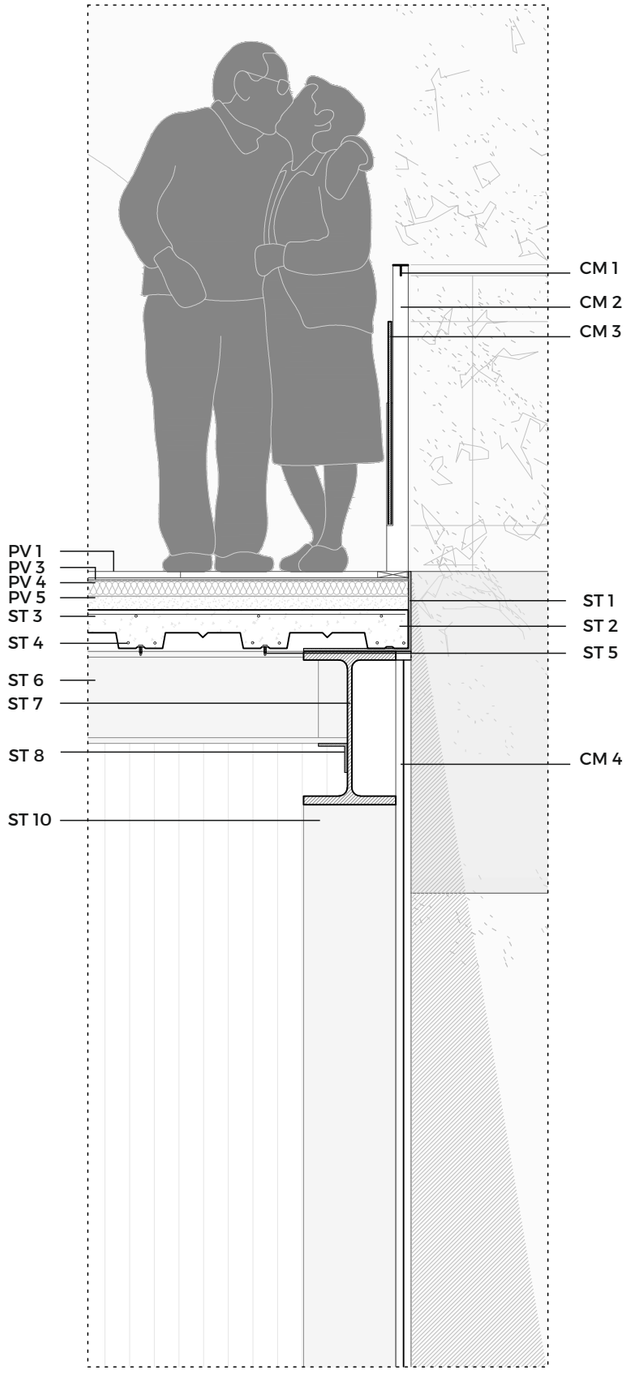
ST.01- Perfil L de remate
ST.02- Forjado chapa colaborante
ST.03- Armadura superior y mallazo de reparto
ST.04- Armadura inferior
ST.05- Perno conector
ST.06- Vigueta perfil HEB-300 (30 x 30cm)
ST.07- Viga perfil HEB-500 (30 x 50cm)
ST.08- Angular de sujeción
ST.09- Viga perfil HEB-800 (30 x 80cm)
ST.10- Pilar perfil HEB-300 (30 x 30cm)

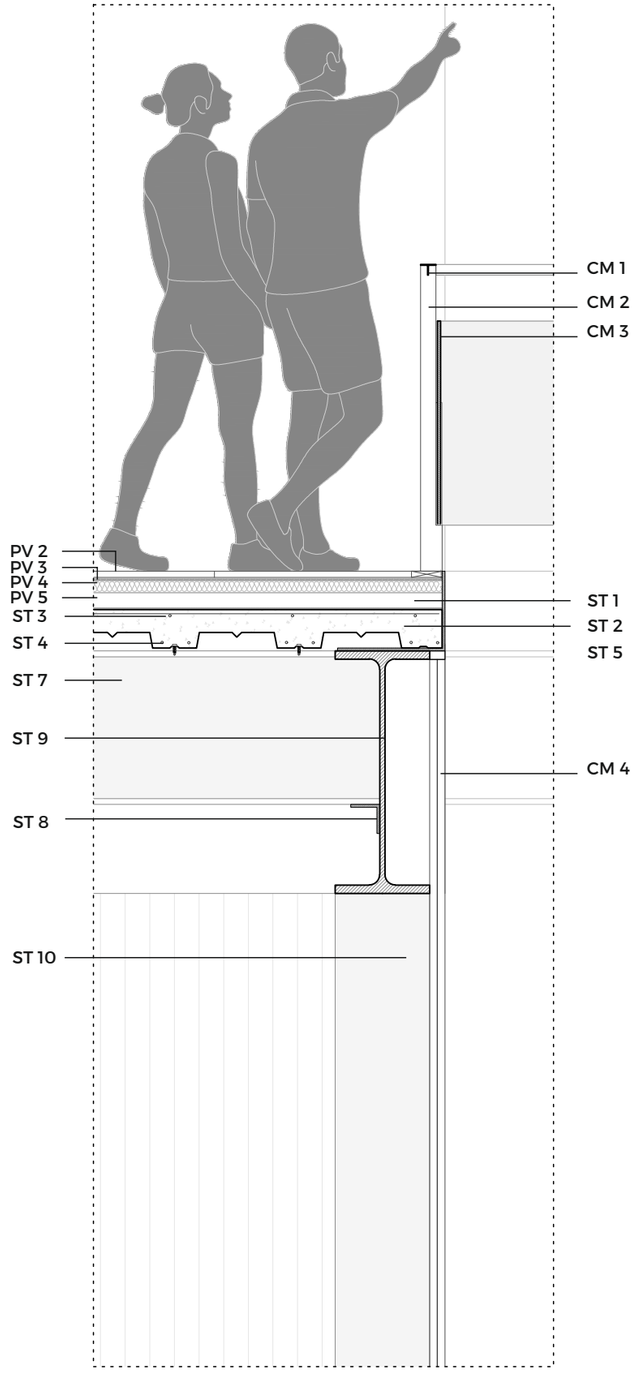
PV - PAVIMENTO

PV.01- Baldosa de Gres Porcelánico Messena
PV.02- Baldosa de Gres Porcelánico Bunker
PV.03- Capa compresible de Aislante con Lamina Antimpacto Rocksol E30
PV.03- Pedestal Mod. TH / VF
PV.04- Lámina Impermeable
PV.05- Hormigón aligerado de pendientes

CE - CERRAMIENTO

CE.01- Pasamanos perfil T de 40 x 40 x 5 mm de acero galvanizado
CE.02- Pletina de acero galvanizado e = 10 mm y anchura variable de 40 a 60 mm
CE.03- Vidrio laminar 5 + 5 sobre u extremas de 20 x 20 mm de acero galvanizado
CE.04- Fachada Cortizo TPH 52





05 Memoria Estrcutural

5.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

5.1.1. Consideraciones previas

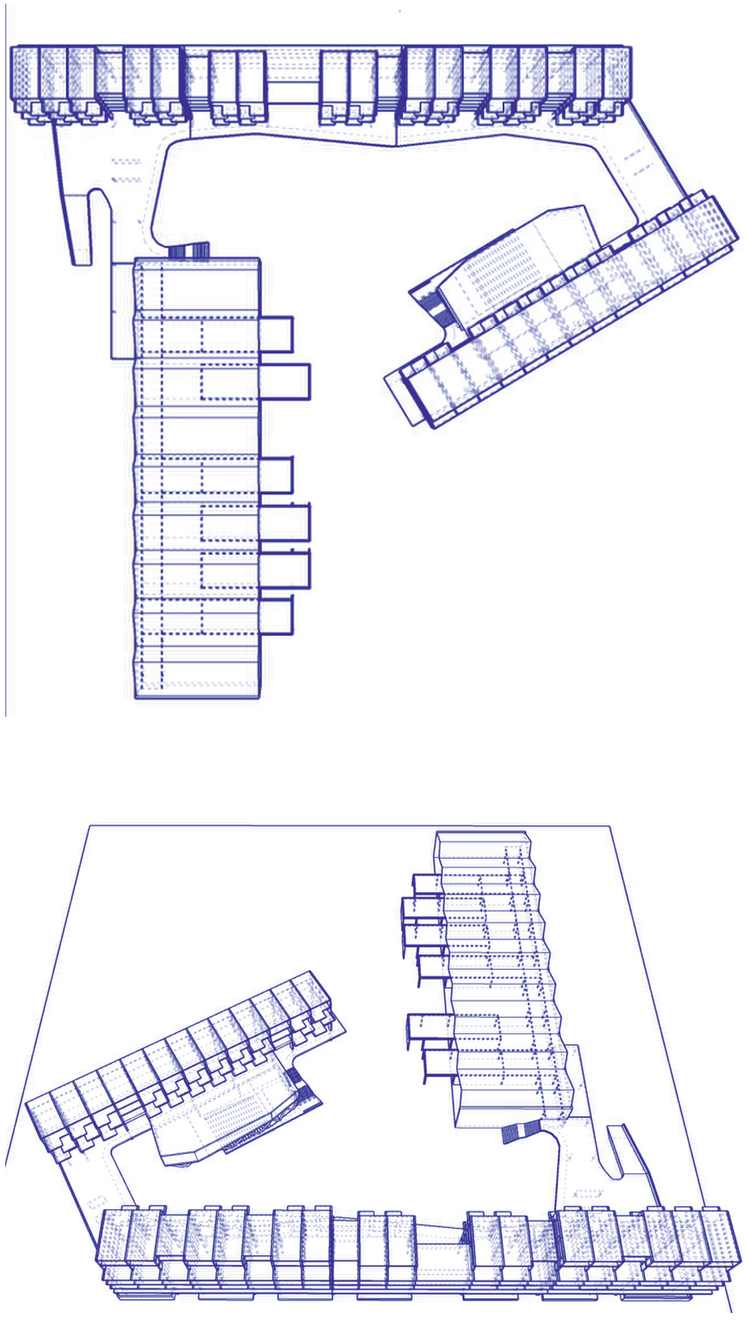
En este apartado se establecen las condiciones generales de diseño de la estructura y de la cimentación que se ha adoptado en el presente proyecto, a demás se definirán las características y especificaciones de los materiales que se han elegido en la solución constructiva.

El proyecto se trata de un conjunto de viviendas inter-geracionales vinculadas a un centro de formación en la Creu Coberta, distrito 9 de Valencia. El programa se desarrolla en 2 bloques de viviendas sobre un zócalo de espacios comunitarios y servicios, y un tercer bloque de talleres de formación donde se reutiliza la antigua fábrica de Macosa; conectados mediante un elemento horizontal - plataforma- que funciona como una segunda calle a una cota de +4.44 m sobre rasante.

La solución adoptada responde tanto a las necesidades funcionales y como compositivas del proyecto, por ello se ha elegido un sistema híbrido conformado por elementos de hormigón armado in-situ que se adapte a la geometría irregular de la plataforma y que permita independizar la estructura de las viviendas del zócalo público. Debido a esta condicionante (un basamento libre donde el edificio descansa sobre pilotis y una retícula tridimensional de vigas y pilares que se posan sobre él), la definición geométrica de la estructura del zócalo parte de una malla estructural de 9 m x 11 m, que sustenta la retícula de vigas y pilares de la viviendas cuya modulación responde a la mitad de la del basamento, es decir, de 4.50 m x 5.50 m.

También es necesario resolver estructura del auditorio que emerge del zócalo del bloque 2 y de las cajas que albergan los talleres que emergen del bloque de Macosa, las cuales se independizan de la estructura principal del edificio.

En el primer caso la estructura es de hormigón armado y sigue la modulación transversal del bloque 2 y en el otro sentido se adapta a las condiciones funcionales de un auditorio, y en planta baja los pilares de H.A se transforman en perfiles metálicos tubulares, buscando una sensación de ligereza en contraposición con la caja del auditorio más cerrada y pesada. En el segundo, la estructura es metálica de pilares HEB 300, vigas IPE 500 y forjado de chapa colaborante.



5.1.2. Descripción del sistema estructural

El volumen escogido para analizar estructuralmente ha sido “el Bloque 1”, por ser el de mayor interés estructural del conjunto y los resultados se extrapolarán al resto del proyecto cuyas características son similares.

FORJADOS

Forjado de losa aligerada in-situ

Este tipo de forjado se utiliza para conformar la plataforma (**F 1**) y para cubrir la planta primera (**F 2**) ya que es ideal para luces mayores a 10 m, con el que se pueden conseguir también grandes voladizos (entre 6 y 8 veces el canto) y una mayor adaptación a geometrías complejas al no ser prefabricado.

Para el aligeramiento se utilizará el sistema U-Bahn Beton que es un encofrado modular de polipropileno reciclado y diseñado para realizar forjados unidireccionales colados en la obra.

Con esta solución se reducen grandemente los asientos de la cimentación, junto a una reducción, así mismo, de los términos diferenciales entre distintos puntos de la misma. Junto a esto, se obtiene una reducción de importancia en el volumen de hormigón y las cuantías de acero. Mejorando el diseño y la ejecución de las construcciones y reduciendo los costos globales.

Además la ausencia de vigas entre los pilares permite un intradós plano para mayor flexibilidad de instalaciones, libertad arquitectónica y espacios más fluidos. Así mismo se consigue un mejor comportamiento acústico, sísmico y de resistencia al fuego gracias a la presencia de una doble capa de cemento armado. Otra ventaja de ejecutar el aligeramiento con este sistema es la posibilidad de utilizar los cajones que corren a lo largo de todo el forjado, como hueco técnico para varias clases de instalaciones.

Así todas las decisiones tomadas a la hora de elegir la estructura del proyecto se han fundamentado en la métrica, en la composición y en la materialidad del proyecto.

5.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

Este sistema será aplicado en los forjados de planta 1ra y 2da y en los tramos que coinciden con los ejes estructurales de los pilares (donde más rigidez se necesita) el aligeramiento desaparece, creándose elementos de hormigón armado dotando al conjunto de una mayor resistencia.

En el caso de la plataforma la losa tendrán una forma acartelada en su perímetro interior a un desfase de 3 m del borde. Con esto se consigue reducir el canto hacia el espacio urbano y lograr una apariencia más ligera, y a su vez que la estructura trabaje mejor. Así el canto se reduce de 80 cm hasta 44 cm, donde aparece un zuncho de atado de 30 cm de espesor, sobre el que se apoya la barandilla.

Para el pre-dimesionado se ha tenido en cuenta que este tipo forjado solo resulta rentable si cuenta con un gran canto (> 50cm), para que sea eficaz el aligeramiento y se ha definido el canto a partir de la siguiente expresión:

H = L / [18 - 22] = 11 / 18 = 0.61 m

Y dado el vuelo máximo de la plataforma (5.5 m) para ir del lado de la seguridad , se adopta un canto de 80 cm.

H= V / [6 - 8] = 5.5 / 7 = 0.785 m

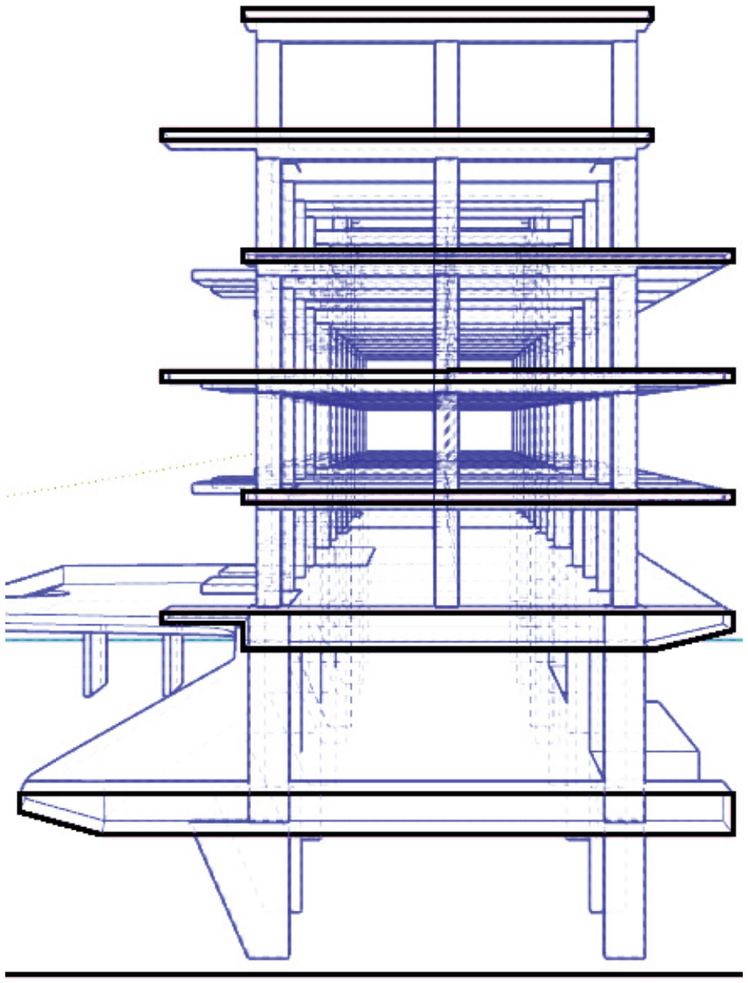
En el caso del forjado de planta segunda **(F 2**) se ha optado por reducir el canto a 0.70 m por tener voladizos menores.

Forjado de losa maciza bi-direccional (H = 0.20 m)

Este tipo de forjado se utiliza para resolver los forjados de las viviendas donde las luces son medias, ya que se adapta bien a un contorno y distribución de huecos complejo y su ejecución es similar a la losa aligerada.

Para el predimesionado se ha tenido en cuenta que debido a su gran peso propio este tipo de forjado solo resulta rentable si cuenta con un canto entre los 0.20 m y 0.30 m, el cual se ha calculado a partir de la siguiente expresión:

H = L / [24 - 30] = 5.5 / 27 = 0.20 m



VIGAS

Viga plana (0.30 x 0.80 m / 0.70 m)

Este tipo de viga se utiliza en el zócalo, para reforzar la losa aligerada, y al quedar embebidas dentro de la misma se consigue la continuidad espacial deseada en los espacios comunitarios y públicos.

Viga de canto (0.30 x 0.50 m)

Este tipo de viga se utiliza en el interior de las viviendas, ya que las luces son medias y se busca reducir la flecha activa. Y al estar en las particiones entre vivienda quedan ocultas por lo que no interfieren con la imagen deseada.

Viga plana (0.30 x 0.20 m)

Este tipo de viga se utiliza en el corredor de acceso a las viviendas y en las terrazas de las mismas, ya que por criterios de diseño se plantea un techo continuo.

SOPORTES

Pilares de H-A (0.30 x 1.00 m)

Para la zona del zócalo se definen pilares apantallados para solventar las luces de 9 m de los pórticos. En la planta baja los pilares que dan hacia el interior de la plaza pasan a ser de sección variable para reducir el momento negativo del vuelo d ela plataforma, hasta tener 2.50 m en sus cabezas.

Pilares de H-A (0.30 x 0.60 m)

Este tipo de pilar se utiliza en las viviendas donde las luces y cargas son menores por lo que se reduce la sección de los mismos.

Elementos tipo EF2D (Muro)

Para resolver los voladizo de los bloques de viviendas se modelizan los testeros como elementos finitos de 30 cm de espesor y al trabajar en conjunto con los forjados, hace que el volumen funcione como una gran viga vierendeel.

5.2 BASES DE CÁLCULO

5.2.1. Características de los materiales escogidos

HORMIGONES

La estructura del edificio se resuelve principalmente con hormigón armado HA-30. En base a el siguiente proceso:

1ro: Una vez consultados los datos de la web del Ministerio de Fomento, **la clase de exposición de Valencia es IIIa**, lo que concuerda con edificaciones en las proximidades de la costa susceptibles a corrosión área por cloruros.

2do: En cuanto a la resistencia mínima del hormigón, por tratarse de clase de exposición IIIa y hormigón armado, esta será de 30 N/mm², según lo establecido en la tabla 37.3.2.b de la EHE . Por las características del proyecto y teniendo en cuenta que se trata de una obra no civil se define que la r**esistencia final será de 30 N/mm²**.

Finalmente, se selecciona un hormigón de consistencia blanda y tamaño máximo del árido de 20 mm. La tipificación del hormigón escogido para el proyecto, es:

HA-30/B/20/IIIa.

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	g_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Elementos de cimentación	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577
Forjados	HA-30	30	1.35	Cuarcita	20	28577
Pilares y pantallas	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577
Muros	HA-30	30	1.35	Cuarcita	15	28577

ACEROS

Se ha defino **acero 500B SD** ya que al dimensionar las secciones con aceros B500 se precisa una cuantía menor de armadura para soportar una misma solicitación, lo que repercute favorablemente en los kg de acero necesarios, facilitando y acelerando la fabricación y el montaje.

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	g_s
Todos	B 500 S	500	1.15

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

5.2.2. Normativa de aplicación

a) Código Técnico de la Edificación CTE:

DB SE: Seguridad Estructural
DB SE AE: Acciones en la Edificación
DB SE C: Cimientos
DB SE A: Acero

b) Otra normativa:

EAE: Instrucción de Acero Estructural.

EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural

NCSR-02: Norma de Construcción Sismo-Resistente: parte general y edificación.

5.2.3 Acciones en la edificación

Según lo que especifica el DB SE-AE (Documento Básico de Seguridad Estructural: Accione en la edificación) podemos clasificar las acciones en tres tipos:

Acciones permanentes: se refieren al peso propio de la estructura, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, las carpinterías, los revestimientos y las instalaciones fijas.

Acciones variables: hacen referencia a las cargas que se hanprevisto para el uso del edificio, la acción del viento, acciones térmicas y la acción de la nieve.

Acciones accidentales: como pueden ser las acciones debidas al sismo, el incendio y el impacto.

- Las acciones también se clasifican atendiendo a:

a) su naturaleza en directas o indirectas.

b) su variación espacial: en fijas o libres.

c) la respuesta estructural: en estáticas o dinámicas.

5.2.3. Evaluación de cargas

ACCIONES PERMANENTES _ SUPERFICIALES

Peso propio:

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabaquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C CTE DB-SE-AE se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos, y también se han utilizado las “Fichas para diseño de forjados” proporcionadas por los profesores de Estructuras II, Luisa Basset y David Gallardo.

En general, se adoptarán los valores característicos para las cargas permanentes indicadas en el anejo C (tablas C1 a C6) del CTE DB-SE-AE. Cargas permanentes más habituales en estructuras de edificación:

- Densidades volumétricas (pesos específicos) – [kN/m^3]:

Hormigón armado 25,00 kN/m^3
Acero 78,50 kN/m^3
Vidrio 25,00 kN/m^3

Para el cálculo de las cargas superficiales (pesos propios) de las losas aligeradas se utiliza la expresión

- **PP = H x (13-15)**, la cual se obtiene de la ficha antes mencionada.

Losa aligerada in situ canto 0,80 m: 0,80 x 14 = 11,20 kN/m^2
Losa aligerada in situ canto 0,75 m: 0,75 x 14 = 10,50 kN/m^2

Además se considera una carga de 0,5 kN/m^2 del pavimento de plots; 1,0 kN/m^2 de la solera seca; 1,0 kN/m^2 de tabiquería ligera; 0,2 kN/m^2 de falso techo, y 0,3 kN/m^2 de instalaciones.

5.2 BASES DE CÁLCULO

F1: Forjado Planta Primera

Pavimento de plots ..... 0,50 kN/m²

Losa aligerada (e = 80 cm) ..... 11,20 kN/m²

Instalaciones descolgadas ..... 0.30 kN/m²

G_1 = 12,00 kN/m²

F2: Forjado Planta Segunda

Suelo flotante con solera seca ..... 1,00 kN/m²

Losa aligerada (e = 75 cm) ..... 10,50 kN/m²

Instalaciones descolgadas ..... 0.30 kN/m²

Falso techo Knauf ..... 0.20 kN/m²

Tabiquería ligera Knauf ..... 1,00 kN/m²

G_2 = 13,00 kN/m²

F3: Forjado Planta Tipo

Suelo flotante con solera seca ..... 1,00 kN/m²

Losa maciza (e = 20 cm) ..... 5,00 kN/m²

Instalaciones descolgadas ..... 0.30 kN/m²

Falso techo Knauf ..... 0.20 kN/m²

Tabiquería ligera Knauf ..... 1,00 kN/m²

G_3 = 7,50 kN/m²

F4: Forjado Planta Cubierta

Cubierta plana ajardinada ..... 3,00 kN/m²

Losa maciza (e = 20 cm) ..... 5,00 kN/m²

Instalaciones descolgadas ..... 0.30 kN/m²

Falso techo Knauf ..... 0.20 kN/m²

G_4 = 8,50 kN/m²

ACCIONES PERMANENTES _ LINEALES

Para la carga lineal de los cerramientos se han consultado los catálogos de los fabricantes, donde:

- Fachada GRC 0,67 kN/m²
- Trasdosado Kanuf 0,67 kN/m²
- Puertas PMC Crystal 1,50 kN/m²
- Barandilla metálica 0,75 kN/m²

Por tanto:

- Fachada GRC (h = 3.50 m) ..... 2,40 kN/m
- Fachada GRC (h = 3.00) ..... 2,00 kN/m
- Trasdosado Kanuf (h = 3.75 m) ..... 2,50 kN/m
- Trasdosado Kanuf (h = 2.75 m) ..... 1,85 kN/m
- Puertas PMC Crystal (h = 3.50 m) ..... 5.25 kN/m
- Barandilla metálica (h = 1.10 m) ..... 0,75 kN/m

ACCIONES VARIABLES

Sobrecarga de Uso:

Según el CTE DB SE AE en el apartado 3.1 la sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Los valores de esta se obtienen de la tabla 3.1 Valores característicosde las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3)	G1(7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1(4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4(4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Valores que se aplican al proyecto:

1. Sobrecarga de vivienda ..... A1 = 2 kN/m²

2. Zonas con mesas y sillas ..... C1 = 3 kN/m²

3. Sobrecarga en gimnasio ..... C4 = 5 kN/m²

4. Sobrecarga de locales comerciales ..... D1 = 5 kN/m²

5. Sobrecarga en cubierta accesibles para conservación e inclinación < 20° ..... G1 = 1 kN/m²

Viento:

Según el CTE DB SE AE en el apartado 3.3.2 la acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, **qe** puede expresarse como:

qe = qb ·ce ·cp siendo:

(1) qb = la presión dinámica del viento. Se determina mediante el Anejo D, en función del emplazamiento geográfico. Para Valencia zona A, qb = 0,42 kN/m2

(2) ce = el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno . Su valor se obtiene con la siguiente expresión:

(3) cp = el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la sustitución del punto respecto a los bordes de esa superficie. Este coeficiente puede tomar valores positivos (presión) o negativos (succión).

Para llegar a obtener la acción del viento calculamos por un lado el valor obtenido para cada fachada, en cada una de las hipótesis de viento consideradas, y, por otro lado, la carga superficial de viento sobre la cubierta.

Para el cálculo se ha utilizado como apoyo 1 hoja de excel facilitada por el profesor de la ETSAV Agustín Pérez. Para ello necesitamos solo introducir los datos de la geometría del bloque: altura 25 m, ancho 15 m, y largo 120 m.

5.2 BASES DE CÁLCULO

ACCIONES GENERADAS POR EL VIENTO

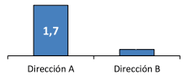
Densidad del aire	δ	1,25	kg/m^3
Velocidad del viento	v_b	**26,0**	m/s
Velocidad del viento en ELS	$v_{b\,ELS}$	26,0	m/s
Presión dinámica del viento	$q_b = 0.5 \cdot \delta \cdot v_b^2$	0,423	kN/m^2
Presión dinámica del viento en ELS	$q_{b\,ELS}$	0,423	kN/m^2
Duración del periodo de servicio		**50**	años
Coeficiente corrector aplicable en ELS		1,00	

Presión estática del viento [kN/m^2]	$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$	Presión a barlovento
	$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_s$	Succión a sotavento

Coeficiente de Exposición		$c_e = F \cdot (F + 7 \cdot k)$
Grado de aspereza del entorno	**IV**	Según tabla D.2
k	0,220	$F = k \cdot \ln(\max(z,Z) / L)$
L	0,300	
Z	5,000	

		Altura del edificio	**25** m
		Dirección A	Dirección B
Geometría del edificio	Profundidad	**15** m	**120** m
	Esbeltez	1,7	0,2

Esbelteces del edificio



Coeficientes de presión y succión	Presión c_p	0,80	0,70
	Succión c_s	0,61	0,30

			Presión estática del viento [kN/m2]			
Altura del punto	F	c_e	Presión barlovento A	Succión sotavento A	Presión barlovento B	Succión sotavento B
3,0	0,6190	1,3363	0,452	0,345	0,395	0,169
3,0	0,6190	1,3363	0,452	0,345	0,395	0,169
3,7	0,6190	1,3363	0,452	0,345	0,395	0,169
4,4	0,6190	1,3363	0,452	0,345	0,395	0,169
5,1	0,6246	1,3519	0,457	0,349	0,400	0,171
5,8	0,6531	1,4322	0,484	0,370	0,424	0,182
6,5	0,6783	1,5047	0,509	0,388	0,445	0,191
7,3	0,7009	1,5708	0,531	0,406	0,465	0,199
8,0	0,7215	1,6316	0,551	0,421	0,483	0,207
8,7	0,7402	1,6879	0,571	0,436	0,499	0,214
9,4	0,7575	1,7404	0,588	0,449	0,515	0,221
10,1	0,7736	1,7897	0,605	0,462	0,529	0,227
10,8	0,7885	1,8360	0,621	0,474	0,543	0,233
11,5	0,8025	1,8799	0,635	0,485	0,556	0,238
12,2	0,8157	1,9214	0,649	0,496	0,568	0,244
12,9	0,8281	1,9609	0,663	0,506	0,580	0,249
13,6	0,8398	1,9986	0,676	0,516	0,591	0,253
14,4	0,8510	2,0347	0,688	0,525	0,602	0,258
15,1	0,8616	2,0692	0,699	0,534	0,612	0,262
15,8	0,8717	2,1023	0,711	0,543	0,622	0,266
16,5	0,8814	2,1342	0,721	0,551	0,631	0,271
17,2	0,8907	2,1649	0,732	0,559	0,640	0,274
17,9	0,8996	2,1946	0,742	0,567	0,649	0,278
18,6	0,9081	2,2232	0,751	0,574	0,658	0,282
19,3	0,9164	2,2509	0,761	0,581	0,666	0,285
20,0	0,9243	2,2777	0,770	0,588	0,674	0,289
20,7	0,9319	2,3037	0,779	0,595	0,681	0,292
21,5	0,9393	2,3290	0,787	0,601	0,689	0,295
22,2	0,9465	2,3535	0,795	0,608	0,696	0,298
22,9	0,9534	2,3774	0,804	0,614	0,703	0,301
23,6	0,9602	2,4006	0,811	0,620	0,710	0,304
24,3	0,9667	2,4232	0,819	0,626	0,717	0,307
25,0	0,9730	2,4452	0,826	0,631	0,723	0,310

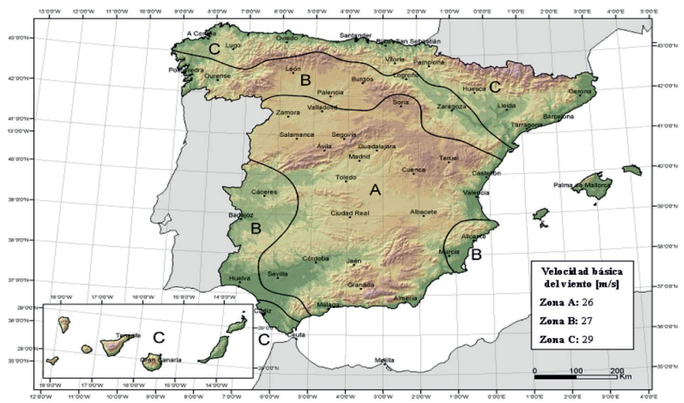
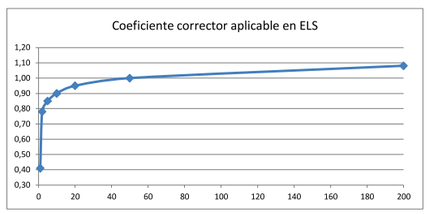


Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

	Grado de aspereza del entorno	Parámetro k	L (m)	Z (m)
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V	Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

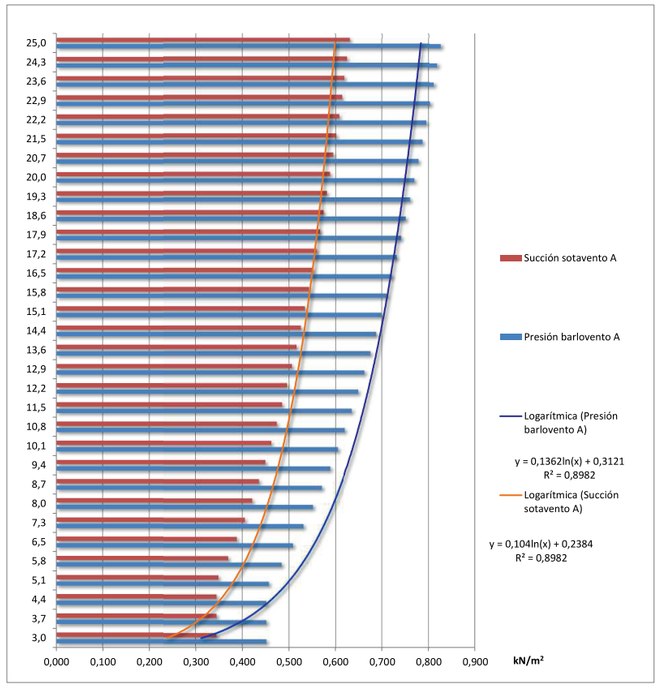
Años	Corrección
1	0,41
2	0,78
5	0,85
10	0,90
20	0,95
50	1,00
200	1,08



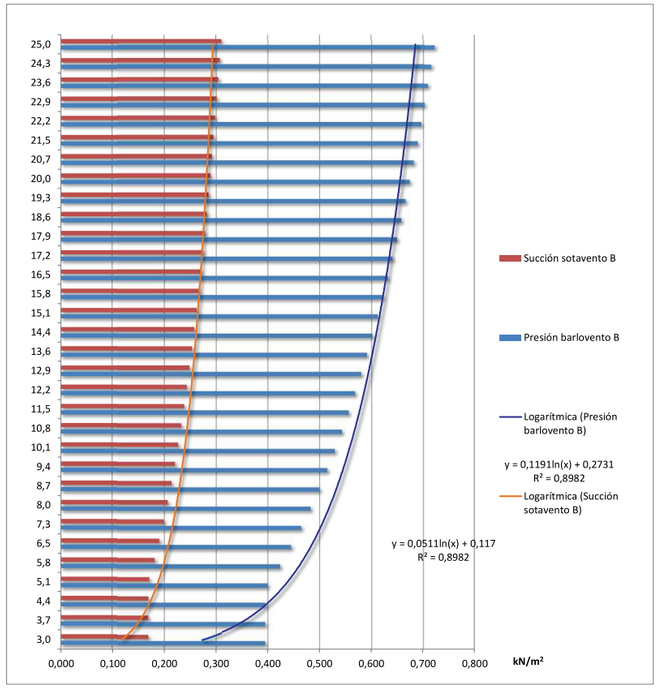
© Agustin Perez-Garcia
Universitat Politècnica de València
aperezg@mes.upv.es

Esta aplicación sólo puede utilizarse para actividades relacionadas con el aprendizaje, la docencia o la investigación. No se autoriza el uso para cualquier actividad que, total o parcialmente, tenga carácter profesional.

Presiones y succiones en las fachadas **perpendiculares a la dirección A**



Presiones y succiones en las **fachadas perpendiculares a la dirección B**



5.2 BASES DE CÁLCULO

Nieve:

Según el CTE DB SE-AE en el apartado 3.5 la distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

La carga según la norma, puede obtenerse mediante la siguiente expresión: **qn = μ· sk**

Donde:

μ es el coeficiente de forma (el coeficiente de forma de la cubierta: para pendientes menores de 30°, emplearemos un valor de 1).

sk es el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según localización).

Para Valencia, según la tabla 3.8 e la DB-SE-AE Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas, esta tiene un valor de .= 0.2 kN/m² .

Finalmente, si calculamos el valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal qn = **μ· sk** , siendo: **sk = 0,2 kN/m²** y **μ = 1**

obtenemos:

qn = 1 x 0.2 = **0.2 kN/m²**

Capital	Altitud m	s_k kN/m²	Capital	Altitud m	s_k kN/m²	Capital	Altitud m	s_k kN/m²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	
Alicante / *Alacant*	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,3
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas-	0	0,5
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	tián/*Donostia*	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Santander	1.000	0,3
Barcelona	0	0,4	Lérida / *Lleida*	150	0,5	Segovia	10	0,7
Bilbao / *Bilbo*	0	0,3	Logroño	380	0,6	Sevilla	1.090	0,2
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Soria	0	0,9
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tarragona	0	0,4
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Tenerife	950	0,2
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Teruel	550	0,9
Ciudad Real	640	0,6	Orense / *Ourense*	130	0,4	Toledo	0	0,5
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valencia/*València*	690	0,2
Coruña / *A Coruña*	0	0,3	Palencia	740	0,4	Valladolid	520	0,4
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Vitoria / *Gasteiz*	650	0,7
Gerona / *Girona*	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zamora	210	0,4
Granada	690	0,5	Pamplona/*Iruña*	450	0,7	Zaragoza	0	0,5
						Ceuta y Melilla		0,2

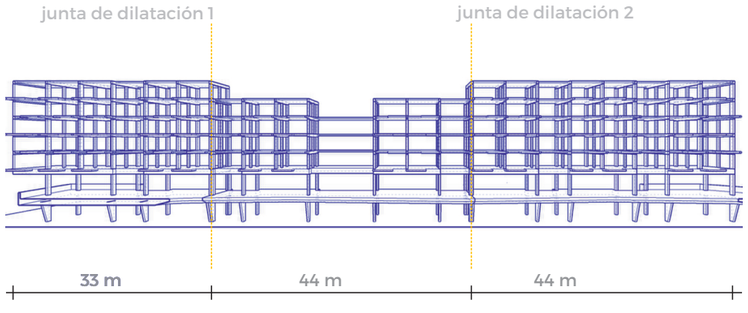
ACCIONES TÉRMICAS

El CTE exige la colocación de una junta de dilatación en los edificios, de forma que no haya elementos continuos de más de 40 m de longitud, para no considerar las acciones térmicas (DB-AE 3.4.1).

Para conseguir esta junta ejecutaremos doble pilar con una separación aproximada de unos 5 cm entre ellos en dos ejes de la estructura, duplicando los pilares P7, P9, P15 y P18 (ver plano P01 – Planta de Cimentación), consiguiendo elementos estructurales independientes. Estas juntas se dispone para permitir las dilataciones y contracciones de la estructura debidas a la temperatura, y no es necesario llevarlas hasta cimentación, ya que el rozamiento y confinamiento con el terreno restringe los movimientos de la estructura.

Las normativas suelen indicar unas distancias mínimas entre juntas, tal que, si se cumplen, puede evitarse el hacer el cálculo de cargas térmicas (evidentemente, hablamos de estructuras hiperestáticas donde al estar los movimientos restringidos, el aumento de temperatura genera tensiones). En nuestro caso particular los tres tramos conseguidos (de izquierda a derecha), al colocar las 2 juntas, son de 33,30 m, 44,00 m y 44,000 m respectivamente.

Si bien en el caso los dos tramos derechos se supera esta distancia por 4 metros, en el presente proyecto igualmente se desprecian las acciones térmicas pues el incremento es mínimo, y en el caso de los elementos constructivos se cuidarán las juntas entre elementos como los pavimentos de los corredores exteriores.



ACCIONES ACCIDENTALES

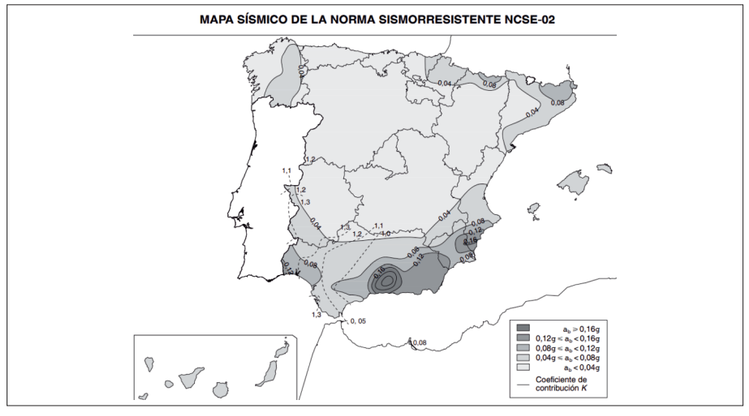
Sismo:

Las acciones sísmicas se regulan en la NSCE-02: parte general y edificación.

Según esta norma en el apartado 1.2.2. "Clasificación de las construcciones" el proyecto en cuestión se trata de un edificio de importancia normal, es decir, su destrucción por el terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

En el apartado 1.2.3. "Criterios de aplicación de la Norma" se especifica que la aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08g.

Según el mapa de peligrosidad sísmica en la ciudad de Valencia la aceleración básica ab es 0,06g. El proyecto no tiene más de siete plantas, clasifica como de importancia normal por su uso y en el mismo, todos los pórticos se encuentran debidamente arriostrados, por lo que al cumplirse todas las condiciones definidas por la Norma **no es necesario el cálculo de sismo**.



5.2 BASES DE CÁLCULO

5.2.4. Análisis estructural según DB SE

Estados límite

De acuerdo con el apartado 3.2. del DB SE del CTE se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

- Estados límite últimos (ELU)

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. Son comprobaciones de resistencia y estabilidad:

- Pérdida de equilibrio de la estructura

- Fallo por deformación excesiva de la estructura

- Estados límite de servicio (ELS)

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción. Consideramos los que son debidos a deformaciones que afecten al confort de los usuarios o a la apariencia de la obra requerida.

Combinaciones

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Los coeficientes de seguridad adoptados los obtenemos de las tablas 4.1 y 4.2 del DB SE:

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
		desestabilizadora	estabilizadora
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

[1] Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)	[1]		
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	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.

Los coeficientes parciales de seguridad y los coeficientes de simultaneidad respectivamente, para este proyecto son:

YG = 1,35 acciones permanentes de carácter desfavorable.
YG = 0,80 acciones permanentes de carácter favorable.
YQ = 1,50 acciones variables de carácter desfavorable.
YQ = 0 coeficiente de mayoración para acciones variables de carácter favorable.tencia, respectivamente.

Ψ0 = 0 Sobrecarga de uso en cubiertas accesibles para mantenimiento.
Ψ0 = 0,70 Sobrecarga de uso en zonas residenciales y zonas destinadas al público.
Ψ0 = 0,60 Sobrecarga de viento.
Ψ0 = 0,50 Sobrecarga de nieve, en Valencia, altitud < 1000 metros.

Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa (A)	Sobrecarga (Uso A. Zonas residenciales)
Qa (C)	Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
Qa (D)	Sobrecarga (Uso D. Zonas comerciales)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)

- **Categorías de uso**
  A. Zonas residenciales
  C. Zonas de acceso al público
  D. Zonas comerciales
  G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**
  CTE
  Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
- **E.L.U. de rotura. Pilares mixtos de hormigón y acero**
  CTE
  Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (D)	Qa (G1)
1	1.000	1.000				
2	1.350	1.350				
3	1.000	1.000	1.500			
4	1.350	1.350	1.500			
5	1.000	1.000		1.500		
6	1.350	1.350		1.500		
7	1.000	1.000	1.050	1.500		
8	1.350	1.350	1.050	1.500		
9	1.000	1.000	1.500	1.050		
10	1.350	1.350	1.500	1.050		
11	1.000	1.000			1.500	
12	1.350	1.350			1.500	
13	1.000	1.000	1.050		1.500	
14	1.350	1.350	1.050		1.500	
15	1.000	1.000		1.050	1.500	
16	1.350	1.350		1.050	1.500	
17	1.000	1.000	1.050	1.050	1.500	
18	1.350	1.350	1.050	1.050	1.500	
19	1.000	1.000	1.500		1.050	
20	1.350	1.350	1.500		1.050	
21	1.000	1.000		1.500	1.050	
22	1.350	1.350		1.500	1.050	
23	1.000	1.000	1.050	1.500	1.050	
24	1.350	1.350	1.050	1.500	1.050	
25	1.000	1.000	1.500	1.050	1.050	
26	1.350	1.350	1.500	1.050	1.050	
27	1.000	1.000				1.500
28	1.350	1.350				1.500

5.3 MÉTODO DE DE CÁLCULO

5.3.1. Modelización en programa informático

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto del programa informático de ordenador: CYPECAD. Primero se comenzó dibujando con Autocad la estructura propuesta para el proyecto definiendo las capas de pilares, vigas, zunchos, perímetro de forjado y huecos.

Posteriormente con la ayuda de las herramientas de CYPECAD se modeló la estructura completa, definiendo las secciones de los distintos elementos según los planos de proyecto, se establecieron las alturas de los distintos grupos, así como los materiales a utilizar (tipo de hormigón HA-30 y acero B500 SD), las características del suelo, los empujes del terreno y demás condicionantes para el cálculo.

Como el sistema de losa aligerada de los forjados aún no está implementado en la herramienta informática elegida para la estructura (CYPE en su aplicación CYPECAD) para modelizar los mismos se procede de la siguiente manera:

[1] Se va a calcular la inercia de un rectángulo de lado b y altura h, que va a representar porciones de las diferentes secciones de los forjados.

$I_{rec1} = (bxh^3)/12$

[2] Luego, se va a calcular la inercia de otro rectángulo de lado b y altura h, que va a representar porciones de las diferentes secciones de aligeramiento.

$I_{rec2} = (bxh^3)/12$

[3] Esta, se le va a restar a la del rectángulo, previamente obtenida. de esta forma, obtendremos la inercia de esta poción de la losa concreta que estamos estudiando.

$I_{final} = I_{rec1} - I_{rec2}$

[4] A continuación, buscaremos que canto de losa maciza, tiene la misma inercia que la obtenida anteriormente, esta será la que aplicaremos.

$I_f = I' = (b \times h^3)/12$ Donde: b será la constante con respecto al rectángulo original y h la incógnita de la ecuación.

[5] Por último, previamente a la modelización en CYPECAD de la estructura, se calcularán los pesos propios de las dos porciones de losas obtenidas, la aligerada, y la maciza de igual inercia a la original a la de los cálculos.

Y dado que la losa maciza, a pesar de tener un canto un poco menor, a la losa aligerada, tendrá un peso mucho mayor a esta, por lo que deberemos restar esa diferencia a las que actúan sobre el forjado, para que finalmente las cargas de la estructura sean las mismas, y que el modelo no se sobre dimensione en exceso y sea lo más preciso posible.

PP losa maciza equivalente PP losa aligerada de proyecto

Luego, con la estructura modelada se asignan los usos (A, B, C, D y G1) a cada grupo para obtener las combinaciones. Así mismo, se introduce la zona climática y el tipo de entorno para asignar las acciones de viento.

Seguidamente, se asignan las cargas lineales y superficiales establecidas en el proyecto, sin incluir el peso propio de los elementos estructurales ya que este lo define el propio programa una vez definidos los materiales y secciones del proyecto, en esta parte se ajustan las sobrecargas teniendo en cuenta el diferencia de pesos entre la losa aligerada y la simplificación a losa maciza usada en el programa .

Finalmente, una vez establecidas todas las condiciones de contorno se procede a calcular la obra. Pudiendo observar qué toda la estructura se comporta de manera estable y los movimientos son despreciables, en base al análisis de la deformada, de los momentos, los axiles y los cortantes de la estructura obtenidos en el cálculo.

A continuación se procede a realizar el cálculo de las inercias de cada uno tipo de los forjados para poder obtener el canto de la losa maciza equivalente. Para que los resultados estén del lado de la seguridad del valor obtenido se tomará como canto a introducir en el programa el valor exacto inmediato inferior. Lo que se traduce en que una losa aligerada de mayor canto se comportará teóricamente mejor, ya que su sección útil será mayor.

[1] Inercia de la sección total de forjado:

$I_{rec1} = (b \times h^3)/12 = (1 \times 0.80^3)/12 = 0{,}04267\ m^4$

$I_{rec1} = (b \times h^3)/12 = (1 \times 0.70^3)/12 = 0{,}02858\ m^4$

[2] Inercia de la sección del aligeramiento:

$I_{rec2} = (b \times h^3)/12 = (1 \times 0.50^3)/12 = 0{,}01042\ m^4$

$I_{rec2} = (b \times h^3)/12 = (1 \times 0.40^3)/12 = 0{,}00533\ m^4$

[3] Inercia de la sección del real de losa:

$I_{final} = I_{rec1} - I_{rec2} = 0{,}04267 - 0{,}01042 = 0.03225\ m^4$

$I_{final} = I_{rec1} - I_{rec2} = 0{,}02858 - 0{,}00533 = 0.02325\ m^4$

[4] Canto de losa maciza equivalente:

$I_f = I' = (b \times h^3)/12 \rightarrow h_1 = 0.721\ m \rightarrow h_1 = 0.70\ m$

$I_f = I' = (b \times h^3)/12 \rightarrow h_2 = 0.653\ m \rightarrow h_2 = 0.65\ m$

Tomamos el valor inmediato inferior

[5] Ajuste de cargas de peso propio:

- PP losa aligerada h = 0.80 m → 11,20 kN/m²
- PP losa maciza h = 0.70 m → 25 kN/m³ x 0.70 = 17,5 kN/m²

<u>Diferencia a efectuar en el modelo</u>:

17,5 kN/m² - 11,20 kN/m² = 6,3 kN/m²

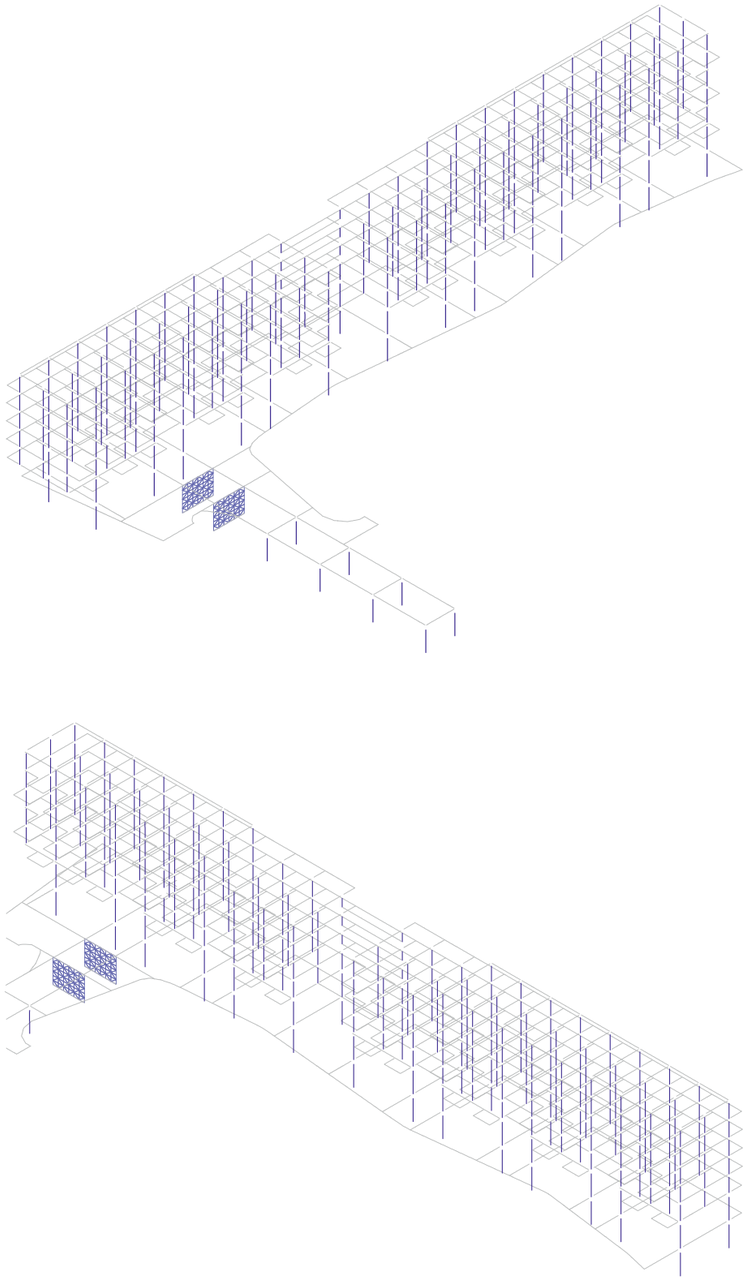
- PP losa aligerada h = 0.70 m → 9,80 kN/m²
- PP losa maciza h = 0.65 m → 25 kN/m³ x 0.65 = 16,25 kN/m²

<u>Diferencia a efectuar en el modelo:</u>

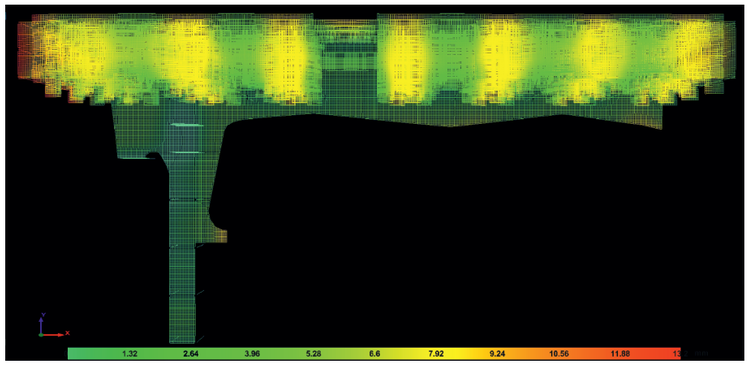
16,25 kN/m² - 9,80 kN/m² = 6,45 kN/m²

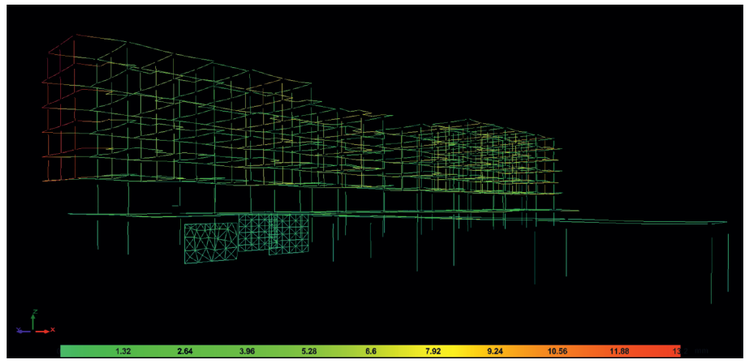
5.4 MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAS

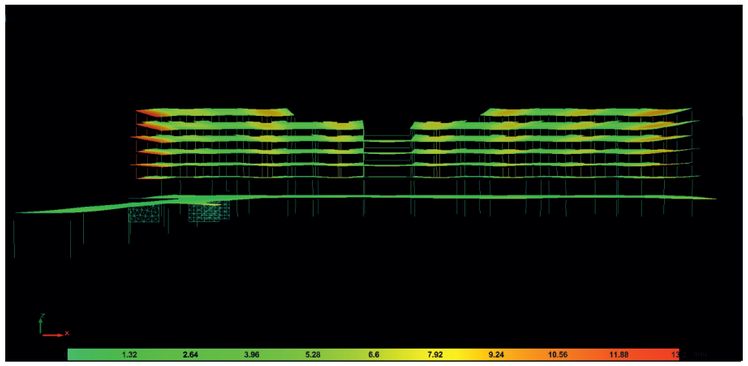
5.4.1. Axonométricas modelo estructural

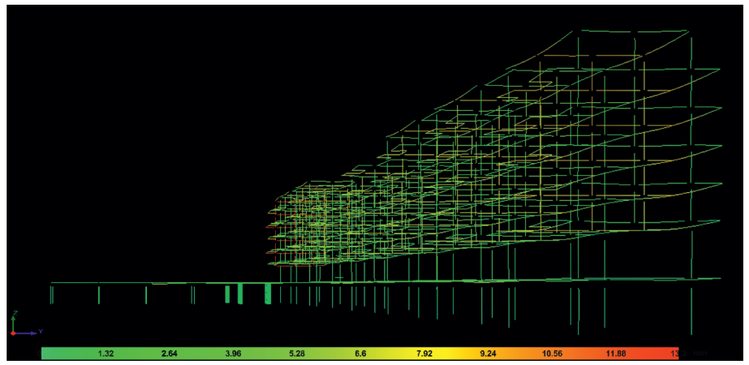


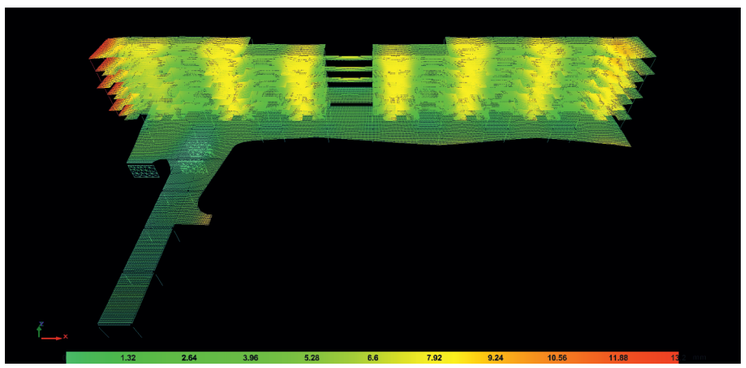
5.4.2. Deformadas

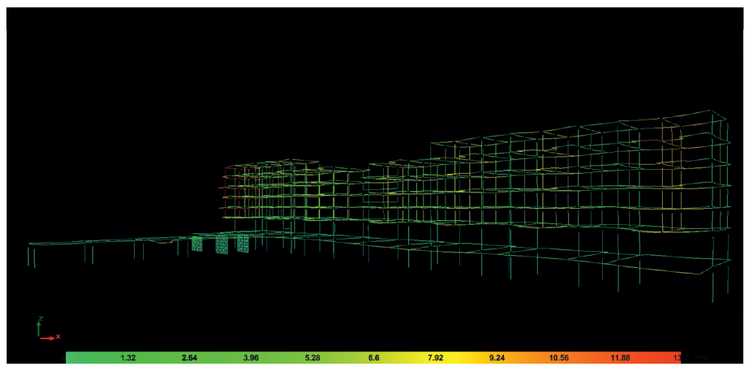






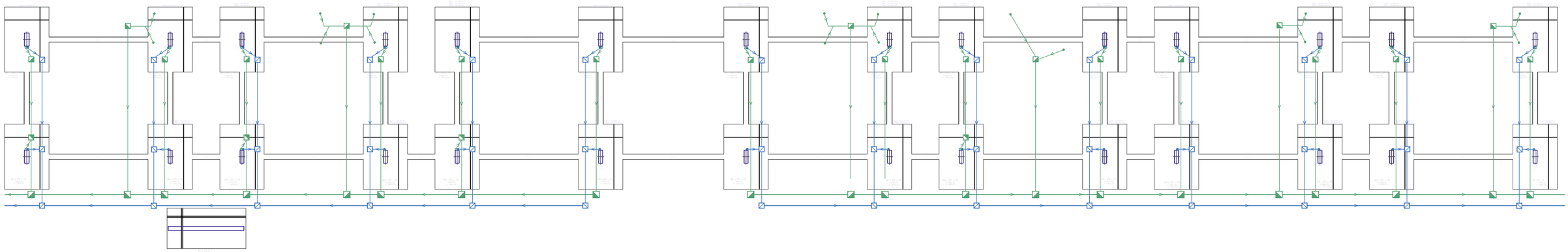


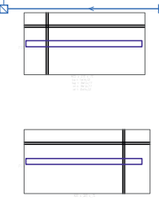


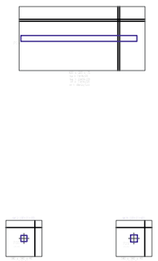


5.4 MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAS

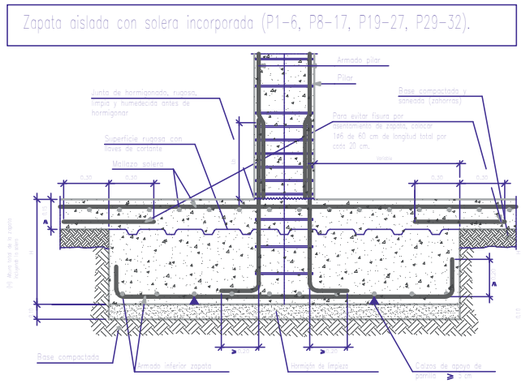
5.4.3. Plano de cimentación



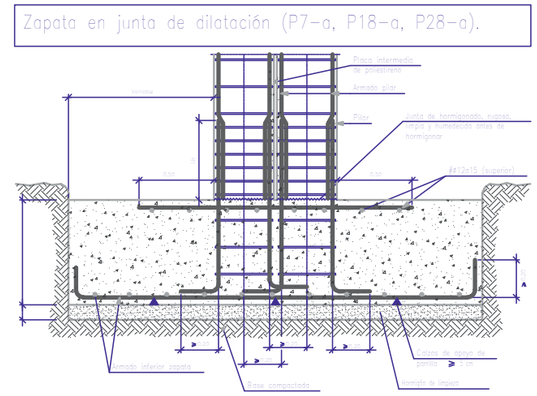




Zapata aislada con solera incorporada (P1-6, P8-17, P19-27, P29-32).



Zapata en junta de dilatación (P7-a, P18-a, P28-a).



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
P1, P4, P7, P8 y P27	340x500	100	20ø20c/24	14ø25c/24		
P2, P3, P5, P6, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25 y P26, P28	340x500	100	20ø20c/24	14ø25c/24		
P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35 y P36	180x180	40	7ø16c/24	7ø16c/24		
P75	605x310	70	18ø12c/17	30ø16c/20	15ø16c/20	35ø12c/17
P76	630x320	75	11ø16c/29	49ø12c/12.5	11ø16c/29	22ø16c/29

Planta baja
Cimentación
Hormigón: HA-30, Yc=1.35 (Pref.)
Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15
Escala: 1:50

Arranques

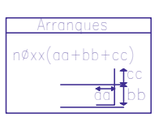
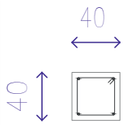


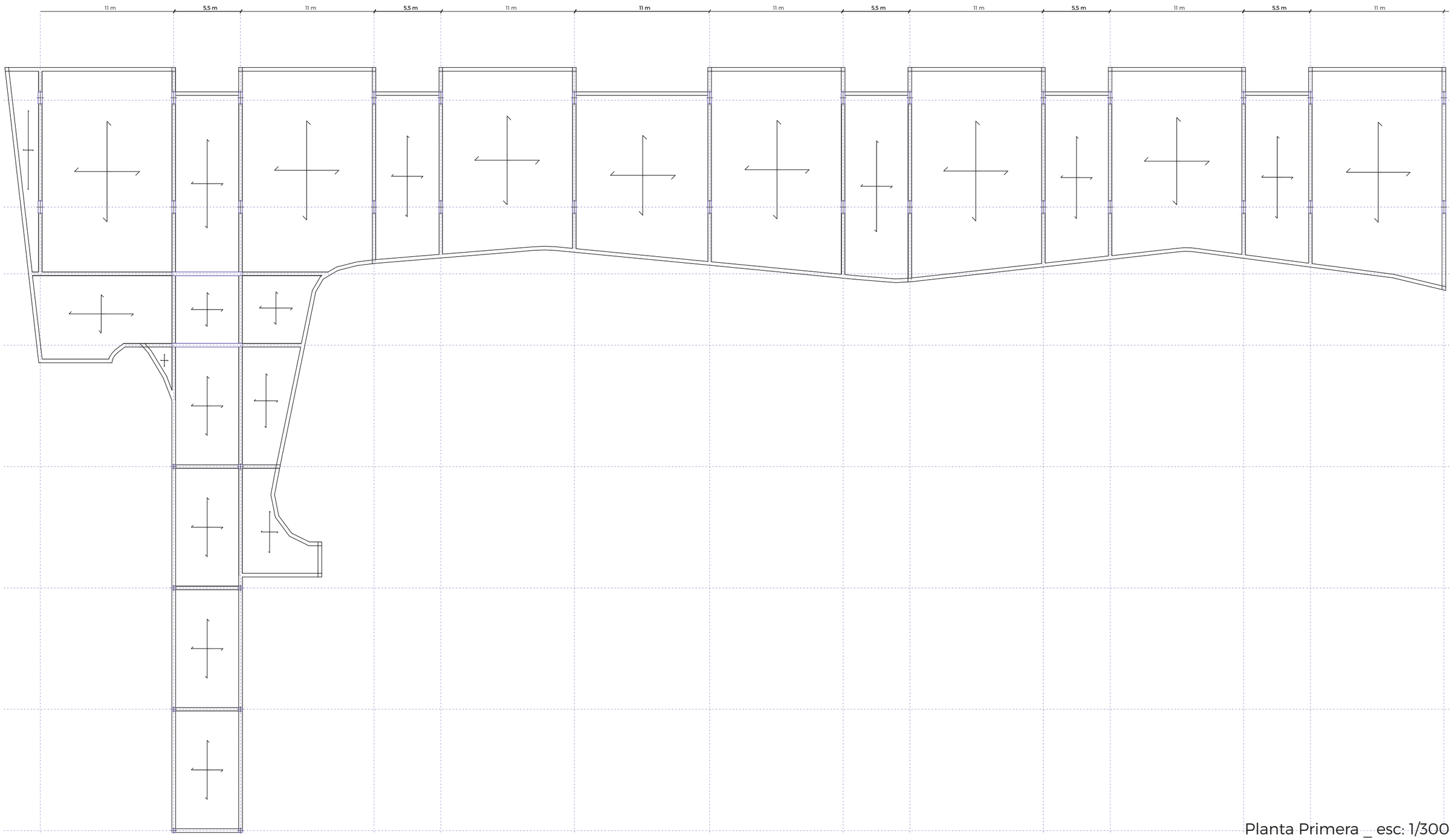
Tabla de vigas de atado



C.1
Arm. sup.: 2ø12
Arm. inf.: 2ø12
Estribos: 1xø8c/30

5.4 MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAS

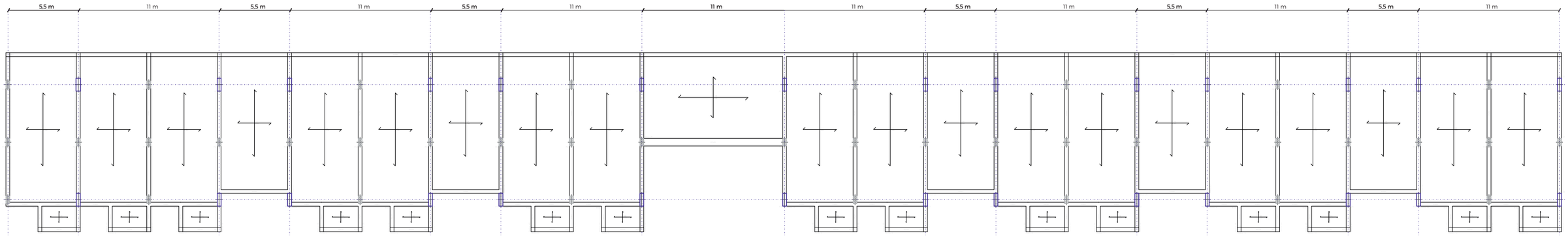
5.4.4. Planos estructurales de planta



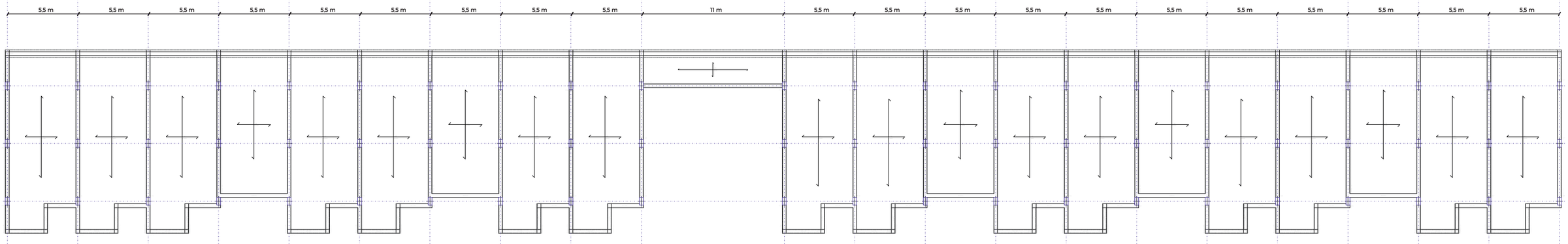
Planta Primera _ esc: 1/300

5.4 MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAS

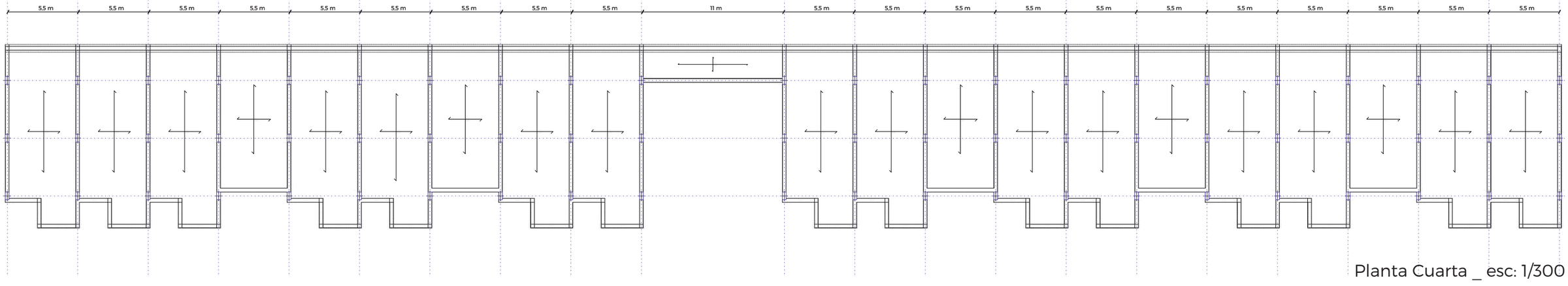
5.4.4. Planos estructurales de planta



Planta Segunda _ esc: 1/300



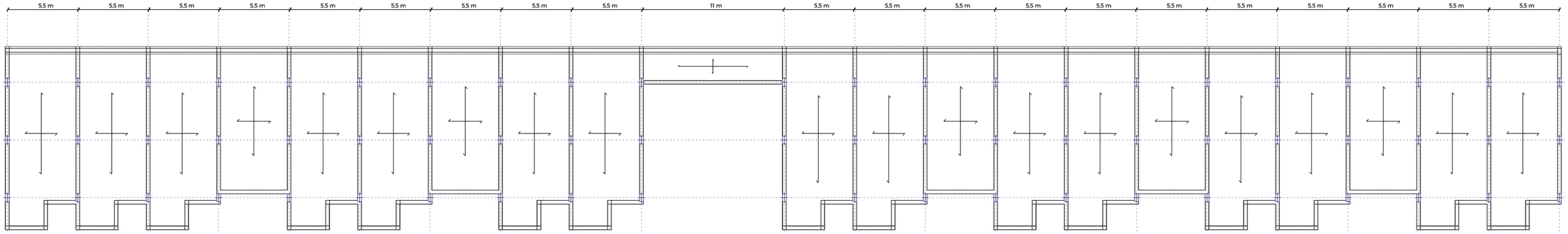
Planta Tercera _ esc: 1/300



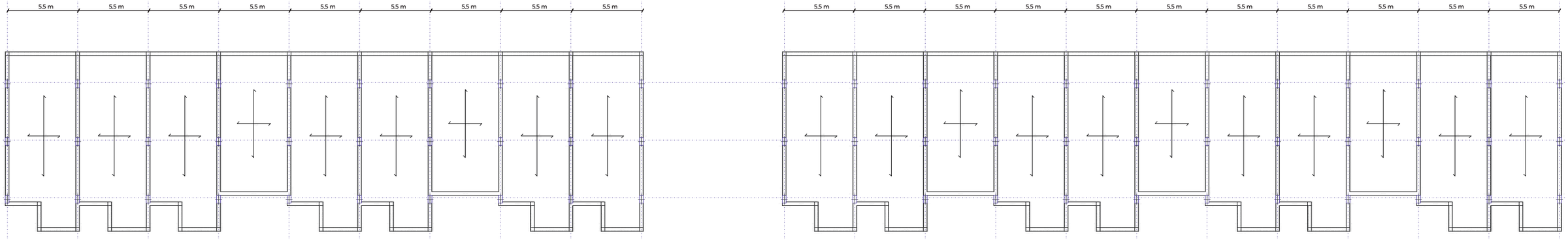
Planta Cuarta _ esc: 1/300

5.4 MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAS

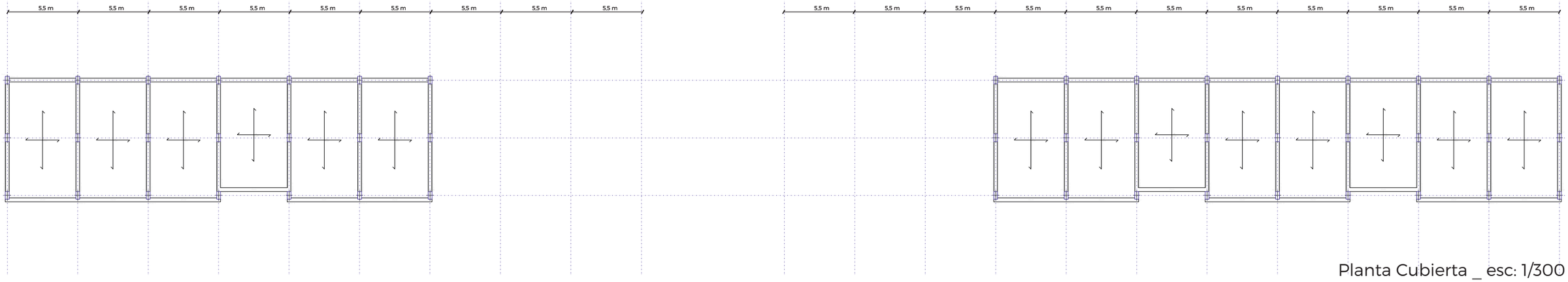
5.4.4. Planos estructurales de planta



Planta Quinta _ esc: 1/300



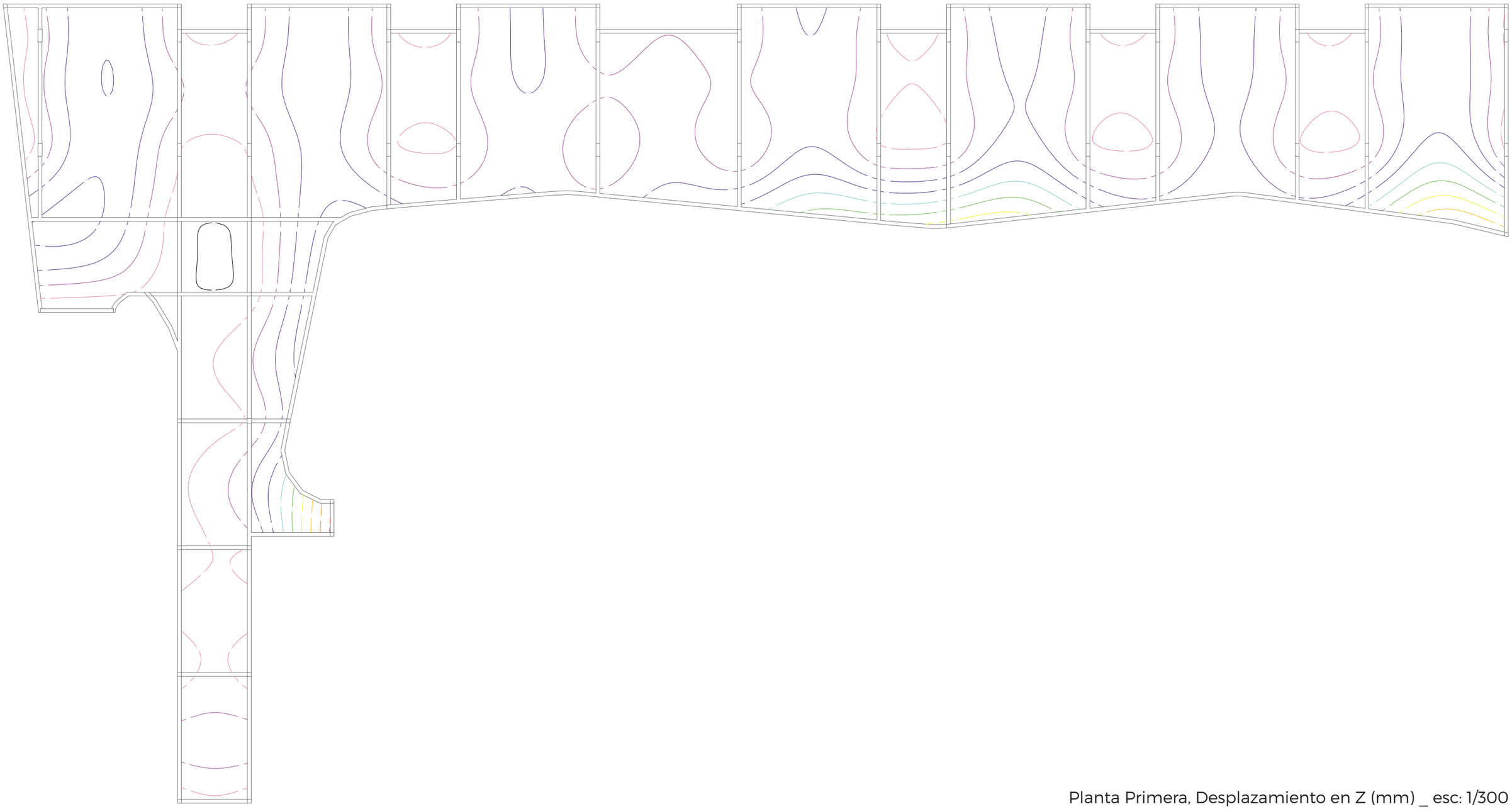
Planta Sexta _ esc: 1/300



Planta Cubierta _ esc: 1/300

5.4 MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAS

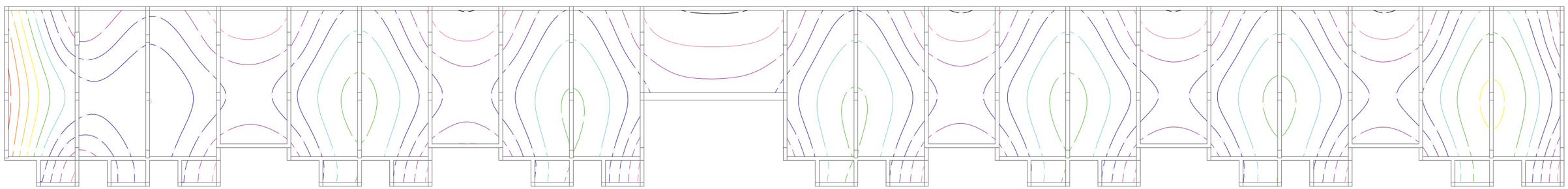
5.4.5. Isovalores de forjados



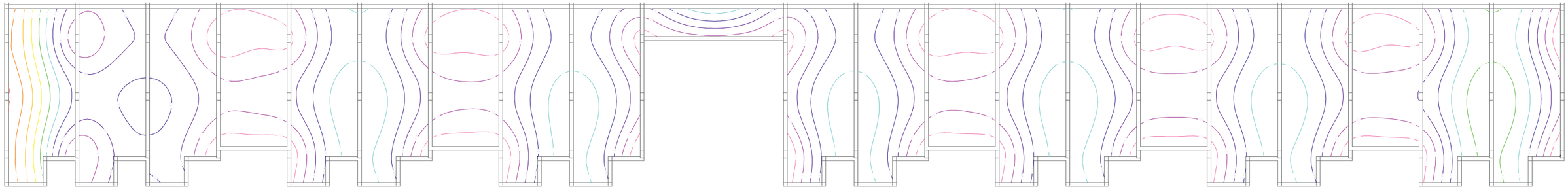
Planta Primera, Desplazamiento en Z (mm) _ esc: 1/300

5.4 MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAS

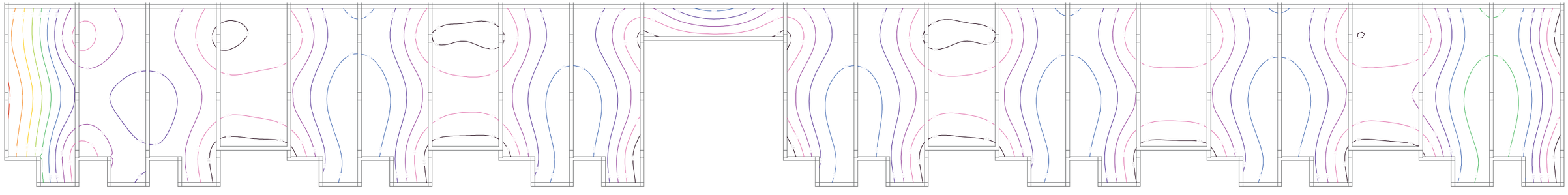
5.4.5. Isovalores de forjados



Planta Segunda, Desplazamiento en Z (mm) _ esc: 1/300



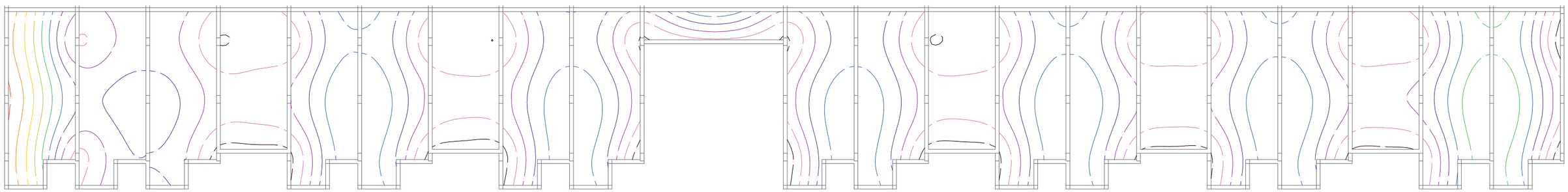
Planta Tercera, Desplazamiento en Z (mm) _ esc: 1/300



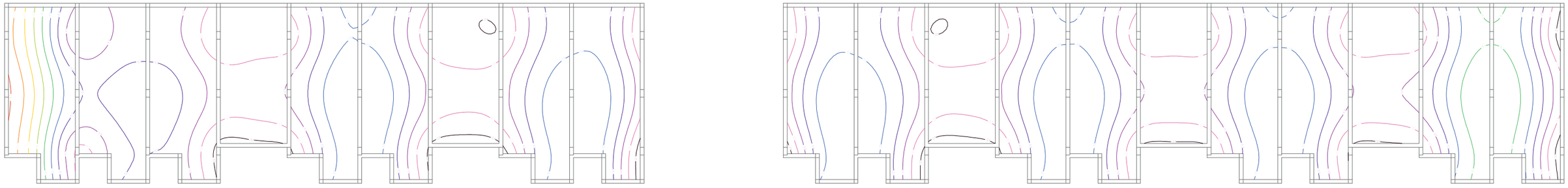
Planta Cuarta, Desplazamiento en Z (mm) _ esc: 1/300

5.4 MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAS

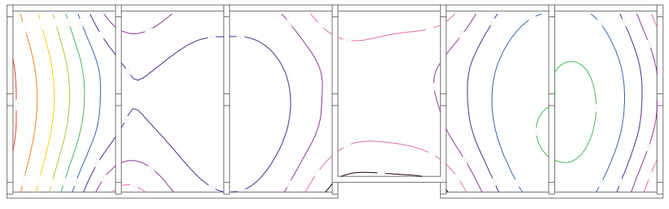
5.4.5. Isovalores de forjados

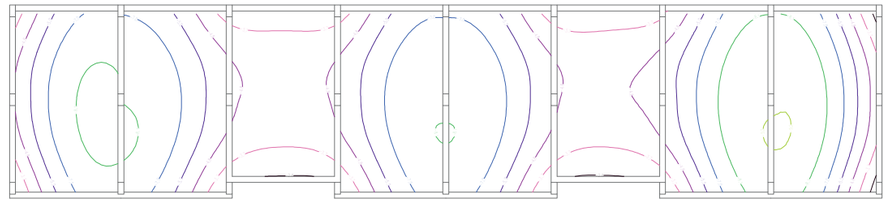


Planta Quinta, Desplazamiento en Z (mm) _ esc: 1/300



Planta Sexta, Desplazamiento en Z (mm) _ esc: 1/300





Planta Cubierta, Desplazamiento en Z (mm) _ esc: 1/300

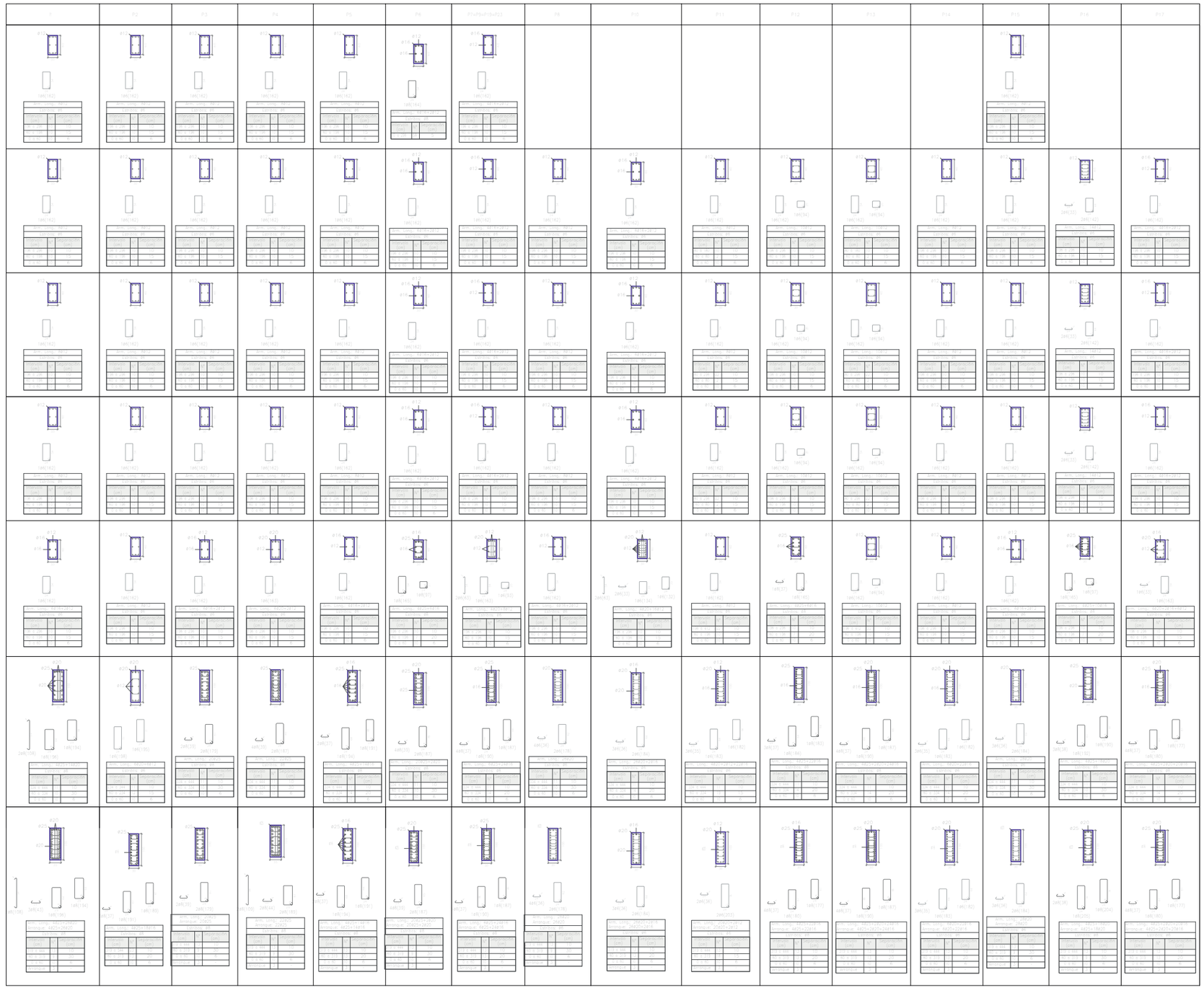
5.4 MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAS

5.4.6. Cuadro de pilares

Cuadro de pilares

Hormigón: HA-30, Yc=1.35 (Pref.)
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15

Resumen Acero Cuadro de pilares		Long. total (m)	Peso+10 (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø6	18760.1	4580	
	Ø8	8210.6	3564	
	Ø12	7392.5	7220	
	Ø16	4433.1	7697	
	Ø20	3717.8	10086	
	Ø25	2720.5	11532	44679



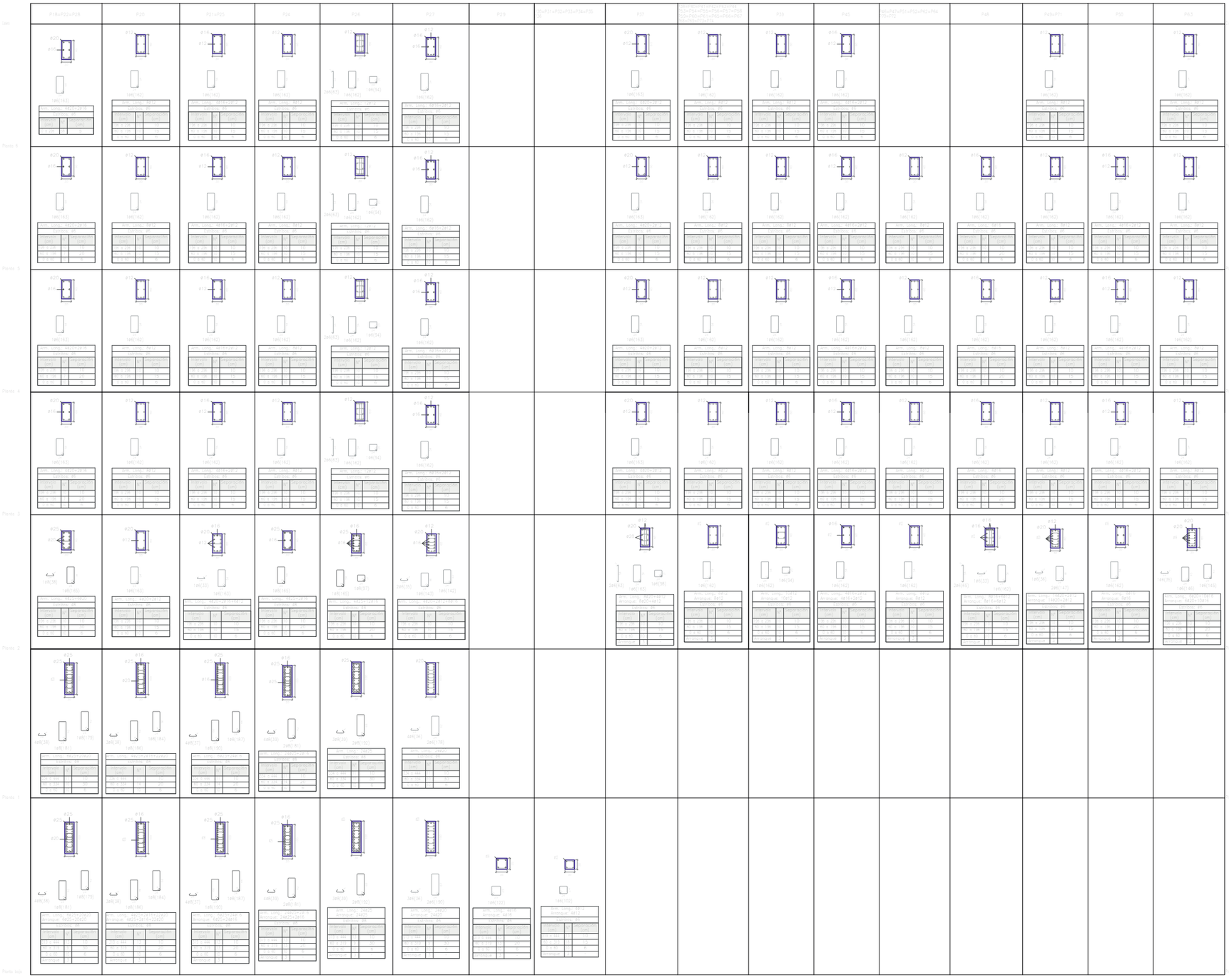
5.4 MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAS

5.4.6. Cuadro de pilares

Cuadro de pilares

Hormigón: HA-30, Yc=1.35 (Pref.)
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15

Resumen Acero Cuadro de pilares		Long. total (m)	Peso+10 (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø6	18760.1	4580	
	Ø8	8210.6	3564	
	Ø12	7392.5	7220	
	Ø16	4433.1	7697	
	Ø20	3717.8	10086	
	Ø25	2720.5	11532	44679



5.4 MEMORIA GRÁFICA ESTRUCTURAS

5.4.7. Depiece de pilares

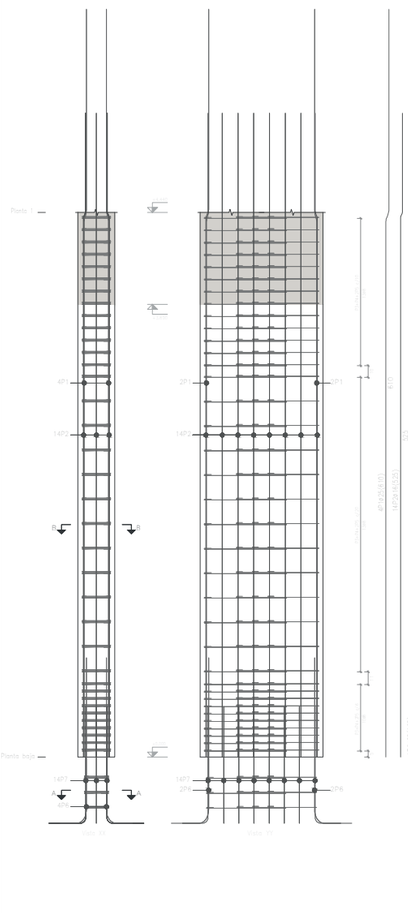
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P5	1	ø25	4	438 166	610	2440	94.0
	2	ø16	14	440 81	525	7350	116.0
	3	ø8	36	29 4 68	191	6876	27.1
	4	ø8	36	29 4 68	190	6840	27.0
	5	ø8	72	4 24	34	2448	9.7
	6	ø25	4	55 135	165	660	25.4
	7	ø16	14	55 95	125	1750	27.6
	8	ø8	3	29 4 63	179	537	2.1
	9	ø8	3	29 4 63	178	534	2.1
	10	ø8	6	4 20	31	186	0.7
					Total+10%:		364.9
					ø8:		75.6
					ø16:		158.0
					ø25:		131.3
					Total:		364.9

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P5	1	ø25	4	384 64 82	530	2120	81.7
	2	ø16	2	384 63 58	505	1010	15.9
	3	ø16	4	384 62 59	505	2020	31.9
	4	ø16	4	384 61 55	500	2000	31.6
	5	ø16	4	384 60 56	500	2000	31.6
	6	ø8	35	24 4 68	191	6685	26.4
	7	ø8	35	24 4 68	190	6650	26.2
	8	ø8	70	4 24	34	2380	9.4
					Total+10%:		280.2
					ø8:		68.2
					ø16:		122.1
					ø25:		89.9
					Total:		280.2

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P5	1	ø16	4	292 64	360	1440	22.7
	2	ø12	2	293 64	360	720	6.4
	3	ø6	30	24 3 54	161	4830	10.7
					Total+10%:		43.8

P5

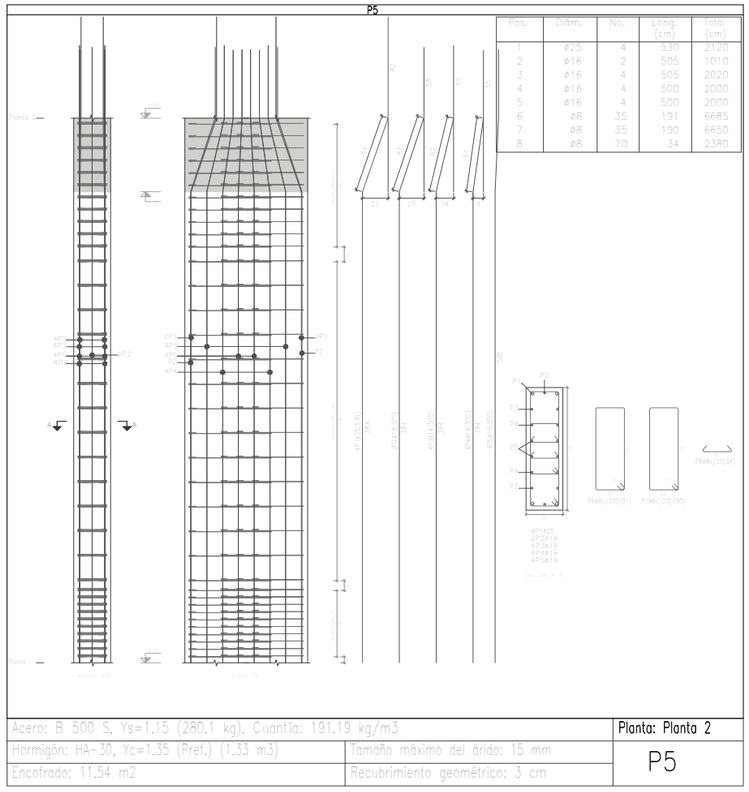
Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø25	4	610	2440
2	ø16	14	525	7350
3	ø8	36	191	6876
4	ø8	36	190	6840
5	ø8	72	34	2448
6	ø25	4	165	660
7	ø16	14	125	1750
8	ø8	3	179	537
9	ø8	3	178	534
10	ø8	6	31	186



Acero: B 500 S, Ys=1.15 (301.2 kg). Cuantía: 205.57 kg/m3		Planta: Planta 1
Hormigón: HA-30, Yc=1.35 (Pref.) (1.33 m3)	Tamaño máximo del árido: 15 mm	P5
Encofrado: 11.54 m2	Recubrimiento geométrico: 3 cm	

P5

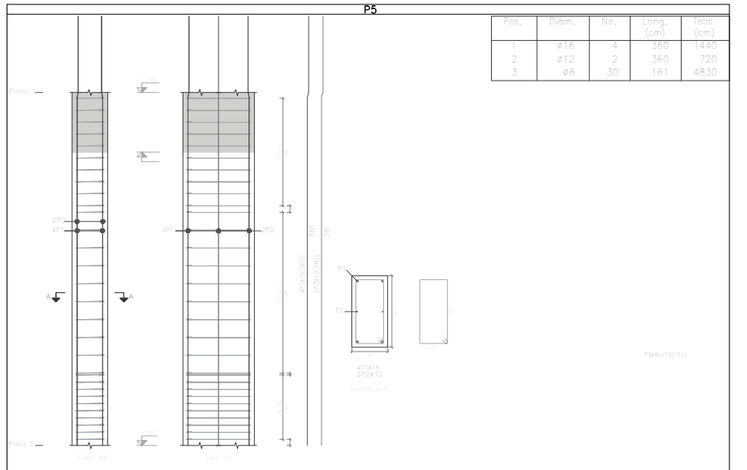
Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø25	4	530	2120
2	ø16	2	505	1010
3	ø16	4	505	2020
4	ø16	4	500	2000
5	ø16	4	500	2000
6	ø8	35	191	6685
7	ø8	35	190	6650
8	ø8	70	34	2380



Acero: B 500 S, Ys=1.15 (280.1 kg). Cuantía: 191.19 kg/m3		Planta: Planta 2
Hormigón: HA-30, Yc=1.35 (Pref.) (1.33 m3)	Tamaño máximo del árido: 15 mm	P5
Encofrado: 11.54 m2	Recubrimiento geométrico: 3 cm	

P5

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	ø16	4	360	1440
2	ø12	2	360	720
3	ø6	30	161	4830



Acero: B 500 S, Ys=1.15 (43.8 kg). Cuantía: 74.77 kg/m3		Planta: Planta 3
Hormigón: HA-30, Yc=1.35 (Pref.) (0.53 m3)	Tamaño máximo del árido: 15 mm	P5
Encofrado: 5.33 m2	Recubrimiento geométrico: 3 cm	

06 Memoria Instalaciones

6.1. ELECTROTECNIA

6.1.1. Objeto

En este apartado se señalarán las condiciones técnicas para la realización de la instalación eléctrica en baja tensión, según la normativa vigente. Se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.

En particular, al tratarse de un edificio mixto, deben atenderse las condiciones establecidas en las siguientes instrucciones:

ITC-BT-28: Instalaciones en locales de pública concurrencia

El presente reglamento tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas conectadas a una fuente de suministro en los límites de baja tensión, con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

Desde el punto de vista de la instalación eléctrica, el edificio se divide en las siguientes unidades:

- 1. Iluminación de locales comerciales.
- 2. Iluminación del espacio exterior público.
- 3. Iluminación de los espacios comunitarios.
- 4. Iluminación de las viviendas.
- 5. Alumbrado de emergencia

Para la instalación eléctrica se prevé tres cuartos de instalaciones que abastecerá a todas las unidades descritas y que se sitúan en los núcleos de comunicación, donde dispone la caja general de protección correspondiente.

Desde esta saldrán las líneas repartidoras a cada una de las unidades, teniendo cada una de ellas su centro de contadores y las derivaciones individuales para cada estancia, según el caso.

6.1.2. Descripción de la instalación eléctrica

Acometida general:

La acometida eléctrica se produce de forma subterránea, conectando con un ramal de la red de distribución general ubicado en la vía pública. La acometida precisa de tubos de PVC, de 12 cm de diámetro cada uno, desde la red general hasta la caja de protección y medida para que puedan llegar los conductores aislados.

Caja general de protección:

La caja general de protección es la parte de la instalación destinada a alojar los elementos de protección de la línea repartidora. Se instalan en un nicho empotrado que se ubica en los patios que dan hacia carrer de la Almudaina para que sean de libre acceso, y se protegen por una puerta preferiblemente metálica y con tratamiento anticorrosivo, tal y como se indica en ITC-BT-13.

El tipo de CGP está determinado en función de las características de la acometida, de la potencia prevista para la línea repartidora y de su emplazamiento. La acometida de la red general de distribución es subterránea, por ello, se escoge cajas del tipo CGP-11, la cual se encontrará en un nicho al exterior del proyecto habilitado específicamente para tal función.

Las dimensiones de cada uno de los nichos son de 1,40 m. de ancho, 1,40 m. de alto y 0,30 m. de fondo. Las dimensiones de las puertas serán de 1,20 m. de ancho y 1,20 m. de alto. La intensidad nominal de los fusibles será de 250A.

Línea repartidora:

Es la canalización eléctrica que enlaza la CGP con la centralización de contadores. Estará constituida, generalmente, por tres conductores de fase y un conductor de neutro, debido a que la toma de tierra se realiza por la misma conducción por donde discurre la línea repartidora, se dispondrá del correspondiente conductor de protección. Su identificación viene dada por los colores de su aislamiento:

- Conductores de fase: marrón, negro o gris
- Conductor neutro: azul.
- Conductor de protección: verde o amarillo.

La línea repartidora adoptara un tramo horizontal, siendo su trazado lo más corto y rectilíneo que se pueda. Se instalara en tubos, con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la norma UNE 20324, de unas dimensiones tales que permita ampliar en un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente. Las uniones de los tubos serán roscadas de modo que no puedan separarse los extremos.

Centralización de contadores:

Es el lugar donde se colocan los equipos destinados a medir los consumos de energía eléctrica. Está compuesto por el embarrado general, los fusibles de seguridad, los aparatos de medida, el embarrado general de protección y los bornes de salida y puesta a tierra.

En cuanto a la instalación, se protegerá frontalmente por unas puertas de material incombustible (NBE-CPI-91) y resistencia adecuada, que quedarán separadas del frontal de los módulos un mínimo de 15 cm permitiendo el fácil acceso y manipulación de los módulos.

Se dispondrá un extintor móvil de eficacia 21B y de polvo seco en carga en el exterior del cuadro de contadores, en la proximidad de la puerta, con arreglo a lo establecido en la NBE-CPI 96.

Las dimensiones en planta del armario de contadores cumplen las mínimas exigidas por la normativa y las puertas tendrán unas dimensiones de 0,90 x 2,20 m de altura quedando separadas entre 5 y 15 cm del frontal de los módulos.

Se ubican en un armario situado en los patinillos en planta baja, cerca de la canalización de las derivaciones individuales, en lugar de fácil acceso para la Empresa suministradora.

6.1. ELECTROTECNIA

Alumbrado de Emergencia:

Normativa

El Organismo Europeo de Normalización Eléctrica establece las normas europeas que deben seguirse en torno al alumbrado de emergencia, siendo de aplicación las normativas que se detallan a continuación:

- Norma EN 50.171 y EN 50.172. En esta norma se establecen las prescripciones para señalización e iluminación de rutas de evacuación.
- Norma EN 1838. Se establecen las prescripciones fotométricas mínimas de los sistemas de alumbrado de emergencia instalados en los recintos en los que se exige este tipo de alumbrado.

Clasificación

- Alumbrado de seguridad: Garantiza la seguridad de las personas en el momento de la evacuación o aquellas que se encuentren realizando trabajos que deben finalizar antes de dicha evacuación.
- Alumbrado de evacuación: Permite el reconocimiento y utilización de las rutas y medios de evacuación cuando los locales están ocupados.
- Alumbrado antipánico: Reduce el riesgo de pánico, permitiendo a los ocupantes dirigirse con plena seguridad hacia las rutas de evacuación establecidas.
- Alumbrado de zonas de alto riesgo: Garantiza la seguridad las personas que se encuentren realizando trabajos potencialmente peligrosos o cerca de ellos, permitiendo el cese controlado de las actividades.
- Alumbrado de reemplazamiento: Permite la continuidad de las actividades normales sin cambios.

Consideraciones

- El emplazamiento estratégico de la señalización de las salidas puede disminuir la ansiedad y el pánico. Importante la clara señalización y visibilidad durante todo el recorrido de evacuación.
- Debe evitarse en todo caso el deslumbramiento cualquier punto de las rutas de evacuación pues puede impedir ver la señalización u obstáculos.
- Los caminos de evacuación situados en un mismo nivel horizontal, la intensidad luminosa de las no ser mayor que los valores establecidos en la norma.
- En un panel de señalización de seguridad, el coeficiente entre la iluminación máxima y la mínima no excede de 10:1. No es conveniente que haya variaciones importantes de iluminación entre próximos.
- Una señal lumínica interiormente puede ser identificada a una distancia mayor que cuando esta señal esta iluminada desde el exterior.

Puntos de instalación básica

- En cada puerta de salida de emergencia.
- A menos de 2m de escaleras, de manera que cada tramo reciba luz directa.
- A menos de 2m de cualquier cambio de nivel.
- Salidas de emergencia y señalización de seguridad.
- En cada tramo de dirección y cruce pasillos.
- A menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios, situados en las cajas de servicio de cada uno de los edificios y volúmenes.
- A menos de 2 m de cada equipo de extinción de incendios y pulsadores de alarmas.

Locales que requieren de alumbrado de emergencia

A continuación se mencionan los espacios del proyecto que según la normativa requieren de esta instalación:

- Núcleos de comunicación y zonas de circulación protegidas. Escaleras y pasillos protegidos; vestíbulos previos y escaleras de incendio.
- Aseos generales en cada planta del edificio y locales de riesgo especial.
- Locales o recintos que alberguen equipos generales de instalaciones de protección.

Ubicación y características técnicas

- La señalización de las salidas deberá realizarse mediante paneles con pictogramas e iluminación con fluorescentes TL8W en las puertas de emergencias.
- Los niveles de iluminación de emergencia mínimos son: proporcionar una iluminación de 1 lx en el plano del suelo en los recorridos de evacuación.
- Las luminarias de emergencia han de marcar las salidas de emergencia sobre las puertas.
- Uso de LED blancos para marcar recorridos en los escalones en escaleras de emergencias.

Derivaciones individuales:

Son las líneas que partiendo desde una línea repartidora alimentan la instalación de los usuarios. Están constituidas por conductores unipolares en el interior de tubos de PVC empotrados o colgados.

Cada derivación individual en acanaladuras se instalará en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5 si es rígido curvable en caliente o 7 si es flexible. La derivación estará formada por un conductor desfase, uno de neutro y uno de protección.

Cuadro general de distribución y medida:

Es el lugar donde se alojan los elementos de protección, mando y maniobra de las líneas interiores. Consta de:

- Un interruptor diferencial para protección de contactos indirectos impidiendo el paso de corrientes que pudieran ser perjudiciales.

6.1. ELECTROTECNIA

- Un interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar y que permita su accionamiento manual para cortacircuitos y sobreintensidades.
- Interruptor magnetotérmico de protección, bipolar (PIA) para cada uno de los circuitos eléctricos interiores, protege también contra corta circuitos y sobre-intensidades.

El interruptor de control de potencia es un interruptor automático que interrumpe la corriente a la vivienda cuando se consume en la instalación interior mayor potencia que la contratada a la empresa suministradora.

Se realiza una división del edificio por zonas de tal forma que cada zona dispondrá de un cuadro general de distribución que contará según NTE IEB-42 con un interruptor diferencial, magnetotérmico general y magnetotérmico de protección para cada circuito.

Estas zonas diferenciadas son 14 y cada una de ellas está alimentada por una línea eléctrica independiente. Todas ellas parten del cuadro general del edificio, donde será posible su manipulación de forma autónoma. Cada una de estas 14 líneas eléctricas tiene como final un cuadro general de distribución del que parten los diversos circuitos, en función de las necesidades de cada zona. De esta forma se podrá localizar y detectar una posible avería de una forma más rápida y eficaz. Las zonas son:

- 1. Climatización
- 2. Cafetería (PB)
- 3. Tienda (PB)
- 4. Sala De Exposiciones (PB)
- 5. Venta De Arte (PB)
- 7. Peluquería y Estética (PB)
- 6. Alumbrado Exterior
- 7. Salas comunitarias (P1)
- 8. Núcleos de comunicación
- 9. Corredores viviendas
- 11. Sala De Usos Múltiples
- 12. Ascensores públicos
- 13. Baños públicos
- 14. Viviendas

Puesta a tierra del edificio:

La puesta a tierra es la unión conductora de determinados elementos o partes de una instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Para ello se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurridos fortuitamente en las líneas, receptores, carcasas, partes conductores próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios de los receptores eléctricos.

Se conecta a puesta de tierra:

- Las instalaciones de fontanería, calefacción, etc
- Los enchufes eléctricos y las masas metálicas de aseo, etc
- Depósitos metálicos

Y en definitiva cualquier masa metálica importante, y es accesible con la arqueta de conexión según la Norma NTE-IEP.

Al inicio de las obras, se pondrá en el fondo de la zanja de cimentación a una profundidad no inferior a 80cm un cable rígido de cobre desnudo con sección mínima de 35mm2, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio.

A este anillo se conectarán electrodos verticalmente alineados, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Los conductores de protección de los locales y servicios generales estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de la centralización de contadores del proyecto.

Las partes a conectar a la instalación de tierra son la conducción de distribución y desagüe de agua o gas del edificio, así como toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación.

Los elementos que integran la toma de tierra son:

- Electrodo.
- Línea de enlace con tierra.
- Punto de puesta a tierra.
- Línea principal de tierra. - Conductor de protección.

Se resuelve la puesta a tierra por picas. Se debe cumplir en la Comunidad Valenciana Rt<20 Ω.

Rt = p / número de picas

Protección frente a descargas atmosféricas:

No es necesario en nuestro caso ya que no se superan los 43 m. de altura, por lo tanto, no se precisa la colocación de un pararrayos.

Verificación:

- Ng: Densidad de impactos sobre el terreno (impactos / año, km²).
- Ae: Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C1: Coeficiente relacionado con el entorno.

Para el edificio: **Ng = 2 C1 = 0,5 Na = 3000**

Ne = 2 x 3000 x 0,5 x 10-6 → Ne = 0,003 impactos/año

$Na = (5,5 / C2 \times C3 \times C4 \times C5) \times 10^{-3}$

En nuestro caso todos los coeficientes vale 1, entonces:

$Na = (5,5 / 1 \times 1 \times 1 \times 1) \times 10^{-3} = 0.0055$ impactos/año

Altura del edificio = 27 m < 43.0 m

Ne= 0.003 < Na = 0.0055 impactos/año

No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo

6.1. ELECTROTECNIA

6.1.4. Planos de instalación eléctrica

Caja general de protección

Contadores

Acometida

Punto de luz

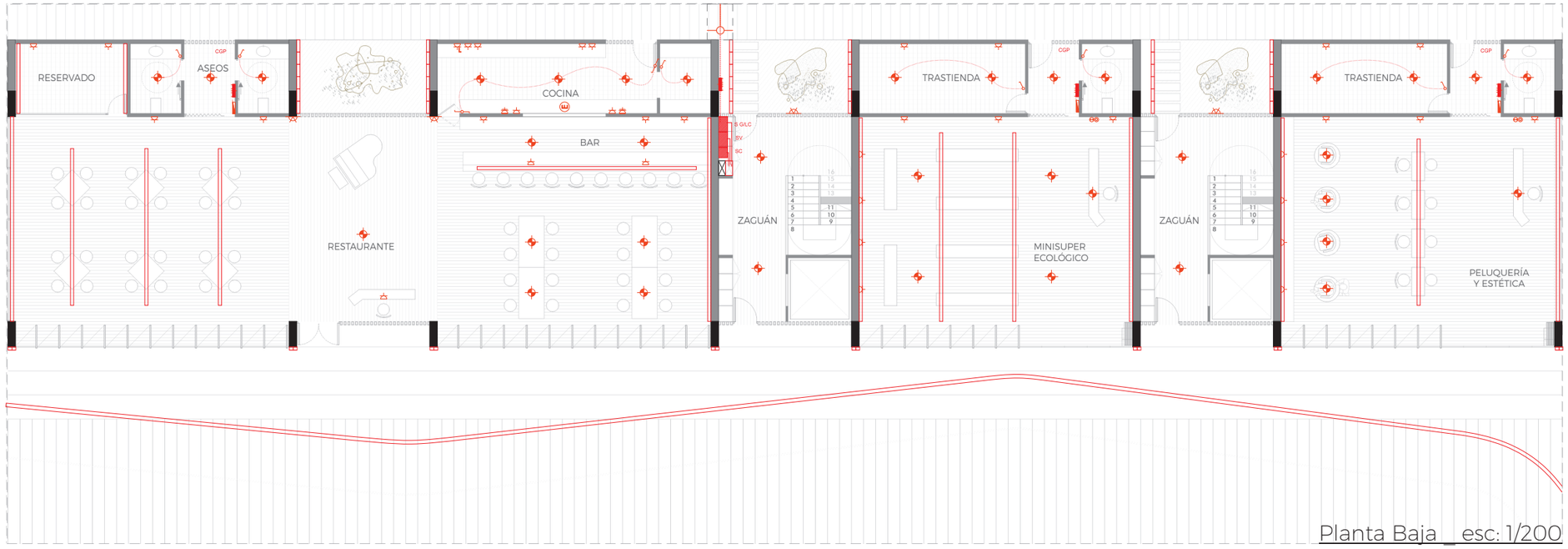
Aplique de pared

Línea de luz

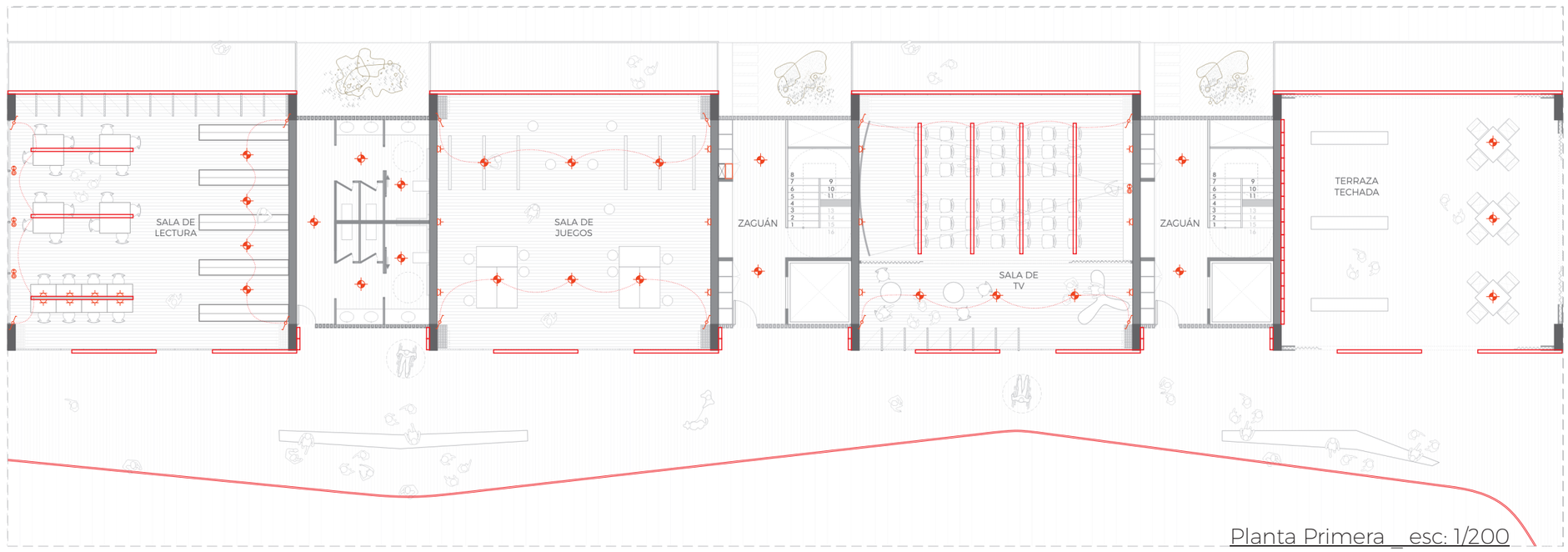
Línea de luz por suelo

Toma de corriente 16A

Toma de corriente 25A



Planta Baja _ esc: 1/200



Planta Primera _ esc: 1/200

6.1. ELECTROTECNIA

6.1.4. Planos de instalación eléctrica

L
Toma de corriente lavadora

S
Toma de corriente secadora

Interruptor

Interruptor comuntado

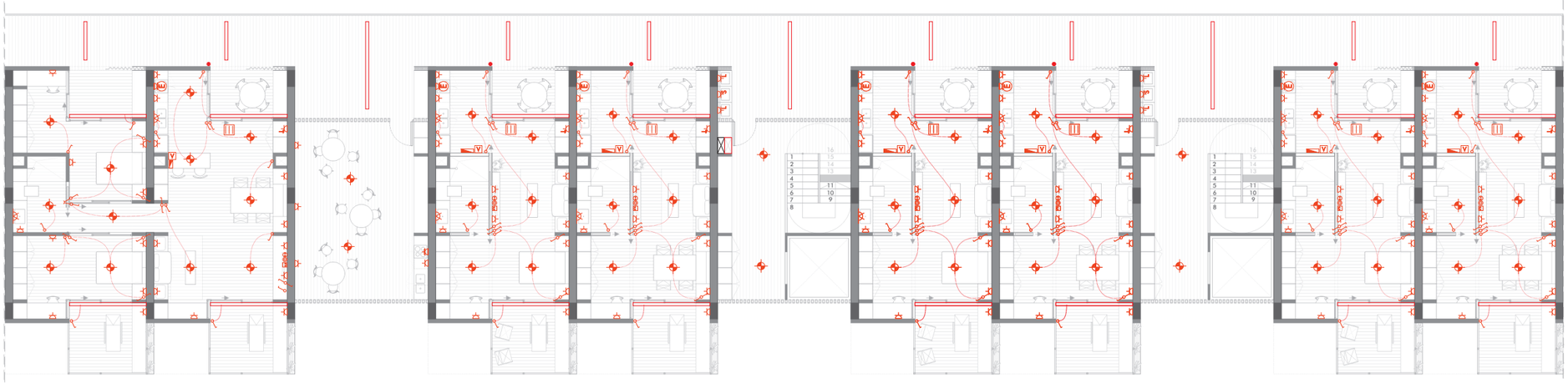
V
Toma de video portero

Zumbador

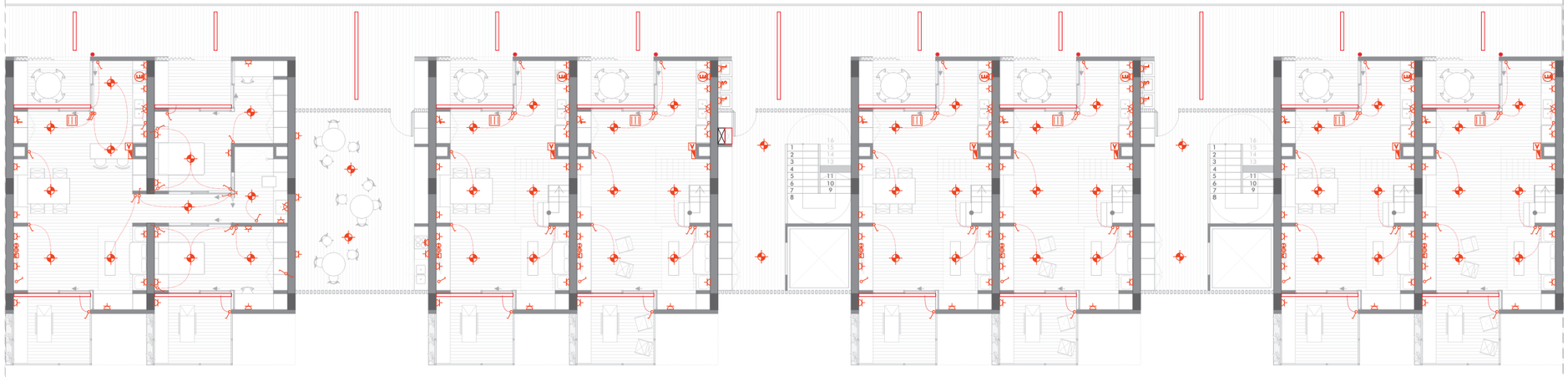
E
Extractor

Toma de teléfono

Toma de televisión + fibra



Planta Segunda _ esc: 1/200



Planta Cuarta _ esc: 1/200

6.2. LUMINOTECNIA

6.2.1 Nociones básicas

La instalación de luminotecnia abarca toda aquella iluminación artificial presente en el proyecto. En la actualidad, la luz artificial se ha convertido en un elemento tan importante como la luz natural en la arquitectura pues más allá de su función práctica, este elemento puede contribuir a la creación de atmósferas, a la definición de espacios y a la puesta en valor de determinadas zonas.

Si bien, la función principal de la iluminación artificial es la de posibilitar la visibilidad de los espacios que no disponen de suficiente luz natural, la luz artificial puede usarse también de diferentes formas como marcar recorridos, focalizar la atención, realizar determinados elementos arquitectónicos o bien justo lo contrario, hacer desaparecer límites, o partes que no nos interesan del proyecto.

Para la instalación de luminotecnia se ha tenido en cuenta la Norma UNE-EN 12464-1, donde se especifican los requisitos de los sistemas de iluminación para interiores, de manera que se prevea una iluminación adecuada y apropiada para que las personas pueden realizar tareas visuales de manera eficiente y precisa.

A continuación se definirán los criterios y consideraciones que se han tenido en cuenta en el diseño de la instalación de luminotecnia en las diferentes atmósferas del proyecto.

La iluminación es una parte relevante del mismo, ya que jerarquiza ciertas características del mismo, consiguiendo transmitir sensaciones y crear diversos espacios. La descripción lumínica del proyecto se basa principalmente en la creación de diferentes zonas de iluminación , tanto natural como artificial, así como zonas de menos iluminación, enfatizando así la distinción de espacios según el uso previsto.

Iluminación artificial en interiores:

La iluminación artificial tiene como objetivo garantizar los lúmenes necesarios para dotar de funcionalidad los espacios del proyecto, así como potenciar la idea del proyecto resaltando determinados aspectos, marcando recorridos, etc.

Por lo general, se diferencian en la actualidad dos tipos de fuentes de iluminación. Por un lado, las fuentes difusas, y por otra parte las directas.

Como parte de la propuesta de proyecto, estarán presentes ambas fuentes de iluminación. La luz más directa será la herramienta empleada para lograr focalizar y puntualizar tanto elementos, como zonas concretas, en espacios de uso común como el Gimnasio, salas comunitarias, espacios de uso colectivo en las plantas de viviendas, y determinados espacios interiores de la vivienda.

Iluminación artificial en exteriores:

Para los espacios exteriores techados se opta por una forma de luz más directa, que en este caso de utiliza para definir espacios, para marcar recorridos y crear atmósferas, se trata de luminarias que se introducen el pavimento, de forma que complementan a la pavimentación en la creación de estos espacios

Por otro lado el uso de fuentes de iluminación más difusas será en lugares como corredores y balcones, donde una banda de luz LED en el borde del voladizo nos ayudará a crear una cortina de luz, que aporte otra dimensión a la perspectiva del proyecto desde el exterior.

En la ordenación, además, se incorporan luminarias en altura, en las diferentes calles, y en la plaza del proyecto. En cualquier caso, se utiliza en la medida de lo posible la tecnología LED acompañada de dispositivos de control y regulación. Este tipo de tecnología permite un importante ahorro energético, al tiempo que proporciona los niveles adecuados de iluminación.

Iluminación natural:

En un clima como el de Valencia, la luz natural se convierte inevitablemente en una herramienta indispensable a la hora de realizar un proyecto. Al tener bloque con distintas orientaciones que miran a un espacio público - plaza - se han seguido diferentes estrategias de iluminación natural.

Desde el inicio se tuvo en cuenta el factor solar, para un aprovechamiento máximo de la luz natural. Es por eso que desde la ordenación urbana los volúmenes se dispusieron de forma tal que aquellos con una orientación norte/sur albergaran a las viviendas, mientras aquellos este/oeste fueran ocupados por las dotaciones y equipamientos.

El proyecto introduce la luz natural hacia todo el interior del conjunto, a través de paramentos/cerramientos totalmente permeable a la luz, o bien a través de celosías y una piel exterior que permiten controlar la luz. Las celosías se ubican en los núcleos verticales de comunicación para crear unas cajas que posean una atmósfera mística donde las luces y sombras vayan variando con el movimiento solar. En las viviendas aprovechando los espacios de terrazas que funcionan como filtro se opta por dejar los cerramientos totalmente traslúcidos para que la luz inunde el interior de las viviendas por ambas fachadas norte-sur.

Temperatura del color

Para el diseño de la instalación de luminotecnia hay que plantearse la existencia de muy distintas estancias, cada una de ellas con sus propias necesidades y sus propios niveles de iluminación expresados (lux).

Existen cuatro categorías a diferenciar:

- **2500-2800 K Cálida / acogedora:** se utiliza para entornos íntimos y agradables en los que el interés esta centrado en un ambiente relajado y tranquilo.
- **2800-3500 K Cálida / neutra:** se utiliza en zonas donde las personas realizan actividades y requieran un ambiente confortable y acogedor.
- **3500-5000 K Neutra / fría:** normalmente se utiliza en zonas comerciales y ofi cinas donde se desea conseguir un ambiente de fría eficacia.
- 5000 K y superior: luz diurna / luz diurna fría.

Teniendo en cuenta estas características, se diferenciarán distintos ámbitos espaciales en función de las intenciones funcionales o arquitectónicas que precisan resultados de lámparas y luminarias concretos.

6.2. LUMINOTECNIA

6.2.2 Descripción de la instalación

Es necesario distinguir entre diferentes sistemas de composición lumínica con diferentes objetivos a cumplir. Estos los podemos clasificar de la siguiente manera:

- **Iluminación funcional:** Busca que los espacios se adapten a la función que allí se va a desarrollar de manera que los espacios deben ser efectivos. Es aspecto es importante sobre todo en los lugares de trabajo.

- **Iluminación social:** Es la necesaria para las relaciones entre los usuarios. Tiene interés en los locales en que la relación tiene un significado especial, como puede ser la cafetería, sala de exposiciones, etc.

- **Iluminación informativa:** Permite la orientación del visitante

- **Iluminación arquitectónica:** Se emplea para permitir la percepción clara del espacio y potenciar puntos singulares.

Niveles de iluminación según los usos previstos:

Atendiendo al programa definido para cada espacio, se definen unos valores mínimos de luxes determinados. En el apartado que sigue, se definen los niveles de iluminación necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de cada uno de los espacios proyectados:

Zócalo comercial:

- Venta de arte (PB) 300 lx
- Sala de exposiciones 300 lx
- Zaguanes: 250 lx
- Restaurante: 300 lx
- Circulaciones: 100-150 lx
- Locales comerciales: 300 lx
- Gimnasio: 300 lx
- Sala de lectura: 300 lx
- Vestidores: 150 lx
- Aseos: 150
- Salas comunitarias: 200 lx

Plantas Viviendas:

- Escalera: 200lx
- Ascensores: 300lx
- Corredor: 150lx
- Cocina: 300 lx
- Comedor: 300 lx
- Salón: 100-500lx
- Dormitorio:200lx
- Servicios:150lx

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas de los tipos de luminarias escogidas de la casa "IGUZZINI", tanto para los espacios interiores como exteriores del proyecto.

Espacios expositivos

Para la sala de exposiciones temporales necesitaremos luz directa e indirecta. Por el carácter expositivo y en constante cambio de este espacio se elige un sistema que permita variar la iluminación, pudiendo crear espacios de bajos contrastes, creándose un clima de observación relajante, hasta ambientes con contrastes elevados, produciendo efectos teatrales.

De esta forma, mediante el control y la correcta relación de luminanacias se evita que las fuentes concentradas puedan oscurecer la calidad estética de ciertas esculturas y dificultar el examen de los detalles y relieves.

Se tiene también en cuenta la influencia de la iluminación difusa en la apreciación de los colores, ya que ésta tiende a saturarlos, mientras que la luz concentrada refuerza el colorido. Dado que las obras expositivas necesitan un alto grado de reproducción cromática, se utilizará una luminaria de fuentes de luz de baja radiación Kelvin, de forma que potencie toda la escala cromática (sobretodo rojos y azules).

Considerando todos estos parámetros, se ha elegido como luminarias para la salas expostiva el modelo Bespoke de Iguzzini.

El sistema **empotrable Bespoke** que se subica en el forjado de esta sala, es un sistema modular y abierto, constituido por perfiles de diferentes longitudes, asociable a kit orientables para luz de acento y módulos para luz indirecta.

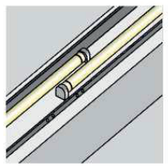
La luz indirecta fluorescente está concebido con sistema "overlapping", que asegura una emisión de luz continua que valoriza el canal, sin interrupciones y zonas oscuras.

Sistema modular compuesto concebido para la realización de perfiles empotrables de tipo "frameless" de obertura variable. De forma que no quedan vistos los perfinles metálicos.

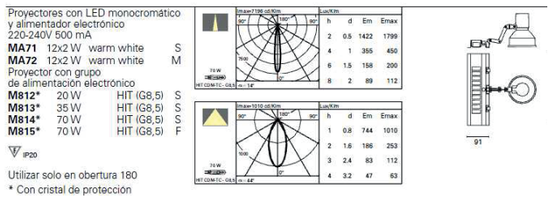
Kit proyectores con alimentación electrónica

Orientabilidad y posibilidad de rotación entorno al eje vertical de las lámparas

Componentes ocultos



Sistema overlapping



6.2. LUMINOTECNIA

Espacios públicos

En la mayoría locales públicos de la planta baja y los espacios comunitarios de la planta primera se utilizan halogenuros metálicos empotrados en el forjado. Esto permite que la iluminación se integre con los elementos arquitectónicos.

Optaremos por el sistema Refl ex Profesional de Iguzzini, de óptica fija, de sección circular de 242 mm sin marco visible.

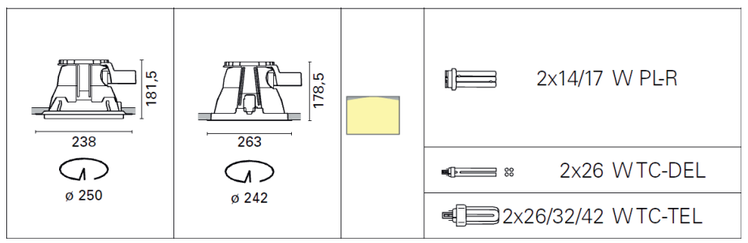
Elevado rendimiento
η>80% MH
η>72% CFL

Aplicaciones Minimal (enrasado a techo)

Aplicaciones Frame

LED neutral white

LED warm white



Sala de lectura, juegos y gimnasio

En estos espacios se plantea una iluminación más suave y general, focalizando la intensidad lumínica en cada espacio de trabajo. Las actividades a desarrollar en estos espacios giran en torno a la lectura, juegos, manejo de ordenadores, equipos deportivos, que exigen unas condiciones de iluminación con alta prestación de detalle.

Para ello optaremos por las luminarias Lens suspendidas de Iguzzini, que nos aseguran unas condiciones satisfactorias en áreas de trabajo, además de una estética delicada y minimalista. El difusor de metacrilato prismático asegura una distribución homogénea de la luz, además de un alto control lumínico. Esta luminaria con un carácter de luz general de gran barrido destaca por su gran cantidad de configuraciones, para crear diferentes ambientes, con un sistema de control remoto, desde el que se puede controlar todos los aspectos de la luz.

Dark)/DU

Down Light
UGR<19
ECA Compliance
1500 cd/m² 65° (2x28/35 W)

Up/Down
UGR<19
ECA Compliance (2x35 W)
1000 cd/m² 65° (2x28/35 W)
1500 cd/m² 65° (2x49 W)

Sistema de gestión DALI

Switch dim

Emergencia para versiones electrónicas

Reactancias multipotencia

código lámpara longitud

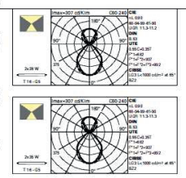
Suspensión luz general up/down con equipo electrónico multipotencia
M293 2x28/54 W T 16 1277
M294 2x35/49 W T 16 1577
Suspensión luz general up/down con equipo electrónico regulable DALI multipotencia
M295* 2x28/54 W T 16 1277
M296* 2x35/49 W T 16 1577
Suspensión luz general up/down con equipo electrónico multipotencia y luz de emergencia permanente
M297 2x35/49 W T 16 1577

IP20

Incluye base de alimentación y cables de suspensión L=1500mm

* Ocupa 1 dirección DALI

Kg. M293 M294 M295 M296 M297
7,50 8,45 7,50 8,45 9,00

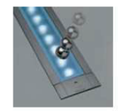


Espacios exteriores

Para la iluminación de los espacios exteriores del proyecto se opta por unas luminarias empotradas en el suelo que proporcionan una baño de luz rasante a los muros. De esta manera se adosan al pavimento y bañan los muros exteriores, creando un efecto místico de los mismos.

Para lograr este efecto utilizaremos el sistema Linealuce empotrable Wall Washer de Iguzzini. Este sistema, con cristal antideslizante, y con LEDs monocromáticos, consiste en un perfil en L de aluminio extrusionado cerrado en los extremos con tapas de aluminio fundido a presión y que están bloqueadas con tornillos de acero inoxidables y juntas silicónicas especiales.

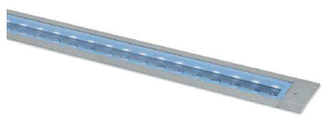
Óptica Wall Washer (WW)
Versión fluorescentes

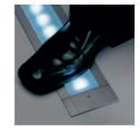


IK10
Resistencia a los impactos

Baja temperatura

Mantenimiento reducido (larga duración de la lámpara) para versión LED





Resistencia a la carga estática 1000 Kg

versión con óptica simétrica con cristal antideslizamiento

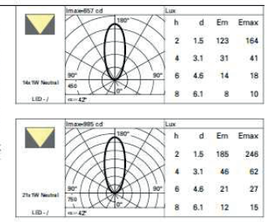
Luminaria empotrable de LED monocromático con alimentador electrónico y cristal antideslizamiento - **óptica flood**

BB76	14x1 W	neutral white	668
BA62	14x1 W	warm white	668
BB77	21x1 W	neutral white	972
BA65	21x1 W	warm white	972
BB78	28x1 W	neutral white	1268
BA68	28x1 W	warm white	1268

IP67 IK10

Neutral white = 4200K
Warm white = 3100K

Bajo demanda versiones LED monocromático cool white (6700K) y azul

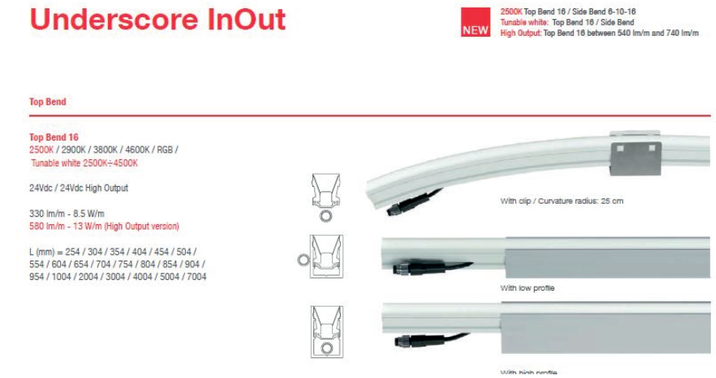


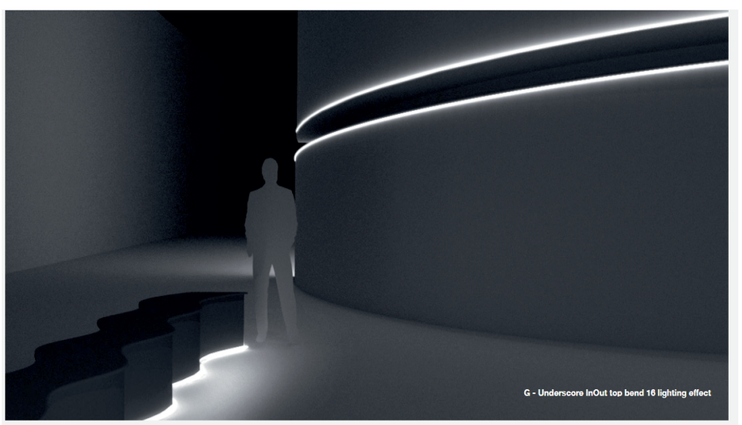
6.2. LUMINOTECNIA

Corredores y terrazas de viviendas

En esas zonas se pretende enfatizar los recorridos y marcar la linealidad de los elementos arquitectónicos, que sirven para comprender las ideas iniciales del edificio y orientar a los usuarios.

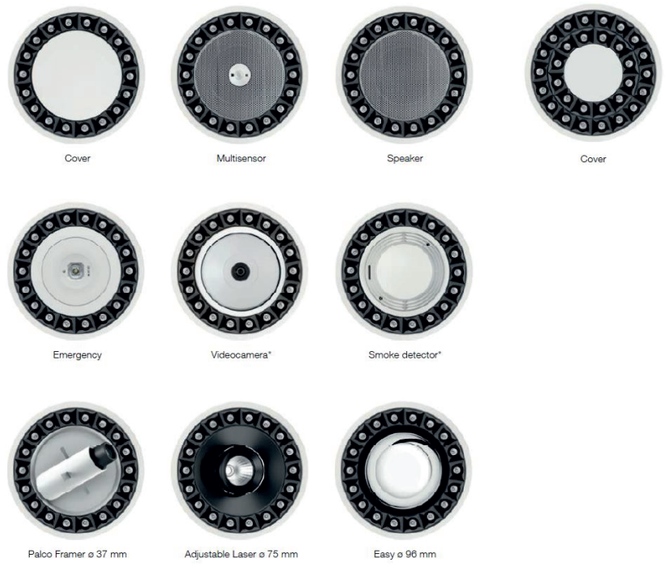
Se ha seleccionado el sistema UNDERSCORE – INOUT de la misma casa comercial. En el caso de los corredores se usará la máxima potencia que el fabricante permite, creando una cortina de luz. Para las terrazas de las viviendas se usará con una menor potencia, y pudiendo aplicarse, en un formato DownLigth como UpLigth.



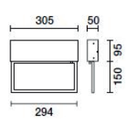


Zaguanes

Para estas zonas se busca una iluminación tenue y además se debe disponer de la iluminación de emergencia. Para la iluminación general se ha seleccionado el sistema Balde R – ALL IN ONE, este tipo de luminaria consistente en una circunferencia de luz, en la cual se puede implementar diferentes sistemas, como cámaras de video vigilancia, detector de humos.



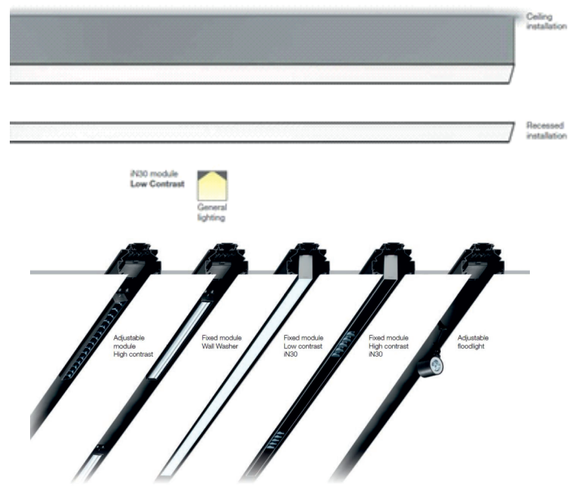
Para la iluminación de emergencia se emplea el sistema MOTUS PICTOGRAM



source		system				
W	lm	W	lm	auton.	recharge	code colour
Ceiling-mounted - Always-on (SA) with emergency signalling Auto-Test						
LED						
4000K - CRI 80						
1W	35	-	-	3h	24h	**MU33** 01
Ceiling-mounted - Always-on (SA) with emergency signalling Centralized test						
LED						
4000K - CRI 80						
1W	35	-	-	3h	24h	**MU34** 01

Interior de viviendas

Para la iluminación general de las estancias principales de la vivienda, se ha seleccionado el sistema Laser Blade – IN90 el cual mediante control remoto nos permite cambiar la iluminación a diferentes intensidades, diferentes niveles de calidez del color, para general sensaciones diferentes, en función del uso que se le dé a la estancia, llevando la versatilidad de las viviendas, también al nivel lumínico.



Las zonas húmedas necesita un sistema con resistencia al agua, se ha seleccionado el sistema Easy-D96 que tiene una resistencia al agua IP68.

white / aluminium

black / aluminium

source		system				
W	lm	W	lm	optic		code colour
Ø 96 - General light						
LED						
4000K - CRI 80 - DALI						
11W	1800	**13,2W**	**1530**	**GL**		**QU20** 39-40
3000K - CRI 80 - DALI						
11W	1750	**13,2W**	**1488**	**GL**		**QU18** 39-40
3000K - CRI 90 - DALI						
11W	1500	**13,2W**	**1275**	**GL**		**QU19** 39-40
4000K - CRI 80 - On/off						
11W	1800	**12,9W**	**1530**	**GL**		**QU17** 39-40
3000K - CRI 80 - On/off						
11W	1750	**12,9W**	**1488**	**GL**		**QU16** 39-40

Complete with power supply

6.2. LUMINOTECNIA

6.2.3. Planos de instalación lumínica

Easy D-96

Modelo Berlino

Balde R-All in one

Reflex Professional

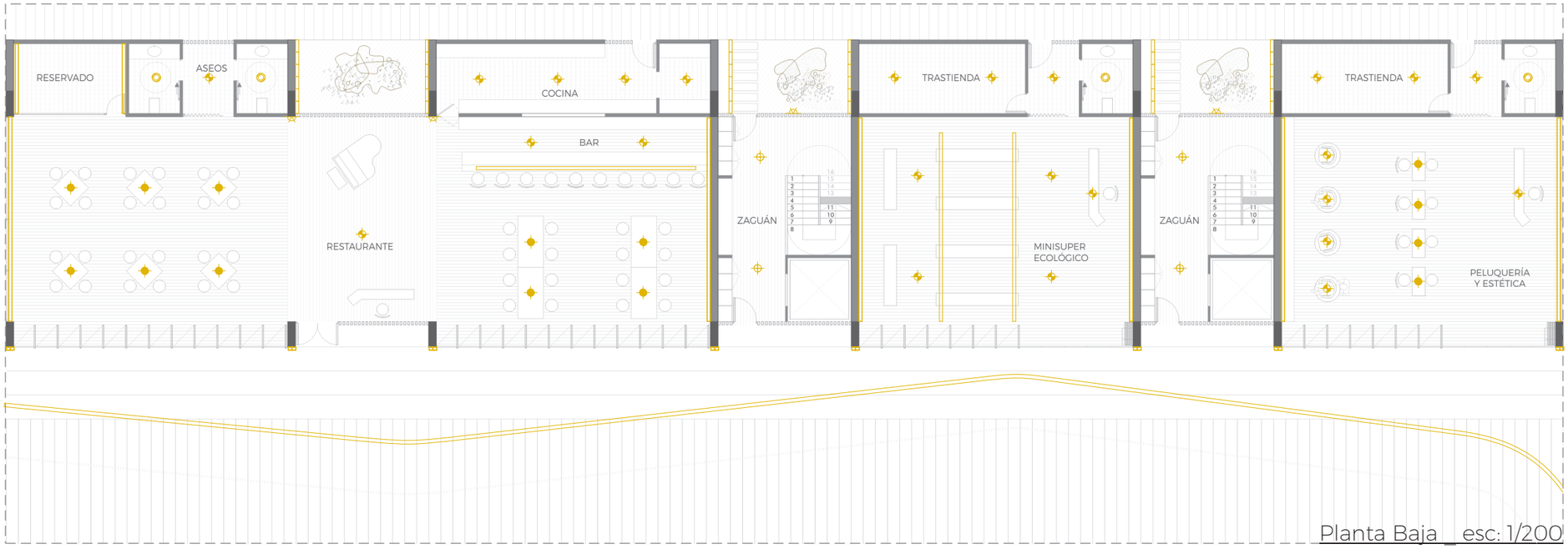
Bespoke

Underscore Inout

Linealuce

Lens

Laser Blade



Planta Baja _ esc: 1/200

Planta Primera _ esc: 1/200

6.2. LUMINOTECNIA

6.2.3. Planos de instalación lumínica

Easy D-96

Modelo Berlino

Balde R-All in one

Reflex Professional

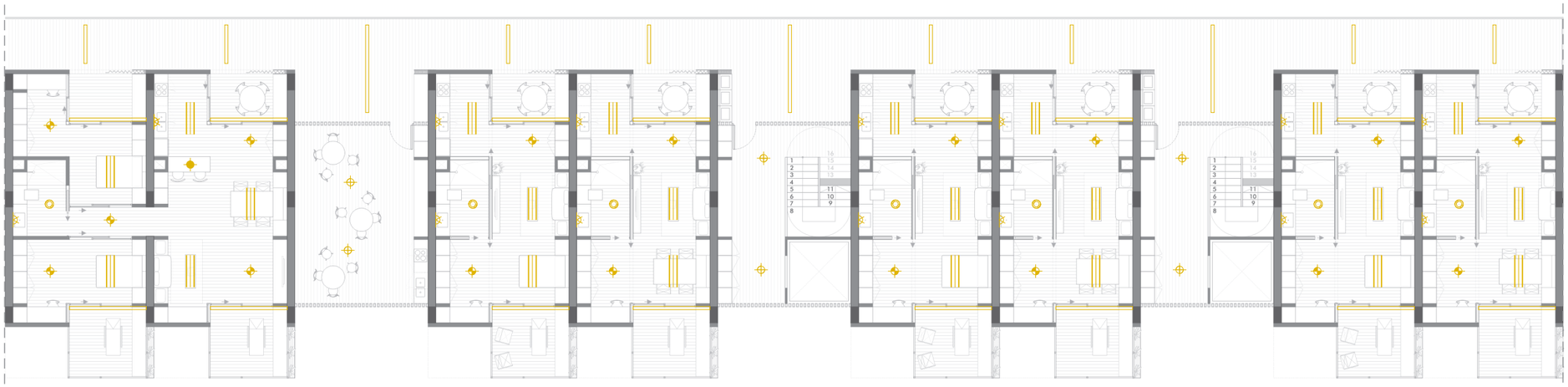
Bespoke

Underscore Inout

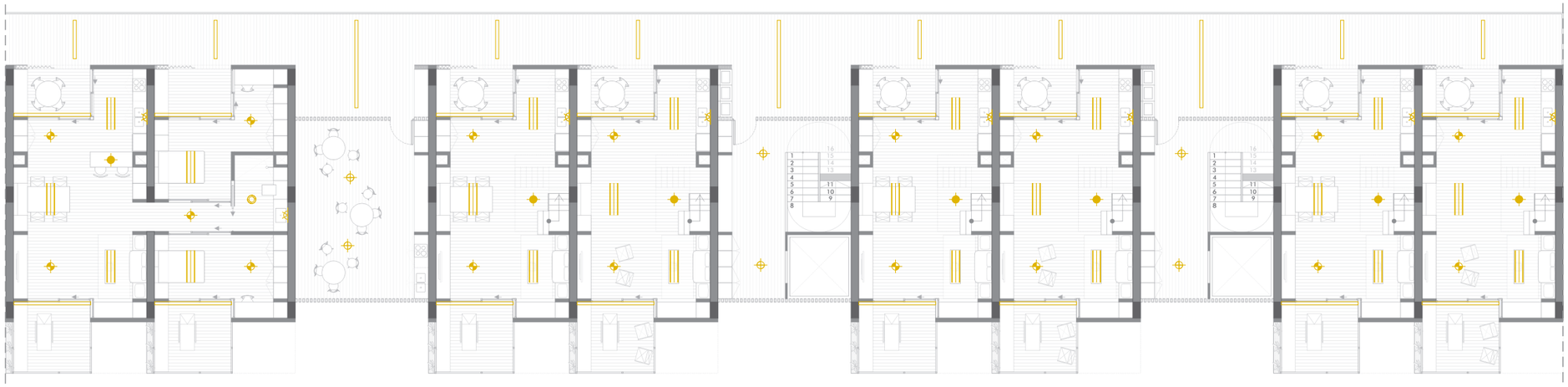
Linealuce

Lens

Laser Blade



Planta Segunda _ esc: 1/200



Planta Cuarta _ esc: 1/200

6.3. FONTANERÍA

6.3.1 Consideraciones generales

Propiedades de la instalación:

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano Calidad del agua_ (DB HS_4, suministro de agua).

Las compañías facilitaran los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

a) tanto para las tuberías como para los accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

b) No deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.

c) Deben ser resistentes a la corrosión interior.

d) Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de
servicio previstas.

e) No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí; Documento Básico HS Salubridad HS4 – 2.

f) Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

g) Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

h) Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua. La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Protección contra retornos:

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que se enumeran a continuación, así como en cualquier otro que sea necesario:

- después de los contadores
- en la base de las ascendentes
- antes del equipo de tratamiento de agua
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro:

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los puntos de consumo debe ser:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes
- 150 kPa para fluxores y calentadores

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa. La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C .

Mantenimiento:

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

Señalización:

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

Ahorro de agua:

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente por unidad de consumo. En la red de ACS contará con un retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor a 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas de los inodoros llevarán dispositivos de ahorro de agua

6.3. FONTANERÍA

6.3.2 Descripción de la instalación de agua fría

Diseño:

Se opta por un esquema de red con contador general, aún cuando en el edificio conviven diferentes usos. El bloque se sectoriza en 2 sub-bloques divididos por es vacío central.

El esquema de red con contador general según la figura 3.1 está compuesto por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación, un distribuidor principal, y finalmente las derivaciones colectivas.

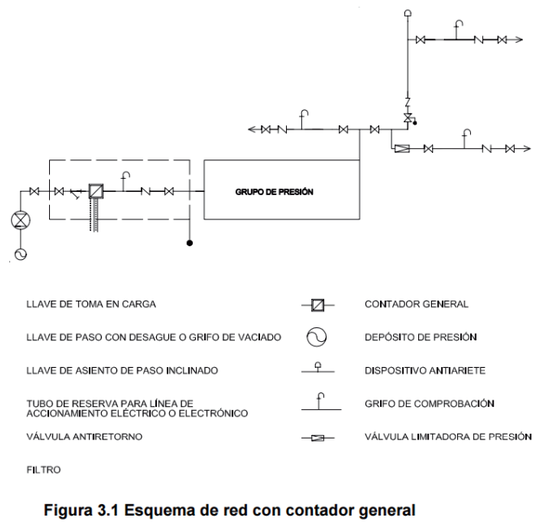


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

Elementos de la instalación:

Acometida

La acometida es la tubería que enlaza la instalación general interior de los inmuebles con la tubería de la red de distribución general.

Su instalación y mantenimiento depende de la empresa suministradora y sus características se fijan de acorde a la presión, caudal y consumo previsible.

Este tramo está formado por los siguientes elementos:

- Llave de toma: Sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Llave de registro. Dispuesta sobre la acometida en la vía pública. Su mantenimiento y manipulación depende de la empresa suministradora.
- Llave de corte. En el exterior de la propiedad
- Llave de paso: Está situada en la unión de la acometida con el tubo de alimentación y quedará alojada en una arqueta impermeabilizada en el interior del edificio.
- Filtro de corrección.

Instalación general:

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes:

- Llave de corte general:

  La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general:

  El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general.

  Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 Pm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.

  La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario o arqueta del contador general:

  El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación:

  El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Distribuidor principal:

  El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado. Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

- Ascendentes o montantes:

  Deben discurrir por zonas de uso común del mismo. Deben ir alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Deben disponer en su base de una válvula de retención, llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso.

6.3. FONTANERÍA

- Instalaciones particulares.

  Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

  a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.

  b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.

  c) ramales de enlace.

  d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

- Derivaciones colectivas: Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

Sistemas de tratamiento de agua:

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua. Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para mantenimiento.

Protección contra retornos:

La constitución de los dispositivos y aparatos y su puesta en obra han de ser tales que se evite toda introducción de cualquier fluido en la instalación y del retorno de agua.

Queda terminantemente prohibido toda conexión o empalme de esta instalación con la evacuación de aguas residuales. Del mismo modo, no puede establecerse una unión entre conducciones interiores y la distribución pública con otras instalaciones. Dado que la instalación de suministro de aguas es destinada al consumo humano, dispondrán del pertinente tratamiento de agua, con dispositivos para evitar retornos.

Requerimientos por normativa:

- Los elementos de la instalación quedan protegidos frente a las agresiones ambientales.
- Las conducciones de agua fría, respecto a otras instalaciones, se dispondrán por separado con una distancia de protección > 30 cm para cualquier conducción o cuadro eléctrico.
- Garantizar la estanqueidad de la red a una presión doble a la prevista y calculada en uso.
- Todo trazado de conducciones de agua fría debe quedar fuera del área de influencia de los focos de calor.
- Permitir la libre dilatación de las canalizaciones, respecto a si mismas, y en encuentros constructivos.
- Existencia de llaves de sectorización en cada local húmedo, permitiendo independizar el suministro en caso de avería.
- Existencia de sumidero en todo punto de consumo o vaciado de red.
- Disposición de una llave de vaciado en cada columna y/o batería de contadores.
- Instalación de llave de entrada y de salida.
- La presión de servicio en el aparato más desfavorable >10 mcda y < 50 mcda.
- Los grupos de presión / válvulas reductoras se disponen en la instalación cuando, por presión, proceda.
- En la acometida y tubo de alimentación, las velocidades del agua en la instalación son de 2-2,5m/s y de 1,5 m/s en montantes de la instalación.

6.3.3 Descripción de la instalación de agua caliente

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse consideraciones análogas a las de las redes de agua fría.

Contribución fotovoltaica DB-HE:

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

El proyecto no se corresponde a los usos indicados en la en la tabla 1.1 del DB HE-5, por lo no es obligatorio introducir contribución fotovoltaica. .

Red de retorno:

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m. La red de retorno se compondrá de:

- un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. Que debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.
- columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado. Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión. En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno. Se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o “gemelas”, funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría.

6.3. FONTANERÍA

Precauciones: soportar dilataciones de fontanería:

Para soportar los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
- en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado. El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Regulación y control:

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución. En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

Protección contra retornos:

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella. La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Depósitos cerrados:

El tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

Separaciones respecto de otras instalaciones:

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento qe contenga dispositivos eléctricos o cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo mayor a 30 cm. Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

Señalización:

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

Ahorro de agua:

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo. Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

6..3.4 Dimensionado de AF

El dimensionado de la instalación se realizará para el sub-bloque de mayor longitud ya que es el que cuenta con más viviendas, espacios comunes, salas comunitarias y locales comerciales, siendo extrapolable al otro sub-bloque.

Reserva de espacio en el edificio:

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Dimensionado de las redes distribución:

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Dimensionado de las derivaciones:

Los ramales de los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2.

En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	*Diámetro nominal* del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

6.3. FONTANERÍA

Los diámetros de cada tramo de la red de suministro se obtendrá conforme al procedimiento del apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3.

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado		*Diámetro nominal* del tubo de alimentación	
		Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.		¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial		¾	20
Columna (montante o descendente)		¾	20
Distribuidor principal		1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½	12
	50 - 250 kW	¾	20
	250 - 500 kW	1	25
	> 500 kW	1 ¼	32

Unidades y aparatos sanitarios en proyecto

1. Aseos Locales comerciales:
   - Lavabos: 4UD
   - Inodoro con fluxor: 4UD
   - Fregadero: 1 UD

2. Aseos Planta Primera:
   - Lavabos: 6UD
   - Inodoro con flexor: 6 UD

4. Viviendas:
   - Lavabos: 1UD x 32 = 32UD
   - Ducha: 1UD x 32 = 32UD
   - Inodoro con cisterna 1UD x 32 = 32UD
   - Fregadero Domestico 1UD x 32 = 32UD

5. Zonas comunes
   - Lavadora industrial: 2UD x 4 = 8 UD
   - Vertedero: 1UD x 4 = 4 UD
   - Fregadero: 1UD x 4 = 4 UD

Como el diseño del conjunto se basa en un sistema de módulos estas unidades se corresponden parcialmente con el otro sub-bloque.

Caudal total

Suma de todos los caudales instantáneos mínimos (Qb). Los valores de caudales instantáneos mínimos serán los que figuran la tabla 2.1, vigente en el CTE.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

El proyecto se conecta con la red general en la calle. El primer tramo de la instalación se ha dimensionado para el total de aparatos descritos.

Lavabos_Total UD: 42 UD
Caudales mínimos: 42 x 0,10 = 4,2 dm^3/s

Inodoro cC_Total UD: 32 UD
Caudales mínimos: 32 x 0,10 = 3,2 dm^3/s

Inodoro cF_Total UD: 10 UD
Caudales mínimos: 10 x 1,25 = 12,5 dm^3/s

Ducha_Total UD: 30 UD
Caudales mínimos: 32 x 0,2 = 6,4 dm^3/s

Fregadero d._Total UD: 36 UD
Caudales mínimos: 36 x 0,2 = 7,2 dm^3/s

Fregadero d._Total UD: 1 UD
Caudales mínimos: 1 x 0,3 = 0,3 dm^3/s

Lavadora ind._Total UD: 8 UD
Caudal mínimo: 8 x 0,6 = 4,8 dm^3/s

Vertedero._Total UD: 4 UD
Caudal mínimo: 4 x 0,2 = 0,8 dm^3/s

Total Qb = 39,40 dm^3/s

Criterio de simultaneidad: coeficiente de simultaneidad k:

Según lo establecido en el CTE, en edificios públicos como el que nos ocupa no se considera óptimo un valor de K menor del 20%, esto es K>0.2.

Partiendo del hecho que contamos con las zonas húmedas en locales comerciales, zonas comunes y aseos públicos en la planta priemra , se utilizará:

K= 0,2

Caudal máximo simultáneo

Una vez establecido sumatorio de la totalidad de los caudales instantáneos y el coeficiente de simultaneidad k, se obtiene el caudal máximo simultáneo o caudal de cálculo:

Qs = Qb x k = 39,40 x 0.2 = 7,88 dm^3/s

Velocidad de circulación del agua

Las velocidades de circulación del agua quedan en función de la materialidad de los tubos o conductos, con la finalidad de garantizar el nivel óptimo sonoro. En la tabla que se adjunta a continuación se establecen los valores aptos para el cumplimiento de la norma.

- DISTRIBIDOR:
  Velocidad en tubos metálicos (m/s) = 1.5 – 2.0
  Velocidad en tubos termoplásticos (m/s) = 2.5 – 3.5

- MONTANTES
  Velocidad en tubos metálicos (m/s) = 1.0 – 1.5
  Velocidad en tubos termoplásticos (m/s) = 2.0 – 2.5

- DERIVACIONES
  Velocidad en tubos metálicos (m/s) = 0.5 – 1.0
  Velocidad en tubos termoplásticos (m/s) = 1.5 – 2.0

Todas las tuberías del proyecto serán termoplásticas.

6.3. FONTANERÍA

Determinación de la altura manométrica

El cálculo de la altura manométrica viene dado por la siguiente expresión:

- $Hm = Ha + Hg + \sum J - Lc + Pr$

Siendo:

- Hm: Altura manométrica
- Ha: altura de aspiración de la bomba (se considera un valor de 1 mca)
- Hg: Altura geométrica de la instalación o altura del tramo más desfavorable.
- $\sum J$: Pérdidas por rozamiento
- Pr: Presión residual o funcionamiento en el último punto de consumo (tramo más desfavorable)

La presión mínima en los puntos de consumo se estima a rasgos generales:

- 100 kPa en grifos o lavabos comunes.
- 150 kPa en fluxores y calentantadores.

Así mismo, la presión máxima en cualquier punto de consumo no debe superar la presión 500 kPa.

Válvulas de control/regulación de la presión

El diámetro nominal se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo.

La tabla 4.5 del CTE HS-4, establece los valores de los diámetros nominales reductor de presión (mm). Así, para el caudal máximo calculado de 5,55 dm^3/s de dispondrá de un diámetro de 65 mm.

Tabla 4.5 Valores del *diámetro nominal* en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal	Caudal máximo simultáneo	
	dm^3/s	m^3/h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0
80	9,0	32,0
100	12,5	45,0
125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0

Cálculo de las redes de tuberías

Conocidos los caudales de cálculo de cada tramo y totales, así como las velocidades de circulación del agua, se pueden obtener los diámetros teóricos de los distintos tramos mediante las tablas del material de tuberías para utilizar, en este caso, polietileno de alta densidad banda azul PE100. Para el cálculo de los diámetros utilizamos la siguiente fórmula:

- $Q = V(\pi D^2/4) \rightarrow D = \sqrt{4Q/V\pi}$

Donde V es la velocidad a considerar en cada tramo, Q el caudal calculado anteriormente. Para las tubería termoplásticas escogidas, se condierarán las siguientes velocidades en función de cada tramo:

- -Distribuidor: 2.5 m/s
- - Montantes: 2m/s
- - Derivaciones: 1.5 m/s

Aislamiento de las redes de tuberías

Para los fluidos fríos, como el de Agua Fría , con una temperatura inferior a la ambiente, se puede aplicar la siguiente tabla de forma aproximada:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura del agua °C	
	0.1 - 10	>10
D<35	20	20
35<D<60	30	20
60<D<90	30	30
90<D<140	40	30
140<D	40	30

6.3.5 Dimensionado de ACS y aparatos sanitarios

Dimensionado ACS

Para el cálculo de redes de impulsión de Agua Caliente Sanitaria (ACS) se sigue el mismo método de cálculo que hemos utilizado empleado previamente para el cálculo de agua fría.

Unidades o aparatos sanitarios en proyecto:

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

Tabla 4.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro nominal de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

Cálculo aislamiento térmico:

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

6.3. FONTANERÍA

Cálculo de dilatadores:

En los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

Dimensionado de los contadores:

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

Cálculo de los grupos de presión:

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

- V = 60 x t x Q

Siendo:

- V: el volumen del depósito (l)
- Q: caudal máximo simultaneo (dm3/s)
- t: tiempo estimado (15 a 20) (min)

La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

Cálculo de las bombas:

El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm3 /s, tres para caudales de hasta 30 dm3 /s y 4 para más de 30 dm3 /s.

El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

Cálculo del depósito de presión:

Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima. El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente:

- Vn = Pbx Va / Pa

Siendo:

- Vn: útil del depósito de membrana
- Pb: presión absoluta mínima
- Va: volumen mínimo de agua
- Pa: presión absoluta máxima.

Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión:

El diámetro nominal se establecerá aplicando los valores que se especifican en la tabla 4.5, ya utilizada previamente (puede ser visualizada en el apartado anterior) en función del caudal máximo simultáneo.

6.3. FONTANERÍA

6.3.7 Planos de la instalación de fontanería

Grupo de presión

Batería de contadores

Placa solar con acumulador

Termo de aerotermia

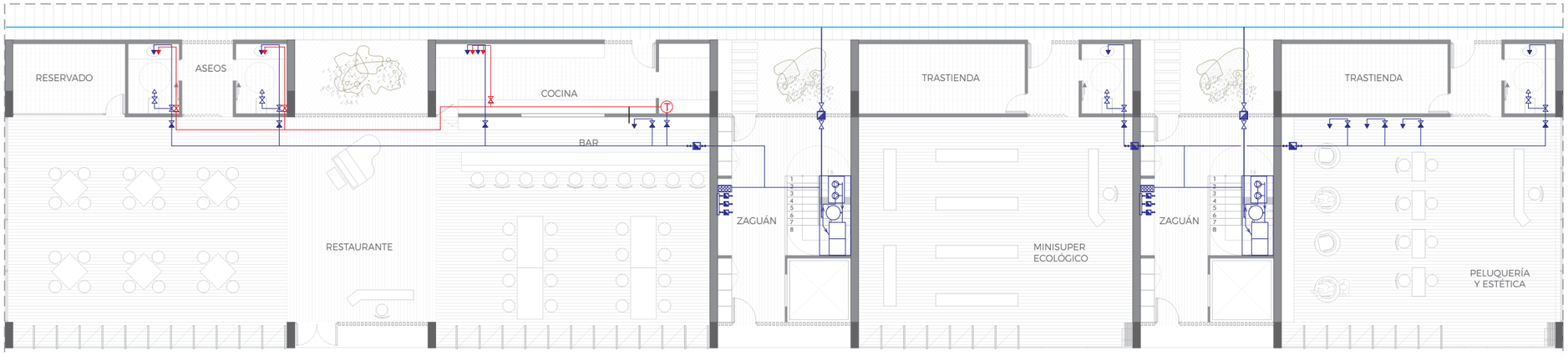
Contador

Llave general de paso

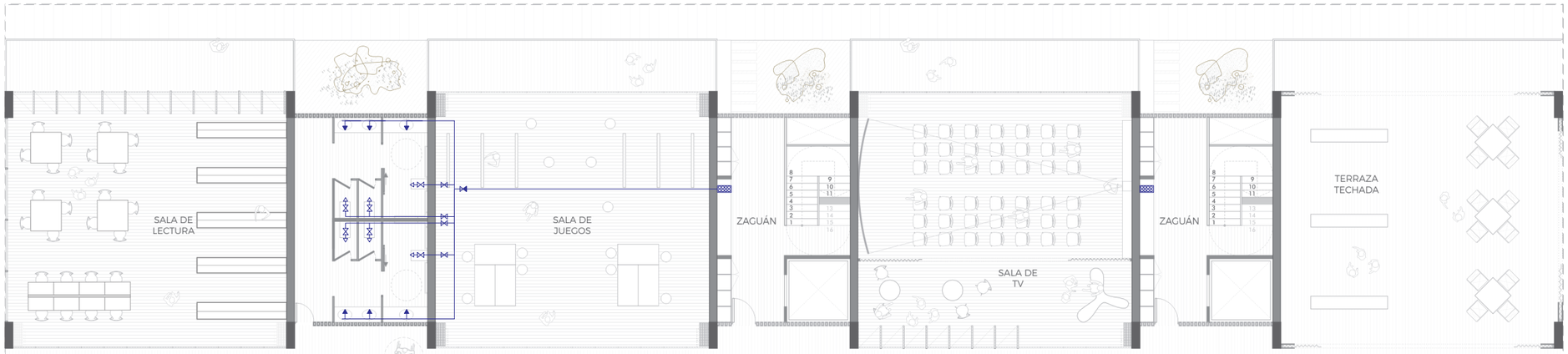
Llave de entrada AF o AC

Llave de aparato + salida

Grifpo de AF o AC



Planta Baja _ esc: 1/200



Planta Primera _ esc: 1/200

6.3. FONTANERÍA

6.3.7 Planos de la instalación de fontanería

Grupo de presión

Batería de contadores

Placa solar con acumulador

Calentador

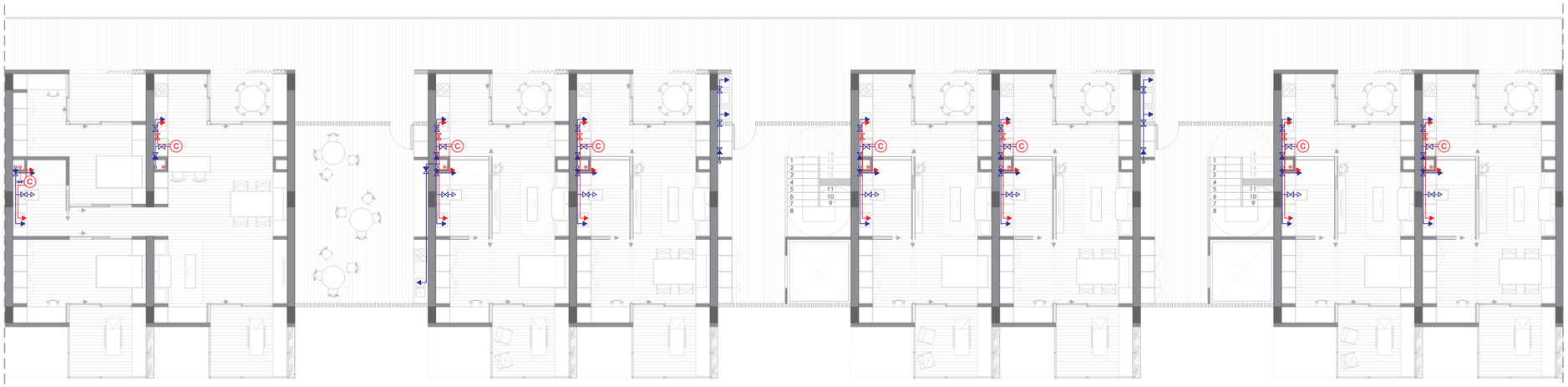
Contador

Llave general de paso

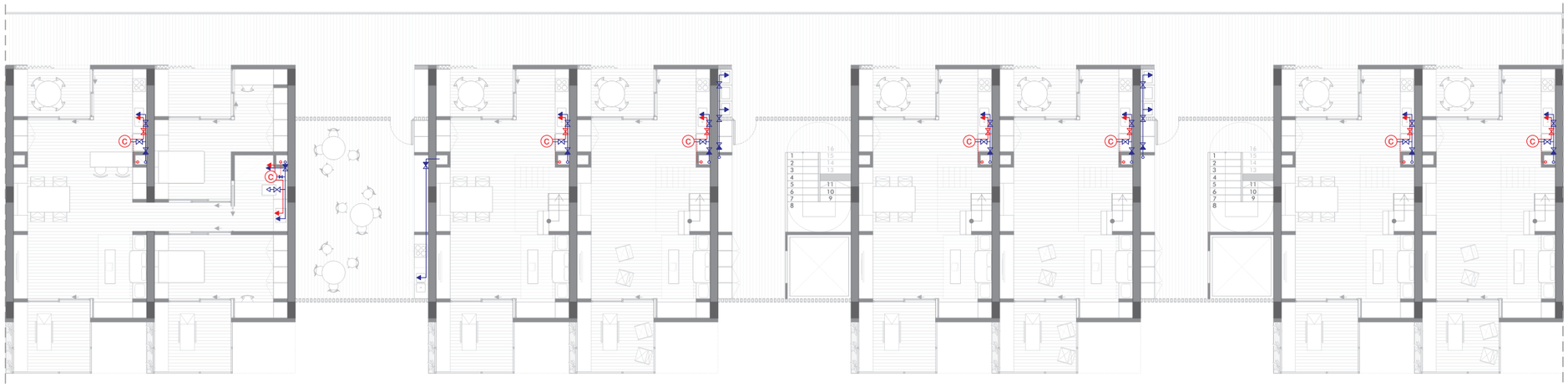
Llave de entrada AF o AC

Llave de aparato + salida

Grifpo de AF o AC



Planta Segunda _ esc: 1/200



Planta Cuarta _ esc: 1/200

6.4. SANEAMIENTO

6.4.1. Consideraciones generales

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales del edificio y su vertido a la red de alcantarillado público, en los casos que proceda. Su aplicación y características de diseño se especifican en el CTE Documento Básico de Salubridad sección HS 5 Evacuación de aguas (CTE DB HS 5).

Por tanto, el objeto de esta memoria es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas del presente proyecto.

Se proyecta un sistema separativo compuesto por 2 redes independientes para la evacuación de aguas residuales y para la evacuación de aguas pluviales, según lo estipula la normativa y por las ventajas de este sistema:

- mejor adecuación a un posterior proceso de depuración.
- posibilidad de un dimensionamiento estricto de cada una de las conducciones con el consiguiente efecto de autolimpieza de las mismas.
- evitar las sobrepresiones en las bajantes de aguas residuales cuando la intensidad de la lluvia es superior a la prevista.

La red de alcantarillado público también se proyecta separativa y por debajo de la red horizontal de recogida de las aguas del edificio, de modo que no es necesaria la previsión de un pozo de bombeo para la evacuación forzada.

De esta manera, la red de saneamiento se divide en:

- Red de aguas residuales: son las que proceden del conjunto de aparatos sanitarios existentes en el edificio (lavabos, fregaderos e inodoros). Son aguas con relativa suciedad, que arrastran muchos elementos en disolución como grasas, jabones y detergentes.

- Red de aguas pluviales: son las procedentes de la lluvia o de la nieve, de escorrentías o de drenaje y son agua generalmente limpias.

6.4.2. Elementos principales de la instalación

AGUAS RESIDUALES

La red de saneamiento debe evacuar las aguas residuales generadas en los locales húmedos, suministro de agua y depuración ubicados en el edificio. Se diseña una red de saneamiento formada por los siguientes elementos:

- desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios
- bajantes verticales que acometen a las anteriores
- sistema de ventilación
- red de colectores horizontales
- acometida

Desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios:

Los aparatos sanitarios llevarán incorporados sifones individuales que efectuarán un correcto cierre hidráulico y evitarán el paso de aire, microbios, olores y gases mefíticos del interior de las tuberías a los espacios habitables.

Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios serán de polipropileno con uniones de junta elástica. Se recogerán mediante derivaciones horizontales del mismo material que acometerán a las bajantes, ubicadas en las bandas de armariadas laterales de cada módulo. Las derivaciones discurrirán, con una pendiente no inferior al 2.5 %, por las cámaras previstas armarios técnicos de los núcleos húmedos.

Bajantes:

Serán de polipropileno, e irán alojadas en cámaras de los patinillos registrables ubicados en las bandas de armarios de los módulos de viviendas que luego se reconducirán mediante colectores colgados hasta las bajantes de los núcleos de comunicación. Finalmente, su conexión a la red de colectores se hará mediante arquetas registrables.

Las uniones de esta clase de elementos se sellan con cola sintética impermeable de gran adherencia, dejando una holgura de 5 mm. en el fondo de la copa. El paso de las bajantes a través del forjado se protegerá con una envoltura de papel de 2 mm. de espesor.

Sistemas de ventilación:

A fi n de eliminar las sobrepresiones y depresiones de las tuberías que provocan el vaciado de los sifones de los aparatos sanitarios, se dota a la red de un sistema de ventilación compuesto por válvulas de aireación. Este sistema resuelve globalmente la ventilación de evacuación y evita la prolongación de las bajantes sobre la cubierta. Se instalarán las siguientes válvulas:

- válvulas para la ventilación secundaria de los lavabos, que irán incorporadas en los sifones de cada aparato.

- válvulas para la ventilación secundaria de los restantes aparatos que se ubicarán en cada uno de los ramales de desagüe de unión de los mismos. Estas válvulas se situarán entre el último y penúltimo aparato, por encima del nivel de flujo de los mismos, e irán alojados en los espacios técnicos previstos en los tabiques de los núcleos húmedos, que estarán dotados de rejillas de ventilación. En aquellos ramales en los que desagüen aparatos de impulsión constante de agua las válvulas se ubicarán detrás del último aparato.

- válvulas de ventilación primaria ubicadas sobre las bajantes, que se prolongarán hasta los falsos techos de las piezas húmedas.

Colectores colgados:

Los desplazamientos de los bajantes y la red horizontal de colectores colgados de saneamiento se realizará con tubería de PVC, según norma UNE 53.332, con accesorios del mismo material encolados. No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

La pendiente de los colectores, será como mínimo del 1'5 % en todo su recorrido. No obstante, la red de saneamiento se dimensionará teniendo en cuenta las pendientes de evacuación de forma que la velocidad del agua no sea inferior a 0,3 m/s (para evitar que se depositen materias en la canalización) y no superior a 6 m/s (evitando ruidos y la capacidad erosiva o agresiva del fluido a altas velocidades).

6.4. SANEAMIENTO

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados:

La red de saneamiento correspondiente a las bajantes cuando llegan al suelo de la parte enterrada, se realizará con tubería de PVC para ejecución enterrada (sobre losa de cimentación, enterrada en relleno de zahorras), según norma UNE 53.332, con accesorios del mismo material encolados.

El sistema utilizado para la red de albañales enterrada será mediante arquetas y colectores enterrados.

Se colocarán arquetas a pie de bajantes verticales y en las zonas donde se hayan previsto locales húmedos. También se realizarán arquetas para encuentro de colectores o en medio de tramos excesivamente largos.

Las arquetas a construir se ejecutarán según detalles constructivos y serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos. El interior de la base de cada arqueta se realizará con una pendiente de cinco centímetros para evitar estancamientos y un mejor desagüe de las aguas.

La pendiente de los colectores, será como mínimo del 2 % en todo su recorrido. La red de albañales una vez en el exterior del edificio efectuará un recorrido lo más continuo posible, es decir con pendiente única, hasta acometer a la red de alcantarillado.

Acometida:

La acometida será de PVC y discurrirá con una pendiente del 2.5 % desde la arqueta sifónica o cierre general del edificio hasta su entronque con la red de alcantarillado, que se realizará a través de pozos de registro situados en el exterior del edificio.

AGUAS PLUVIALES

Las diferentes cubiertas del proyecto donde se necesita evacuar aguas pluviales se han resuelto teniendo en cuenta las necesidades funcionales y formales de los espacios. La solución general utilizada es mediante conducciones lineales contínuas (canalones) dispuestos ortogonalmente a los ejes estructurales. Desde estos sumideros el agua se canaliza linealmente hasta las bajantes situadas en las armariadas proyectados para tal fin, donde transcurren verticales hasta las arquetas a pie de bajante.

En el proyecto podemos encontrar 3 tipos de cubierta, cada una con sus particularidades:

Cubierta transitable _ PLATAFORMA (+ 4,44 m):

Las cubierta que cubre la planta baja se ha proyectado como una gran plataforma volada que unifica los distintos bloques del proyecto. Este gran plano horizontal está formado por una losa aligerada sobre la que descansan el hormigón de pendientes, la lámina impermeabilizante, la capa geotextil, el poliestireno extruido y y el pavimento de plots para conseguir una superficie perfectamente plana.

Esta cubierta tiene diferentes pendientes y posee dos soluciones de recogida de aguas: por canalón contínuo o por desagüe puntual, ya que se debe ir adapatándose a las complejas formas de la plataforma. Todas estas soluciones adoptadas se detallan en los planos de pluviales adjuntos.

En el caso de la solución con canalón continuo la formación de pendientes se hace por debajo del acabado con una pendiente máxima de 2.2 % y mínima de 1.3 %, según la longitud del vuelo de la plataforma, que lleva el agua a un canalón perimetral con una pendiente del 1 % que se encuentra siguiendo longitudinalmente el bloque. Éstos canalones conducen el agua hasta los sumideros en los que se encuentran las bajantes.

Esta solución se extrapola a la zona de las terrazas de las salas comunitarias, donde al tener un ancho fijo de 2 m la pendiente es constante de 2.65 %.

Cubierta transitable _ CORREDOR VIVIENDAS (+ 11,84 m):

Los corredores de acceso a las viviendas desde la tercera planta hasta la quinta están formados por una losa maciza bidireccional, (en la planta segunda el forjado resistente es la losa aligerada) sobre la que descansan el hormigón de pendientes, la lámina impermeabilizante, el poliestireno extruido, y el pavimento de plots.

Estos corredores tiene una pendiente de 1.2 % y evacúan el agua a un canalón perimetral con una pendiente del 1 % que se encuentra bordeando longitudinalmente el borde interior del corredor. Éstos canalones conducen el agua hasta los sumideros que conducen el agua a las bajantes.

Cubierta transitable _ TERRAZA VIVIENDAS (+ 11,84 m):

Las terrazas exteriores de las viviendas están formadas por una losa maciza bidireccional, sobre la que descansan el hormigón de pendientes, la lámina impermeabilizante, el poliestireno extruido, y el pavimento de plots.

En este caso la evacuación se hace por desagüe puntual que se encuentra debajo de la bancada lateral proyectada como continuación exterior de las bandas de armariadas interiores de las viviendas. La pendiente mínima es de 1.5 % y la máxima de 3 %.

Cubierta no transitable _ CAJAS VIVIENDAS (+ 23,68 m):

La cubierta de las viviendas es ajardinada, que está formada por la losa bidireccional de 20 cm, el hormigón celular de pendiente, la capa separadora, la lámina impermeable, la capa antiraiz, el aislante térmico, la capa separadora, el drenaje y manto vegetal. En el encuentro entre la superficie ajardina y el antepecho se sitúa un canalón lineal para evacuar el agua de la cubierta.

Cubierta no transitable _ CAJAS COMUNES (+ 23,68 m):

La cubierta de los núcleos de comunicación responden a una solución de cubierta invertida de 1.5 % de pendiente con un canalón lineal en dos de sus lados. Estas cinco cajas contienen las bajantes verticales alojadas en cámaras ocultas dentro tabiques medianeros.

6.4. SANEAMIENTO

6.4.3. Dimensionado de la red de aguas residuales

Para el dimensionado se utiliza el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de si el uso es público o privado.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Sifones individuales:

Adjudicamos las UD a cad atipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes, atendiendo a la tabla 4.1 en función del uso:

Zócalo comercial:

Aparato	UDs de descarga	diámetro mínimo (mm)	diámetro (mm)
lavabo	2	40	50
inodoro	10	100	110
fregadero	6	50	60
ducha	3	50	60

Viviendas:

Aparato	UDs de descarga	diámetro mínimo (mm)	diámetro (mm)
lavabo	1	32	40
inodoro	4	100	110
fregadero	3	40	50
ducha	2	40	50

Ramales colectores:

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y *bajante*

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Cada vivienda tiene un único ramal colector que transporta las unidades de descarga de los 4 aparatos, en total 10 UD s, para una pendiente del 2% no sale un díametro de 63 mm.

En la planta primera se define un ramal colector por cada módulo de aseos:

- En los aseos del gimnasio, cada uno de los 2 ramales lleva las unidades de descarga de 3 ducha, 1 inodoro con fluxor y 1 lavabo, lo que supone un total de 21 UD y para una pendiente del 2% un diámetro de 75 mm.
- En los aseos de la planta primera cada uno de los ramales transporta las unidades de descarga correspondientes a 3 inodoros con flexo y 3 lavabos, lo que supone 36 UD, con una pendiente del 1% y 90 mm de diámetro.

Adicionalmente, también dimensionaremos el tramo de ramal colector horizontal que reconduce los residuos de las bajantes de las viviendas hasta las bajantes colectivas. Para ello se emplea la tabla 4.5 y consideramos que la cantidad de unidades de descarga de 4 viviendas lo que hace unas 40 UD y según la tabla con una pendiente del 1% nos da un diámetro de 90 mm. En este caso a longitud del recorrido son 5,0 m que con un 1% de pendiente da una diferencia de cota entre puntos alto y bajo de 5 cm, teniendo en cuenta que el falso techo de planta 1ra tiene una altura interior de 150 cm, cumple.

Bajantes de aguas residuales:

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las *bajantes* según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de *bajante* de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de *bajante* de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Las derivaciones que hemos dimensionado transportan el agua desde los aparatos hasta las bajantes, que son canalizaciones encargadas de conducir los residuos verticalmente a través de las distintas plantas de viviendas hasta los colectores colgados que se ubican bajo el forjado de planta segunda y que reconducen las aguas residuales hasta las bajantes conjuntas de viviendas y locales públicos

Estas últimas son las canalizaciones que conducen los residuos verticalmente dese la planta 1ra hasta los colectores enterrados, que recogerán al fin de la de instalación vertical estas aguas residuales, para llevarlas fuera del edificio.

Por lo tanto, primeramente dimensionaremos las bajantes de las viviendas, cada bajante tributa a 1 viviendas cada 2 plantas por lo que la debemos dimensionar para 20 UD, y hasta menos de 3 plantas por lo que nos sale un diámetro de 75 mm. No obstante, los diámetros mínimos que se adoptan cuando se conectan inodoros, con independencia del no. de UDs del cálculo es hasta 2 inodoros = 110 mm.

Las bajantes colectivas transportaran las unidades de descarga de la planta primera más las que le correspondan de cada grupo de viviendas, tomaremos como referencia la bajante común entre un módulo de aseos de planta 1ra y las cuatro viviendas que le corresponden, lo que supone 76 UD y resulta en un diámetro de 90 mm. Como el Ø mínimo al conectar inodoros, independientemente del cálculo de las UD, es hasta 6 inodoros = 125 mm, se adopta este valor.

6.4. SANEAMIENTO

Colectores horizontales enterrados:

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente. Estos se dimensionan para un funcionamiento a 1/2 sección y hasta un máximo de 3/4 , con flujo uniforme.

Tabla 4.5 Diámetro de los *colectores* horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Para este proyecto, se opta por una pendiente del 2% para un máximo de UDs. (valores mínimos de cálculo):

De acuerdo con las dimensiones de las bajantes obtenidas previamente, se opta por la homogeneización de la solución, disponiendo colectores de $\emptyset$ = 160 mm

Arquetas:

Se colocarán arquetas a pie de bajantes verticales y en las zonas donde se hayan previsto locales húmedos. También se realizarán arquetas para encuentro de colectores o en medio de tramos excesivamente largos.

En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mín.) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta. Estas se ejecutarán según detalles constructivos y serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos.

Acometida:

La acometida será de PVC y discurrirá con una pendiente del 2.5 % desde la arqueta sifónica o cierre general del edificio hasta su entronque con la red de alcantarillado, que se realizará a través de pozos de registro situados en el exterior del edificio.

6.4.4. Dimensionado de la red de aguas pluviales

El diseño de la recogida de aguas pluviales se ha realizado mediante canalones continuos, por tanto, se analizarán las normas para sumideros puntuales solo para las terrazas de las viviendas.

Canalones:

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				***Diámetro nominal*** **del canalón (mm)**
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

En el caso de Valencia, que se encuentra en la isoyeta 60 correspondiente a la zona B, según la clasificación que se hace del territorio nacional, así que por ello le corresponde una intensidad pluviométrica de 135 mm/h.

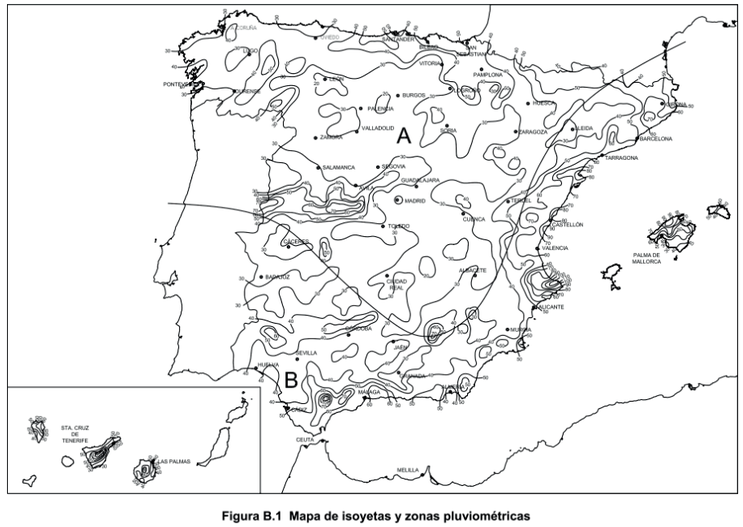


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

6.4. SANEAMIENTO

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

f = i / 100

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

f = 135 / 100 = 1,35

Canalón	Superficie (m^2) x 1. 35	pendiente (1%)	diámetro (mm)	diámetro (mm) sección rectangular
canalón 1 (P1)	72	80	125	137,5
canalón 2 (PT)	23	45	100	110
canalón 3 (PC_1)	145	260	200	220
canalón 4 (PC_2)	56	80	125	137,5

Sumideros:

Según la tabla 4.6 del CTE para una superficie < a 100 m^2 se deben colocar 2 sumideros, como en el caso de las terrazas de las viviendas estas tienen una superficie de 6 m^2 se decide colocar solo 1 sumidero.

Bajantes:

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Canalón	Superficie (m^2)	Superficie (m^2) x 1. 35	diámetro (mm)	diámetro (mm) mínimo
Bajante 1	407,5	550	110	110
Bajante 2	407,5	550	110	110
Bajante 3	407,5	550	110	110
Bajante 4	407,5	550	110	110

Colectores:

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.. También se aplica el coeficiente corrector ya que la tabla es para intensidades pluviométricas de 100 mm/h.

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m^2) — Pendiente del *colector* 1 %	2 %	4 %	*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Primero se calculará la superficie que corresponde a cada colector y a partir de la tabla 4.9 calcularemos los diámetros para una pendiente del 2 %.

Arquetas:

En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del *colector* de salida [mm] 100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Red de ventilación:

Las redes de ventilación de tuberías y accesorios se disponen para permitir la evacuación de olores e impedir la entrada de aire viciado.

ventilación primaria: se prolongará la bajante hasta la cubierta una distancia de 1,5 m con protecciones para evitar la entrada de cuerpos extraños. La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación. Al tener más de 4 plantas de altura, también se necesita ventilación secundaria.

6.4. SANEAMIENTO

6.4.5. Planos de la instalación de saneamiento

Arqueta pluviales

Arqueta fecales

Sumidero sifónico

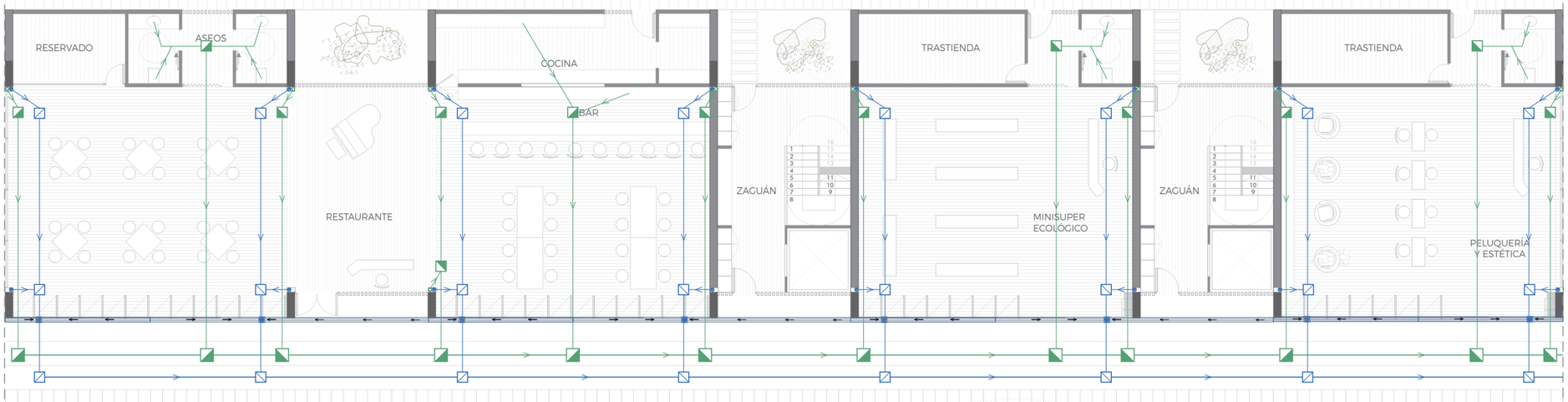
Bajante fecales

Bajante pluviales

Canaleta sumidero

Colector fecales

Colector pluviales



Planta Baja _ esc: 1/200

Planta Primera _ esc: 1/200

6.4. SANEAMIENTO

6.4.5. Planos de la instalación de saneamiento

Arqueta pluviales

Arqueta fecales

Sumidero sifónico

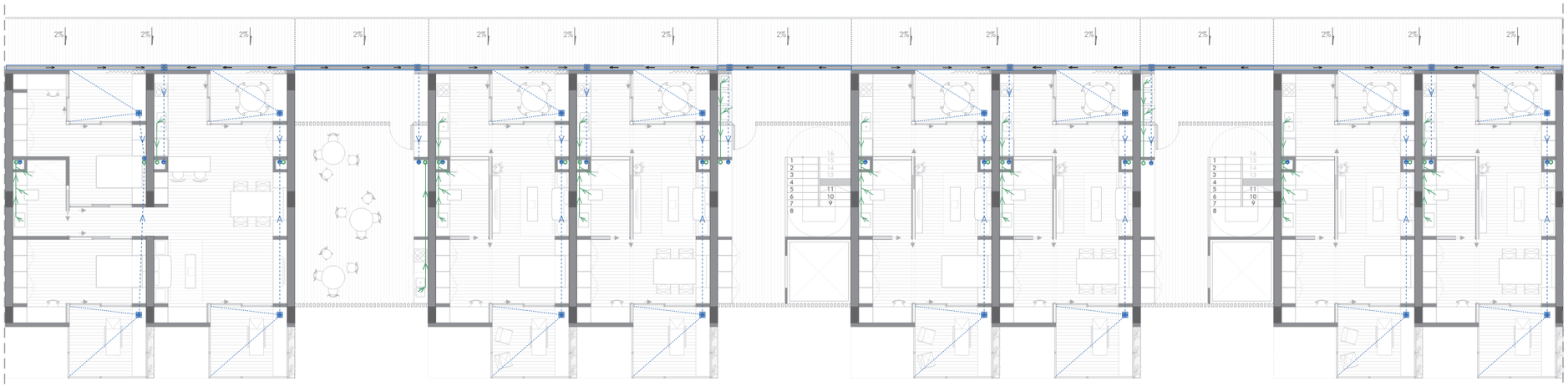
Bajante fecales

Bajante pluviales

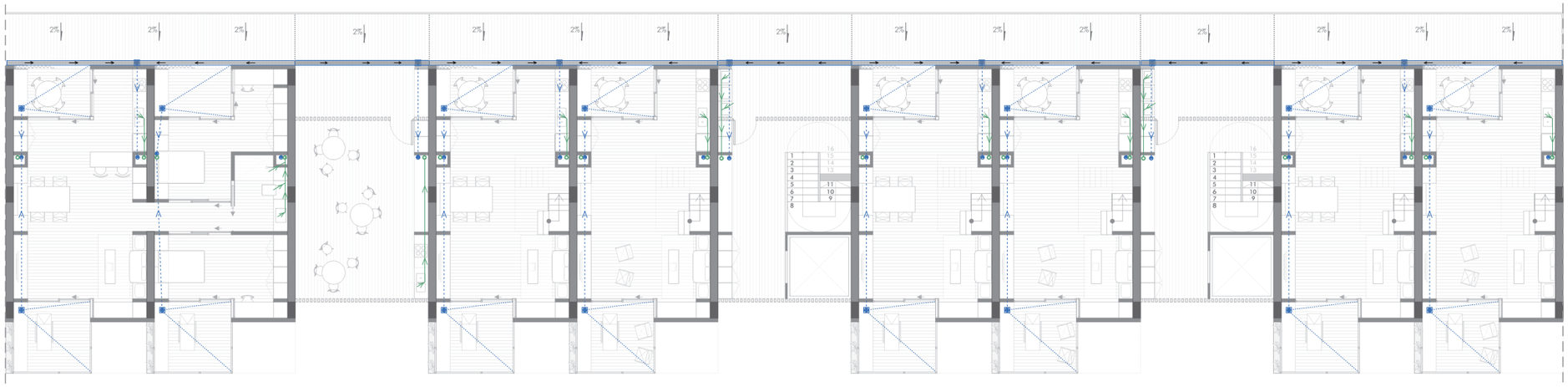
Canaleta sumidero

Colector fecales

Colector pluviales



Planta Segunda _ esc: 1/200



Planta Cuarta _ esc: 1/200

6.4. SANEAMIENTO

6.4.5. Planos de la instalación de saneamiento

Arqueta pluviales

Arqueta fecales

Sumidero sifónico

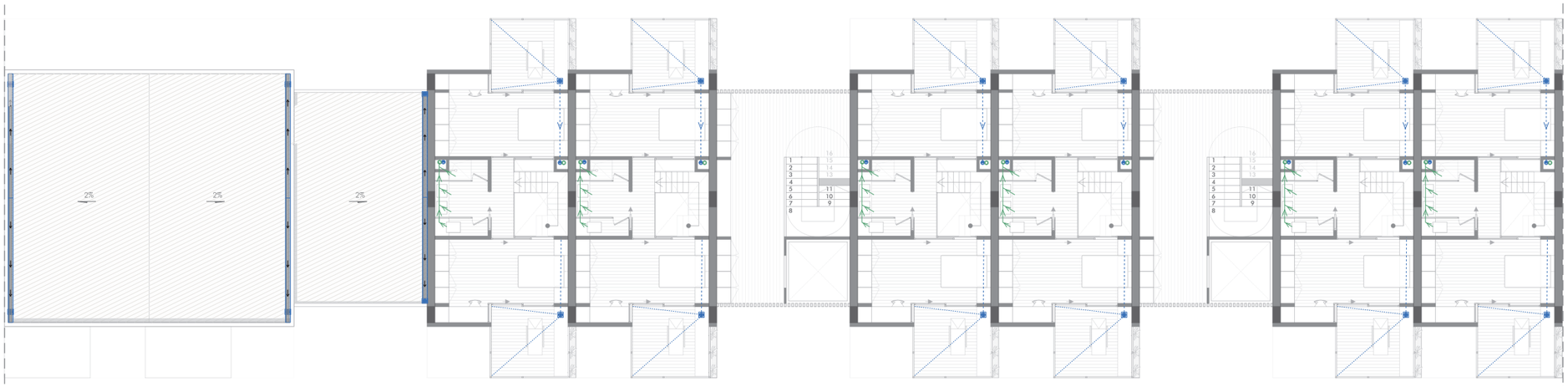
Bajante fecales

Bajante pluviales

Canaleta sumidero

Colector fecales

Colector pluviales



Planta Quinta _ esc: 1/200

Planta Cubierta _ esc: 1/200

6.5. CLIMATIZACIÓN

6.5.1. Objeto

Esta instalación tiene como principal objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad del aire dentro de los límites aplicables en cada caso. El diseño de la instalación debe cumplir las disposiciones del reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (RITE).

Se deben tener en cuenta para una correcta instalación del sistema de acondicionamiento los siguientes aspectos:

- Regulación de la temperatura dentro de límites considerables como óptimos mediante calefacción o refrigeración debidamente controladas.
- Regulación de la humedad evitando reacciones fisiológicas perjudiciales, así como daños a las sustancias con tenidas en el lugar.
- Movimiento de aire, incrementando la proporción de humedad y calor disipado con respecto a lo que correspondería al aire en reposo.
- Pureza del aire, eliminación de olores, partículas sólidas en suspensión, concentración de dióxido de carbono por ventilación, que supone beneficios para la salud y el confort.

Así mismo, para la instalación de climatización se tendrá en cuenta en su diseño el resto de instalaciones, así como el diseño estructural, para evitar conflictos de cortes y direcciones.

El sistema que se plantea, debido a las características del proyecto es el de aerotermia, mediante bombas de calor de última generación diseñadas para aportar refrigeración en verano, calefacción en invierno y, si se desea, agua caliente todo el año. Estas bombas de calor aprovechan el calor en el aire ambiente como energía renovable, mediante el ciclo termodinámico que utiliza un gas refrigerante comprimido a bajísimas temperaturas para extraer calor del aire exterior.

Es un sistema muy eficaz, sostenible, que no requiere casi mantenimiento, no produce combustión, no hay residuos, humos, es más segura y reduce el consumo.

6.5.2. Cumplimiento del RITE

El reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución y mantenimiento.

Eficiencia energética:

Generador de calor y frío

La potencia que suministren las unidades de producción de calor o frío que utilicen energías convencionales se ajustará a la demanda máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

Aislamiento térmico de redes de tuberías

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

- Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.
- Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados (pasillos, salas de máquinas,etc.)

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante.

Control

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

Contabilización de consumos

Las instalaciones térmicas deben estar equipadas con sistemas de contabilización para que el usuario conozca su consumo de energía, y para permitir el reparto de los gastos de explotación en función del consumo, entre distintos usuarios, cuando la instalación satisfaga la demanda de múltiples consumidores.

Utilización de energías renovables

Las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

Descripción

La instalación de climatización se realiza utilizando el sistema de bomba de calor para la producción de frío y de calor. Las conexiones con los equipos de impulsión interiores se realizan por las bandas de armariadas en sus zonas destinadas a conductos e instalaciones. Se ha dejado una trampilla sobre las mismas para el mantenimiento de los equipos. Tanto el aire de impulsión como el de retorno son canalizados por diferentes tubos pero dentro del mismo conducto. El aire de impulsión se distribuye por medio de difusores. El aire de retorno circula también por los conductos creados para tal fin en la parte superior de las bandas de armariadas

Ubicación de los aparatos

Teniendo en cuenta las dimensiones del locales y viviendas, se asigna una unidad de climatización a cada espacio y así se reducen las longitudes de los conductos y por tanto sus pérdidas.

También se atenderá a un criterio de uso, dotando equipos a módulos compartidos para usos similares y de esta forma no climatizar zonas que no necesiten acondicionamiento en momentos en los que el otro módulo si requiera.

6.5. CLIMATIZACIÓN

6.5.3. Descripción del sistema de Aerotermia

La Aerotermia se presenta como un excelente medio para obtener gran parte de la energía necesaria para climatizar de forma gratuita, convirtiendo la energía natural procedente del aire en una climatización renovable y eficiente, consiguiendo así reducir el consumo energético.

Utiliza el ciclo frigorífico directo en refrigeración y el inverso para producir calefacción y agua caliente (ACS).

Para simplificar estos conceptos, el proceso de obtención de energía sería el siguiente:

- La atmósfera capta la energía que emite el sol y se encuentra a una temperatura "X".
- La tecnología bomba de calor aerotérmica captura esa energía renovable del aire.
- Esa energía es utilizada para acondicionar los espacios a través de la unidad exterior que la envía a la unidad interior.
- La unidad interior calienta el agua y produce calefacción y el agua caliente sanitaria.
- En verano, se invierte, el calor de nuestra vivienda se envía al exterior para producir aire acondicionado.

Ventajas de la aerotermia:

- Bajo nivel sonoro en la unidad interior.
- La ubicación de las máquinas no está condicionada por chimeneas o producción de gases de combustión. Instalación rápida y sencilla.
- Es una energía natural, renovable e inagotable.
- Es compatible con energías renovables.
- No contamina. Reduce notablemente las emisiones de Co2.
- Alta rentabilidad: hasta un 75% de ahorro en la factura de la luz.
- Se puede usar para calefacción, refrigeración y para la producción de agua caliente sanitaria (ACS).

- Bomba de calor aerotérmica de doble servicio.
- Todo integrado, ACS de 190 litros, apoyo de 2/4/6 kW.
- Ideal para viviendas nuevas.

Agua de calefacción
Agua de calefacción o circuito primario
Agua caliente sanitaria
Agua fría sanitaria

Bomba de Calor

Para su funcionamiento, la aerotermia utiliza una bomba de calor.

Para la generación de calefacción y producción de ACS estos equipos toman el calor del aire exterior y lo transfieren a un circuito de agua. Para la refrigeración, el proceso es a la inversa. El intercambiador interior es el que absorbe el calor del ambiente calentando el agua y a través de la unidad exterior se cede el calor del agua al aire, siendo el intercambiador interior el que absorbe el calor del ambiente calentando el agua y el intercambiador exterior el que cede el calor del agua al aire.

Sistema Genia Set

Se ha escogido como sistema de climatización el Genia Set de la marca comercial "SAUNIER DUVAL", el cual combina una bomba de calor Genia Air Max, como generador de calor aerotérmico, y una unidad interior tipo torre hidráulica, que facilitar la instalación y la integración sin comprometer el confort y el rendimiento, las cuales se ubicarán en las bandas armariadas previstas las viviendas.

Las ventajas del sistema que lo hace tan adecuado para un uso como es el nuestro de pequeñas viviendas son:

- Ahorro de energía y cuidado del medio ambiente: Genia AirMax tiene la mayor eficiencia energética posible: A+++, y lo hace utilizando una fuente de energía sostenible - el calor del aire exterior.
- Gran eficiencia: Genia Air Max en combinación con Genia Set Max ofrece el mejor confort para el agua caliente sanitaria. Un rendimiento SCOP hasta 6,48 (A14/W35). Además es subvencionable como energía renovable, por lo cual, hace que sea más interesante a la hora de un edificio de nueva planta como es el propuesto.
- Diseño compacto: Las unidades exteriores y las interiores son muy compactas. GeniaSet Max es comparable a una nevera. Lo cual es óptimo en el tipo de viviendas que se propone, ya que resuelve la calefacción, la climatización, y el ACS en un espacio reducido.

6.5. CLIMATIZACIÓN

6.5.4. Plano de instalación de climatización

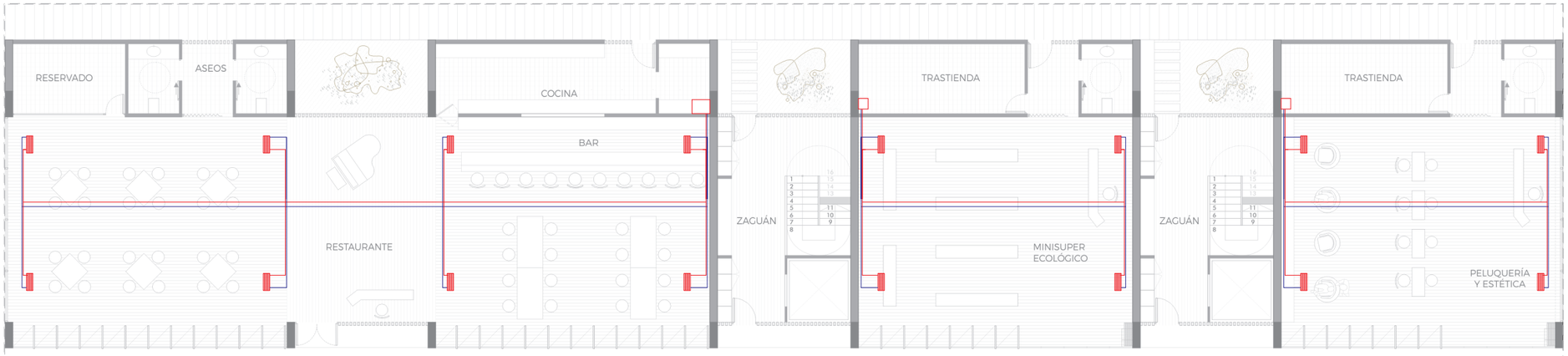
Unidad interior

Fancoil

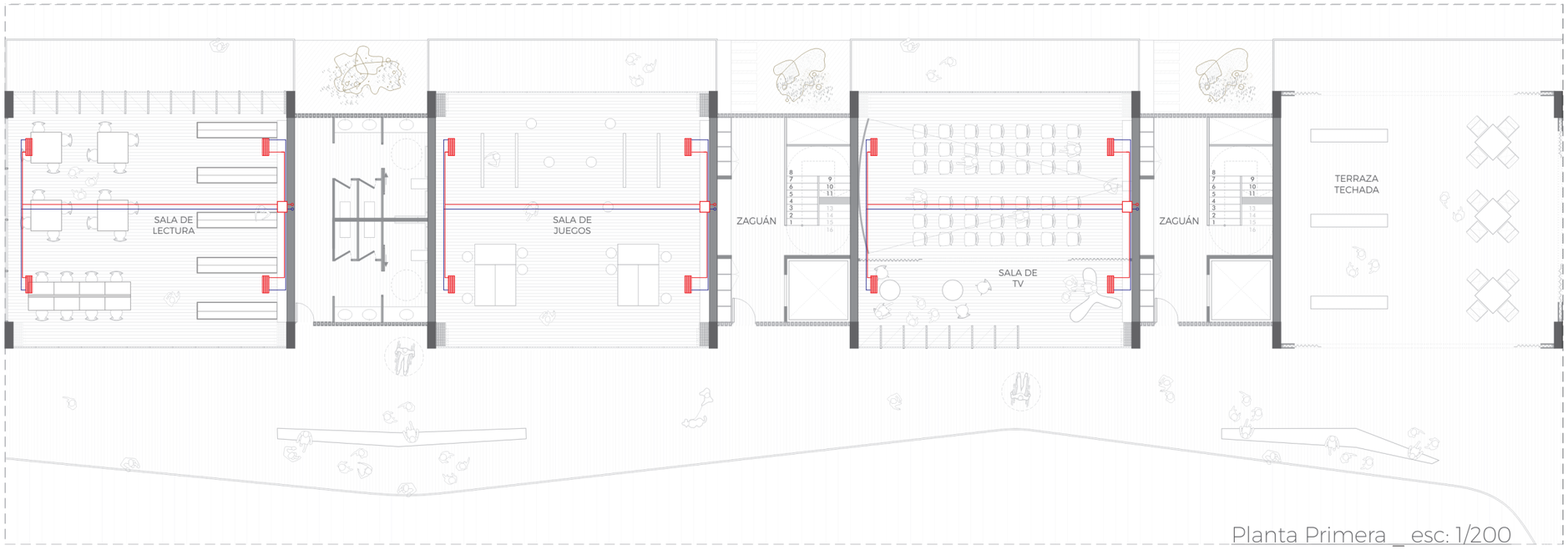
Retorno caliente

Impulsión frio

Unidad exterior



Planta Baja _ esc: 1/200



Planta Primera _ esc: 1/200

6.5. CLIMATIZACIÓN

6.5.4. Plano de instalación de climatización

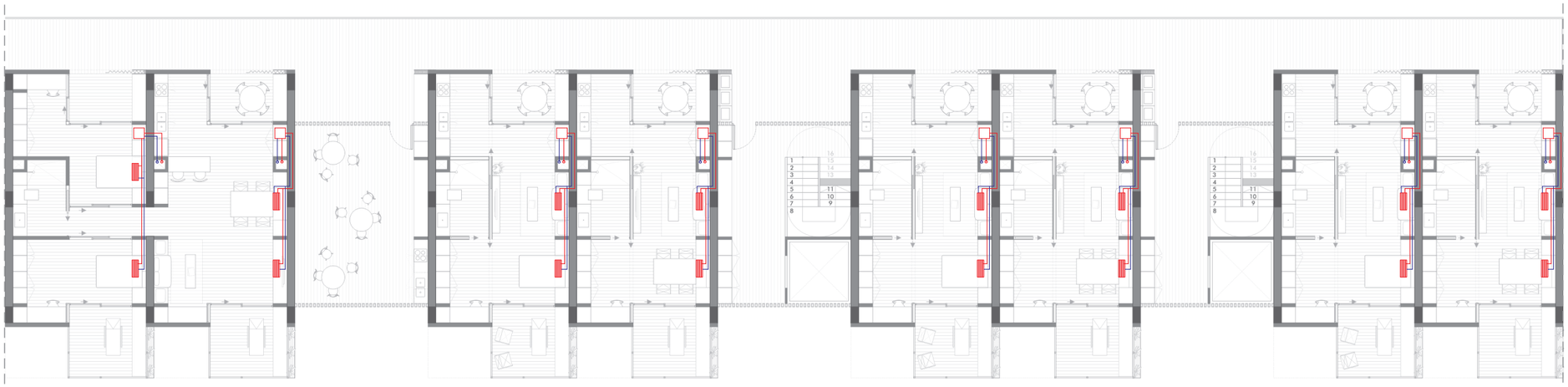
Unidad interior

Fancoil

Retorno caliente

Impulsión frio

Unidad exterior



Planta Segunda _ esc: 1/200

Planta Cuarta _ esc: 1/200

6.5. CLIMATIZACIÓN

6.5.4. Plano de instalación de climatización

Unidad interior

Fancoil

Retorno caliente

Impulsión frio

Unidad exterior

Planta Quinta _ esc: 1/200

Planta Cubierta _ esc: 1/200

06 _ Cumplimiento del CTE

7.1 DB-SI Seguridad en Caso de Incendio

7.1.1 Objeto

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

7.1.2 Sección SI 1: Propagación Interior

Compartimentación En Sectores de Incendio:

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

En el caso de este proyecto el uso principal es Residencial Vivienda, pero en zóclao (la planta baja y primera), tal como se especifica en el Anexo A “Terminología” del documento sería Uso Comercial: “También se consideran de uso Comercial aquellos establecimientos en los que se prestan directamente al público determinados servicios no necesariamente relacionados con la venta de productos, cuyas características constructivas y funcionales, las del riesgo derivado de la actividad y las de los ocupantes se puedan asimilar más a las propias de este uso que a las de cualquier otro. Como ejemplo de esta asimilación pueden citarse las lavanderías, los salones de peluquería, etc ”.

En el proyecto para ambos usos según dicha tabla 1.1, las superficies construidas máximas de sectores serán:

- Residencial Vivienda: 2500m².
- Comercial: 2500m².

b) A partir de la configuración volumétrica del edificio, dispondremos cuatro sectores de incendios, dos por cada sub-bloque, separando en recintos independientes el uso residencial vivienda del comercial. Para el análisis, como ya se ha hecho en el resto de apartados tomaremos el sub-bloque 1-2 por ser el de mayor dimensión. Las superficies de los 4 recintos son las siguientes:

Zócalo Comercial:

- 1. Sub-Bloque 1-1 (PB + P1) $S_1 = 1312\ m^2 < 2500\ m^2$
- 2. Sub-Bloque 1-2 (PB + P1) $S_2 = 1002\ m^2 < 2500\ m^2$

Viviendas:

- 1. Sub-Bloque 1-1 (P2 a P6) $S_1 = 2282\ m^2 < 2500\ m^2$
- 4. Sub-Bloque 1-2 (P2 a P6) $S_2 = 2070\ m^2 < 2500\ m^2$

c) La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio[1] [2]

Elemento	*Resistencia al fuego*			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con *altura de evacuación*:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos[3] que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su *uso previsto*:[4]				
- *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 Concurrencia, *Hospitalario*	EI 120[5]	EI 90	EI 120	EI 180
- *Aparcamiento*[6]	EI 120[7]	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre *sectores de incendio*	EI_2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de *resistencia al fuego* requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un *vestíbulo de independencia* y de dos puertas.			

En nuestro caso, la altura de evacuación es 17 m para las viviendas y 4.44 m para el zócalo comercial, obteniendo:

- Uso Comercial: EI 90 h < 15 m
- Uso Residencial Vivienda: EI 90 15 < h < 28 m

d) Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior.

Los ascensores, en este caso, dispondrán en cada acceso, de puertas E 30. En nuestro caso, las escaleras y los ascensores se encuentran en el mismo sector de incendios, por lo que no se precisa su compartimentación ni puertas E 30 respectivamente.

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. Según la clasificación de la tabla, en el proyecto solo existen locales de riesgo bajo.

Ya que a efectos del DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén bajo cubierta. Y el proyecto no existen almacenes, trasteros, aparcamientos, o centros de transformación asociados al uso viviendas; solo se contabiliza a efectos de la norma: el local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución.

Por otro en el uso Comercial, la cocina del restaurante tiene una potencia menor a 30 kW, por lo que también es riesgo bajo.

Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2;

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

7.1 DB-SI Seguridad en Caso de Incendio

7.1.2 Sección SI 2: Propagación Exterior

Espacios Ocultos:

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 de 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. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

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

- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario:

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4. Así mismo, no existen elementos textiles de cubierta integrados en el edificio, por lo que no se requiere ninguna condición.

Medianeras y fachadas:

En el presente edificio, no existe riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya que se trata de un edificio aislado que vuelca a un parque y una plaza urbana.

Cubiertas:

Al no existir edificios colindantes no existe el riesgo de propagación exterior del incendio por cubierta, ya que se trata de un edificio aislado que vuelca a un parque y una plaza urbana.

7.1.3 Sección SI 3: Evacuación de Ocupantes

Compatibilidad de los Elementos de Evacuación:

Los establecimientos de uso Comercial como el que nos ocupa, cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m2, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, se deben cumplir las siguientes condiciones:

- a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB.

- b) Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

En el proyecto los espacios de uso comercial o comunitario dan a espacios exteriores seguros: la plaza pública o la plataforma de plata primera, respectivamente. Por lo que no es necesario tener en cuenta la compatibilidad.

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.

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

Zócalo Comerical:

- Área de venta de arte: (Comercial)

  1 persona x 5m²: 128 m² = 26 personas
  1 persona x 3 m²: 33 m² = 11 personas

- Sala de exposiciones temporales: (Pública Concurrencia)

  1 persona x 2m²: 284 m² = 142personas
  1 persona x 3 m²: 66 m² = 22 personas

- Restaurante: (Pública Concurrencia)

  1 persona x 1,5 m²: 284 m² = 190 personas
  1 persona x 10 m² : 66 m² = 4 personas

- Mini-mercado ecológico: (Comercial)

  1 persona x 3 m²: 128 m² = 43 personas
  1 persona x 3 m²: 33 m² = 11 personas

- Peluquería y estética: (Comercial)

  1 persona x 5m²: 128 m² = 26 personas
  1 persona x 3 m²: 33 m² = 11 personas

- Gimnasio y vestuarios: (Pública Concurrencia)

  1 persona x 5m²: 113 m² = 23 personas
  1 persona x 3 m²: 51 m² = 17 personas

- Sala de Baile: (Pública Concurrencia)

  1 persona x 1 m²: 128 m² = 128 personas

7.1 DB-SI Seguridad en Caso de Incendio

- Sala de Lectura: (Pública Concurrencia)

  1 persona x 2m^2: 113 m^2 = 57 personas

- Sala de Juegos: (Comercial)

  1 persona x 2 m^2: 113 m^2 = 57 personas

- Sala de TV: (Comercial)

  1 persona x 3 m^2: 113 m^2 = 57 personas

- Aseos públicos: (Cualquiera)

  1 persona x 3 m^2: 50 m^2 = 17 personas

Viviendas:

- Vivienda tipo S: (Residencial Vivienda)

  1 persona x 20 m^2: 55 m^2 = 3 personas x 33 = 99 personas

- Vivienda tipo M: (Residencial Vivienda)

  1 persona x 20 m^2: 110 m^2 = 6 personas x 8 = 48 personas

- Vivienda tipo S: (Residencial Vivienda)

  1 persona x 20 m^2: 110 m^2 = 6 personas x 11 = 66 personas

Números de salidas y longitud de recorridos de evacuación:

Para las longitudes de evacuación se tendrá en cuenta las indicaciones de la tabla 3.1

Tabla 3.1. Número de *salidas de planta* y longitud de los *recorridos de evacuación*(1)

Plantas o *recintos* que disponen de más de una *salida de planta* o salida de *recinto* respectivamente (3)	La longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna *salida de planta* no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:	
	-	35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en *uso Hospitalario* y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.
	-	75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La longitud de los *recorridos de evacuación* desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos *recorridos alternativos* no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en *uso Hospitalario* o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.	
	Si la *altura de evacuación* descendente de la planta obliga a que exista más de una *salida de planta* o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una *altura de evacuación* mayor que 2 m, al menos dos *salidas de planta* conducen a dos escaleras diferentes.	

(1) La longitud de los *recorridos de evacuación* que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de *sectores de incendio* protegidos con una instalación automática de extinción.

Así mismo en el DB-SI_Comentado se establece que:

- Aumento del 25% del recorrido de evacuación La posibilidad admitida de que la longitud de los recorridos de evacuación sea un 25% mayor cuando exista una instalación automática de extinción es aplicable, no solo a la longitud total del recorrido y al tramo de recorrido único, sino a cualquier recorrido de evacuación o parte del mismo cuya longitud esté regulada por el DB SI, por ejemplo, al recorrido desde el desembarco de una escalera protegida o especialmente protegida hasta una salida de edificio.
- Reducción de la longitud de tramos de recorridos de evacuación situados en espacios al aire libre cuando no todo un recorrido de evacuación, sino un tramo del mismo, transcurre por un espacio al aire libre en el que el riesgo de que los ocupantes sufran daños ocasionados por un incendio sea irrelevante, puede aplicarse a la longitud de dicho tramo el coeficiente reductor (25/50, 50/75 ó 35/75) que se deduce de las longitudes máximas que admite la tabla 3.1 para dichos espacios.

Si tenemos en cuenta que en el proyecto todos los locales del zócalo comercial, tanto en planta baja como planta primera, dan hacia espacios exteriores seguros, por lo que se consideran locales de ocupación nula para el cálculo de los recorridos de evacuación y que la ocupación total es de 213 personas, por lo que no se superan las 500 personas que marca la norma para una longitud máxima de 50 metros cunado se cuenta con más de una salida por planta.

En el caso de las viviendas, al los módulos de comunicación estar ubicados cada 2 viviendas y al tener 3 escaleras protegidas que se consideran salida de planta se cumple una distancia de evacuación menor a 50 m desde cualquier origen, o sea desde las puertas de acceso a cada vivienda.

Se ha estudiado a nivel proyectual la ubicación de los núcleos de comunicación vertical por las características de los usuarios del proyecto, logrando que en el recorrido de evacuación más desfavorable tenga una longitud máxima de tan solo 25 m.

Dimensionado de los medios de evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación y de las escaleras se realizan con las tabla 4.1 y 4.2 respectivamente

Puertas:

Como la ocupación de los locales comerciales de planta baja y de los espacios comunitarios de la planta primera no supera en ningún caso las 200 personas, y se han colocado en proyecto puertas de 1 m se afirma que todos cumplen:

A ≥ P / 200 ≥ 0,80 m:

Sí es necesario dimensionar las puertas de acceso a los núcleos de comunicación, sabiendo que hay tres núcleos de comunicación por planta, supondremos una inutilizada, por lo tanto por cada puerta deberán pasarán 50 personas. El ancho de la puerta establecida en proyecto es de 1 m:

A ≥ P / 200 ≥ 0,80 m: 1,00 m > 0,25 m > 0,8 m

Pasillos y rampas:

Sabiendo que los corredores exteriores a las viviendas son de 2,00 m de ancho se cumple ampliamente:

A ≥ P/200 ≥ 1,00 m: 2,00 m > 0,5 m > 1,00 m

Escaleras:

Teniendo en cuenta que se ha definido que las 3 escaleras del edificio sean protegidas (no cuentan con vestíbulo de independencia) utilizaremos la siguientes fórmulas:

$$E \leq 3S + 160\ As \qquad P \leq 3S + 200\ A$$

Teniendo una ocupación de 186 personas (situación más desfavorable) y la superficie del recinto de escalera es 23m^2.

As ≥ (186/2 – 3*23)/160 = 0,15 m de ancho de desembarco de escalera

Por tanto, sabiendo que el ancho de tramo mínimo para escaleras protegidas: 1,00 m y que por proyecto se ha establecido un ancho de 1,20 m cumplimos ampliamente.

7.1 DB-SI Seguridad en Caso de Incendio

Protección de las escaleras:

La tabla 5.1 nos indica las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras. En nuestro caso tenemos una altura de evacuación h ≤ 28m por tanto para un edificio residencial el DB SI 3 exige que la escalera sea protegida. Pasamos entonces a revisar si las escaleras propuestas cumplen las características de las escaleras protegidas:

- Trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio. Uso exclusivo de circuación.
- Tienen menos de 2 accesos por planta (solo 1) y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.
- Desde su desembarco hasta la salida del edificio hay menos de 15 m (0 m: la propia salida de la esclarea en PB es salida de edificio.)

Sabiendo que la altura de evacuación es menor a 28 m, las mismas, serán recintos compartimentados del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120, y puertas EI2 60-C5. Con protección contra humo (ventilación natural 1 m^2 por planta).

Puertas situadas en el recorrido de evacuación:

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

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la UNE-EN 179:2003 Vc1.

Abrirá en el sentido de evacuación toda puerta de salida prevista para el paso de mas de 100 personas.

Señalización de los Medios de Evacuación:

No será necesario la señal de “SALIDA” debido a que es un edificio Residencial Vivienda.

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación.

Control del Humo de Incendio:

Los pasillos de circulación son corredores exteriores por lo que la concentración de humos es casi nula.

La escaleras protegidas sí contarán con un dispositivo de protección contra humo: ventilación natural con aberturas de 1 m^2 por planta.

Alumbrado de Emergencia (DB-SU):

Se dispondrá el alumbrado de emergencia como se indica en los planos del edificio, según los siguientes criterios:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación
- En las escaleras, de modo que cada tramo quede iluminado.

7.1.4 Sección SI 4: Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores Portátiles: Se disponen extintores portátiles como se indican en los planos, a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Instalación De Columna Seca: El edificio no estará dotado con una instalación de columna seca ya que la altura de evacuación no alcanza los 24 m.

Hidrantes Exteriores: En nuestro caso se necesita la instalación de un hidrante exterior ya que se cumplen la siguiente exigencia: El edificio es de uso Residencial Vivienda con una superficie construida entre 5.000 m2 y 10.000 m2.

7.1.5 Sección SI 5: Intervención de los bomberos

Condiciones de aproximación y entorno:

Aproximación a los edificios Los viales de aproximación a los espacios de maniobra cumplen las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre > 3.5
- b) Altura mínima libre o galibo > 4.5
- c) Capacidad portante del vial > 20 kN/ m2

Entorno de los edificios:

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines o mojones u otros obstáculos. De igual modo, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitaran elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de arboles que puedan interferir con las escaleras.

Accesibilidad por fachada:

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos se diseñan con las siguientes características:

- Facilita el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alfeizar respecto del nivel de la planta a la que accede no es mayor que 1’20 m;
- Sus dimensiones horizontal y vertical son superiores a 0’80 m y 1’20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no excede de 25,0 m, medida sobre la fachada;
- No se instala en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9’00 m.

7.1 DB-SI Seguridad en Caso de Incendio

7.1.6 Planos representativo del cumplimiento

Origen de evacuación

Salida de planta o recinto

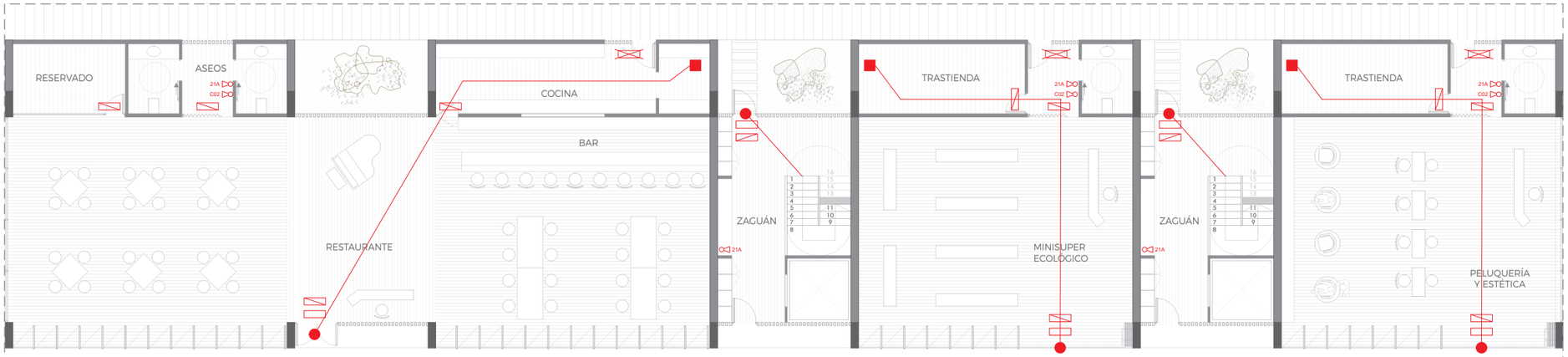
Señalización de salida de emergencia

Alumbrado de emergencia

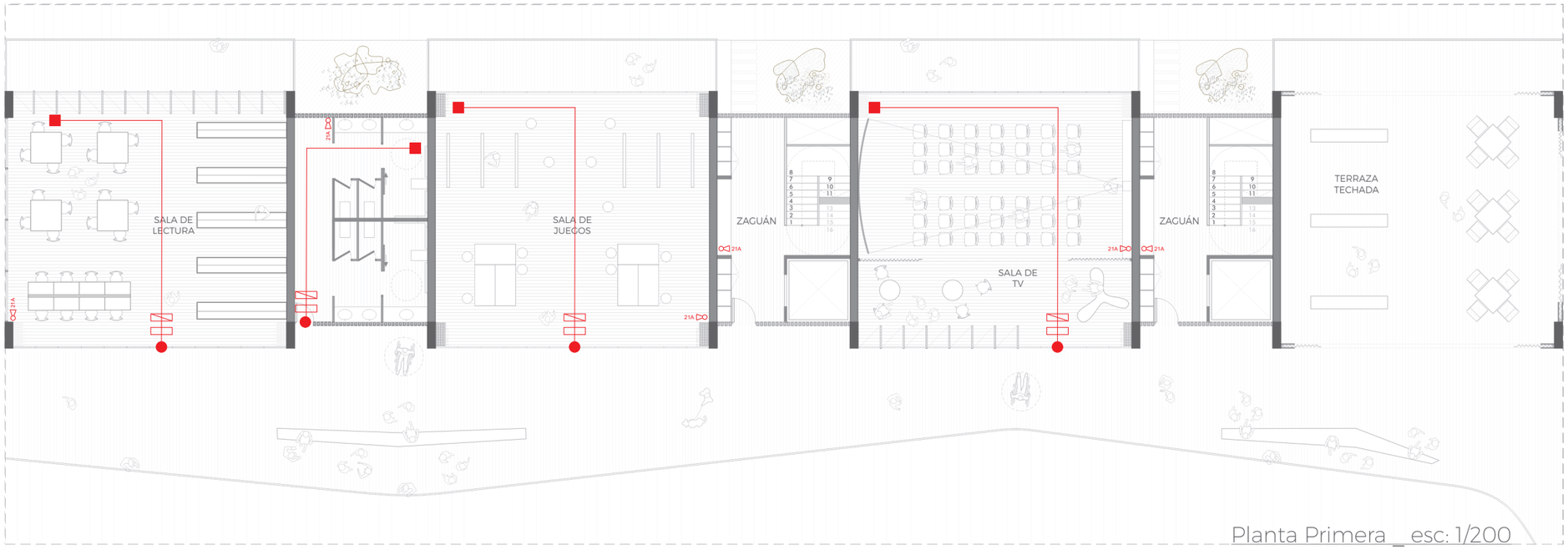
Espacio sin salida

21A
Extintor de polvo

C02
Extintor de CO2



Planta Baja _ esc: 1/200



Planta Primera _ esc: 1/200

7.1 DB-SI Seguridad en Caso de Incendio

7.1.6 Planos representativo del cumplimiento

Origen de evacuación

Salida de planta o recinto

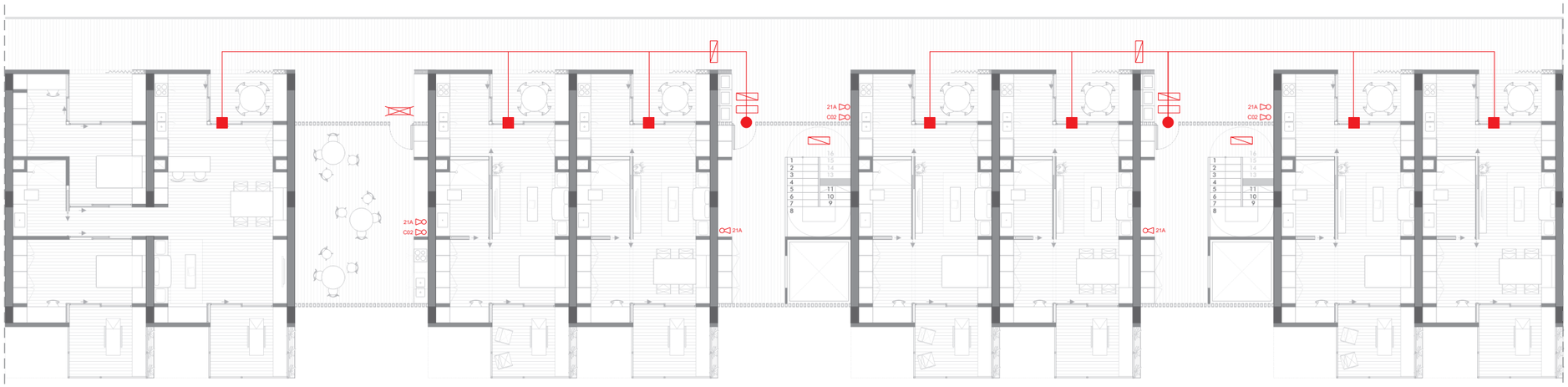
Señalización de salida de emergencia

Alumbrado de emergencia

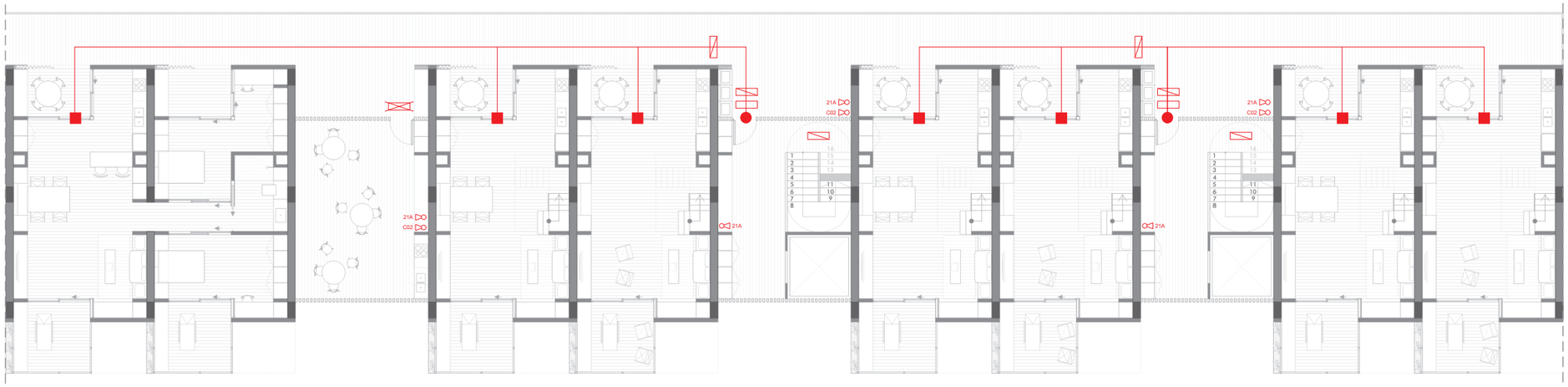
Espacio sin salida

21A
Extintor de polvo

C02
Extintor de CO2



Planta Segunda _ esc: 1/200



Planta Cuarta _ esc: 1/200

7.2. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

7.2.1. Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos para cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad.

El DB SUA es de total aplicación en el proyecto, ya que se trata de una obra de edificación de nueva construcción y rehabilitación, con espacios de carácter público. En el proyecto se aplican las siguientes secciones de la norma:

- SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.
- SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- SUA 3 Seguridad frente riesgo de aprisionamiento.
- SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- SUA 9 Accesibilidad.

7.2.2. SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Resbaladicidad de los suelos:

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios de uso: Pública Concurrencia (el uso principal del edificio es residencial Vivienda) excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad

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

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

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.

Analizando la tabla se establece que las zonas interiores secas del proyecto son clase 1, las zonas interiores húmedas son clase 2, las escaleras interiores clase 2, y las escaleras exteriores, al igual que el resto de zonas exteriores clase 3. Los pavimentos seleccionados y descritos en la memoria constructiva cumplen con la resistencia a la resbalacidad según la zona donde se han ubicado.

Discontinuidades en el pavimento:

Según la norma, excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos, el paviemnto debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas de resalto mayor a 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión 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 el 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.

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 el proyecto se han colocado barandillas de 1.1 m en todos los balcones, terraza, corredores y huecos del proyecto, ya que la diferencia de cota en la mayoría de estos es de 6 m. Así mismo, todas tienen una resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona.

Por otro lado, los detalles constructivos de los dos tipos de barandillas implementadas en el proyecto (barandilla metálica de la plataforma y barandilla mixta de viviendas) cumplen toda las condiciones para que no sean fácilmente escaladas por niños.

Escaleras:

Se definen en el proyecto 2 tipos de escaleras:

a) **Escaleras de uso restringido:** son las que se han ubicado en la tipología de vivienda duplex, las cuales son de trazado rectilíneo con una anchura de 80 cm, una huella de 22 cm y una contrahuella de 20, que cumplen con las dimensiones permitidas por la norma .

b) **Escaleras de uso general:** son las que se han ubicado en los núcleos de comunicación de las viviendas, así como en el exterior para permitir el acceso a la plataforma de planta primera.

Todas tienen un trazado rectilíneo, en el caso de las escaleras de acceso a las viviendas la huella es 28,5 cm, la contrahuella de 18 cm y el ancho de 120 cm; en el caso de las escaleras de acceso a la plataforma solo varía el ancho, el cual es variable, hasta un mínimo de 150 cm. Cumpliendo con las dimensiones permitidas por la norma y la condición de que: $2 \times 18.5 + 28 = 65$ cm $\rightarrow$ 54 cm < 65 cm < 70 cm.

Además cumplen lo relativo a mesetas y pasamanos.

7.2. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

7.2.3. SUA 2: Riesgo de impacto o atrapamiento.

Impacto:

a) Impacto con elementos fijos:

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo. Todos los paso del proyecto la altura es superior a la de la norma.

Los equipos de seguridad que supongan un saliente en una pared de una zona de circulación en los términos previstos en el punto 3 no dejan de presentar objetivamente riesgo de impacto por el hecho de ser elementos de seguridad reglamentariamente exigibles. En el proyecto los mismos se han instalado en aquellos puntos en los que, sin perjuicio de su función, minimizan el riesgo de impacto: rincones o ensanchamientos de pasillos, etc.

b) Impacto con elementos practicables:

Según la norma las puertas de los recintos que no sean de ocupación nula situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En el caso del proyecto los corredores de las viviendas tienen un ancho de 2,00 metros pero las puertas son correderas que abren al espacio terraza-filtro de 2,00 de profundidad, y las puertas de los locales comerciales y salas comunitarias abren a pasillos o zonas exteriores con un ancho superior a 3,00 m, además su mecanismo de apertura es un sistema pivotante deslizante con tres posiciones, ninguna de las cuales interrumpe los recorridos de circulación

c) Impacto con elementos frágiles:

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Todos los acristalamientos del proyecto cumplen estas condiciones, para más información ver la memoria constructiva.

d) Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente con- trastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas dispondrán de señalización conforme al apartado 1.

Atrapamiento:

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo

7.2.4. SUA 3: Riesgo de aprisonamiento en recintos.

Aprisonamiento:

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

Por las características del proyecto y el tipo de usuarios al que va dirigido se ha tenido en cuenta que las puertas no solo cumplan lo establecido por la norma sino que sus dispositivos de apertura y cierre sean lo más liviano posible, teniendo en cuenta que en su gran mayoría se ha optado por sistemas de puertas correderas de cristal.

Se ha seleccionado la marca comercial ANAUNIA, cuyos sistemas corredera apilables de vidrio templado han sido testados a 100.000 ciclos y certificados por la normativa ISO 9001:2015, así como con el sello OEC de excelencia.

7.2. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

7.2.5. SUA 4: Riesgo de iluminación inadecuada.

Alumbrado normal en zonas de circulación:

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

Las luminarias escogidas cumplen estas exigencias, ver el apartado de Luminotecnia.

Alumbrado de emergencia. Dotación:

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

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes del proyecto:

- a) Los recinto de ocupación mayor que 100 personas (el restaurante y la sala de exposiciones de planta baja);
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro;
- c) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial (cuartos de instalaciones);
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público (los aseos de la planta primera);
- f) Los lugares donde se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias:

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplen las siguientes condiciones:

a) Se han situado 2.5 m por encima del nivel del suelo;

b) Se ha colocado 1 en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

Características de la instalación:

Es fija, está provista de fuente de energía propia y entra automáticamente en funcionamiento si se da un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza al menos el 55% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumple las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a) En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal es mayor a 5 lux,

c) A lo largo de la línea central de las vías de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no es mayor que: 40 : 1.

d) Para obtener los niveles de iluminación establecidos se ha considerado nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplado un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de luminarias y el envejecimiento de lámparas.

7.2.6. SUA 8: Riesgo por acción de rayo.

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

Como el proyecto es residencial vivienda y altura de cornisa inferior a 43 m, a priori se puede afirmar que no es necesario realizar la instalación, pero se justificará con cálculos:

a) Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (Ne)

Siendo:

- Ng: Densidad de impactos sobre el terreno (impactos / año, km²).
- Ae: Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C1: Coeficiente relacionado con el entorno.

Para el edificio: **Ng = 2 C1 = 0,5 Na = 3000**

Entonces:

$Ne = 2 \times 3000 \times 0,5 \times 10\text{-}6 \rightarrow Ne = 0,003$ impactos/año

b) Cálculo del riesgo admisible (Na)

$Na = (5,5 / C2 \times C3 \times C4 \times C5) \times 10^{-3}$

Siendo:

- C2: Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C3: Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C4: Coeficiente en función del uso del edificio.
- C5: Coeficiente en función de las actividades continuas que se desarrollan en el edificio.

En nuestro caso todos los coeficientes vale 1, entonces:

$Na = (5,5 / 1 \times 1 \times 1 \times 1) \times 10^{-3} = 0.0055$ impactos/año

c) Verificación:

Altura del edificio = 27 m < 43.0 m

Ne= 0.003 < Na = 0.0055 impactos/año

No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo

7.2. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

7.2.7. SUA 9: Accesibilidad.

Condiciones de accesibilidad:

Al tratarse de un proyecto cuyo usuario principal serán adultos mayores con el fin de facilitar el acceso y el uso no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación, incluso dentro de las viviendas.

CONDICIONES FUNCIONALES

a) Accesos de uso público

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

El acceso se produce siempre de manera peatonal con diferentes itinerarios, pues además de los accesos a los zaguanes en planta baja, se plantean otros en la planta 1ra desde de la gran plataforma a la cual se puede acceder a través de dos ascensores públicos exteriores de 3 x 4 m.

b) Itinerarios de uso público:

Circulaciones horizontales: Los principales recorridos del edificio son forma horizontal, a diferentes niveles, cada uno con un ancho libre mínimo superior o igual a 2,00 m. En todos los recorridos se puede inscribir una circunferencia con un diámetro de 1'50 m.

Circulaciones verticales: Se ha dispuesto de dos medios alternativos de comunicación vertical, escalera o ascensor. Las circulaciones verticales que comunican la cota 0,00 con las viviendas en los distintos núcleos de comunicación están situados a una distancia no superior a 25m entre sí. y se ha dispuesto de ascensores accesibles en cada núcleo.

Los ascensores exteriores que permiten el acceso a la plataforma de la planta primera están situados en 2 nodos de los nodos de acceso principales a la plaza pública.

Puertas: A ambos lados de toda puerta de paso al local o espacios de uso general, se dispone de un espacio libre horizontal donde se puede inscribir un círculo de diámetro 1'50 m, fuera del abatimiento de las puertas.

Las puertas de entrada son de ancho superior a 0,85 m y al ser de vidrio de seguridad estará dotada de una banda señalizadora horizontal de color, a una altura comprendida entre 0,60 m y 1,20 m, que pueda ser identificable por personas con discapacidad visual.

Las puertas interiores de paso tienen un ancho mayor de 0,85 m y una altura libre mayor de 2,10. La apertura mínima en puertas abatibles es de 90°. El bloqueo interior permite, en caso de emergencia, su desbloqueo desde el exterior. La fuerza de apertura o cierre de las puertas es menor de 30 N.

Escaleras: Las escaleras tienen más de tres peldaños. El ancho libre de los tramos es de 1,10 m. La huella es de 0,28 y la tabica de 0,175, en un máximo de 16 peldaños. La suma de la huella mas el doble de la contrahuella es mayor que 0,60 m y menor que 0,70 m.

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

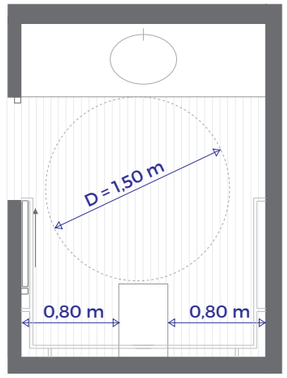
c) Servicios higiénicos accesibles:

Todos los aseos de los locales comerciales son adaptados y en cada aseo de la planta 1ra se ha colocado una cabina de inodoro adaptado, una por sexo. En los cuales se dispone de un espacio libre donde se puede inscribir una circunferencia con un diámetro de 1,50 m (nivel adaptado) y están equipadas correctamente. Los inodoros se colocan de forma que la distancia lateral mínima por ambos lados a una pared o a un obstáculo es de 0,80 m.

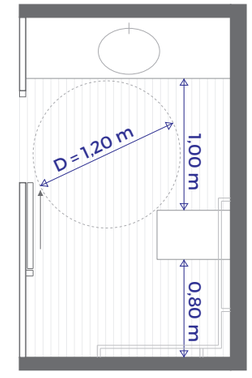
Así mismo, el espacio libre lateral tiene un fondo mínimo de 0,75 m hasta el borde frontal del aparato para permitir las transferencias a los usuarios de sillas de ruedas La altura del asiento está comprendida entre 0,45 y 0,50 m.

Por otro lado, el lavabo está situado a una altura entre 0,80 y 0,85m con un espacio libre de 070m de alto hasta un fondo mínimo de 0,25 m desde el borde exterior para facilitar la aproximación frontal de una persona en silla de ruedas.

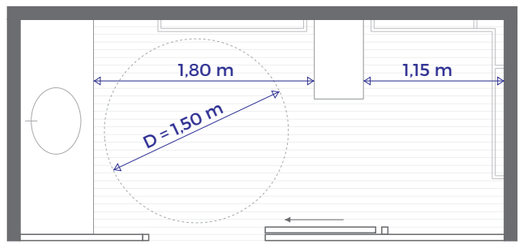
Las barras de apoyo son de sección circular, con diámetro comprendido entre 3 y 4 cm. La separación de la pared es de 4,5 - 5,5 cm. Las barras horizontales se colocan a una altura comprendida entre 0,70 y 0,75 m del suelo. Tienen una longitud 0,20 - 0,25 m mayor que el asiento del aparato.



Aseos adpatados _
Locales comerciales
esc: 1/200



Cabina accesible _
Vestuarios gimnasio
esc: 1/200



Cabinas minusválidos _ Planta Primera
esc: 1/200

7.2. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

d) Distribución espacios interiores

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

e) Elementos de atención al público y mobiliario

El mobiliario de atención al público dispone de una zona que permite la aproximación a usuarios de sillas de ruedas.

Esta zona tiene un desarrollo longitudinal mínimo de 0,80 m, una superficie de uso situada entre 0,75 m y 0,85 m de altura, bajo la que existe un hueco de altura mayor o igual de 0,70 m y profundidad mayor o igual de 0,60 m.

f) Equipamiento

Los mecanismos, interruptores, pulsadores y similares se colocan a una altura comprendida entre 0,70 y 1,00m. Las bases de conexión para telefonía, datos y enchufes se colocan a una altura comprendida entre 0,50 y 1,20 m. Los dispositivos eléctricos de control de la iluminación de tipo temporizado están señalizados visualmente mediante un piloto permanente para su localización.

La regulación de los mecanismos o automatismos se efectúa considerando una velocidad máxima de movimiento del usuario de 0,50 m/seg.

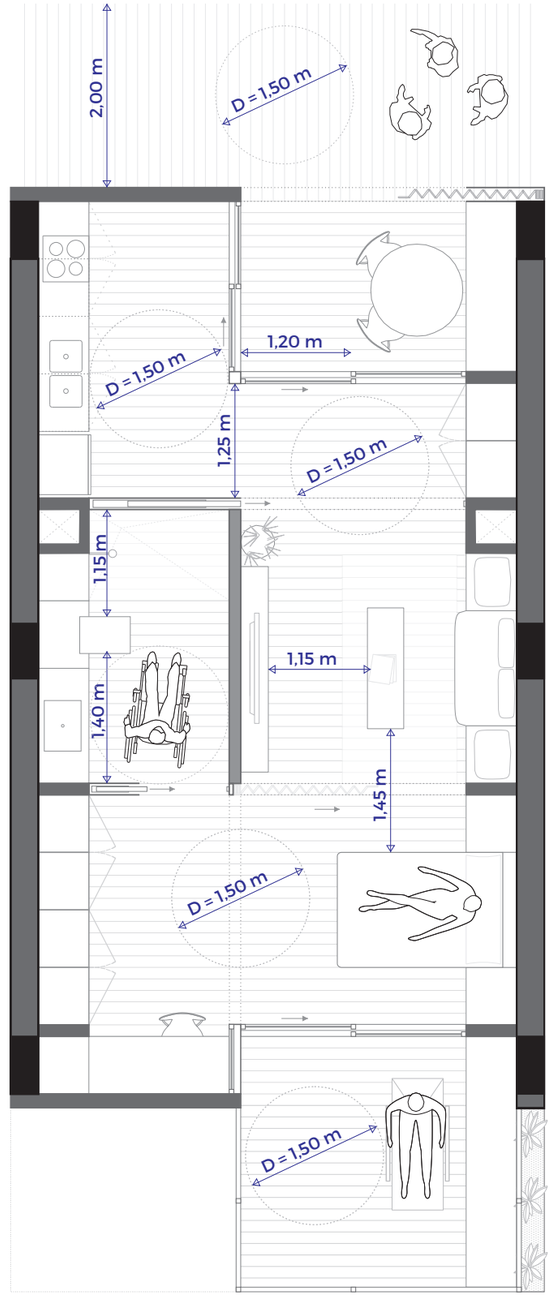
En general, los mecanismos y herrajes en zonas de uso público, son fácilmente manejables por personas con problemas de sensibilidad y manipulación, preferiblemente de tipo palanca, presión o de tipo automático con detección de proximidad o movimiento.

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

g) Vivienda accesible

Por las características de los usuarios principales del proyecto, los adultos mayores, se ha definido que la tipología de vivienda individual una de cada cuatro sea accesible, cumpliendo las condiciones definidas por la norma:

- Desniveles: No se admiten escalones
- Puertas: Anchura libre de paso ≥ 0,80 m. Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos. En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro ∅ 1,20 m.
- Mecanismos: Cumplen las condiciones aplicables de las exigibles a los mecanismos accesibles: interruptores, enchufes, válvulas y llaves de corte, cuadros eléctricos, intercomunicadores, carpintería exterior, etc.
- Dormitorio principal: Espacio para giro de diámetro ∅ 1,50 m libre de obstáculos. Espacio de aproximación y transferencia a un lado de la cama ≥ 0,90 m. Espacio de paso a los pies de la cama ≥ 0,90 m.
- Cocina: Espacio para giro de diámetro ∅ 1,50 m libre de obstáculos. Altura de la encimera ≤ 85 cm. Espacio libre bajo el fregadero y la cocina de 70 (altura) x 80 (anchura) x 55 (profundidad) cm.
- Baño: Espacio para giro de diámetro ∅ 1,50 m libre de obstáculos. Puertas cumplen las condiciones del itinerario accesible: correderas. Lavabo con espacio libre inferior de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Altura de la cara superior ≤ 85 cm. Inodoro con espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm a ambos lados. Altura del asiento entre 45 – 50 cm. Ducha con espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm a un lado. Suelo enrasado con pendiente menor al 2%. Grifería automática dotada de un sistema de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm.
- Terraza: Espacio para giro de ∅ 1,20 m libre de obstáculos. Carpintería enrasada con pavimento.



Vivienda accesible _ Tipo S: 55 m²
esc: 1/150

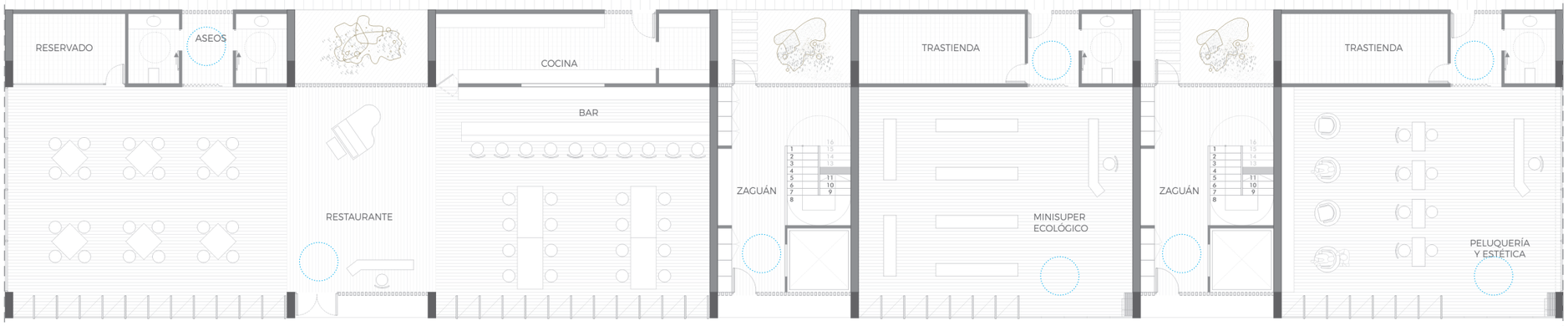
7.2. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

7.2.8. Planos representativos del cumplimiento.

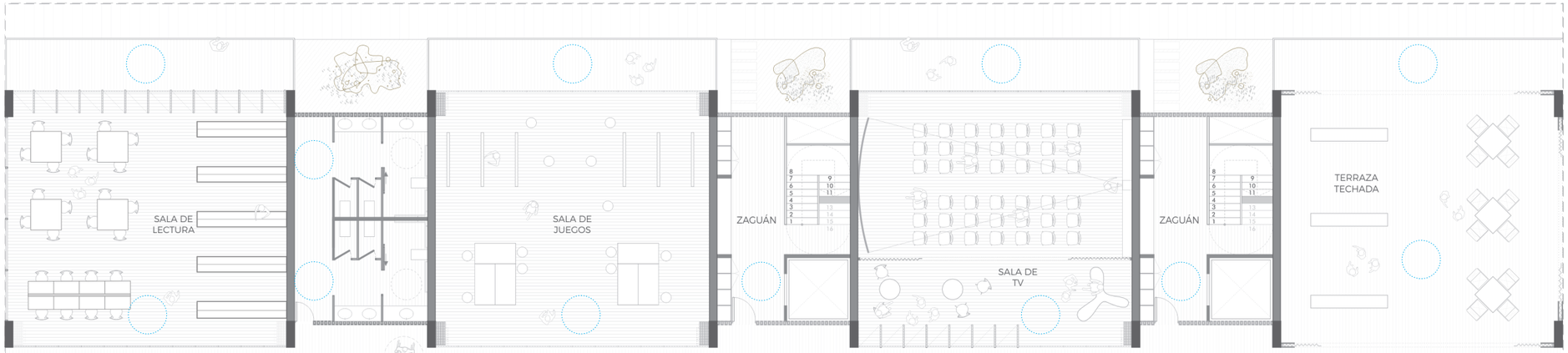
Diámetro de giro 1.50 m

Anchura de paso 1,20

Recorrido accesoble



Planta Baja _ esc: 1/200



Planta Primera _ esc: 1/200

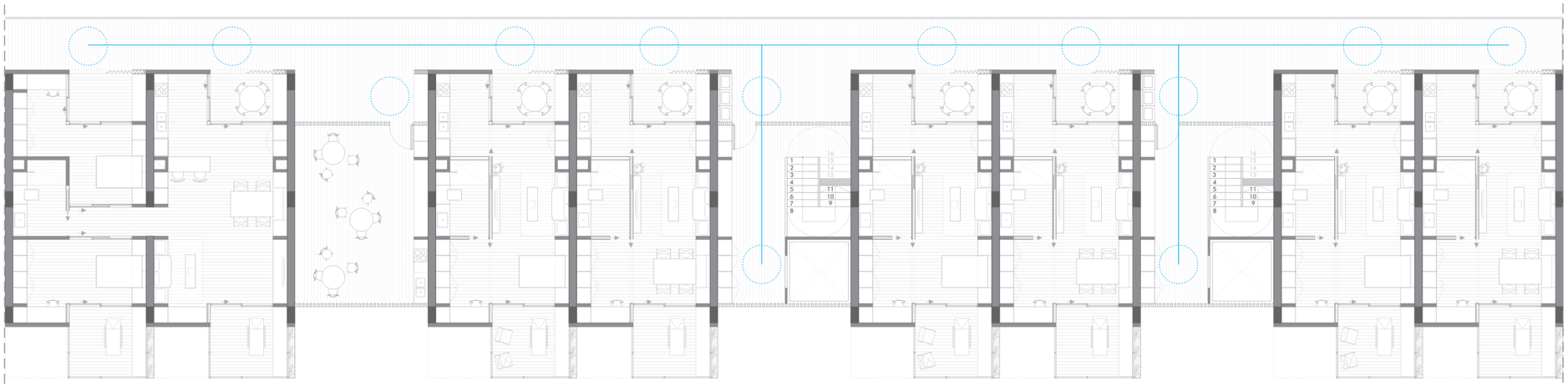
7.2. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

7.2.8. Planos representativos del cumplimiento.

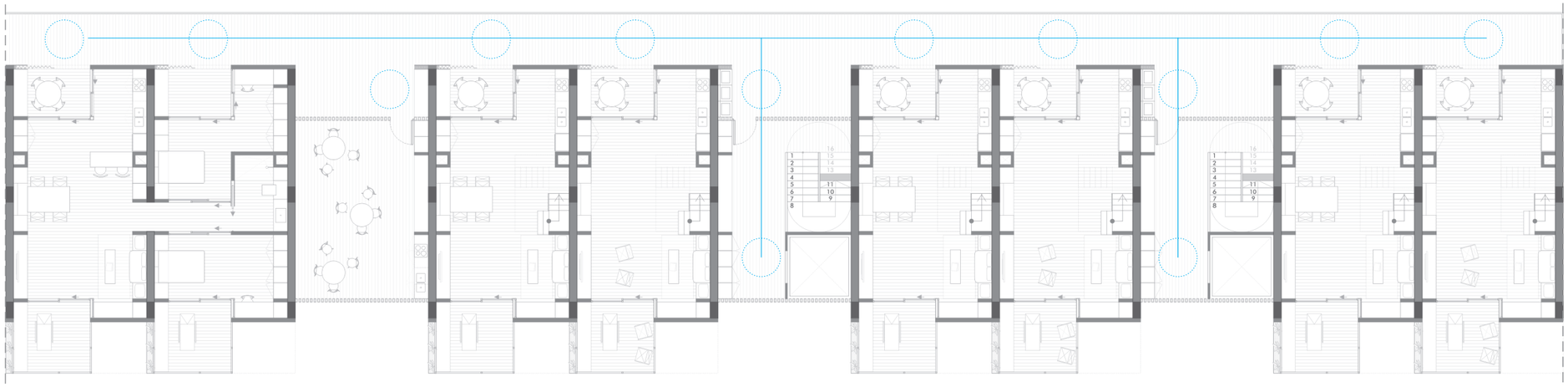
Diámetro de giro 1.50 m

Anchura de paso 1,20

Recorrido accesoble



Planta Segunda _ esc: 1/200



Planta Cuarta _ esc: 1/200

Distrito 9·

Viviendas Mentoring

Daniel Fernández Chain

Trabajo Final de Máster en Arquitectura

Tutores: Carlos Campos González, Verónica M. Llopis Pulido

Taller 2 - TFM - Septiembre 2020