Hábitat Cooperativo. Diseño de viviendas para vivir en colectividad

Trabajo Final de Máster | Taller 5 | Curso 2019-2020

Autor: David Garví García

Tutores: Clara Elena Mejía Vallejo
Quiteria Angulo Ibanez

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA

INDICE

MEMORIA DEL LUGAR

PROPUESTA

MEMORIA TÉCNICA

MEMORIA GRÁFICA

ANEXOS

MEMORIA DEL LUGAR

INDICE

Reflexión sobre el programa

Situación geográfica

Zonas de interés

Localización

Análisis general

Análisis del entorno próximo

Workshop

REFLEXIÓN SOBRE EL PROGRAMA

El proyecto se debe afrontar desde el concepto de vivir en cooperativa, una forma de habitar diferente a la que estoy acostumbro. Esto supone un reto a la hora de cambiar de perspectiva y contemplar el edificio de viviendas común desde otro punto de vista.

Cada cooperativista va a tener unas preferencias y necesidades, y el proyecto deberá dar solución a esta variedad. Otro aspecto importante será la forma de proyectar y diseñar las zonas comunes, ya que serán espacios en los que, personas totalmente ajenas unas a otras, compartan su día a día, haciendo hincapié en la comunidad, la interacción y el apoyo vecinal. Estos, considero que serán los puntos principales a partir de los cuales se desarrollará el proyecto.

Además, debido a la elección del emplazamiento del rio, el programa va a precisar una adecuada implantación, teniendo en consideración que deberá tener función de conexión entre el tejido urbano y el rio Clariano.

Por todo ello, se trata de un programa complejo, con retos a los que no me había enfrentado en ninguna ocasión durante la carrera. Supone plantearse un estilo de vida diferente y, con ello, una nueva forma de abordar y diseñar los espacios.

Explicación de la idea de vivienda en cooperativa en una escuela infantil

ANÁLISIS DEL LUGAR

SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Capital de la comarca del Valle de Albaida de unos 37.000 habitantes , situada en el sur de la provincia de Valencia a unos 85 Km de la capital (Valencia), a unos 88 de Alicante y que delimita con los términos de Bocairent (Valencia) en el sureste, Agullent (Valencia) al este, Aielo de Malferit (Valencia) al noreste, Moixent y Vallada (Valencia) en el norte, Fontanares y Bañeres (Valencia/Alicante) al suroeste y Alfafara(Alicante) al sur.

Está situado en una zona diversa, a orillas del río Clariano que mezcla el paisaje de montaña con las grandes extensiones agrícolas propias del paisaje rural. Esto proporciona una importante riqueza paisajística y también un seguido de lugares recogidos o extensos muy interesantes.

Las actividades tradicionales y el paso de la historia han dejado un conjunto de sendas que permitían a sus antepasados acceder a las fuentes, a las zonas desde donde se sacaba la madera pero, sobre todo, eran las vías de comunicación de épocas pasadas. Ciertamente estos usos han cambiado y para la sociedad urbana y de ocio en que vivimos, este legado es un patrimonio de primer orden que invita a acercarnos a la naturaleza, de la cuál, nos ha distanciado nuestra forma de vida actual. Estas rutas están formadas por la conexión de sendas, caminos, veredas, pistas, etc. que tratan en lo posible de evitar el tránsito por carreteras asfaltadas y nunca pasan por el interior de núcleos urbanos,
buscando siempre los lugares más pintorescos.

Territorialmente, el término municipal de Ontinyent se compone de 3 franjas en dirección Noreste-Suroeste, formadas por los montes de la Solana, el valle central y la zona meridional ocupada por las estribaciones de los montes de L'Ombría. Estos montes se encuentran en proceso de regeneración tras los recurrentes incendios forestales por lo que se debe extremar su protección.

Desde la banda Norte, surgen profundos barrancos en la dirección Norte-Sur que confluyen en el casco urbano creando unidades territoriales aisladas, sin ejes transversales de comunicación entre ellas, habiéndose ocupado por viviendas aisladas con una distribución relativamente uniforme.

La banda central está ocupada casi en su totalidad por el núcleo urbano y la zona industrial del Plà. Por esta zona transita el río Clariano en dirección Este-Oeste, cruzando el núcleo urbano por su interior.

La banda Sur tiene una mayor uniformidad topográfica contando con el uso agrícola de regadío en las partes bajas inmediatas al casco urbano. También existen numerosas viviendas aisladas, pero su consideración es diferente del diseminado de la parte norte, dado que se pretende controlar esta zona al ser la de desarrollo futuro del casco urbano, debido a su accesibilidad por la Ronda Sur, a su configuración topográfica favorable y a la existencia de dotaciones públicas en la zona (la estación de ferrocarril, el cementerio, el instituto y el Depósito Aduanero).

ANÁLISIS DEL LUGAR

ZONAS DE INTERÉS

Ontinyent ha sido, durante muchas décadas, la capital del sector textil de la Comunidad Valenciana. Por este motivo, su patrimonio arqueológico industrial es numeroso, aunque su atractivo va mucho más allá. Sus fiestas de Moros i Cristians, fuertemente arraigadas en la tradición de la ciudad, suponen un indudable atractivo turístico, que permite al visitante descubrir la verdadera cara de Ontinyent: su núcleo urbano, la parte más oculta, cargada de historia.

Se trata de una sucesión de casas apiñadas en calles sobre grandes desniveles y, por eso empinados, coronada por el núcleo amurallado, la Vila, que contrasta con las nuevas áreas de expansión urbana en los planos, como Sant Josep y de Sant Rafael.

El barrio de la Vila, declarado conjunto histórico-artístico en los años setenta del siglo XX, conserva uno de los conjuntos medievales más representativos de la Comunitat. Destaca el carrer Major de la Vila o de la Trinitat, de aspecto aún señorial. Por este barrio caminaremos flanqueados por las dovelas de piedra de las casas de los pudientes medievales y por las calles de piedra de las esquinas. Llegaremos a la plaça de Sant Pere y continuaremos abajo.

A la otra parte, pasado el puente de Santa María, se puede observar la bigarrada sucesión de las casas colgadas sobre algunos de los restos de la muralla medieval, con el profundo lecho del riu d'Ontinyent o Clariano al fondo.

La Plaça Major se levanta sobre un espacio a pie de murallas y abierto al barranc de Sant Jaume-Almaig. Preside la plaza la antigua casa del Consell, también denominada la Sala, o antic Ajuntament, edificada en la primera mitad del siglo XVI. Su apariencia actual es fruto de una importante reforma de 1765. El palacio se ubica en la parte más expuesta de las murallas a modo de fortaleza o ciutadela que mira a poniente. Construido sobre el antiguo alcázar islámico y muy transformado en el siglo XVIII, conserva restos de fortificaciones medievales.

La Llotgeta del Mostassaf está anexa desde el XVI a la parte este de la casa del Consell. Aún se conservan vestigios, a pesar de que fue muy reformada posterior. El Antiguo Almudín, edificado en el siglo XVI, fue reconvertido en prisiones en el siglo siguiente. Ahora es un espacio expositivo del Museu Arqueològic d'Ontinyent i la Vall d'Albaida (MAOVA). Todavía sin salir de la plaza encontramos Els porxets, uno de los testimonios del aspecto originario de la plaza, totalmente porticada ya a principios del siglo XVI, así como el Palacio de los Condes de Torrefiel, edificio de los siglos XV-XVIII y sede actual del Ayuntamiento.

Iglesia de Santa Maria en Ontinyent

La Iglesia de Santa Maria es un edificio de extensa cronología, a pesar de que las partes sustanciales fueron edificadas en los siglos XIV-XVI. Ocupa el lugar, donde después de la ocupación cristiana, se construyó un primer templo, probablemente sobre la mezquita islámica. Buena parte de la fábrica del templo corresponde a la primera mitad del siglo XVI, aunque encontramos diversas intervenciones anteriores (siglos XIV-XV) y posteriores (XVII).

El campanar de Santa Maria es uno de los referentes simbólicos e identificadores de la ciudad, cuya construcción se inició en 1689 y se dilató veinte años. Su esplendor y grandiosidad se ha visto realzada a raíz de la demolición de las casas que había a los pies que ha dejado a la vista las fortificaciones de diversas épocas que le sirven de base.

El Pont Vell es uno de los elementos emblemáticos de la ciudad. Construido en 1500 consta de dos arcos de medio punto sustentados sobre tres contrafuertes.

El Carrer Major, de trazado medieval, conserva diversas casas nobiliarias de los siglos XVIII y XIX, con las iglesias de Sant Carles y de Sant Francesc, las dos del siglo XVIII.

La Iglesia de San Carlos Borromeo, construida en 1703 consta de nave principal y campanario de planta cuadrada (barrocos), a los cuales se añadirán, ya en 1882, la sacristía y la capilla.

Pont Vell en Ontinyent

Iglesia de San Carlos Borromeo en Ontinyent

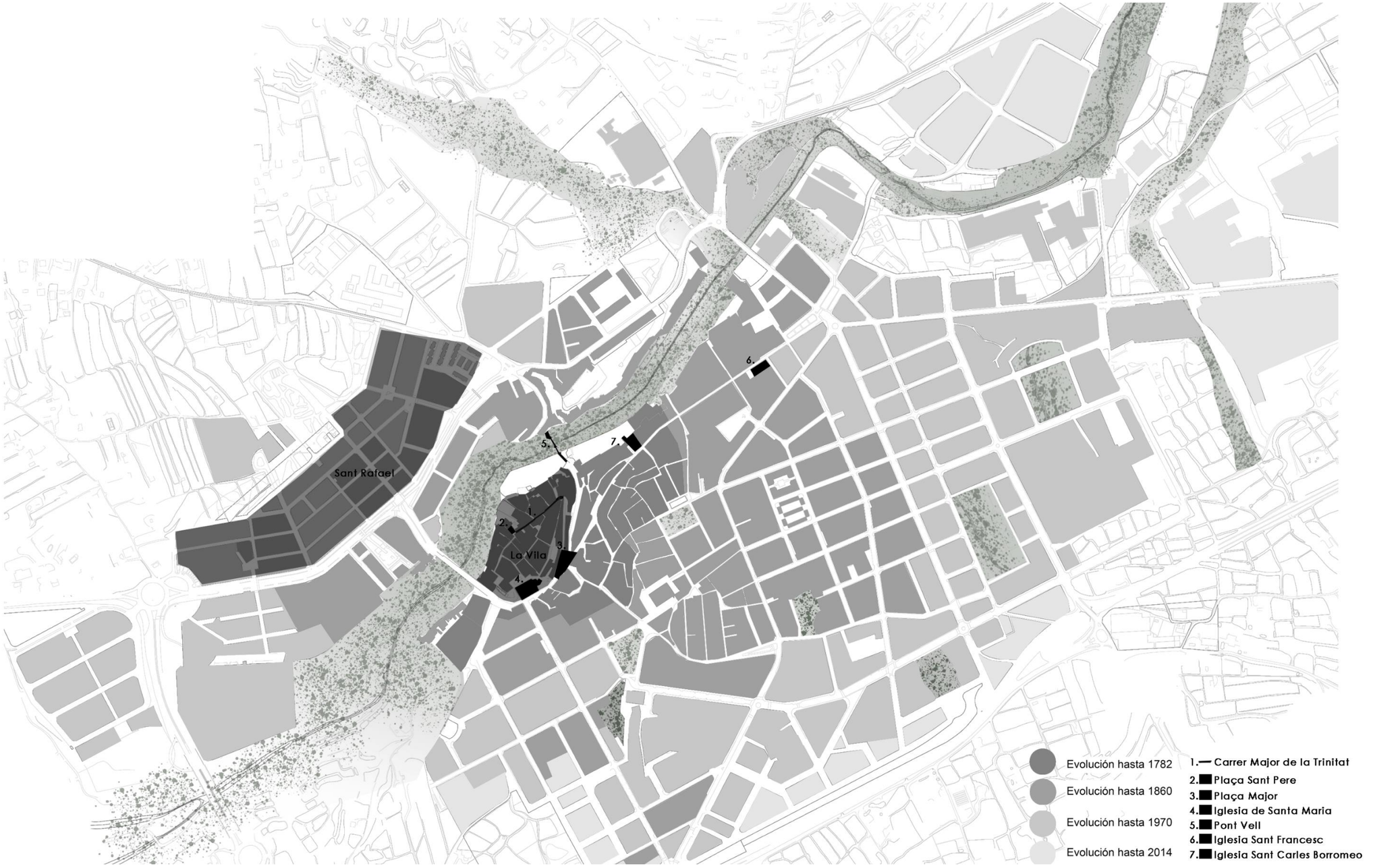
ANÁLISIS DEL LUGAR

LOCALIZACIÓN

ANÁLISIS DEL LUGAR

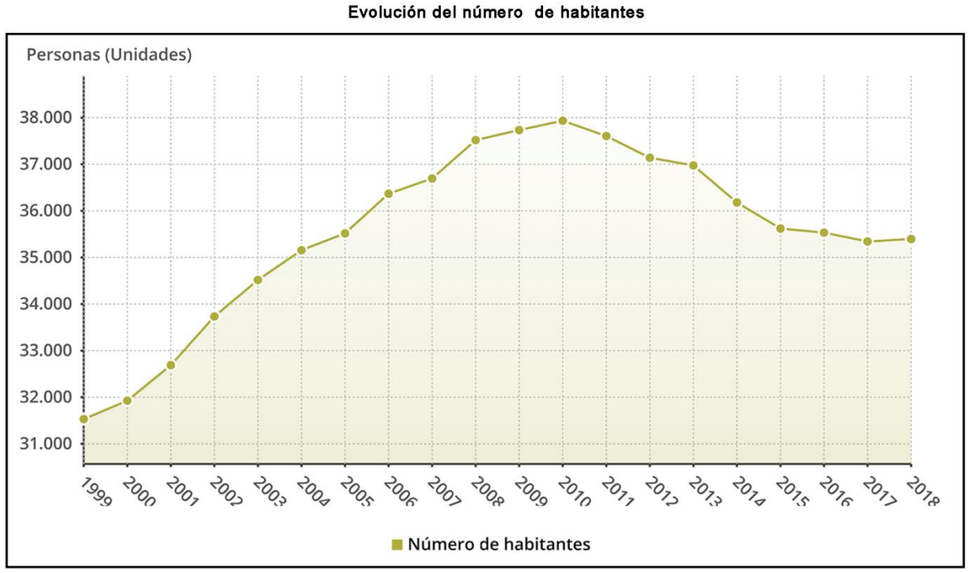
LOCALIZACIÓN

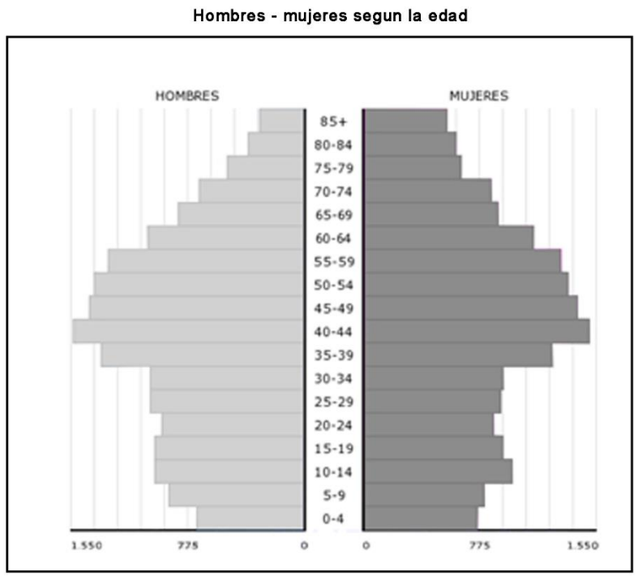
ESCALA 1:10.000



ANÁLISIS DEL LUGAR

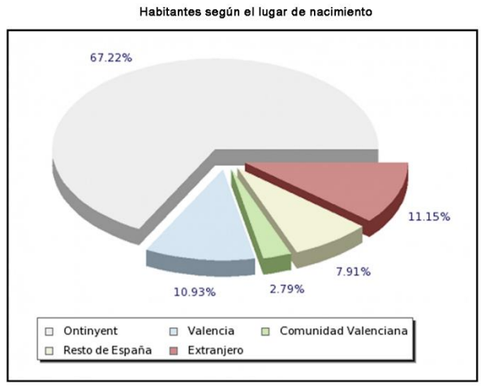
ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE HABITANTES

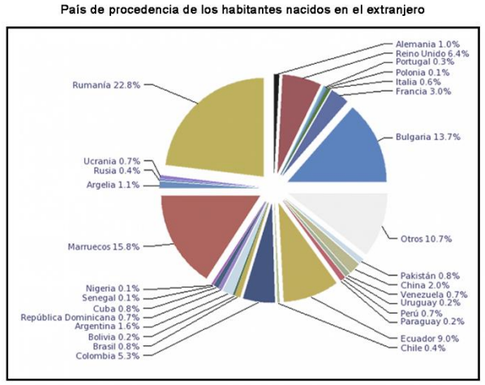


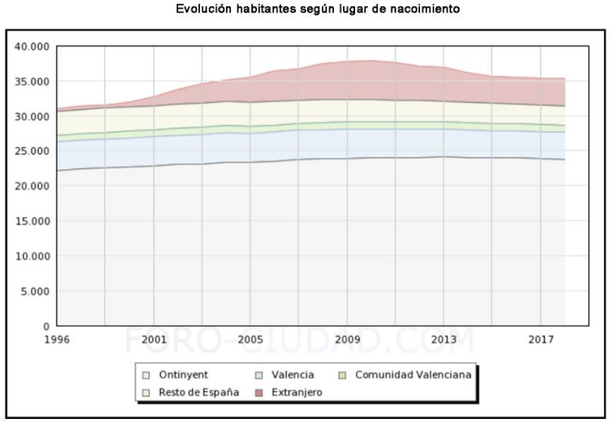


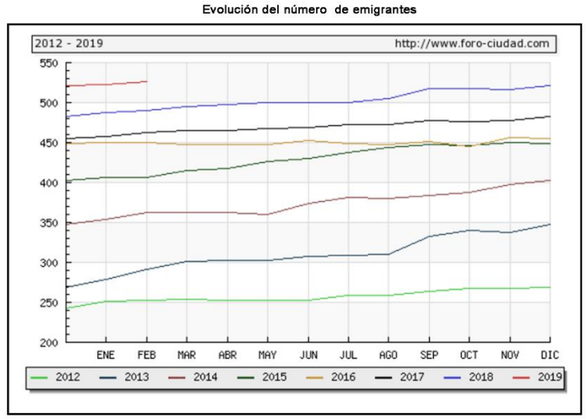
ANÁLISIS DEL LUGAR

ANÁLISIS PROCEDENCIA DE LOS HABITANTES



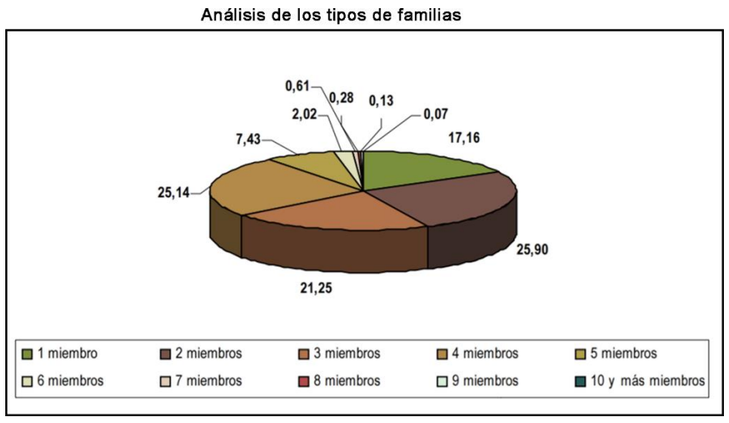


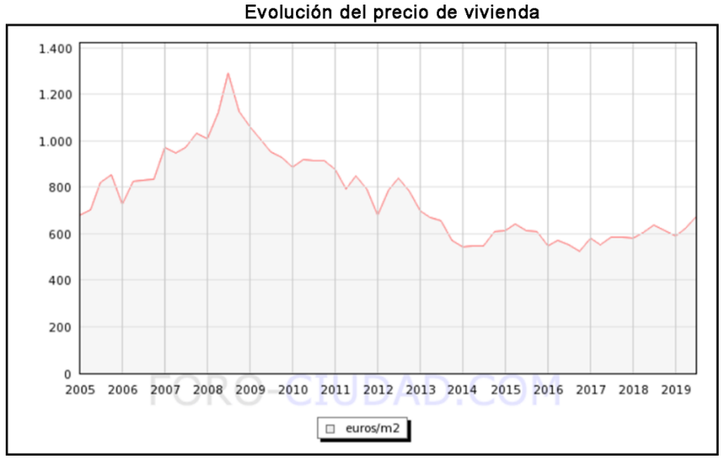




ANÁLISIS DEL LUGAR

ANÁLISIS TIPOS DE FAMILIAS Y PRECIOS DE VIVIENDAS





ANÁLISIS DEL LUGAR

ANÁLISIS ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE PÚBLICO

ESCALA 1:10.000

ANÁLISIS DEL LUGAR

ANÁLISIS VIARIOS INTERIORES

ESCALA 1:10.000

ANÁLISIS DEL LUGAR

ANÁLISIS ZONAS VERDES

ESCALA 1:10.000

ANÁLISIS DEL LUGAR

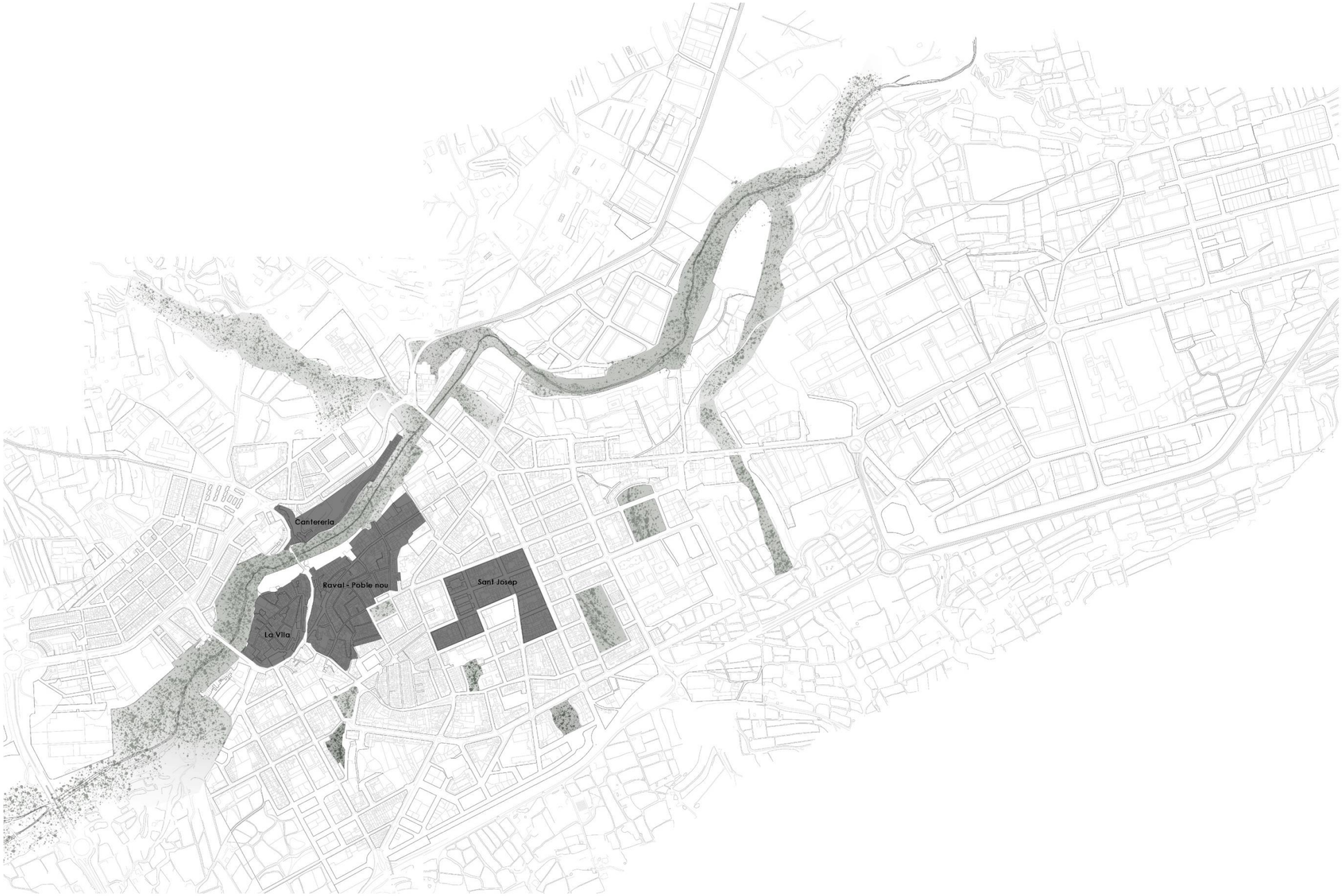
ANÁLISIS EQUIPAMIENTOS

ESCALA 1:10.000

ANÁLISIS DEL LUGAR

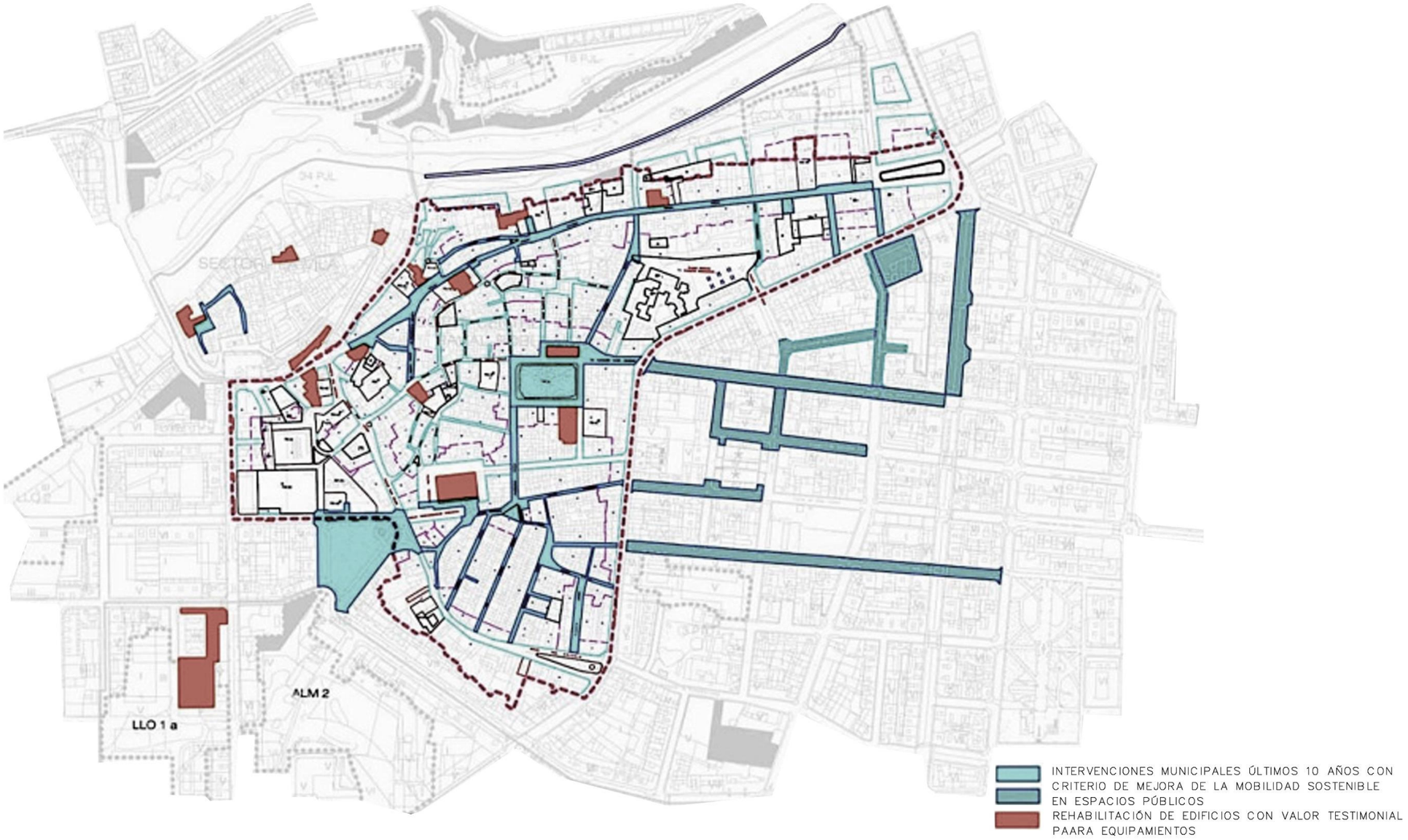
ANÁLISIS ÁREAS DEGRADADAS

ESCALA 1:10.000



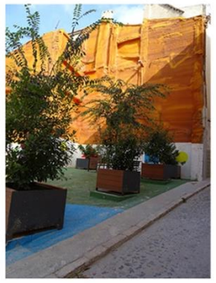
ANÁLISIS DEL LUGAR

ANÁLISIS INTERVENCIONES Y REHABILITACIONES PREVISTAS



ANÁLISIS DEL LUGAR

ANÁLISIS FOTOGRÁFICO



ANÁLISIS DEL LUGAR

REFLEXIONES FINALES- GENERAL

Tras realizar el análisis a una escala más global de Ontinyent, me permite extraer una serie de conclusiones que me ayudarán en la toma de decisiones a la hora de afrontar el proyecto.

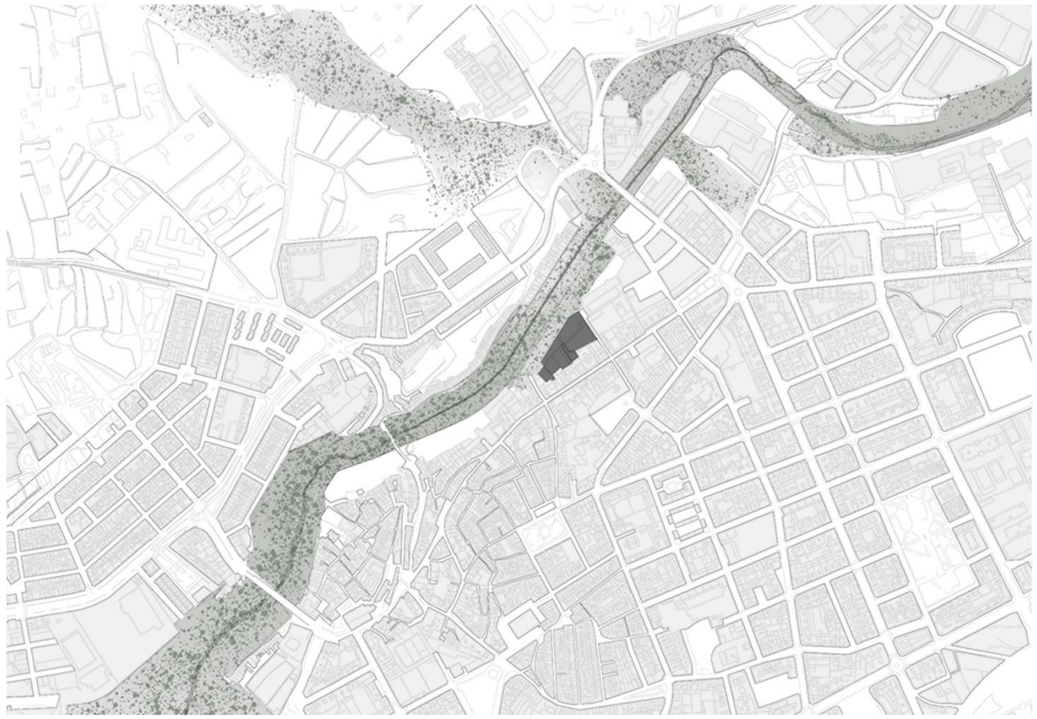
En primer lugar, centrándome en el aspecto demográfico, se puede observar que desde 2010 existe un descenso considerable de la población que abandona Ontinyent, lo cual, deriva en un crecimiento de hogares abandonados, sin su mantenimiento correspondiente y, por tanto, en viviendas degradadas. Este tipo de viviendas, como analizamos en el "plano de áreas degradadas", predominan en los barrios de La Vila, Canterias, Sant Josep y, el barrio en el que se localiza nuestra parcela, Raval – Poble Nou. En un recorrido fotográfico que realizamos en nuestra visita a Ontinyent, se puede apreciar el intento de tratar algunos de estos espacios residuales y en ruinas, apoyándole un carácter público, ya sea bien como plaza o parque, pero bajo mi punto de vista, sin demasiado éxito. En cuanto al análisis sobre el tipo de familias según el número de integrantes, nos muestra que, los tipos de familia que más se repiten son los conformados por 1, 2, 3 y 4 miembros, análisis en el cual nos basaremos a la hora de diseñar nuestras viviendas colectivas, ya que serán este tipo de familias para las que las proyectaremos.

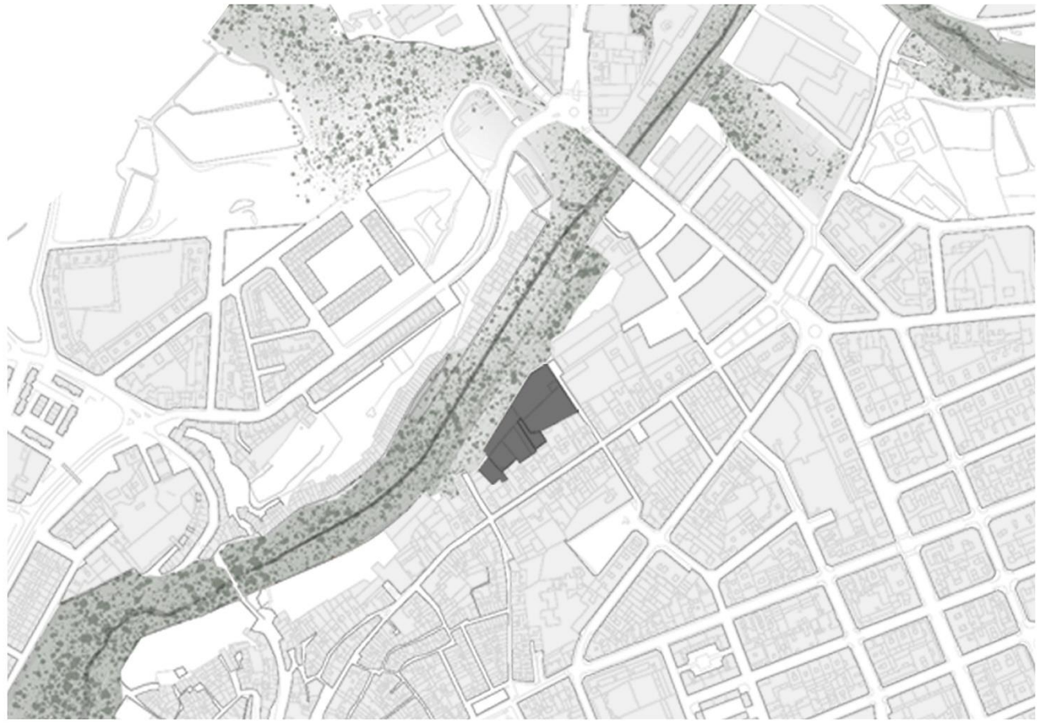
En segundo lugar, en cuanto a la accesibilidad al municipio, se puede llegar a él a partir de la CV-81, CV-650, CV-660 y CV-665, mientras que, a través de transporte público, se accede a Ontinyent usando el tren, ya que posee una parada a las afueras, en la zona sur. En su interior, dispone de una línea de autobús, que recorre el municipio, atravesando el rio Clariano y llegando a la zona norte.

Por último, en cuanto al análisis de las dotaciones, se realiza enfocándolo a cuáles podrían ser los usos que escasean en Ontinyent y que necesita. Se aprecia un bajo número de bibliotecas, en proporción a la cantidad de jóvenes y no tan jóvenes, que podemos encontrarnos. Por ello, se realizará una sala de estudio /coworking / biblioteca. Además, irá acompañado de una cafetería, con la cuál, se complementa. También dispondremos de lavandería, que nos evitará tener que disponer de estos electrodomésticos en cada una de las viviendas, enfocándonos así, en el ahorro energético. La última dotación con la que contaremos será una guardería / zona de ocio para niños.

ANÁLISIS DEL LUGAR

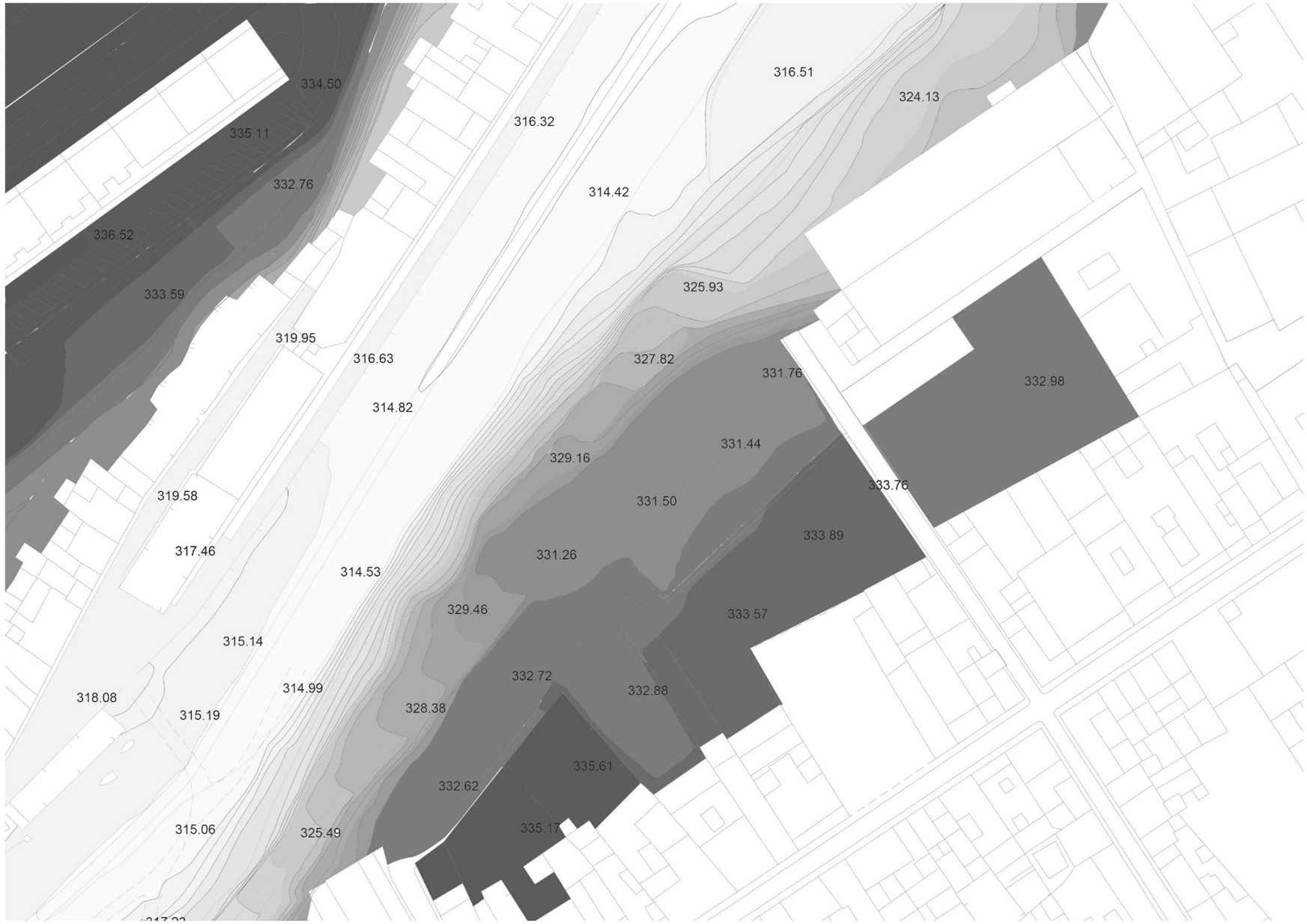
APROXIMACIÓN A LA PARCELA





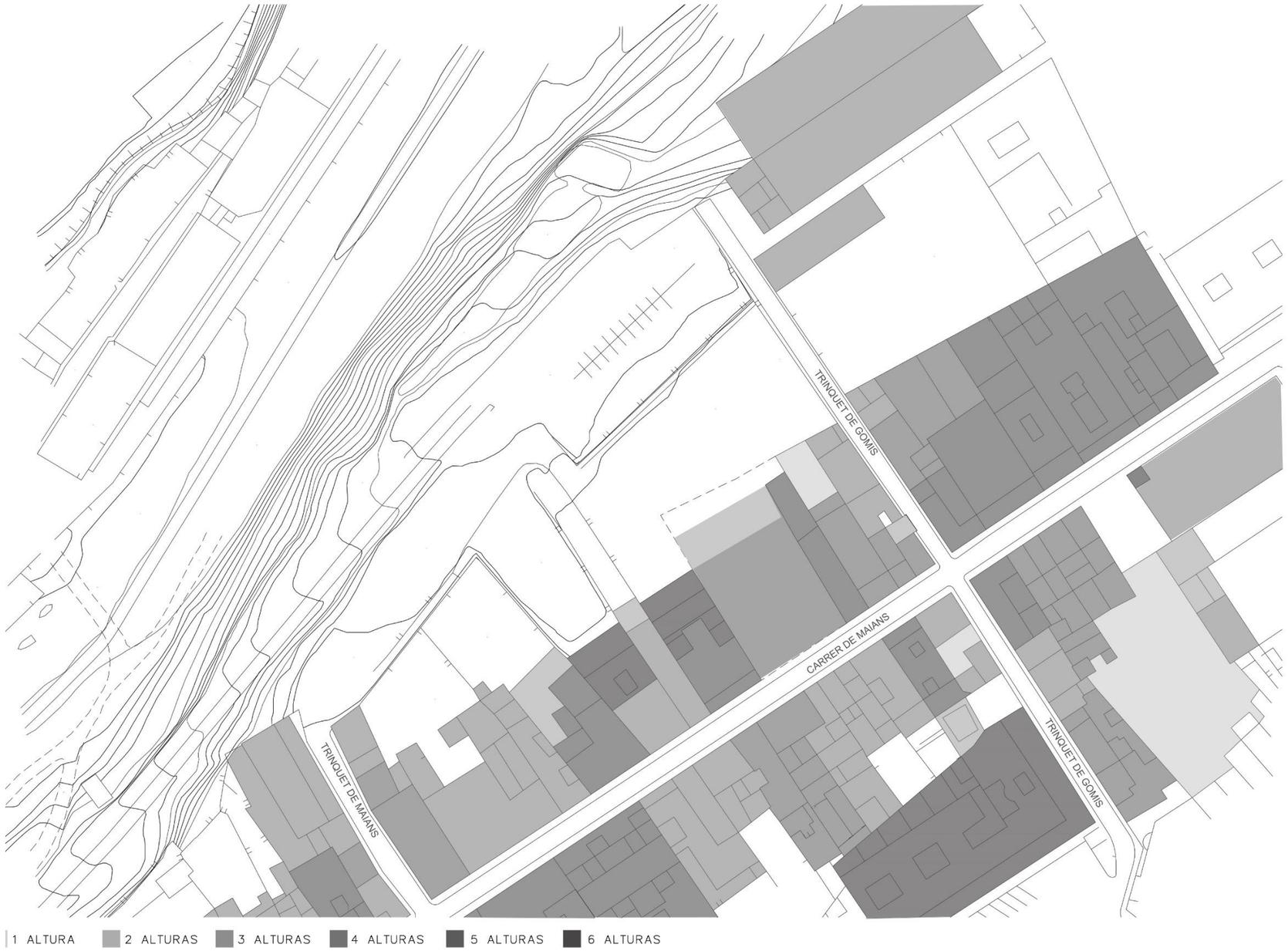
ANÁLISIS DEL LUGAR

PLANO DESNIVELES DEL TERRENO



ANÁLISIS DEL LUGAR

PLANO ALTURAS DE EDIFICIOS PRÓXIMOS



ANÁLISIS DEL LUGAR

REFLEXIONES FINALES- ENTORNO PRÓXIMO

La parcela escogida es la situada al borde del rio Clariano. A esta, es posible acceder desde dos vías rodadas: Carrer Trinquet de Gomis y Carrer Trinquet de Maians. A ella, dan las fachadas traseras de varios edificios con alturas de Planta Baja+4, teniendo dos de ellos, su entrada al garaje desde esta zona, aspecto que se debe tener en cuenta. El espacio que se utiliza como emplazamiento del proyecto, no será la parcela que a priori, se ofrecía, sino que se decide ampliar este ámbito hasta llegar al Carrer Trinquet de Maians y ocupar el espacio libre inutilizado. A lo largo de esta nueva zona de actuación, se encuentran diferentes desniveles de hasta 2m.

El proyecto deberá abordar, entre otros, los temas tratados anteriormente. Dispondrá de una vía rodada que permita comunicar la salida de los garajes de los edificios colindantes que lo requieran, con el Carrer Trinquet de Gomis. Además, se situará en este trayecto, el parking al aire libre del proyecto.

En cuanto a las alturas de los edificios colindantes, se deberá conseguir un descenso gradual de la trama urbana a través del proyecto para que el encuentro con un espacio verde de tales dimensiones como es el rio Clariano, sea un encuentro más amable y gradual.

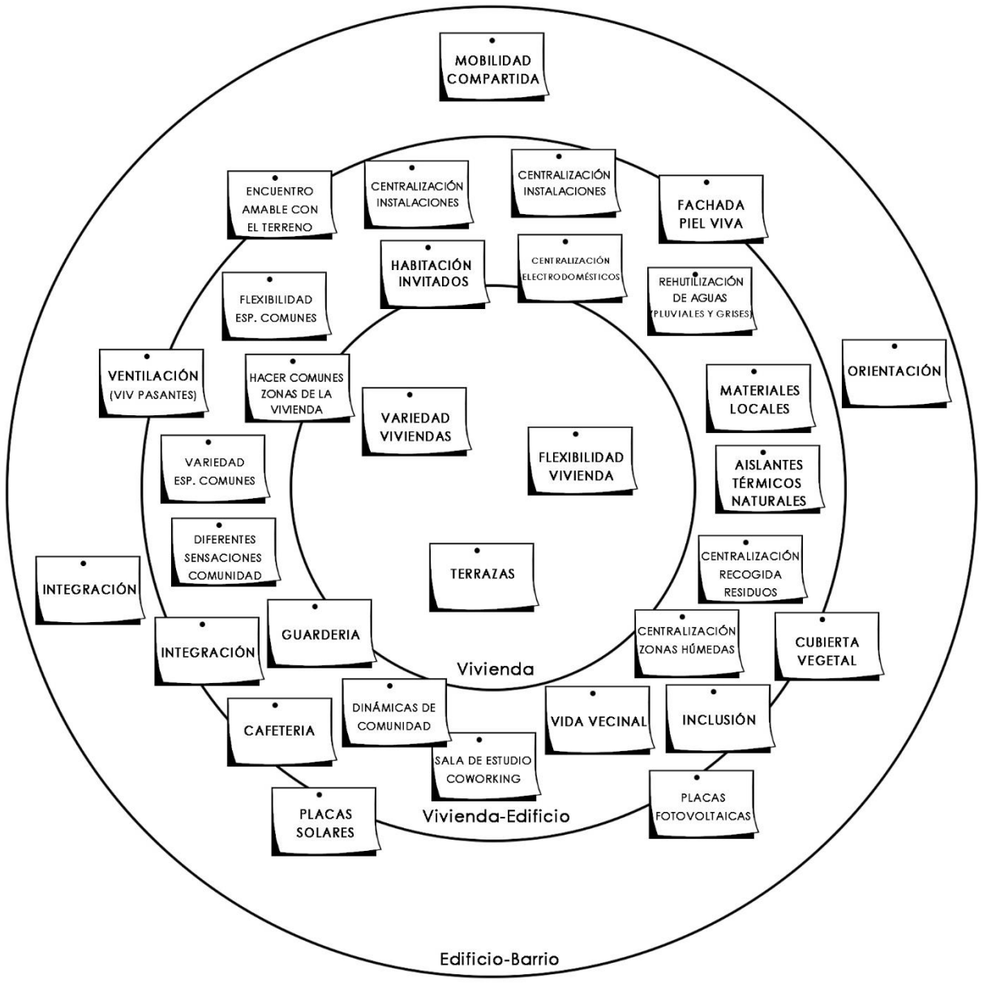
Se considera no eliminar los desniveles que posee la parcela, sino que es el proyecto, el que deberá adaptarse a la topografía, tratando ésta como elemento principal y considerando que debe ser conservada lo máximo posible, al igual que la vegetación preexistente.

Se encuentra un inconveniente cuando se analiza el recorrido del Carrer Teodoro Mora, y es que, este supone una frontera rodada entre la parcela y el rio, y se enfrenta con la idea inicial de conectar estos dos espacios y así transmitir también, la irrupción de esta zona verde en la trama urbana de Ontinyent.

Debido a su posición privilegiada y a la carencia de ciertos equipamientos en los alrededores, se va a pretender que el proyecto, además estar diseñado para los cooperativistas que vivirán en él, también lo esté para el pueblo. Se consigue así, una mejor implantación y una mejor aceptación por parte de los ciudadanos de Ontinyent.

WORKSHOP

REFLEXIÓN



CONCLUSIÓN WORKSHOP

El hecho de realizar el Workshop ayudó mucho a la hora de entender el concepto “Vivir en cooperativa”. Sin duda fue a partir del cual, empezaron a surgir, verdaderamente, ideas relacionadas con este concepto.

Se comenzó diferenciando 3 aspectos, como son la vivienda, la interacción entre vivienda y edificio y, por último, la interacción entre edificio y barrio.

Se colocaron sobre la mesa gran cantidad de ideas interesantes que se clasificaban, en función de su naturaleza, en uno de esas tres categorías. Muchas de ellas, al finalizar, se acabaron desechando, pero algunas otras, sirvieron como ideas principales a partir de las cuales, se desarrollaría el proyecto.

Este fue mi esquema personal, en el cual, ya de dejaban claras algunas intenciones:

Desde lo general a lo particular, en el apartado de Edificio-Barrio, la idea era que el proyecto, como ya he comentado anteriormente, no fuese de uso exclusivo para los cooperativistas, sino que fuese aprovechable por todos los habitantes de Ontinyent, diseñando zonas de uso público. Además, ya no solo con el barrio, sino con el medio ambiente, el proyecto debía ser respetuoso y, en torno a esto, giraban varias ideas como la colocación de placas solares y fotovoltaicas, aprovechar una buena orientación y ventilación para abaratar costes y consumo de aparatos de climatización, o el uso de transporte compartido, para no destinar un espacio demasiado amplio al parking y además reducir la contaminación al disponer de menor número de vehículos. Por último, este debía implantarse correctamente en el entorno y, por ello, debía suponer un encuentro amable con el terreno y las zonas verdes próximas, además de una fachada que se pretendía que fuese “viva” que favoreciese esa conexión con el entorno.

En segundo lugar, en el apartado de Vivienda-Edificio, la idea que resultaría una de las bases del futuro proyecto, fue la interacción gradual entre zonas comunes y privadas, se pretendía una relación entre ambas, más allá de lo comúnmente conocido, pero un aspecto muy importante era la diversidad de cooperativistas y la intención de adaptarse a las diferentes necesidades que podrían tener. Por ello, se planteaban diferentes niveles a la hora de compartir, desde compartir la mayor parte de los espacios de una vivienda, hasta el no compartir prácticamente nada, y sus niveles intermedios, a esto nos referíamos con “Diferentes sensaciones de comunidad” y “Flexibilidad y variedad de espacios comunes”. También, se buscaba un ahorro tanto en el consumo, como en los materiales de construcción, y por ello, surgieron ideas como la centralización de las zonas húmedas, de instalaciones de recogida de residuos, de electrodomésticos que, con una buena organización, al igual que en el tema del transporte compartido, ayudaría a reducir el número de estos y por tanto, el consumo.

Por último, en el apartado de Vivienda, la idea era clara, como he comentado anteriormente, se buscaba variedad de viviendas, para la variedad de necesidades que se tenía. Estas debían ser flexibles y, siguiendo un mismo patrón/idea, se pudiesen generar diferentes modelos. También, a partir de la zona escogida, la orientación usada, y el entorno próximo con las vistas que se tenían del paisaje, surgió la idea de diseñar terrazas para cada vivienda, además de terrazas de un uso más comunitario.

Con todo ello, estas ideas servirían de base a partir de la cual diseñar el proyecto, tomando siempre, como pilar principal, la vida en comunidad.

PROPUESTA

INDICE

Ideación

Referencias

Tipología de viviendas

Asoleamiento

PROPUESTA

IDEACIÓN

Tras el análisis del lugar y el workshop, se definen algunas directrices que nos guían a la hora de desarrollar el proyecto.

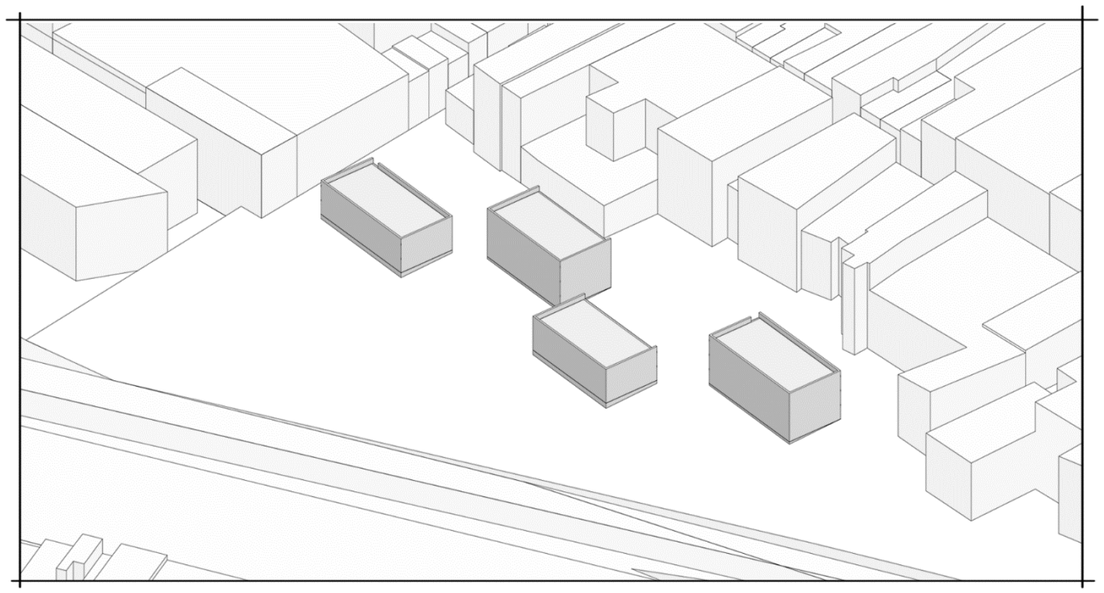
Teniendo en cuenta que, en general, un edificio de viviendas en cooperativa suele conformarse por al menos 25-30 viviendas, lo cual va a suponer un volumen edificado considerable y, ante ello, se opta por la distribución extensiva, frente a la distribución en altura, debido a que, uno de los aspectos que se debe resolver es el encuentro entre el rio Clariano y la trama urbana. Mediante esta elección, se ocupa una amplia superficie en planta, pero se mantienen alturas bajas.

Se decide no realizar un único bloque extenso en planta, sino dividir la superficie en 4 bloques distintos, evitando así, crear un bloque masivo que sirva de frontera entre la ciudad y el rio, sino que resuelva el encuentro de una manera más permeable y ligera.

Se pretende transmitir esta sensación de permeabilidad también, a través de la irrupción del espacio verde que supone el rio, en la parcela. Pero entre ambos, se encuentra el Carrer Teodoro Mora, y por ello, se decide redirigir esta calle, conectándola con Carrer Trinquet de Maians. Se consigue así, esa sensación de unidad entre ambos.

A lo largo de toda esta zona verde, se habilita mobiliario urbano, dotando a este espacio del carácter de parque público, accesible para los habitantes de Ontinyent.

La trama que conforma la distribución de los bloques, es una trama independiente de la existente proporcionada por los bloques colindantes. Se rige por una trama propia que organiza todo el proyecto, aportándole unidad.

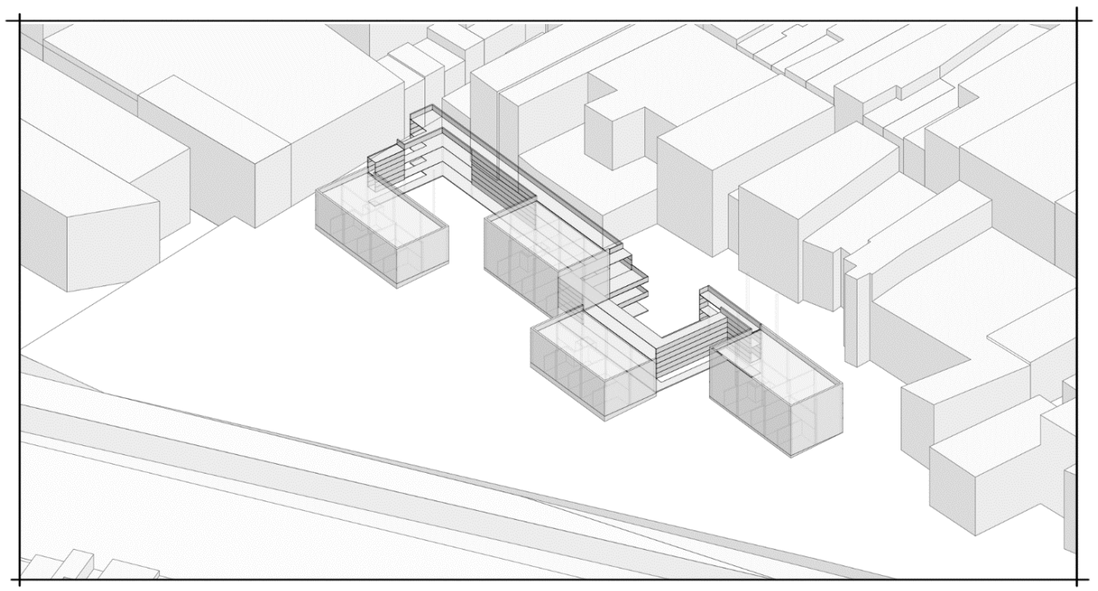


Estos bloques se encuentran distanciados de los edificios colindantes una distancia suficiente, ya que, en ese espacio se va a disponer la entrada a los garajes de los edificios preexistentes, además de las pasarelas.

Estas pasarelas son las encargadas de conectar los bloques residenciales. Lo hacen a lo largo de la cara sureste de los bloques, buscando un mejor control de la temperatura en los bloques residenciales, protegiéndolos de la incidencia del sol, sobre todo durante los meses de verano.

Se trata de pasarelas totalmente abiertas para no transmitir la sensación de volumen edificado, sino de “plataforma” ligera que comunican los bloques.

Al conformar un recorrido extenso el de las pasarelas, se decide colocar a lo largo de su recorrido diversas zonas de reunión entre los habitantes de los diferentes bloques, además de los núcleos de comunicaciones verticales y equipamientos previamente elegidos gracias al análisis.



Recordando algunos de los puntos que surgieron en el workshop, se pretende creación de diversos espacios comunes que sirven de reunión entre los cooperativistas para fomentar la vida en comunidad, y esto, se plantea de forma gradual, en función de la altura de planta a la que te encuentres.

En planta baja, se disponen amplios espacios comunes que, dentro de cada bloque residencial, ocupan gran parte de la superficie y que albergan todos los espacios propios de una vivienda, a excepción del dormitorio, los cuales son privados. Son comunes, por tanto, una amplia cocina, los baños y el salón-comedor. En el espacio exterior, también se pretende seguir esta regla gradual de la privacidad, pero en este caso no será desde lo común a lo privado, sino de lo público (accesible para todo Ontinyent) a lo comunitario. Aprovechando que los bloques de equipamientos quedan libres en planta baja para proporcionar ligereza al sistema, se sitúan en ese espacio, plazas, zonas de parque y un gimnasio al aire libre.

En planta primera, en los bloques residenciales, aumenta la sensación de privacidad y disminuye la de comunitario. En ella, las viviendas van a disponer de dormitorio, baño y cocina mínima (únicamente fregadero y vitrocerámica). Siendo comunes el salón-comedor, cocina completa y aseo. En el espacio exterior, se dispone de equipamientos de uso comunitario, como son la sala de estudio y la guardería, y espacios de reunión, buscando con esto, que no solo se desarrolle la vida comunitaria entre los vecinos de cada planta de cada bloque, sino que, entre ellos, también existan espacios la fomenten. Otra idea que pretende este mismo aspecto es la utilización de las cubiertas de los bloques más cercanos al rio, como zona de picnic para diversas actividades vecinales que se puedan realizar.

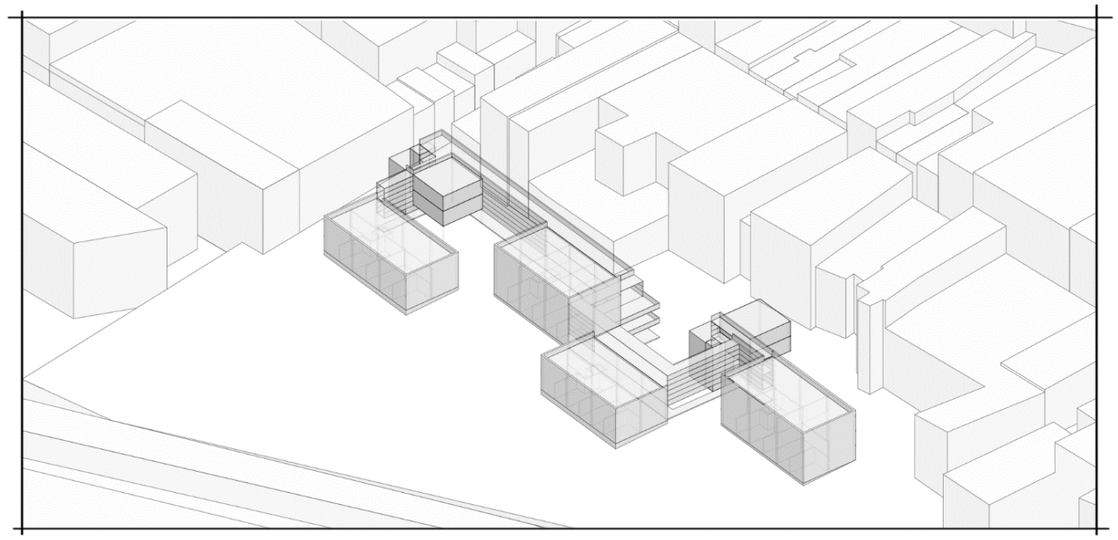
Por último, en los bloques que disponen de planta segunda (los más cercanos a la trama urbana), el grado de privacidad es todavía mayor, provocando casi la inexistencia de espacios comunes. En ellos, las viviendas son completas, es decir, disponen todos los espacios propios de una vivienda común. En el exterior, se sitúan los espacios de reunión comentados en la explicación de planta primera, y equipamientos de uso comunitario, como son una cafetería y una lavandería. Esta última, representando la "centralización de electrodomésticos" comentada en el workshop que, con una buena organización, permitirá reducir el número de estos, al no disponerlos en las viviendas, y si hacerlo en menor número, en este espacio.

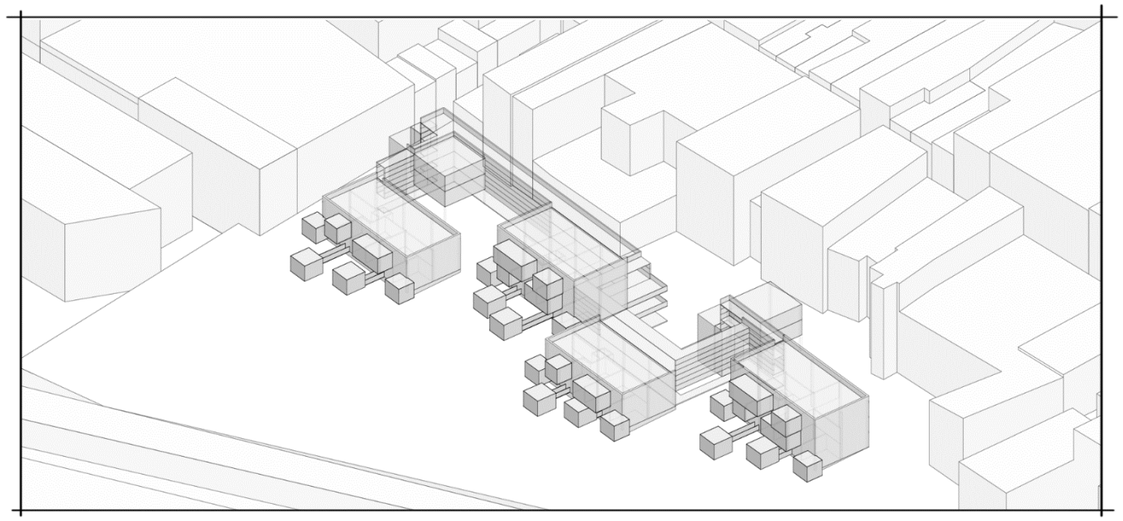
Con todo ello, se busca, lo que ya he comentado en varias ocasiones que supone un pilar básico a la hora de abordar el programa, la necesidad de variabilidad y flexibilidad del proyecto para adaptarse a las diferentes necesidades y preferencias de los cooperativistas.

Por otro lado, con el fin de aprovechar lo máximo posible el entorno próximo que supone el rio Clariano, y ayudar a la implantación del proyecto y su carácter de nexo con este espacio verde, se decide disponer de diversos bloques ligeros que actúan como terrazas privadas de cada una de las viviendas y que, todas ellas, se prolongan a través de la vegetación, hacia el noroeste, es decir, hacia el rio. Se pretende además que, al funcionar como terraza (zona "semipública" de una vivienda) también sirva de conexión entre el espacio privado que representa una vivienda y el espacio público de las zonas verdes. Existen varios tipos de terraza en función del tipo de vivienda en el que nos encontremos, acoplándose a las necesidades que cada uno.

Otro aspecto importante que surge del workshop es el uso de utilizar materiales locales o bien, métodos o sistemas comunes de la zona. Aquí es donde se entra en el tema de la materialidad, la cual tiene un papel clave en este proyecto. Se busca un uso de materiales y sistemas constructivos propios de la zona, pero siempre que sea acorde con nuestras intenciones previas. De ello, surge la idea de utilizar en los bloques residenciales, un sistema constructivo particular, que se caracteriza por tener un "revestimiento" a base de gaviones (sistema muy común en la Comunidad Valenciana, sobre todo en la zona de Alicante, además de económico). Este sistema da el aspecto rocoso, pesado y macizo que se busca, además de proporcionar una correcta implantación en el entorno próximo, debido a que constituye una "piel viva" de la que, con el tiempo, surgirá la vegetación adueñándose de las fachadas.

En esta misma línea va a continuar la materialidad elegida para las pasarelas, equipamientos y terrazas privadas. Como ya he comentado anteriormente, se busca que estos elementos no sean considerados como volúmenes construidos, sino como elementos ligeros, adheridos a los bloques residenciales que los complementan. Por ello, se decide utilizar para su construcción, sistemas ligeros de madera que, van a ayudar a una mejor conexión/interacción de los bloques residenciales con el entorno verde próximo, sirviendo de filtro entre ambos.

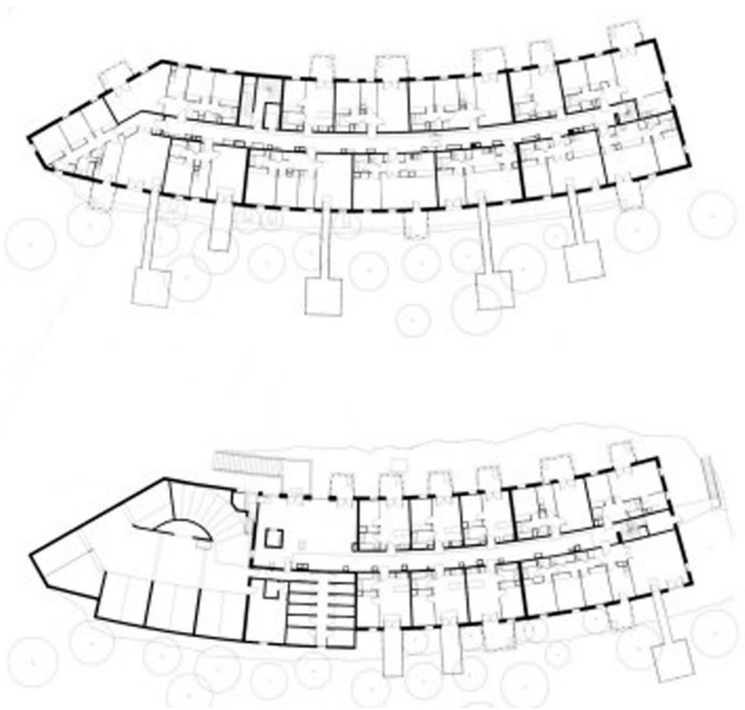




PROPUESTA

REFERENCIAS

1. “L’IMMEUBLE QUI POUSSE” Édouard François. Montpellier

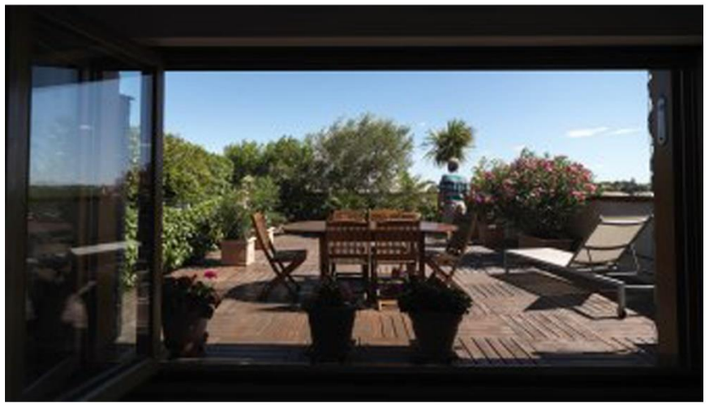


Vista exterior del edifficio

Vista de los diferentes tipos de terrazas

Será un referente en varios aspectos del edificio:

En primer lugar, las terrazas. En concreto, las terrazas de la fachada noroeste, la que está en contacto con el río Clariano.



Vistas para el análisis de las diferentes terrazas

En segundo lugar, la fachada. Conformado por hormigón dispuesto en cestones, como los que normalmente se utilizan como elementos de contención en el cauce de los ríos o las carreteras, como referencia también a los tan comunes gaviones al norte de la Comunidad Valenciana.

François prefabrica los cestones en paneles de 9x4,5 pies en el mismo sitio. Para el montaje de cada panel, comienza con un marco de acero y lo incrusta con una doble capa de piedras resistentes a las heladas y piedras de lava de Turquía. La capa de piedras de lava podrá ayudar con el control de humedad para las plantas, debido a su naturaleza porosa. A continuación, añade una capa de arena seguida por una capa de semillas y tierra. La arena evita que las plantas crezcan en el edificio y destruyan la estructura de hormigón. Por último, François fija las sujeciones de las jaulas de acero en el hormigón y refuerza los bordes. Se establece un sistema de riego entre las juntas de los paneles para nutrir las plantas que cubren la fachada.

Los muros de cestones son muy ecológicos en su construcción y, además crean un edificio bien aislado y ventilado, consiguiendo mejoras en cuanto a sostenibilidad y eficiencia energética.

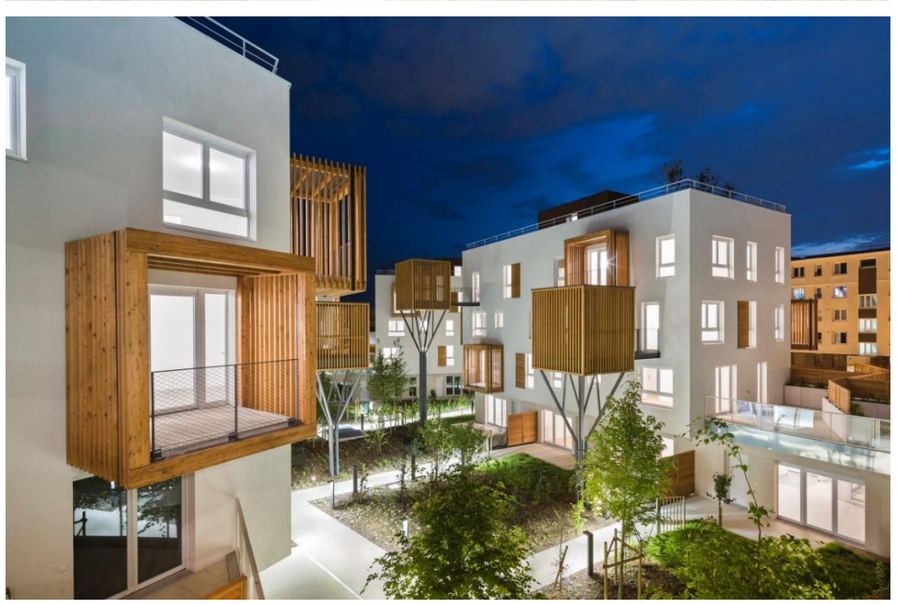
Fachada de piel viva del edificio

En tercer lugar, la forma de tratar el contacto de su edificio con el terreno Utiliza una base de piedra para salvar el desnivel que plantea el terreno.

Vistas del conjunto del edificio y su interacción con el entorno

2. “GALERIA DE ROMAINVILLE” Atelier d’Architecture Brenac-Gonzalez. Francia.

Este es otro ejemplo de referencia puramente formal en cuanto al tema de las terrazas, su diversidad de formas y su relación con el espacio verde. Cómo la madera como material principal, convive a la perfección con las zonas ajardinadas y el hecho de, dependiendo que tipo de vivienda se trate y lo que esta demande, posee un tipo de terraza u otro.

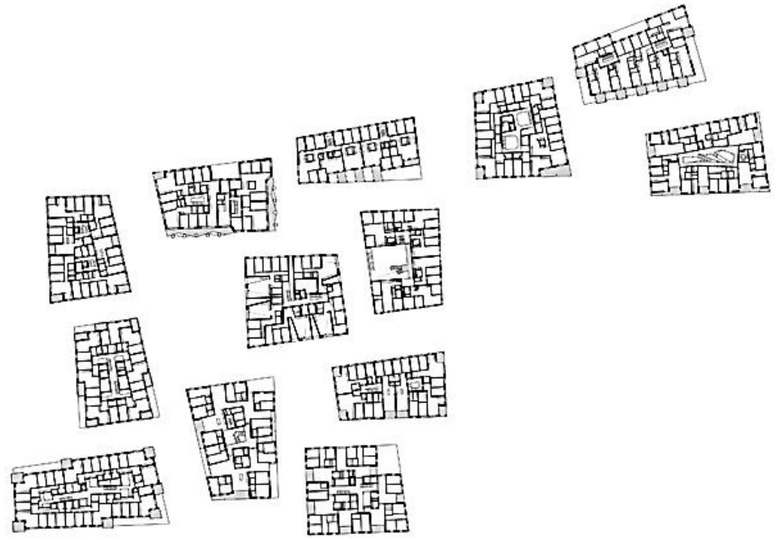


Paseo central a partir del cual se organiza el proyecto

Vistas de los diferentes tipos de terrazas de los que consta el proyecto

3. “Mehr als Wohnen” Duplex Architekten. Zurich.

Una secuencia emocionante de espacios al aire libre, así como usos orientados al público en la planta baja, animan el barrio. Además de la amplia gama de habitaciones compartidas, los retiros individuales también son cada vez más importantes. La especialidad de este proyecto radica precisamente en esta área de tensión: seguridad y privacidad por un lado y la diversa gama de oportunidades para participar en la comunidad por el otro.



Maqueta del proyecto

Este proyecto me sirvió para entender que puede existir otra forma de ver el espacio comunitario, que no tenia por qué ser solo una zona de transito hasta la salida. Es posible reducir la parte privada de una vivienda hasta el punto de que conste solamente de habitación y baño, y los demás espacios pueden ser puramente comunitarios y que esto, ayuda a fomentar la vida vecinal. Es un estilo de vida totalmente distinto al tradicional en el que, todo un bloque de viviendas, puede entenderse como una única vivienda con múltiples inquilinos.

Vista interior de una de las viviendas

PROPUESTA

TIPOLOGIA DE VIVIENDAS

PLANTA BAJA

Tipo 1: Esta vivienda consta únicamente de módulo habitacional y un anexo cerrado que actúa como voladizo y tiene función de terraza. Esta vivienda se caracteriza por tener iluminación a través de dos de sus fachadas. La terraza al tener este carácter de esquina, se coloca de manera que recibe iluminación de noroeste, suroeste y noreste.

Tipo 2: Esta vivienda consta también de un módulo habitacional y un anexo, pero en este caso, es aislado e independiente estructuralmente. Esta vivienda se caracteriza por tener iluminación solo a través de una fachada. Por ello, se complementará con este tipo de terraza que le permitirá recibir iluminación de noroeste, suroeste y noreste.

PLANTA PRIMERA

Tipo 1: Esta vivienda consta de dormitorio/s, salón, comedor, cocina y baño. Además, cuenta con un anexo cerrado que actúa como voladizo y, cuya función es de terraza-salón. Esta vivienda se sitúa en un extremo de los bloques y, por tanto, cuenta con dos fachadas al exterior. Su dimensión es la de dos módulos completos (7,3x11m o 6,6x11m).

Tipo 2: Esta vivienda consta de dormitorio/s, salón, comedor, cocina mínima y baño. Además, cuenta con un anexo cerrado que actúa como voladizo y, cuya función es de terraza-salón. Esta vivienda forma parte de un “puzle” en la que la vivienda Tipo 3, se apodera de parte de su módulo. Esta zona del módulo es la que albergará tanto los baños privados, como los aseos comunes. Su dimensión es la de un módulo completo, exceptuando la invasión del baño de la vivienda Tipo 3 y parte de los baños comunes

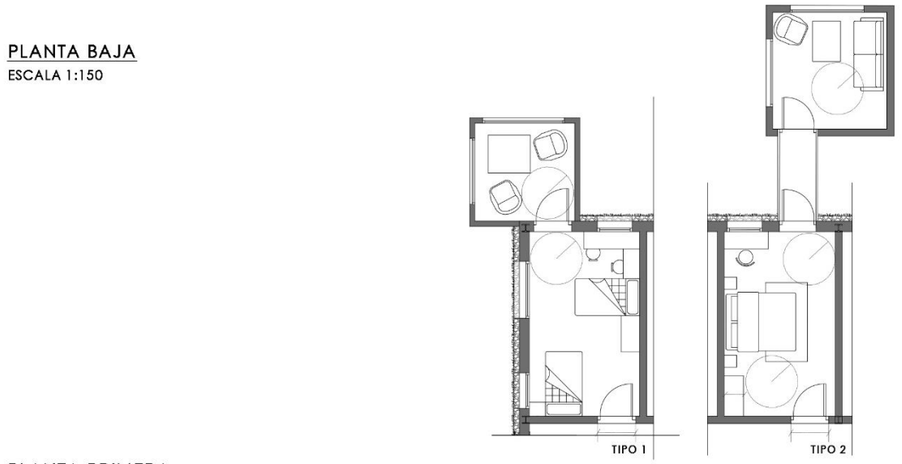
Tipo 3: Esta vivienda consta de dormitorio/s, salón, comedor, cocina mínima y baño. Además, cuenta con un anexo cerrado que actúa como voladizo y, cuya función es de terraza-salón. Se sitúa en un extremo de los bloques y, por tanto, cuenta con dos fachadas al exterior. Esta vivienda forma la segunda parte del “puzle” y, además de su módulo completo, alberga el baño en el módulo de la vivienda Tipo 2, encajando así, entre ellas. Su dimensión es la de un módulo completo más las dimensiones de su baño mínimo que se encuentra en el módulo contiguo.

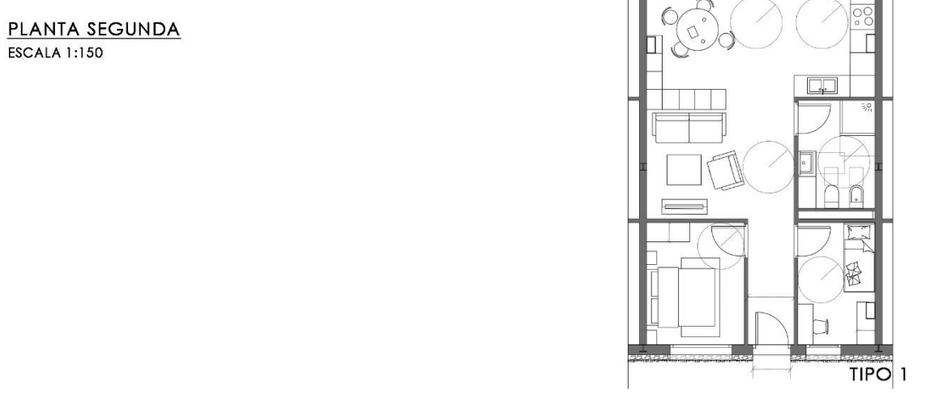
PLANTA SEGUNDA

En planta segunda nos encontramos con un solo tipo de vivienda, cuya organización espacial nos permite realizar diferentes tipos de distribuciones, en función de las necesidades y preferencias de los propietarios.

Tipo: Esta es una vivienda completa, que consta con todos los espacios necesarios propios de una vivienda. Además, dispone de un anexo abierto que actúa en voladizo y, cuya función es la de terraza-comedor. En cuanto a las dimensiones, esta ocupa dos módulos completos (7,33x11m o 6,66x11m). Se organiza a través de un pasillo central dejando las estancias a ambos lados y finalizando el recorrido en la terraza abierta.

Esta vivienda también se acopla a la necesidad de reducir su profundidad para albergar espacios comunes. como ocurre en el bloque del extremo, pero siempre siguiendo el mismo orden. (véase en Planos Constructivos)

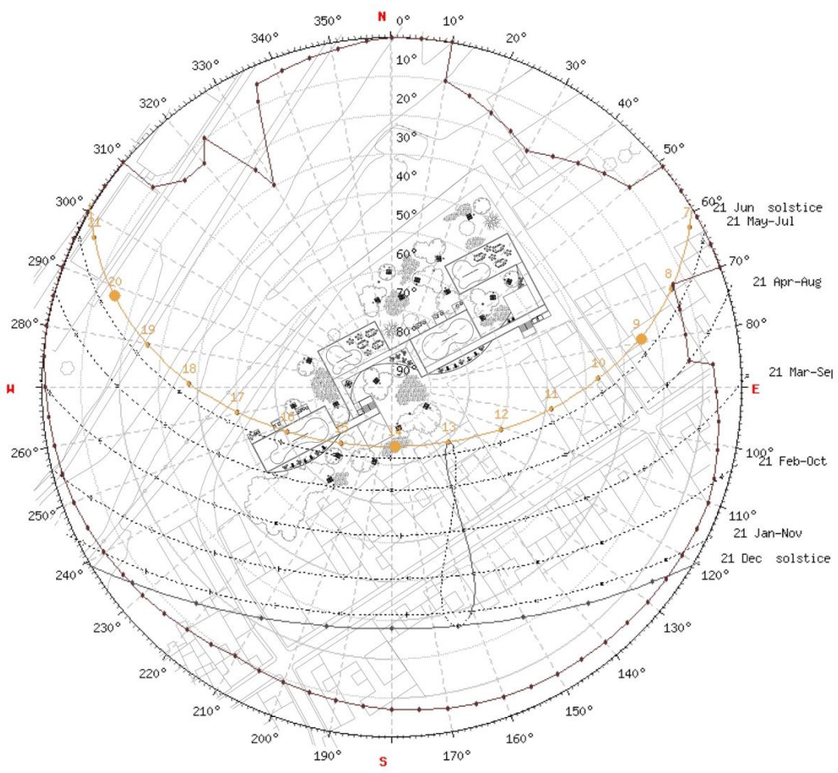


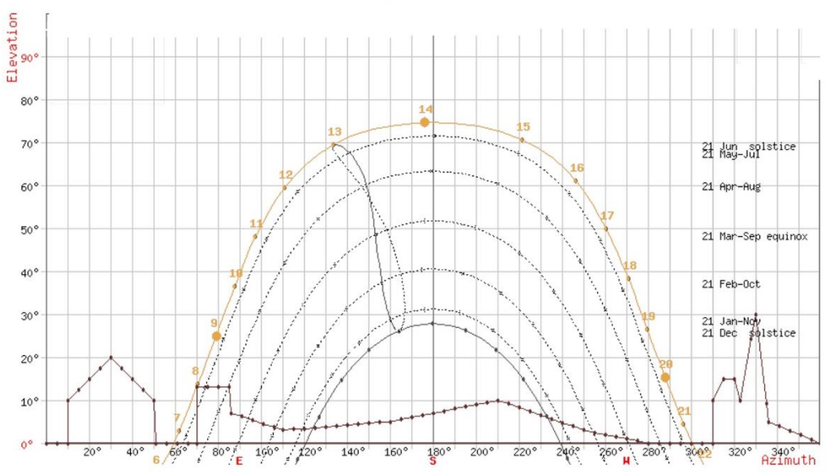


PROPUESTA

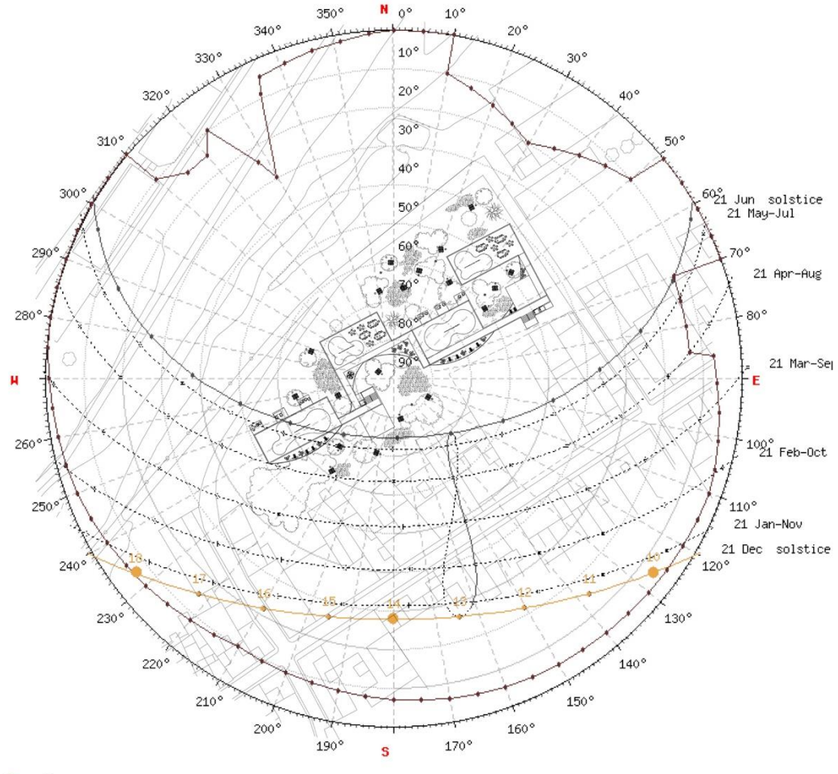
ASOLEAMIENTO

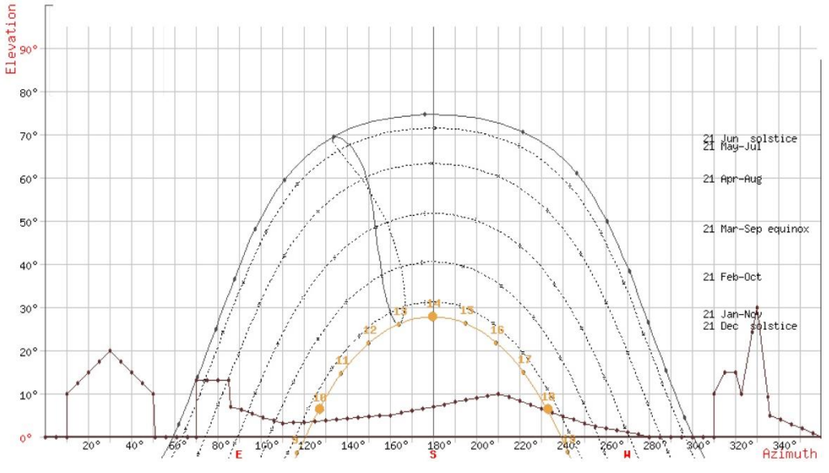
21 DE JUNIO – SOLSTICIO DE VERANO





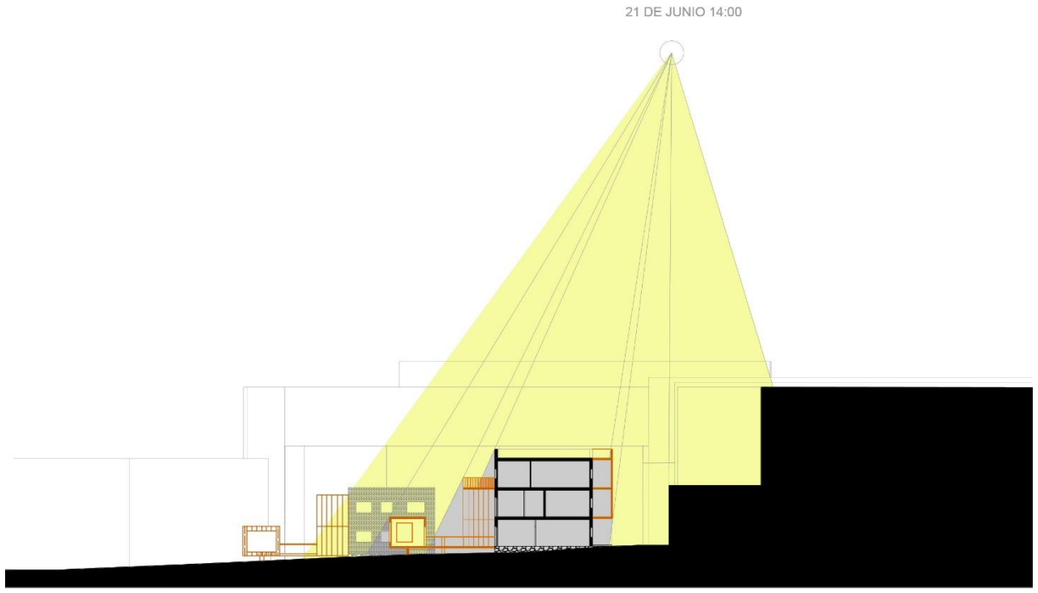
21 DE DICIEMBRE – SOLSTICIO DE INVIERNO



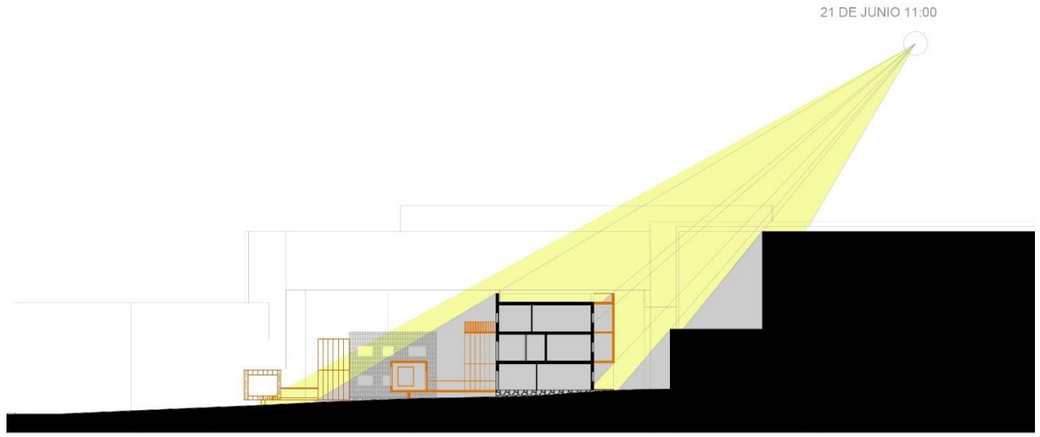


ESQUEMA ASOLEAMIENTO EN EL BLOQUE MÁS CERCANO AL ENTRAMADO URBANO

ESCALA 1/500



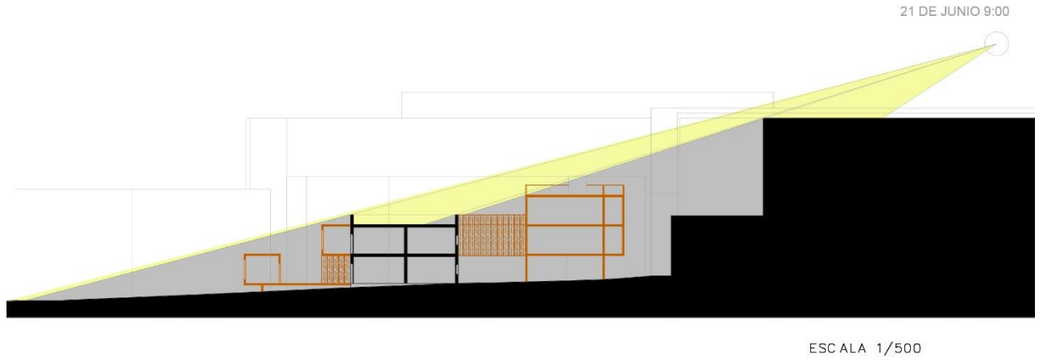
ESCALA 1/500



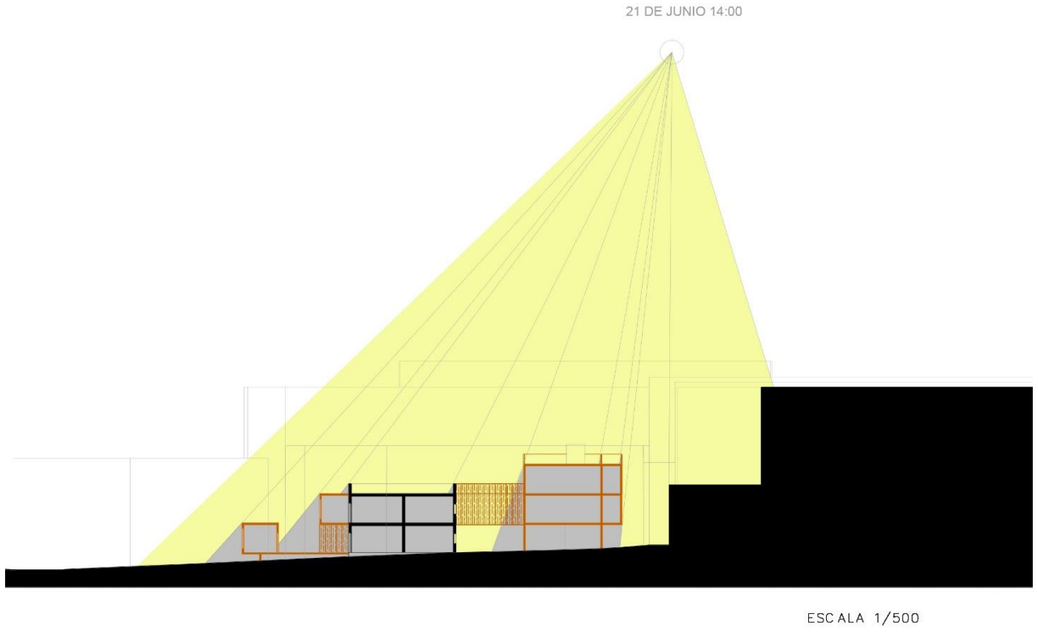
ESCALA 1/500

ESCALA 1/500

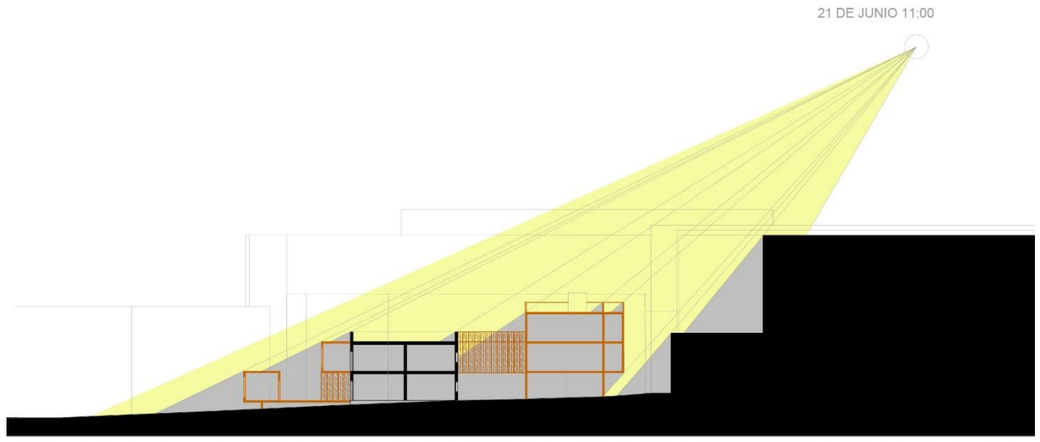
ESQUEMA ASOLEAMIENTO EN EL BLOQUE MÁS ALEJADO DEL ENTRAMADO URBANO



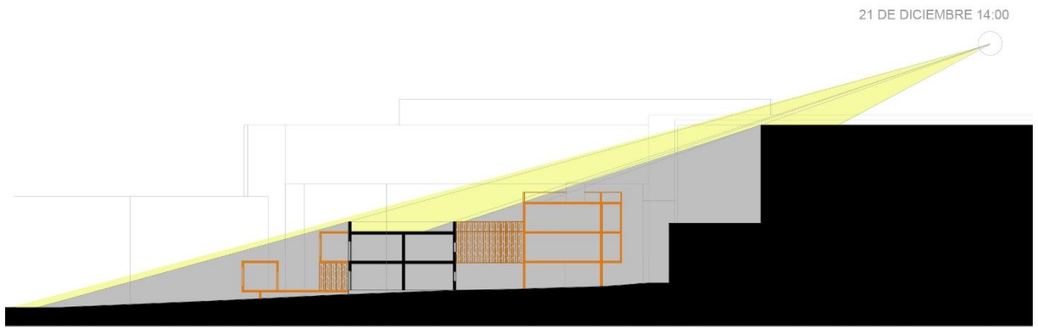
ESCALA 1/500



ESCALA 1/500



ESCALA 1/500



ESCALA 1/500

REFLEXIONES ASOLEAMIENTO

El asoleamiento juega un papel importante, al tener que lidiar con un clima como el de la zona de Ontinyent, se debe tener en cuenta el sol, su recorrido y su posible repercusión en el proyecto.

Se comienza el análisis acudiendo a la página web SunEarthTools.com, en ella se introducen los datos localización de la parcela y se obtienen los diagramas vistos anteriormente.

Se procede a analizar los solsticios del 21 de Junio y de Diciembre, fechas en las que el sol realiza su recorrido más perpendicular y menos perpendicular, respectivamente. En el análisis de cada solsticio, se toman como referencia tres horas diferentes a lo largo del día. Para esta elección, se acude a los diagramas inferiores en alzado, en estos se representa la altura que llega a alcanzar el sol durante estos días, y gracias a él, se escogen las horas que pueden ser más representativas, como son las 09:00, 11:00 y 14:00. Se escogen solo horarios de la primera mitad del día, ya que, el recorrido después de las 14:00 será simétrico.

Una vez escogidos los diferentes horarios, y la posición que el sol tendrá respecto a nuestra parcela, se realizan los esquemas de asoleamiento y se plantea que la posible colocación del recorrido de las pasarelas en la cara sureste de los bloques para tratar controlar y reducir la temperatura que se obtendría en los bloques residenciales.

En el bloque más cercano al entramado urbano, en el solsticio de verano, no es hasta las 10:00 – 11:00 de la mañana, cuando empieza a incidir directamente el sol sobre nuestra fachada suroeste, debido a su cercanía con los edificios colindantes y sus alturas, pero gracias a la pasarela que recorre nuestros bloques residenciales, los rayos de sol no se proyectan directamente sobre ellos.

En diciembre, en el solsticio de invierno, se observa que el sol, a las 14:00, hora en la que se encuentra en su punto más alto, tiene poca incidencia, pero es que, debido a los edificios colindantes, el sol no llega a recaer prácticamente en la parcela, lo cual, al estar en invierno, no es lo deseado, pero como comentábamos anteriormente, se trata del solsticio de invierno, el día del año en el que se encuentra menos perpendicular a nuestra parcela.

En cuanto al bloque más alejado del entramado urbano, en el solsticio de verano, no se recibe luz a las 9:00 debido a que ésta incide sobre el módulo de equipamientos, proporcionándole sombra al bloque residencial, y sobre las 10:00 – 11:00 que, en el anterior caso, ya se recibía el sol, pero la fachada estaba protegida por la pasarela, en este caso, no existe pasarela, pero el equipamiento, gracias a su altura, sigue proporcionando sombra sobre el bloque, y no es hasta las 14:00, cuando el sol se encuentra en uno de sus puntos más altos, cuando el sol empieza a incidir sobre el bloque residencial.

Cabe remarcar que, aunque en verano, el sol incida sobre el bloque residencial, en la zona sur del bloque y que, por tanto, recibe esa iluminación, se encuentran las zonas comunes.

En diciembre, en el solsticio de invierno, el resultado es similar al que sucede en el bloque cercano al entramado urbano, debido a la altura de los edificios colindantes.

MEMORIA TÉCNICA

INDICE

MEMORIA ESTRUCTURAL

MEMORIA CONSTRUCTIVA

MEMORIA CUMPLIMIENTO CTE

MEMORIA DE INSTALACIONES

MEMORIA ESTRUCTURAL

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

Agentes

Información previa

Descripción del proyecto

Prestaciones del edificio. Requisitos específicos del CTE

MEMORIA DE CÁLCULO

Objeto

Normativa de aplicación

Características de los materiales a utilizar

Ensayos que realizar

Deformaciones admisibles

Acciones adoptadas en el cálculo

Sistema de cálculo de la estructura

Diseño de la cimentación

Método de cálculo de los esfuerzos

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. AGENTES

El presente documento tiene por objeto la definición de las características constructivas, parámetros de diseño y de cálculo y presupuesto de los sistemas de acondicionamiento del terreno, cimentaciones y estructura del proyecto de viviendas residenciales colectivas, situado en la la calle Trinquete Gomis nº2, Ontinyent (Valencia).

1.1.1. Promotor

Ivan Cabrera Fausto

1.1.2. Proyectista

David Garví Garcia

CIF/NIF: 48155395L

Dirección: Calle Serpis, 6 (Valencia)

1.1.3. Otros técnicos

Director de obra

David Garví Garcia

CIF/NIF: 48155395L

Dirección: Calle Serpis, 6 (Valencia)

Director de ejecución de la obra

Pendiente de determinar.

Plan de Seguridad y Salud

David Garví Garcia

CIF/NIF: 48155395L

Dirección: Calle Serpis, 6 (Valencia)

Coordinador de Seguridad y Salud

David Garví Garcia

CIF/NIF: 48155395L

Dirección: Calle Serpis, 6 (Valencia)

Constructor

Pendiente de determinar.

Autor del estudio de Seguridad y Salud

David Garví Garcia

CIF/NIF: 48155395L

Dirección: Calle Serpis, 6 (Valencia)

2. INFORMACIÓN PREVIA

Antecedentes

La información necesaria para la redacción del proyecto (geometría, dimensiones, superficie del solar de su propiedad e información urbanística), ha sido aportada por el arquitecto para ser incorporada a la siguiente memoria.

Emplazamiento y datos del solar

El solar en el que se va a situar nuestro edificio se encuentra en la la calle Trinquete Gomis nº2, lindando con Trinquete Maians y el río Cariano, en Ontinyent (Valencia), con código postal 46870 y referencia catastral 7902821YJ0070S0001DU.

El emplazamiento consta de 5.578,20 m2.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Descripción general del edificio y programa de necesidades

Se trata de 4 bloques de viviendas en cooperativa con un total de 6.178,05 m2 en los que alberga diferentes tipos de viviendas y zonas comunes en función del grado de comunidad, además de equipamientos comunes, como lavandería, guardería, cafetería y sala de estudios.

Se organiza de forma escalonada a lo largo de la parcela, siendo estos 4 bloques, rectangulares, del que surgirán hacia el exterior una serie de diferentes terrazas que se funden con el entorno, haciendo de

transición entre el espacio privado (edificio) y el espacio público (espacio verde exterior)

Estos bloques se comunican a través de una pasarela que los recorre y sobre el que surgen las comunicaciones verticales y los equipamientos anteriormente comentados.

Uso característico del edificio

El edificio está diseñado para uso residencial.

Relación con el entorno

El proyecto se sitúa lindando con Trinquete Gomis y Trinquete Maians, al borde del río Clariano. La manzana queda definida por edificaciones de tipo residencial.

1.3.2. Cumplimiento del CTE y otras ordenanzas específicas.

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio' y 'Seguridad de utilización y accesibilidad'. En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

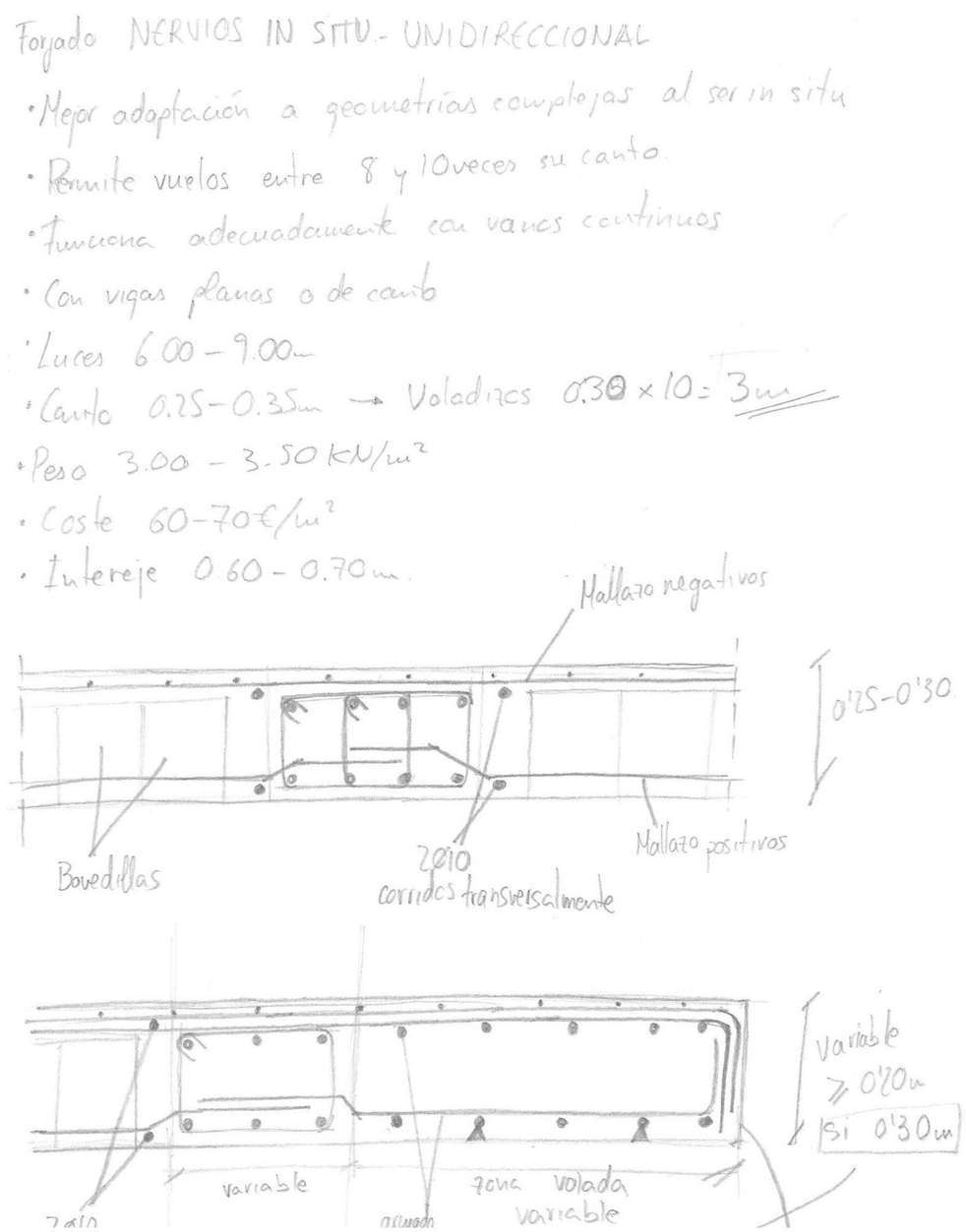
1.3.3. Descripción del sistema estructural.

En primer lugar, se planteó que la estructura de los bloques residenciales, fuese de losa maciza de hormigón armado HA-25, de 25cm con soportes de hormigón armado, mientras que la estructura de las terrazas individuales, pasarelas y equipamientos, estuviese compuesta por forjado de chapa colaborante y pilares HEB y vigas IPE, proporcionando esa sensación de ligereza que buscaba.

Posteriormente, se decide que la estructura portante de los bloques residenciales sean pilares metálicos HEB, manteniendo la losa maciza. Se realiza este cambio buscando una mejor uniformidad estructural, y que adquiera sentido de conjunto, evitando que sensación de dos estructuras totalmente diferentes y ajenas y consiguiendo uniones más naturales entre los elementos estructurales. Estos soportes siguen una retícula modulada que organiza y da forma a los espacios.

Antes de avanzar más con esta solución adoptada, se decide estudiar otras para comprobar si la elegida anteriormente es la más adecuada para nuestras necesidades o, por el contrario, es preferible adoptar otra. Se adjuntan a continuación, scanners del análisis realizado para tomar la decisión. Se decide analizar diferentes tipos de forjado:

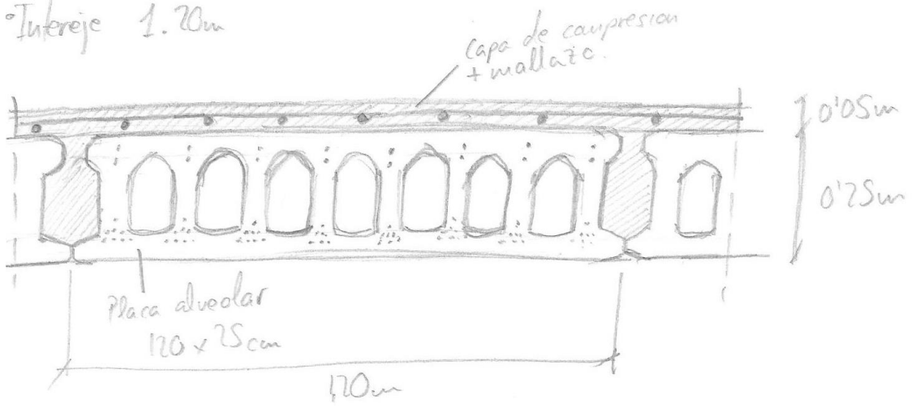
FORJADO DE NERVIOS IN SITU - UNIDIRECCIONAL



FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES – UNIDIRECCIONAL

Forjado PLACAS ALVEOLARES - UNIDIRECCIONAL

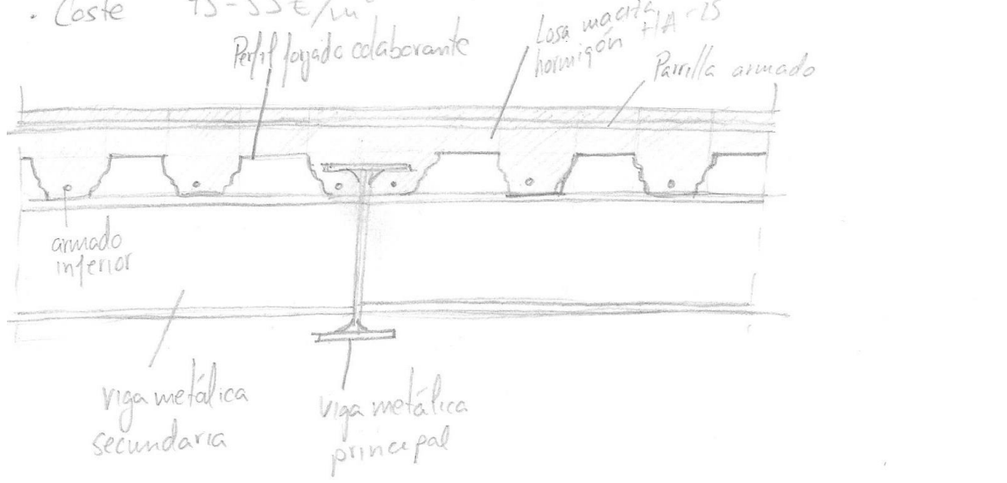
- Forjado más eficaz frente a flexión
- Al ser vigas de hormigón, deben ser de canto
- No funciona bien frente a momentos negativos → Voladizos pequeños
- No necesita apuntalamientos
- Luces 6.00 – 9.00 m
- Canto del forjado 0.25 – 0.35m
- Peso 3.00 – 3.50 kN/m²
- Coste 60 – 70 €/m²
- Intereje 1.20m



FORJADO DE CHAPA GRECADA COLABORANTE – UNIDIRECCIONAL

Forjado CHAPA COLABORANTE - UNIDIRECCIONAL

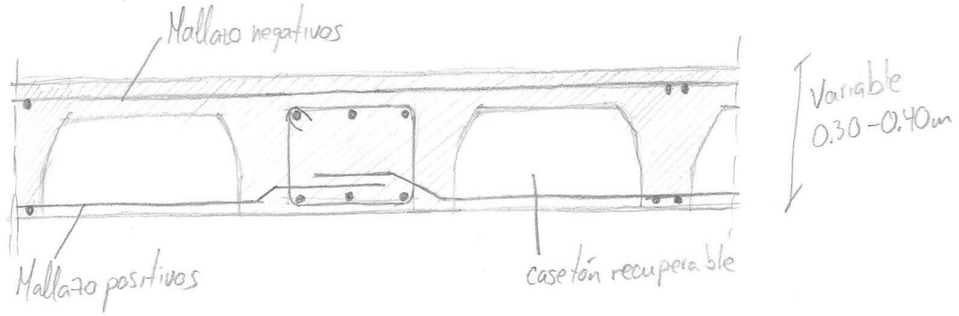
- Es el forjado más ligero y tiene poco canto
- Presenta montaje rápido y eficaz
- Solo se puede usar con vigas metálicas
- Permite vuelos pequeños
- Luces 3.00 – 4.00 m
- Canto 0.12 – 0.16 m
- Peso 2.25 – 2.75 kN/m²
- Coste 45 – 55 €/m²

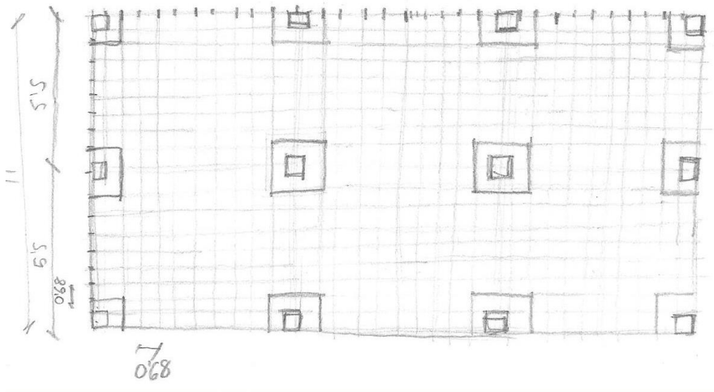


FORJADO RETICULAR - BIDIRECCIONAL

Forjado RETICULAR - BIDIRECCIONAL

- Forjado para luces medias
- Se necesita replantear el casetonado
- Requiere apuntalamiento completo
- Directamente sobre los soportes de hormigón, sin necesidad de vigas
- Hay casetones recuperables
- Luces 6.00 - 12.00 m
- Canto 0.30 - 0.40m
- Peso 4.00 - 5.00 kN/m²
- Coste 70 - 90 €/m²
- Intereje 0.70 - 0.80 m

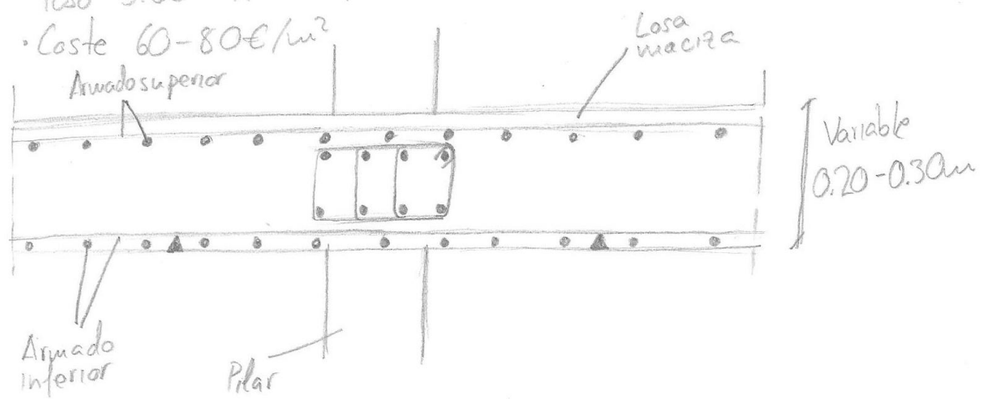




FORJADO DE LOSA MACIZA DE HORMIGÓN ARMADO - BIDIRECCIONAL

Forjado LOSA MACIZA - BIDIRECCIONAL

- Forjado de luces medias o bajas
- Elevado peso propio
- Forjado que mejor se adapta al contorno
- Requiere apuntalamiento completo
- Se apoya directamente sobre soportes de hormigón.
- Luces 3.00 - 8.00 m
- Canto 0.20 - 0.30 m
- Peso 5.00 - 7.50 kN/m²
- Coste 60 - 80 €/m²



Tras el análisis, observamos que existen soluciones que, por sus capacidades, no sirven para resolver los requisitos que planteamos, pero otras sí, como es el caso del forjado de nervios in situ y el forjado reticular, además del que habíamos elegido previamente. En primer lugar, se decide descartar el forjado reticular debido al canto que necesita, ya que, al necesitar un canto de 40 cm al que debemos sumarle el falso techo y los pavimentos, nos quedaría como resultado una altura libre demasiado escasa.

En cuanto al forjado de nervios in situ, al ser unidireccional, necesitaría colocar vigas y estas tendrían que salvar una luz de 7,23 m en los bloques de los extremos, además de tener que soportar terrazas en voladizo de 3,50x3,00 m, por tanto, en caso de que se pudiera, el canto de esta viga sería demasiado grande para la altura libre de la que se dispone.

Por todo ello, decido, tras este análisis, mantener la idea inicial y continuar desarrollando esta solución.

Tras esta reflexión, se analiza el sistema estructural:

El conjunto del edificio organiza en 4 bloques residenciales, los cuales se disponen de manera alterna a lo largo de la parcela, variando su cercanía con el río Clariano. Los dos bloques más cercanos al río constan de 2 alturas, mientras que los dos más cercanos al entramado urbano, 3 alturas. Los bloques que se sitúan en los extremos tienen unas dimensiones en planta de 22x11 m, y los bloques centrales, unas dimensiones de 20x11 m.

La cimentación se resuelve mediante una cimentación superficial de zapatas corridas de 70 cm de canto, con pilares metálicos HEB. En el frente cercano al río de cada uno de los bloques, abarcando los cuatro pilares que conforman dicho frente, sobre esta zapata corrida se levanta un muro de hormigón armado de 30 cm que nos ayuda a salvar el desnivel planteado por el terreno. También se coloca una solera de hormigón de 20 cm.

En los bloques residenciales, el forjado de cota +3 y +6 (en el caso de los bloques que consten de 3 alturas) se resuelven mediante un forjado de losa maciza de 25 cm de espesor, capaz de transmitir las cargas correspondientes al peso propio y sobrecargas de uso.

La estructura portante vertical de los pórticos se resuelve mediante soportes metálicos HEB y se distribuye en el espacio formando 3 pórticos en el eje X (independientemente si se trata de los bloques que midan 22 m ó 20 m en el eje horizontal) y 2 pórticos en el eje Y (de luz 5,5 m en cualquiera de los bloques, ya que su profundidad siempre es 11 m), formando así, un entramado regular en cada uno de los bloques.

En cuanto a las cubiertas, disponemos de dos tipos diferentes:

En primer lugar, las cubiertas de los bloques que consten de 2 alturas, serán cubiertas planas a la catalana, transitables y ventiladas.

Posee una cámara de aire para crear corrientes que atenúan las altas temperaturas de la parte superior de la cubierta, debido los climas cálidos que nos encontramos en la zona. No necesita barrera de vapor porque la cámara misma funciona impidiendo la condensación.

La capa de protección se compone de dos capas contrapeadas de plaqueta cerámica fijadas con mortero de cemento.

Posee una pendiente muy baja, entre 1% y 3% que le permite ser usada como terraza comunitaria.

En segundo lugar, las cubiertas de los bloques que consten de 3 alturas, serán cubiertas planas invertidas, no transitables, con protección de grava.

Se emplea como grava el canto rodado, de diámetro entre 16 y 32mm, extendida con un espesor de 5mm.

La pendiente se encuentra entre 1% y 5%.

Estas cubiertas no disponen de un uso más allá de albergar diferentes instalaciones.

Estos bloques están conectados a través de una pasarela que los recorre en planta primera y segunda y, cuya estructura es metálica aportándole ligereza al conjunto. Además, los equipamientos que surgen a lo largo de estas pasarelas también poseen estructura metálica con soportes HEB y vigas IPE con forjado de chapa grecada colaborante, situándose en planta primera y segunda, dejando la planta baja libre para situar el cuarto de instalaciones. Estos equipamientos poseen el mismo sistema estructural que las pasarelas.

De estos bloques se proyectan diferentes tipos de terrazas hacia la zona verde, la mayoría de estas actúan como voladizos y se resuelven anclando a la losa maciza, vigas metálicas que transmitirán el peso a ésta, sobre las que se apoya el forjado de chapa grecada colaborante, mientras que algunas otras se alejan de la fachada y poseen una estructura metálica propia con soportes HEB y, vigas IPE y forjado de chapa grecada colaborante, al igual que las demás, accediendo a través de una pasarela.

1.4. Prestaciones del edificio. Requisitos específicos del CTE

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas.

- Seguridad Estructural (DB SE):

Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.

Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.

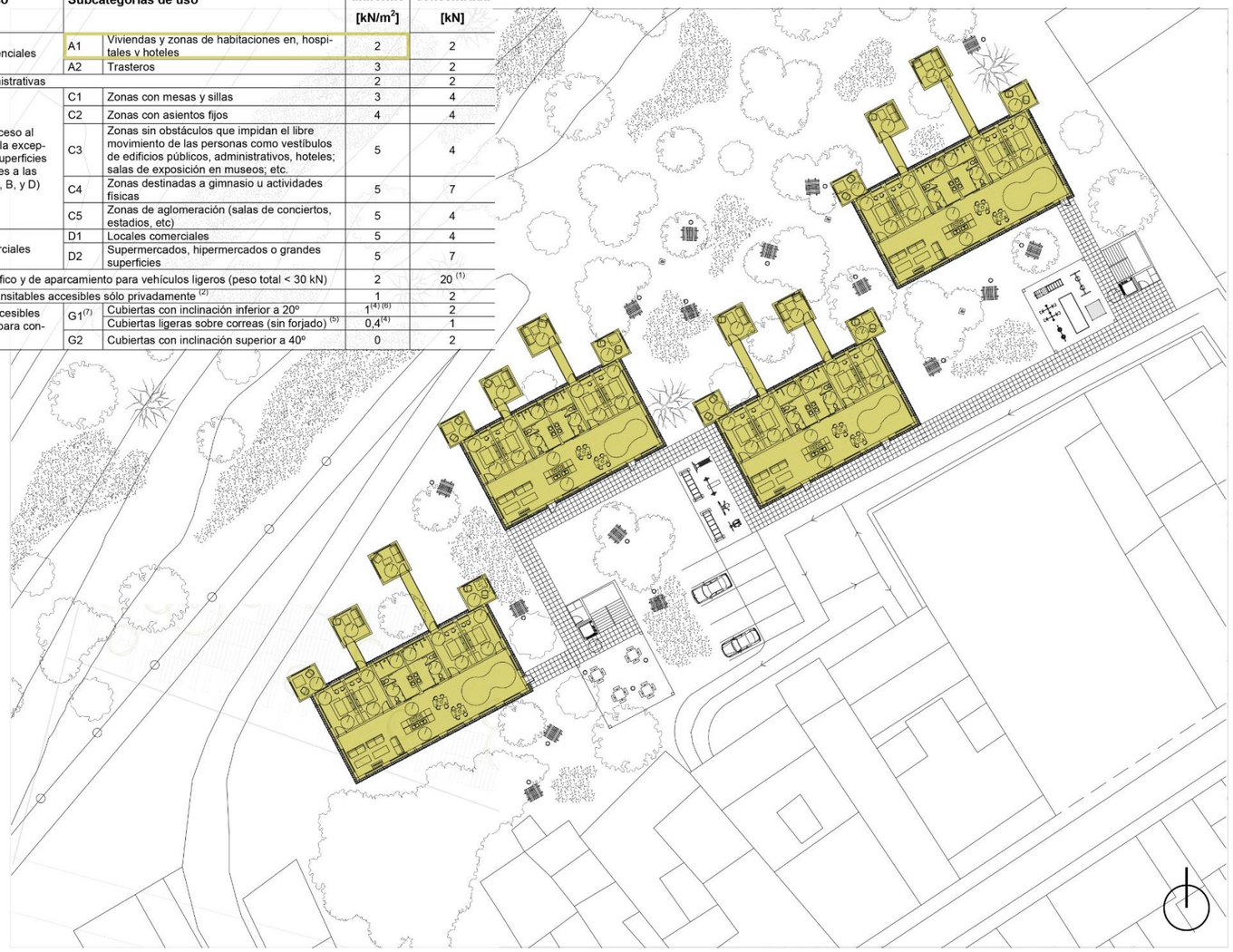
Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

PLANOS FUNCIONALES

USOS PREVISTOS

Tabla 3.1. Valores característicos de 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 20º	1 (4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4 (4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2



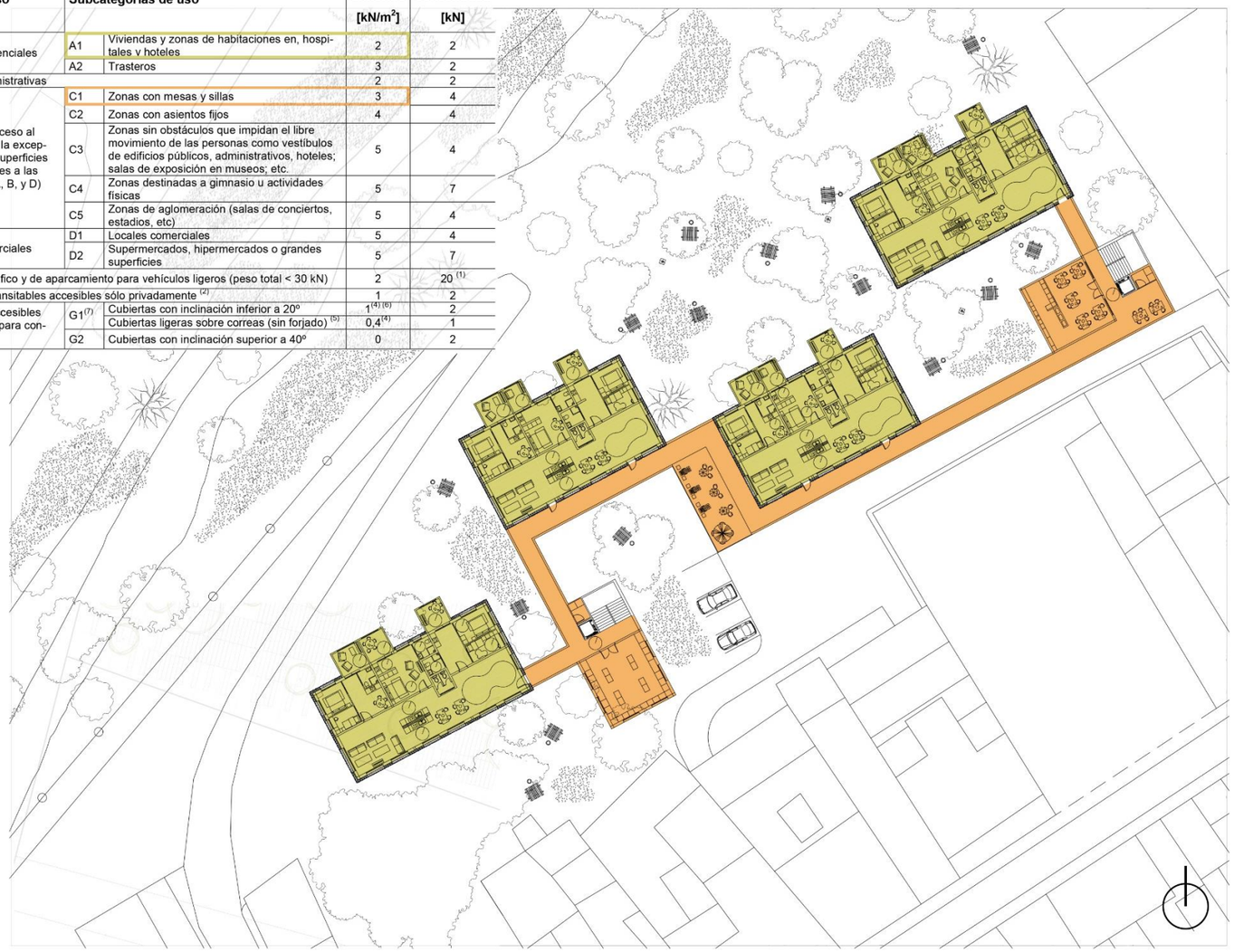
PLANTA BAJA
1/500

PLANOS FUNCIONALES

USOS PREVISTOS

Tabla 3.1. Valores característicos de 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 20º	1 [4] [6]	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) [5]	0,4 [4]	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2



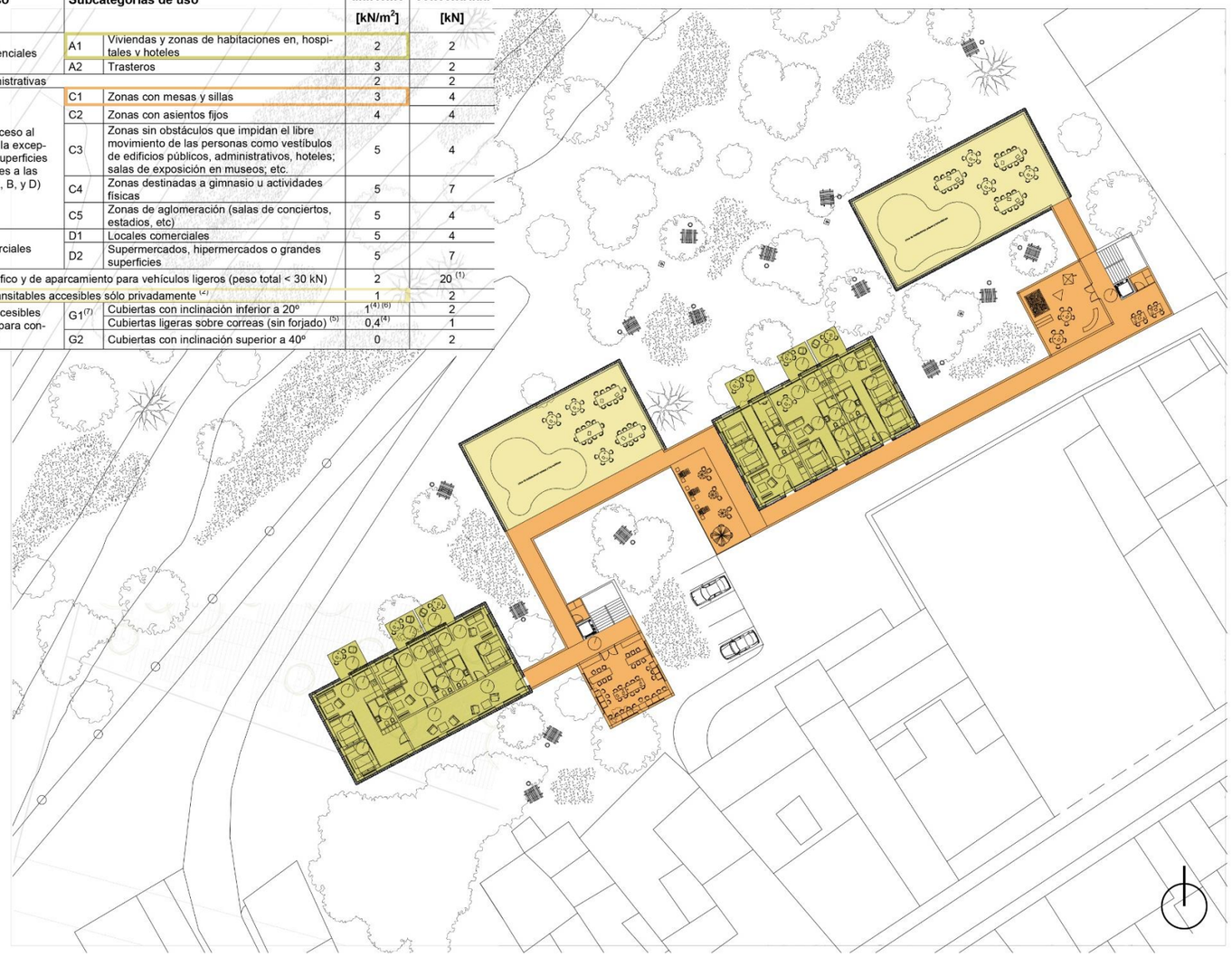
PLANTA PRIMERA
1/500

PLANOS FUNCIONALES

USOS PREVISTOS

Tabla 3.1. Valores característicos de 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 20º	1(4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4(4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2



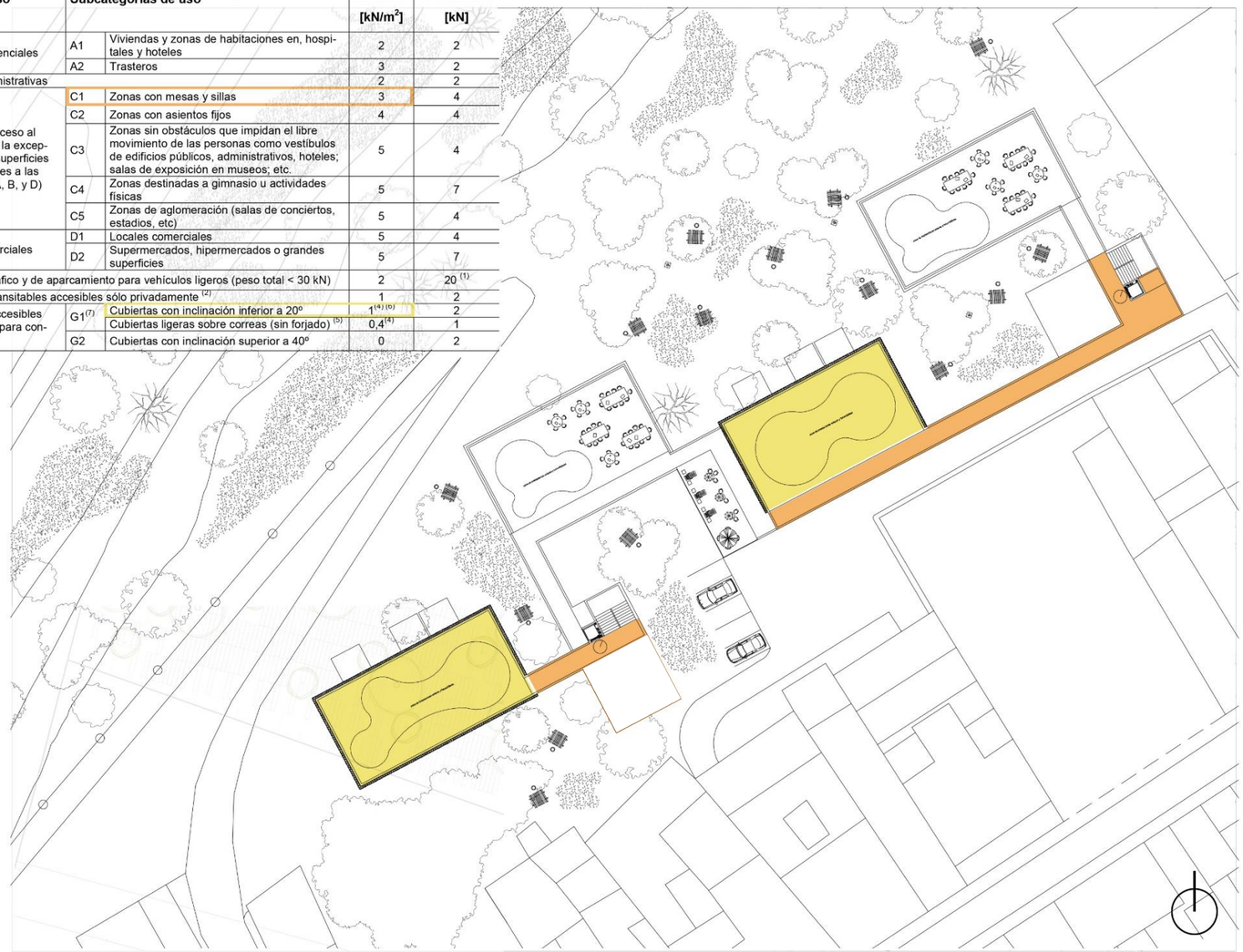
PLANTA SEGUNDA
1/500

PLANOS FUNCIONALES

USOS PREVISTOS

Tabla 3.1. Valores característicos de 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 20º	1(4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4(4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2



PLANTA CUBIERTA
1/500

MEMORIA DE CÁLCULO

2.1. OBJETO

El presente capítulo tiene por objeto, la exposición de los condicionantes tenidos en cuenta en el proyecto, así como las características y especificaciones de los materiales a utilizar en la construcción.

2.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

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

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

En todos los elementos de hormigón tanto cimentaciones como elementos verticales de hormigón, se dispondrá HA-25/B/20/I y barras de acero corrugado B 500S. Este hormigón empleado será de central y no se utilizará ningún tipo de aditivo sin la expresa autorización de la dirección facultativa.

El encofrado de dichos elementos se realizará mediante placas metálicas de superficie lisa, impregnadas de sustancias desencofrantes que no alteren la coloración propia del hormigón. Se tomará una especial atención a su desencofrado. En cualquier caso, se atenderán las prescripciones del CTE y demás normativa vigente.

La planta baja se resuelve mediante un sistema de pilares, viga. Los perfiles que se dispondrán serán laminados y de clase S275.

2.4. ENSAYOS QUE REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo con los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

2.5. DEFORMACIONES ADMISIBLES

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo con lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo con unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional.

Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágileso pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: δ /L<1/300 **FORJADOS UNIDIRECCIONALES** Relativa: δ /L<1/300	Relativa: δ /L<1/400 Relativa: δ /L<1/500 δ /L<1/1000+0.5cm	Relativa: δ /L<1/500 Relativa: δ /L<1/500 δ /L<1/1000+0.5cm

Desplazamientos horizontales	
Local	**Total**
Desplome relativo a la altura entre plantas: δ /h<1/250	Desplome relativo a la altura total del edificio: δ /H<1/500

2.6. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

2.6.1. Acciones permanentes

Según las indicaciones del Código Técnico de la Edificación (CTE) - Documento Básico SE-AE (Seguridad estructural-Acciones en la edificación), y de acuerdo con las instrucciones recibidas, se han adoptado las siguientes acciones gravitatorias:

- Peso propio de la estructura.
- Cargas permanente superficiales.
- Cargas permanentes lineales.

ACCIONES PERMANENTES

- CUBIERTA (1):

Cubierta plana a la catalana, transitable y ventilada:.....2.5 KN/m2
TOTAL: **2.5 KN/m2**

- CUBIERTA (2):

Cubierta plana invertida, no transitable, con revestimiento de grava:.....2.5 KN/m2
TOTAL: **2.5 KN/m2**

- FORJADO (1):

Gres porcelánico de gran formato: 1 KN/m2
Forjado losa maciza de hormigón, grueso total 0.30m:.....5 KN/m2
Falso techo: 0.5KN/m2

TOTAL: **6.5 KN/m2**

- FORJADO (2):

Gres porcelánico de gran formato: 1 KN/m2
Mortero: 0.2 KN/m2
Forjado chapa grecada colaborante: 3.3 KN/m2
Falso techo: 0.5KN/m2

TOTAL: **5 KN/m2**

- CERRAMIENTO (1):

Cestones de hormigón normal:.....7.2 KN/m2

Capas de arena y grava (25cm):.....3 KN/m2

TOTAL: 10.2 KN/m2

10.2 KN/m2 x 3m = **30.6 KN/m**

- CERRAMIENTO (2):

Cerramiento con revestimiento de tablas de Accoya:.....1 KN/m2

TOTAL: 1 KN/m2

1 KN/m2 x 3m = **3 KN/m**

- PARTICIONES INTERIORES ENTRE VIVIENDAS(1):

Sistema W115+.es Especial. Con doble estructura y 5 placas, una de ellas interior:.....0.47KN/m2

TOTAL: 0.47 KN/m2

0.47 KN/m2 x 3m = **1.41 KN/m**

- PARTICIONES INTERIORES DE COMPARTIMENTACION DE UNA MISMA VIVIENDA(2):

Sistema W111.es Sencillo. Con una placa a cada lado:..... 0.63KN/m2

TOTAL: 0.63 KN/m2

0.63 KN/m2 x 3m = **1.89 KN/m**

- ESCALERA:

Escalera metálica:.....3.6 KN/m2

TOTAL: 3.6 KN/m2

3.6 KN/m2 x 4.5m x 4.5m = **72.9 KN**

SOBRECARGA DE USO

- VIVIENDAS RESIDENCIALES Y ZONAS COMUNES (A1): ……2 KN/m2

- EQUIPAMIENTOS COMUNITARIOS (C1): ……3 KN/m2

- CUBIERTAS TRANSITABLES ACCESO COMUNITARIO (F): ……1 KN/m2

- CUBIERTAS ACCESIBLES SÓLO PARA ACCEDER A LAS INSTALACIONES (G1): ……1KN/m2

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

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

SOBRECARGA DE VIENTO

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad, y del racheo del viento.

Las disposiciones del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación no son aplicables a los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En estos casos, las presiones del viento se deben establecerá partir de datos empíricos disponibles. Este Documento Básico tampoco cubre las construcciones de esbeltez superior a 6.

El estudio de las acciones de viento, dependen de la localización geográfica del edificio, pudiendo encontrarse en tres zonas distintas clasificadas según el anejo D del documento CTE SE-AE. La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q puede expresarse como:

$$qe = qb \times Ce \times Cp$$

Como se trata de Ontinyent, será zona A (Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, vb) (26m/s), por lo que la presión dinámica tiene un valor de qb = 0.42 KN/m2. Como el periodo de servicio para el que se va a comprobar es 50 años, el coeficiente corrector para la comprobación en servicio de la acción del viento es 1. En cuanto a Ce, coefiiciente de exposición, es 1.4 (Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición Ce) (IV - 6m). Por último, la esbeltez (H/B) (Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos) del edificio será:

En los bloques de los extremos:

H/B = 10/22 = 0.45 Cp = 0.7 CS = -0.4
H/B = 10/11 = 0.90 Cp = 0.8 CS = -0.5

Por tanto:

qe = qb x Ce x Cp = 0.42 KN/m2 x 1.4 x 0.8 = **0.47 KN/m2**

En los bloques centrales:

H/B = 10/20 = 0.50 Cp = 0.7 CS = -0.4
H/B = 10/11 = 0.90 Cp = 0.8 CS = -0.5

Por tanto:

qe = qb x Ce x Cp = 0.42 KN/m2 x 1.4 x 0.8 = **0.47 KN/m2**

Presión dinámica del viento:

De forma simplificada se puede adoptar una presión de 0,5 kN/m2. Para obtener valores más precisos se deberá revisar el anejo D, y variará en función del emplazamiento geográfico de la obra.

Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, vb

Coeficiente de exposición:

El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor puede tomarse de la tabla 3.3 del DB SE-AE Acciones en la Edificación, siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento. Para alturas superiores a 30 m los valores deben obtenerse de las expresiones generales que se recogen en el Anejo A de la citada Norma.

A efectos de grado de espereza, el entorno del edificio se clasificará en el primero de los tipos siguientes al que pertenezca, para la dirección de viento analizada.

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

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición Ce

Coeficiente eólico o de presión:

Este coeficiente depende de la forma y orientación de las superficies respecto al viento, y se obtiene de la Tabla 3.5. del CTE DB-SE AE 2008.

En este caso, tomaremos como presión del viento 0, 42 Kn/m2 y el entorno será tipo IV Zona Urbana en general. De ahí se obtendrán los siguientes valores:

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

SOBRECARGA DE NIEVE

Según las indicaciones del Código Técnico de la Edificación (CTE) - Documento Básico SE-AE (Seguridad Estructural - Acciones en la edificación) la distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio o en particular sobre una cubierta, 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.

En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades con altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1.0 KN/m². En otros casos o en estructuras ligeras, sensibles a la carga vertical, los valores pueden obtenerse como se indica a continuación.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q , puede tomarse:

$$qn = \mu \times sK$$

siendo:
μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3 (DB SE AE)

sk el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según tabla 3.8 (DB SE AE)

$$qn = \mu \cdot sk = 1 \times 0.2\ KN/m2 = \mathbf{0.2\ KN/m2}$$

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

Las acciones térmicas y reológicas no consideran en el cálculo, pues s dimensionan los elementos de hormigón armado con las cuantías geométricas mínimas prescritas en la Instrucción EHE (Art. 42.3.5).

2.7. SISTEMA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.

2.7.1. Cálculo por ordenador.

El cálculo de la estructura se realiza mediante 2 programas esencialmente, Autodesk Autocad y Architrave.

- Autodesk Autocad: Se emplea para el modelado de la estructura en 3 dimensiones y como soporte para la aplicación que contiene la información sobre la estructura.

- Architrave: Se emplea, en su modo de diseño para la implementación de la información en la estructura, como aplicación que se carga sobre el programa Autocad®. En su modo de cálculo, se emplea para el cálculo de la estructura del edificio y la cimentación superficial, como una aplicación independiente, de ella se obtienen además las solicitaciones de los elementos de hormigón armado.

Una vez obtenidas esas solicitaciones será preciso que mediante la aplicación de Architrave que se carga sobre Autocad, se dimensione las armaduras base y de refuerzo para los elementos de hormigón armado.

En Autocad, los elementos tipo barra han sido modelizados espacialmente, como ejes que pasan por el centro de gravedad de la sección. La modelización de las losas y de los muros se realiza con elementos finitos superficiales, definidos tridimensionalmente con comportamiento de membrana en su plano y flexión en dirección perpendicular al plano medio.

Las características de los elementos en el modelo de cálculo son:

Elemento lineal (barra)

Elemento lineal recto, de sección constante, con un nodo en cada extremo, con seis grados de libertad, para cualquier orientación en el espacio, unido al resto de la estructura mediante una unión rígida, articulada o con un cierto grado de rigidez. Los esfuerzos posibles para cada barra según sus propios ejes locales son: Axil, esfuerzos cortantes, momentos flectores, y momento torsor.

Los ejes locales se definen en sentido dextrógiro siendo el eje x el que va según el eje axial de la barra, y el plano xy es siempre vertical. La componente del eje y local es siempre positiva. El eje z es ortogonal al plano que definen los ejes x e y.

Las barras se modelizan dibujando sus ejes como líneas a las que se les asigna material y sección. Hay que situar exactamente la posición de los ejes de las barras en el caso de que haya excentricidades en los nudos. El programa trata estos casos como nudos extensos, considerando las excentricidades y sus efectos correspondientes de rigidez, deformaciones y solicitaciones.

Elemento superficial

Elemento superficial triangular plano con tres nodos en sus vértices, o cuadrilátero con cuatro nodos, los ejes locales de referencia se definen de la siguiente forma: el plano xy es coplanario a la superficie, el eje z es perpendicular.

Los elementos superficiales tienen dos planos de trabajo cuyos efectos funcionan de forma desacoplada. Efecto membrana con deformaciones y solicitaciones en el plano de la superficie xy, y efecto placa con flexiones en la dirección perpendicular según el eje z local.

Elementos membrana

Con dos grados de libertad por nodo (dos traslaciones), es el denominado “Elemento finito triangular en tensión plana” de deformación constante. Está caracterizado porque los esfuerzos y deformaciones actúan en su plano y son las tensiones (s s t X Y XY , ,) y las traslaciones dx y dy referidos a su ejes locales.

En los tipos estructurales con grados de libertad de giro se utiliza el elemento triangular de deformación constante con rotaciones en los nudos, por lo tanto con tres grados de libertad por nudo, es el triángulo de C. Felipa.

Elementos placa

Elemento superficial triangular a flexión, de tres nudos, con tres grados de libertad por nodo (dos giros respecto a x-y y una traslación respecto z), es el denominado DKT, Triángulo Discreto de Kirchhoff, basado en la teoría de placas de Reissner-Mindlin. Sus esfuerzos característicos son los momentos flectores Mx, My, Mxy y los cortantes Tx y Ty según los ejes locales.

Elementos lámina

Elemento superficial triangular de tres nodos con seis grados de libertad por nodo. Está formado por la unión de los elementos tipo membrana y placa según se indica en la referencia (1).

En la figura adjunta se indican los sentidos positivos de las tensiones de membrana cuyas unidades se expresan en en N/mm2 y los esfuerzos de flexión cuyas unidades son mkN por metro de ancho de losa.

Las cargas de carácter superficial se introducen en el programa de cálculo en su posición espacial sobre las zonas de forjados, con su valor indicado en el apartado de acciones; el programa distribuye automáticamente la acción de estas cargas sobre las barras estructurales correspondientes.

2.7.2. Hipótesis de cálculo utilizadas

Para el cálculo de cada sistema estructural, se han considerado las siguientes acciones:

Hipótesis 1: Cargas permanentes.

Hipótesis 2: Sobrecargas de uso.

Hipótesis 3: Nieve

Hipótesis 4: Acción del viento presión(N-S)

Hipótesis 5: Acción del viento succión(N-S)

Hipótesis 6: Acción del viento presión(E-0)

Hipótesis 7: Acción del viento succión(E-O)

2.7.3. Combinaciones de cálculo

Combinaciones E.L.U.

C1=1,35 x H1 + 1,50 x H2 + 0,75 x H3

C2=1,35 x H1 +1,05 x H2 + 1,50 x H3

C3=1,35 x H1 + 1,50 x H2 + 0,75 x H3 + 0,90 x H4

C4=1,35 x H1 +1,50 x H2 + 0,75 x H3 + 0,90 x H6

C5=1,35 x H1 + 1,05 x H2 + 1,50 x H3 + 0,90 x H4

C6=1,35 x H1 + 1,05 x H2 + 1,50 x H3 + 0,90 x H6

C7=1,35 x H1 +1,05 x H2 + 0,75 x H3 + 1.50 x H4

C8=1,35 x H1 +1,05 x H2 + 0,75 x H3 + 1.50 x H6

Combinaciones E.L.S.

C1=1,00 x H1 + 1,00 x H2 + 0,50 x H3

C2=1,00 x H1 +0,75 x H2 + 1,00 x H3

C3=1,00 x H1 + 1,00 x H2 + 0,50 x H3 + 0,60 x H4

C4=1,00 x H1 +1,00 x H2 + 0,50 x H3 + 0,60 x H6

C5=1,00 x H1 + 0,70 x H2 + 1,00 x H3 + 0,60 x H4

C6=1,00 x H1 + 0,70 x H2 + 1,00 x H3 + 0,60 x H6

C7=1,00 x H1 +0,70 x H2 + 0,50 x H3 + 1.00 x H4

C8=1,00 x H1 +0,70 x H2 + 0,50 x H3 + 1.00 x H6

C9=1,00 x H1 +0,50 x H2

C10=1,00 x H1 +0,30 x H2 + 0,20 x H3

C11=1,00 x H1 +0,30 x H2 + 0,50 x H4

C12=1,00 x H1 +0,30 x H2 + 0,50 x H6

C13=1,00 x H1 +0,30 x H2

2.8 DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo, según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

2.8.1. Propiedades del suelo.

FALTA

2.8.2. Combinaciones referidas a la cimentación.

C1=1,00 x H1 + 1,00 x H2 + 0,50 x H3

C2=1,00 x H1 +0,70 x H2 + 1,00 x H3

C3=1,00 x H1 + 1,00 x H2 + 0,50 x H3 + 0,60 x H4

C4=1,00 x H1 +1,00 x H2 + 0,50 x H3 + 0,60 x H6

C5=1,00 x H1 + 0,70 x H2 + 1,00 x H3 + 0,60 x H4

C6=1,00 x H1 + 0,70 x H2 + 1,00 x H3 + 0,60 x H6

C7=1,00 x H1 +0,70 x H2 + 0,50 x H3 + 1.00 x H4

C8=1,00 x H1 +0,70 x H2 + 0,50 x H3 + 1.00 x H6

2.9. MÉTODO DE CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS

El cálculo de los movimientos (desplazamientos y giros) y de las deformaciones de la estructura debidos a un sistema de acciones externas se lleva a cabo siguiendo el denominado Método Matricial de las Rigideces para el caso de cálculo estático y la Superposición Modal para el cálculo dinámico, que estará disponible para la siguiente versión del programa Architrave®.

2.9.1. Cálculo estático

El sistema de ecuaciones formado por la matriz de rigidez global de la estructura y por el vector de cargas, F= IKI x U, se resuelve factorizando la matriz de rigidez por el método compacto de Crout. La matriz de rigidez local de los elementos tipo barra se forma mediante una formulación explícita, teniendo en cuenta el grado de empotramiento de cada extremo de la barra al nudo correspondiente. Para obtener la matriz de rigidez local de los elementos finitos superficiales y volumétricos se utiliza la formulación isoparamétrica. El proceso que sigue el programa para la obtención de esta matriz, de modo resumido, es el siguiente:

- Obtención de las funciones de forma N del elemento isoparamétrico que relacionan el movimiento U de un punto cualquiera del interior del elemento con los movimientos a de los nodos extremos de dicho elemento.

$$\vec{u} = \vec{N}\vec{a} = \sum N_i a_i$$

- Cálculo de las deformaciones unitarias del material en función de los movimientos de cualquier punto del elemento.

$$\vec{\varepsilon} = \vec{L}\vec{u} = \sum B_i a_i = \vec{B}\vec{a}$$

siendo $\vec{B}_i = \vec{L}\vec{N}_i$

- Expresión de la relación entre tensiones y deformaciones a través de la matriz de elasticidad o de flexión D.

$$\vec{\sigma} = \vec{D}\vec{\varepsilon} = \vec{D}\vec{B}\vec{a}$$

- Aplicación del Principio de los Trabajos Virtuales a un desplazamiento virtual de los nodos. Integrando se obtiene la matriz de rigidez local del elemento.

$$k = \int_V B_i^T D B_j \, dV$$

Esta expresión se resuelve por integración numérica utilizando la cuadratura de Gauss-Legendre. Para ello, en los elementos triangulares se toman los tres puntos localizados en el punto medio de los lados;

cuatro puntos para los tetraedros se toman los cuatro puntos ubicados en el punto medio de las aristas; finalmente, para los hexaedros se toma una cuadratura de 2x2x2.

Obtenida la matriz de rigidez en ejes locales $\vec{f} = |k|\vec{a}$

se hace la transformación $K = R^T |k| R$

para referirla a ejes globales de la estructura y se procede, a continuación, a ensamblar cada elemento en la matriz global.

$$\vec{F} = |K|\vec{U}$$

De la resolución de este sistema de ecuaciones se obtienen los movimientos (desplazamientos y giros) de los nudos de la estructura, y conocidos éstos se calculan, a través de la matriz de rigidez de cada barra, los esfuerzos que solicitan sus extremos, siendo a el vector de los movimientos de los nudos extremos.

$$\vec{f} = |k| \cdot \vec{a} - \vec{f}_{emp}$$

En el caso de los elementos finitos superficiales y volumétricos se calculan las tensiones en los puntos de Gauss utilizados para la cuadratura de cada elemento y se pasan a los nudos, dichas solicitaciones se promedian entre los correspondientes a cada elemento que incide en dicho nudo. Las tensiones en los puntos p de Gauss de los elementos con n nodos se resuelven con la expresión:

$$(\sigma)_p = \sum_{i=1}^{n} (DB_i)_p \vec{a}_i$$

2.9.2. Dimensionado y comprobación

2.9.2.1. Dimensionado de elementos de hormigón armado

Como criterio de cálculo, se siguen las especificaciones de la norma española al efecto, la EHE-08.

Dimensionado de pilares

El programa es capaz de armar soportes de sección rectangular o circular. Los criterios utilizados para ello son los siguientes:

• Las longitudes de pandeo de los soportes se obtienen, para cada plano, a partir del grado de empotramientos de sus nudos extremos. Estos se calculan mediante una hipótesis de carga adicional, gestionada internamente, que consiste en introducir un momento flector de valor unidad en todos los nudos y comprobar la forma de reparto entre todos los extremos de las barras que concurren a cada nudo.

• Los efectos de segundo orden provocados por el pandeo se calculan según el método aproximado (según EHE08) de considerar una excentricidad adicional al axil correspondiente.

• Para cada pilar y cada Combinación de Hipótesis de carga correspondiente a un Estado Límite Ultimo, se calcula la capacidad mecánica de tres secciones, a saber: esfuerzos de primer orden en pie y cabeza del soporte y esfuerzos de segundo orden (pandeo) en una sección intermedia. A esta armadura se le añade la correspondiente a los esfuerzos de torsión, si existen, y se escoge como armadura final la mayor de todas las obtenidas, teniendo en cuenta que cubran los esfuerzos del pie del soporte superior, si existe.

• La flexo-compresión esviada se resuelve con un algoritmo de cálculo que va equilibrando de forma iterativa la zona comprimida del hormigón y la acción de las armaduras según la posición de la fibra neutra con los esfuerzos de cálculo.

• El criterio para peritar las secciones a flexo-compresión esviada consiste en tomar la excentricidad constante.

Dimensionado de las armaduras de las vigas

El programa es capaz de armar vigas de sección rectangular o en forma de T. Los criterios utilizados para ello son los siguientes:

• Si el axil reducido actuante sobre la viga: V = Nd / (fcd * Ac) es menor que 0.1 la viga se arma a flexión simple, en caso contrario se tiene en cuenta también el axil.

• El armado se realiza para la envolvente de todas las Combinaciones de Hipótesis de carga correspondientes a un Estado Límite Ultimo. Entorno de Diseño

• Opcionalmente se efectúa el cálculo con redistribución1 de momentos flectores en las vigas. Para ello, se utiliza el método del EUROCODIGO EC-2, más preciso que el de la norma EHE-08, al limitar la profundidad de bloque comprimido (x/d) del hormigón en función del grado de redistribución que se desee, y no a un valor constante (x/d <= 0,45) como hace la EHE-08. Esto es así para asegurar la ductilidad de las secciones en apoyos de las vigas y permitir las rotaciones plásticas.

• Se calcula la capacidad mecánica necesaria de acero en tres secciones de la viga: centro de vano y los dos extremos. Estas secciones de acero necesarias se distribuyen en paquetes de redondos según las opciones de armado que haya elegido el usuario. La longitud de estos redondos está en función de las leyes de momentos debidamente decaladas en función del canto útil para considerar adecuadamente el efecto del cortante. Dicha longitud se verá, lógicamente, incrementada con la correspondiente longitud de anclaje. Para ello se estudian los valores de la envolvente de momentos en quince puntos intermedios de la viga

Dimensionado de forjados

El cálculo de los forjados se realiza tal y como se establece la EFHE-02. Los esfuerzos (momento y cortante) se obtienen aplicando el método de Cross a una viga continua. Dado que, normalmente, se trata de forjados industrializados bastará comprobar, en la ficha técnica de uso de la empresa suministradora, que los esfuerzos mayorados obtenidos no superan los útiles referentes al tipo elegido. En el caso de que las condiciones resistentes así lo exigiesen, se modificarían las características dimensionales del forjado (canto, intereje), llegando incluso a colocar doble vigueta si fuese necesario.

Así pues, el análisis de solicitaciones en estados límites últimos se realiza de acuerdo con los métodos de cálculo lineal en la hipótesis de viga continua con inercia constante apoyada en las vigas o los muros sobre los que descansa. Una vez consideradas las correspondientes alternancias de carga se obtiene una envolvente de solicitaciones sobre la que se basa el cálculo. Se considera una redistribución plástica de momentos igual al menor de los siguientes valores: el 15% de los momentos negativos o el porcentaje que resulte de igualar los momentos en vano con los momentos en apoyo.

Los momentos positivos se mayoran multiplicándolos por 1.6 en función del nivel de control de ejecución del forjado. Así pues, se indica en los planos cual es el momento mayorado Md por metro de ancho de forjado, correspondiente a cada tramada. Dado que se trata de un forjado industrializado, bastará comprobar en la ficha técnica de uso de la casa suministradora, que los esfuerzos mayorados obtenidos no superan los útiles referentes del tipo elegido.

Los momentos negativos, una vez mayorados, permiten obtener la armadura a colocar en obra en la zona de los apoyos. El análisis del estado último bajo solicitaciones normales se realiza comprobando una sección rectangular correspondiente a un nervio de ancho igual a la distancia mínima entre bovedillas y canto el del forjado. Para ello se siguen las indicaciones establecidas en la Instrucción EHE-08. En los planos de forjado se indica, para cada nervio o grupo de nervios, el número de barras de acero, su longitud y diámetro.

El análisis del estado último bajo solicitaciones tangenciales se realiza comprobando dicha sección rectangular. Si no es capaz de soportar el cortante se procede a macizar una bovedilla y a comprobar la resistencia a cortante en el encuentro entre el nervio y el macizado (a 20 cm de la sección anterior). Dichos macizados, caso de ser necesarios, quedan debidamente indicados en los planos de forjado.

El estudio de los estados límites de utilización (fisuración y deformación) se realiza de acuerdo con los métodos de cálculo lineal.

Evaluación de flechas

El método utilizado para la evaluación de flechas es el prescrito en la EHE-08, considerando la inercia efectiva según la fórmula de Branson y descomponiendo la flecha en instantánea y diferida para cada escalón de carga. Estos escalones de carga quedan establecidos en las diferentes historias de carga que el programa tiene preestablecidas y en las historias de carga que el usuario puede crear. Las acciones consideradas son las definidas en las diferentes Combinaciones de Hipótesis de carga correspondientes a los Estados Límites de Servicio que se han establecido.

2.9.2.2. Comprobación de elementos de acero

Para poder realizar la comprobación de las tensiones en estructuras metálicas es necesario que las características mecánicas y geométricas de dichas secciones se encuentren definidas en la correspondiente base datos.

El programa dispone de las bases de datos de los perfiles IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, 2UPN (formando cajón) y perfiles conformados en frío tales como secciones tubulares (cuadrados, rectangulares y circulares) o secciones tipo U, Omega, C, L, LD o Z. El programa permite al usuario definir sus propios parámetros de diseño: coeficientes de seguridad y resistencia característica del acero.

La comprobación se realiza barra a barra y para cada una de las Combinaciones de Hipótesis de carga correspondientes a un Estado Límite Ultimo. Para ello, se controla cada barra estudiando una serie de secciones distantes entre sí menos de 30 cm. En cada una de estas secciones se calculan las tensiones en seis puntos.

Puesto que la tensión admisible es distinta según sea el tipo de solicitación (normal, tangencial o superposición de ambas), se realiza el cálculo de la tensión de comparación por superposición de tensiones normales y tangenciales según el criterio de Von Misses.

Las barras comprimidas se comprueban a pandeo siguiendo los criterios de la norma EA95. En las barras sometidas a flexión se calcula la flecha máxima y se compara con la flecha admisible establecida por el usuario en función del tipo de estructura.

Las bases de datos de los perfiles utilizados se encuentran inaccesibles; las únicas editables son las correspondientes a secciones de usuario.

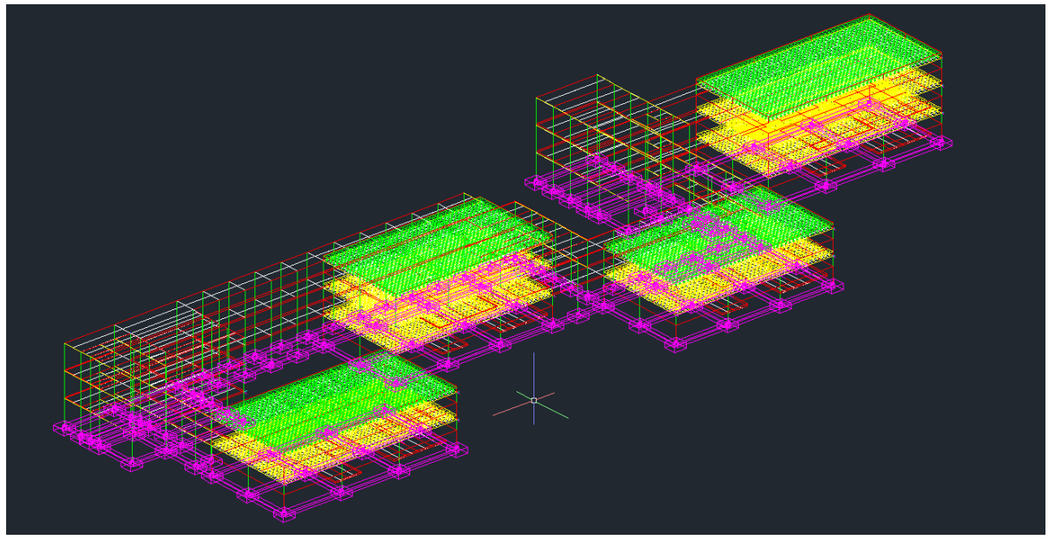
CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

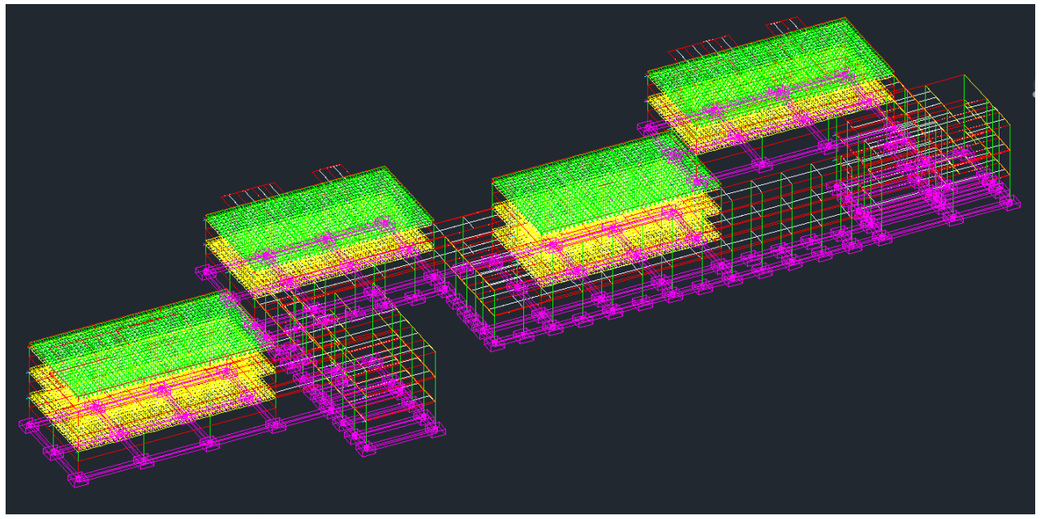
Los programas usados para este cáculo estructural han sido, en primer lugar. Autocad, en el que se han modelado los elementos que componen la estructura. Posteriormente, se ha abierto la aplicación de Architrave desde el propio programa de Autocad, para definir la naturaleza de cada elemento, además de colocar todas las cargas que le corresponden. A continuación, el modelo finalizado se importa en el programa de Architrave independiente en el que, en primer lugar se calcula la estructura, se dimensionan y peritan los pilares y vigas y se rectifican en caso de ser insuficientes, hasta que cumplan con las exigencias a las que se someten. Se realiza el mismo proceso con las zapatas y vigas de cimentación. Una vez este apartado es correcto, pasamos a comprobar aspectos como las deformaciones, desplazamientos y demás solicitaciones a los que se somete la estructura tras establecerle las correspondientes hipotesis. Por último, una vez se poseen las solicitaciones, se vuelve a la aplicación de Architrave cargada desde Autocad y se dimensionan las armaduras, tanto las base, como las de refuerzo, de los elementos de hormigón armado, en este caso, los diferentes forjados de losa maciza HA-25 de 20cm.

A continuación, se relatan, más en profundidad, los pasos seguidos:

<u>MODELADO EN AUTOCAD</u>

4. Se modelan los elementos horizontales. Se comienza por el contorno de lo que serán los forjados de losa maciza de hormigón armado HA-25, propios de los bloques residenciales, y los forjados de chapa grecada colaborante, propios de las pasarelas, terrazas privadas y equipamiento, marcando los huecos que habrían. Tambien se trazan las lineas que posteriormente se les asignará el carácter de vigas y viguetas.
5. Se continúa con los elementos verticales, modelando ya en 3D.
6. Se carga la aplicación de Architrave desde Autocad y se utiliza el comando de “crear capas por plantas”, en el que nos va a generar todas las capas necesarias para el modelo en concreto.
7. Se comienza con los elementos horizontales, en primer lugar, a representar los forjados de losa maciza. Para su modelado, se utiliza mallado simple, asignándole un espesor de 20cm y su capa correspondiente. Una vez mallado con EF2D se comprueba que esten conectados a la base de los pilares. A continuación, se modelan los forjados de chapa grecada colaborante que, en este caso, va a consistir en asignarle a las lineas que antes se grafiaban como vigas y viguetas, su sección IPE correspondiente. Todo ello, colocandolo en la capa correspondiente.
8. Ahora se le asignan las secciones a los elementos verticales, en este caso, HEB, independientemente a que parte del proyecto correspondan, todos serán de este tipo.
9. Se coloca ahora la cimentación, en nuestro caso, zapatas corridas, debido a la cercania y alinealidad de los soportes.
10. A continuación, se procede a asignar las cargas correspondientes.
    - Comenzamos con HIPO1, que reprensentan las cargas de peso propio. En el caso de la losa, al realizarla con mallado simple y ahí asignar, material y espesor, este mallado ya trae incorporado el peso propio, por lo que en estos forjados no es necesario. Exceptuando el forjado de cubiertas, al que sí se le deberá asignar la carga de peso propio correspondiente a través de “Acciones-Sobre EF2D- A un grupo de EF” determinando el valor en KN/m2. En cambio, en los forjados de chapa grecada colaborante, se van a colocar, tanto las cargas de HIPO1, como las demás que sean perpendiculares al plano, a través de
    - areas de reparto, que consiste en dividir el espacio entre vigas, de manera que la mitad de las cargas que se produzcan en ese vano, se transmiten a una viga, y la otra mitad a la otra.





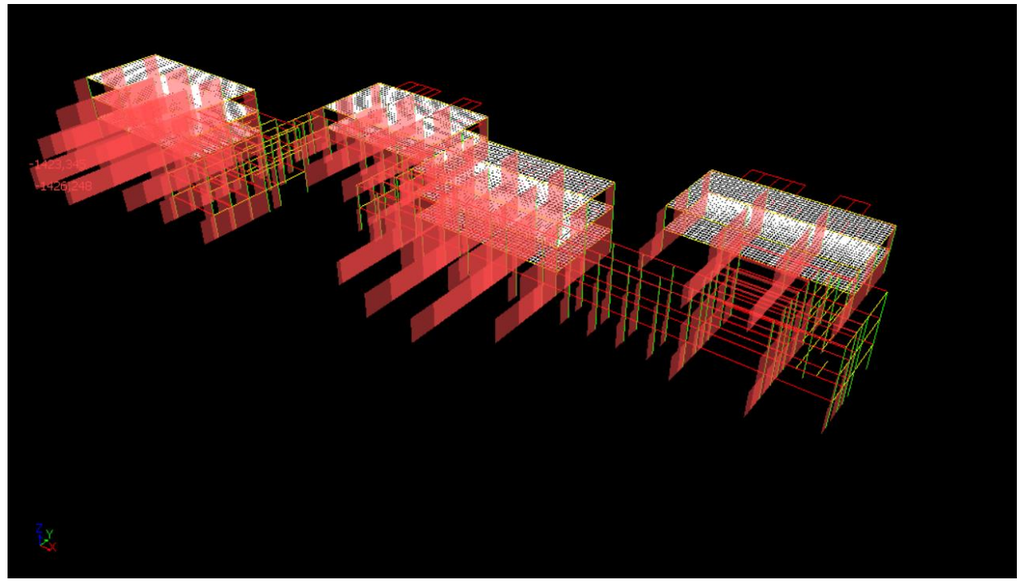
Capturas del modelado final en Autocad

- HIPO2 va a representar la variable de sobrecarga de uso. En los forjados de losa maciza, se asignan a través de “Acciones-Sobre EF2D- A un grupo de EF”, al igual que HIPO1 en cubierta. En el caso de los forjados de chapa colaborante, se asignan del mismo modo que HIPO1.
- HIPO3 va a consistir en la sobrecarga de nieve. Este se va a situar al igual que las anteriores hipotesis, pero unicamente en las cubiertas o en los ultimos forjados, como es el caso de las pasarelas.
- Las capas de HIPO4, HIPO5, HIPO6 e HIPO7, se van a utilizar para las diferentes direcciones y sentidos del viento. Se asignan a través de “Acciones-Sobre barras-Otras orientaciones-Puntual”. De esta manera y, posteriormente determinando los ejes OX y OY, se genera un panel de referencia en el que eleginamos la direccion y forma de la carga y la colocamos en los encuentros entre vigas y pilares, con el valor correspondiente, previamente calculado.

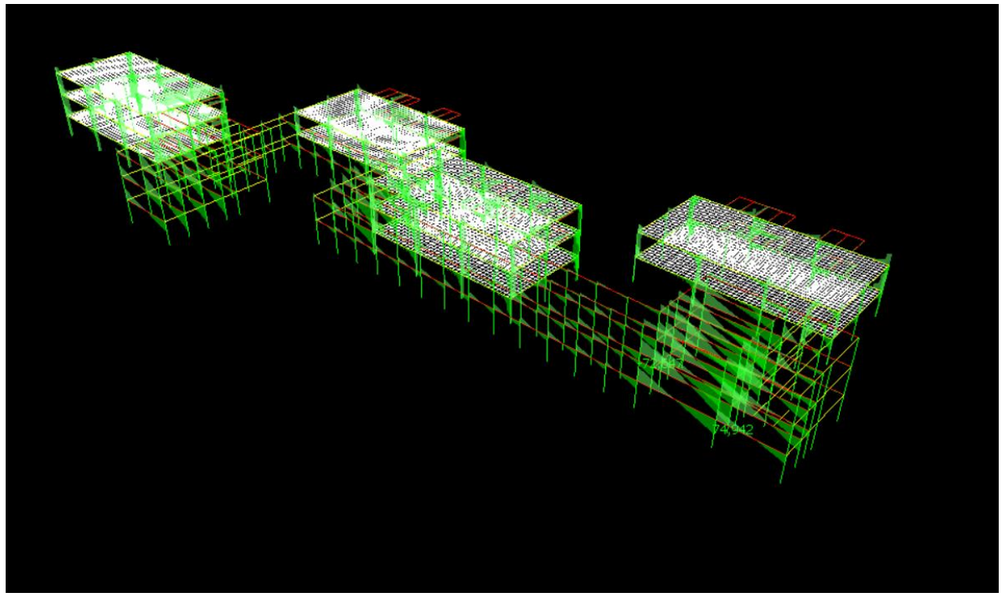
ARCHITRAVE

1. Al pasar el modelo a Architrave, se procede a calcular la estructura.
2. Se dimensinan pilares y vigas y, si es necesario realizar cambios, se vuelve al modelo en autocad para modificarlo.
3. Una vez todos los pilares y vigas cumplan, se calculan las zapatas, en las que se realiza el mismo proceso.
4. Se procede entonces a analizar los resultados y los esfuerzos que va a soportar la estructura.
5. Por combinacion de ELS1 – CARACTERÍSTICA: GRAVITATORIA, USO, se analiza el Axil, Cortantes Vy y Vz, Momento flector My y Mz, y la deformada.
6. Posteriormente, una vez que se observa que los datos anteriores son válidos, se arma la losa maciza, para ello, se generan los planos de dimensionado Mx y My, en ELU1 – RESISTENCIA, PERSISTENTE: GRAVITATORIA USO, y se coloca el armado necesario.

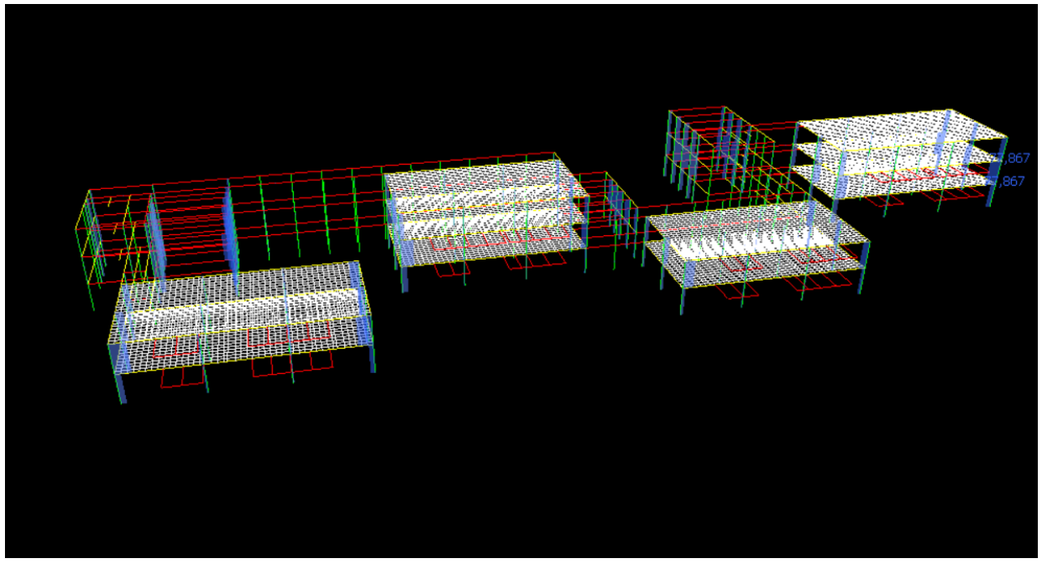
ELS1 – CARACTERÍSTICA: GRAVITATORIA USO --- AXIL



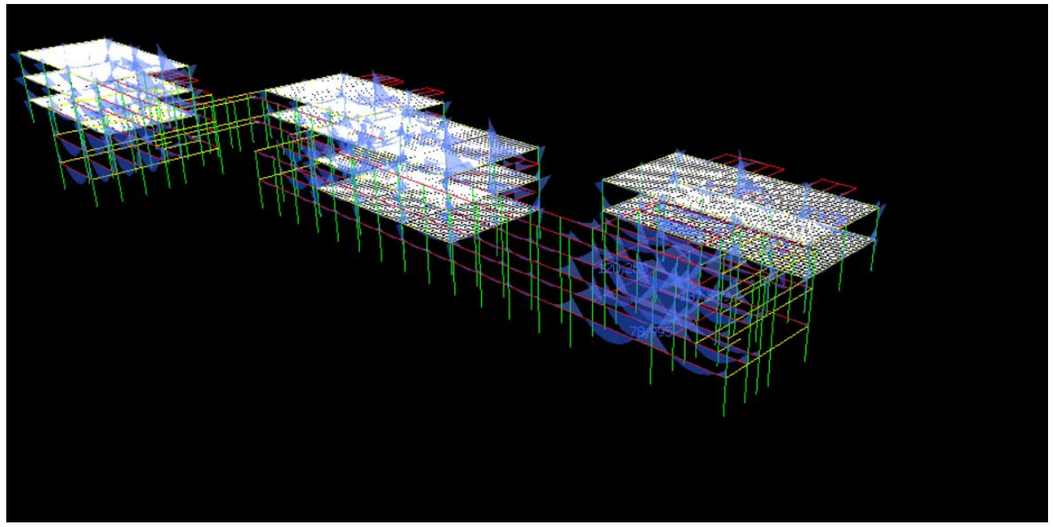
ELS1 -- CARACTERÍSTICA: GRAVITATORIA USO --- CORTANTE VY



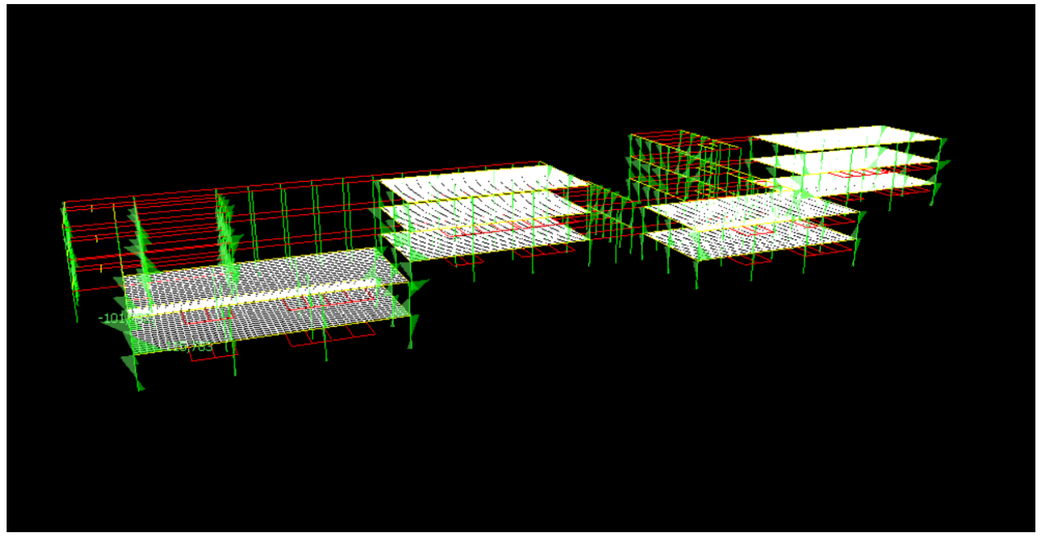
ELS1 -- CARACTERÍSTICA: GRAVITATORIA USO --- CORTANTE VZ



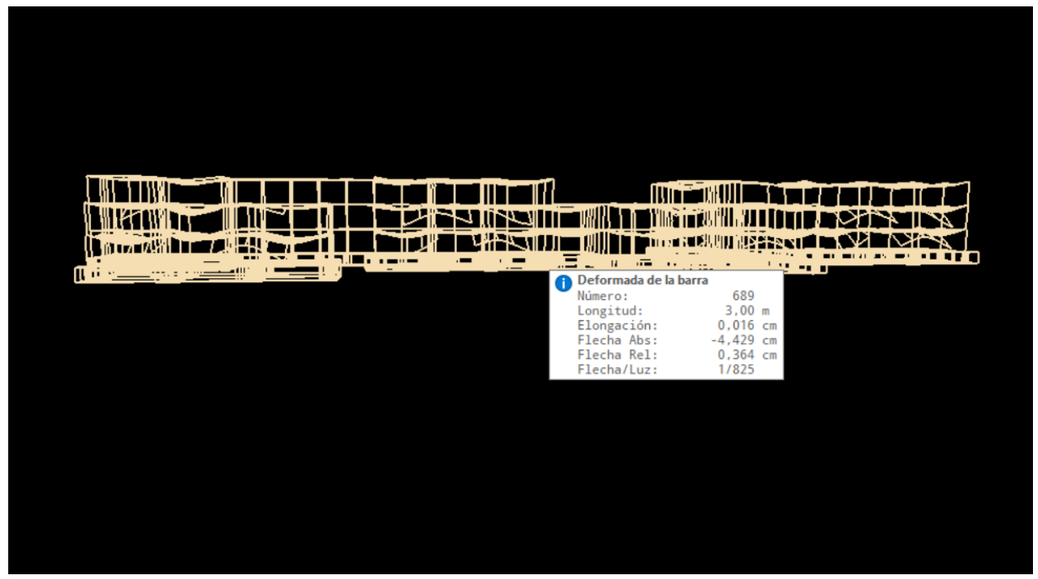
ELS1 -- CARACTERÍSTICA: GRAVITATORIA USO --- MOMENTO FLECTOR MZ



ELS1 -- CARACTERÍSTICA: GRAVITATORIA USO --- MOMENTO FLECTOR MY



ELS1 -- CARACTERÍSTICA: GRAVITATORIA USO --- DEFORMADA

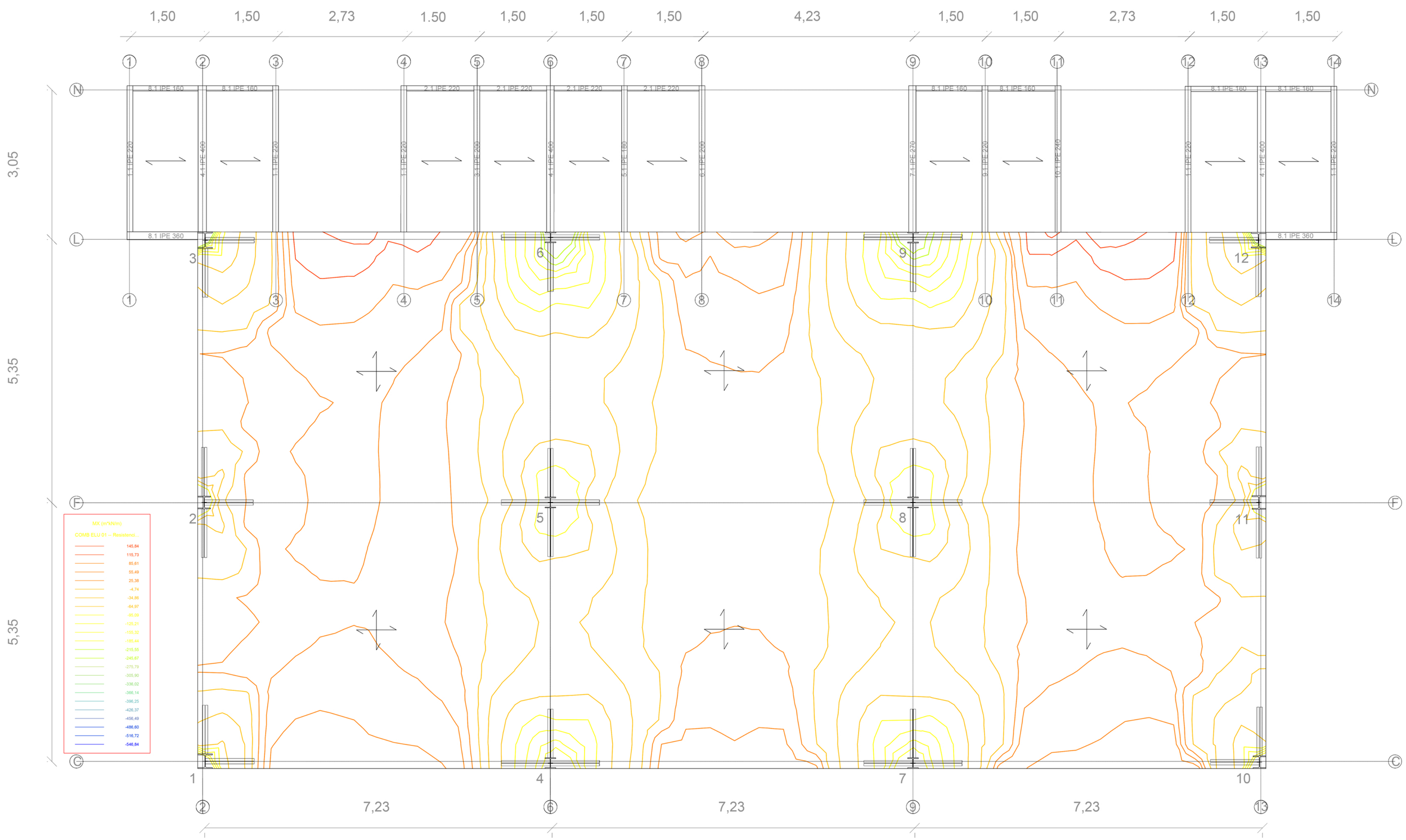


ARMADO DE FORJADO DE LOSA MACIZA - ISOVALORES MX
FORJADO P1
Escala 1:50

Forjado
Nivel 1. Cota: +6,00 m.
Material predominante: HA25

ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

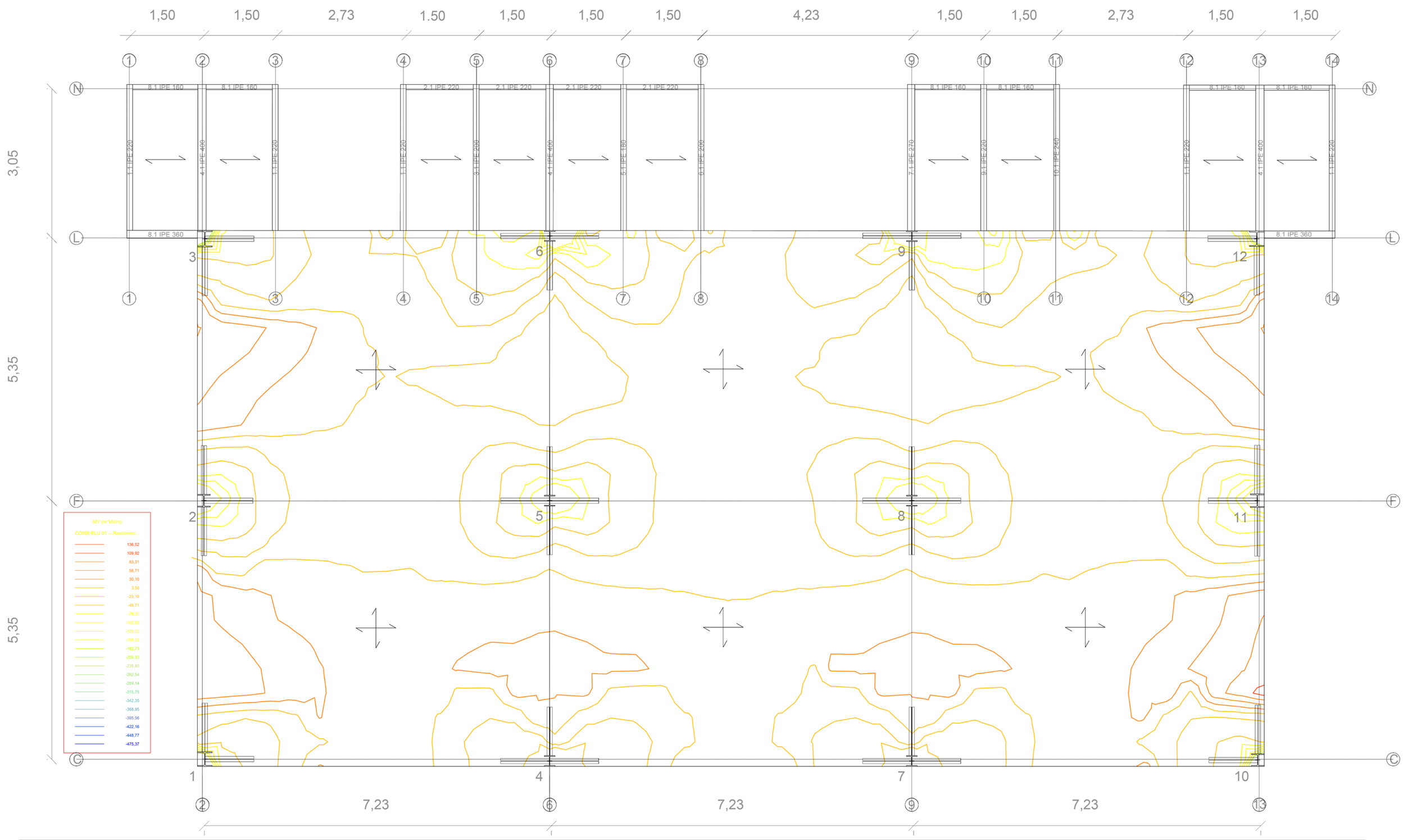


ARMADO DE FORJADO DE LOSA MACIZA - ISOVALORES MY
FORJADO P1
Escala 1:50

Forjado
Nivel 1. Cota: +6,00 m.
Material predominante: HA25

ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

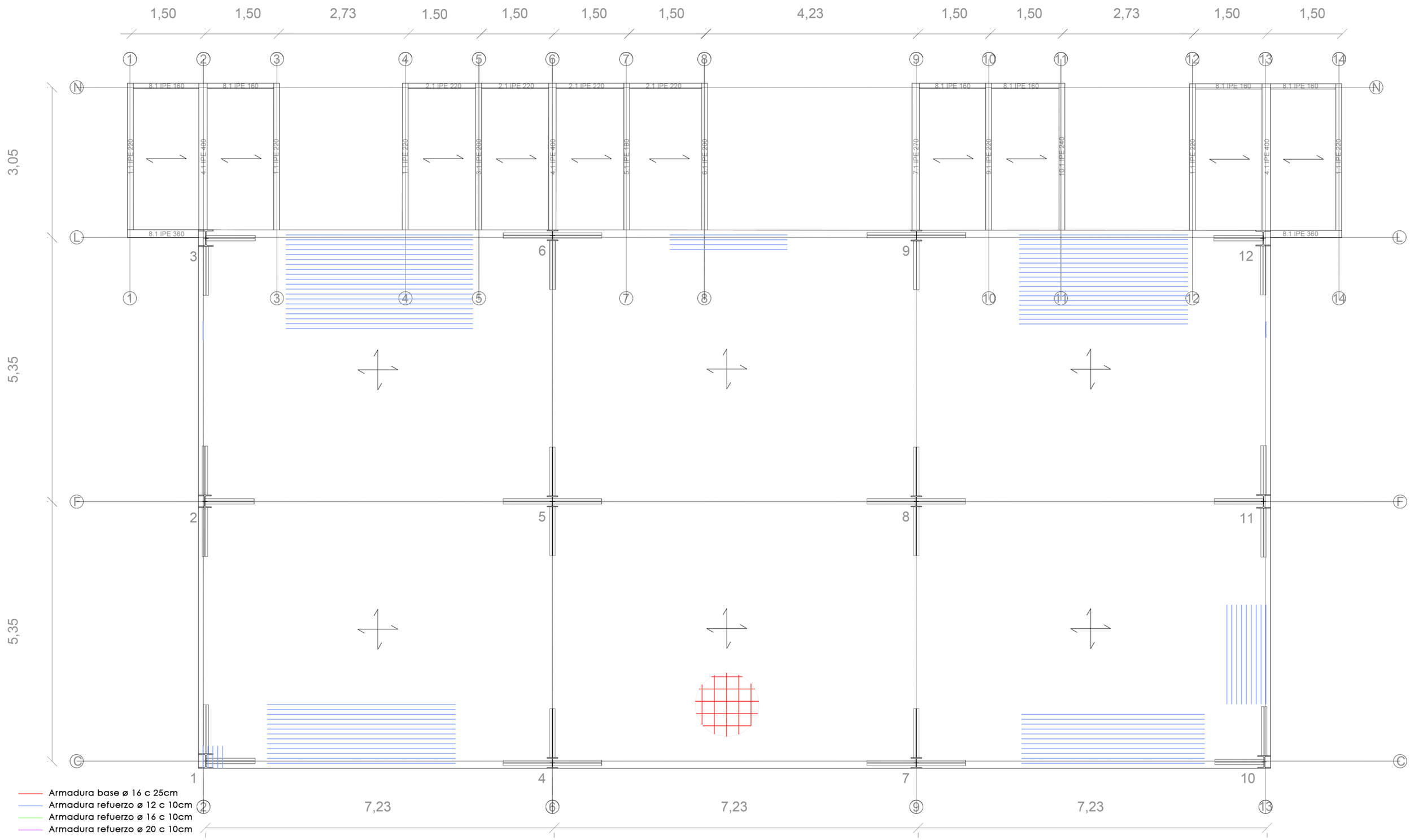


ARMADO DE FORJADO DE LOSA MACIZA - ARMADURA INFERIOR
FORJADO P1
Escala 1:50

Forjado
Nivel 1. Cota: +6,00 m.
Material predominante: HA25

ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



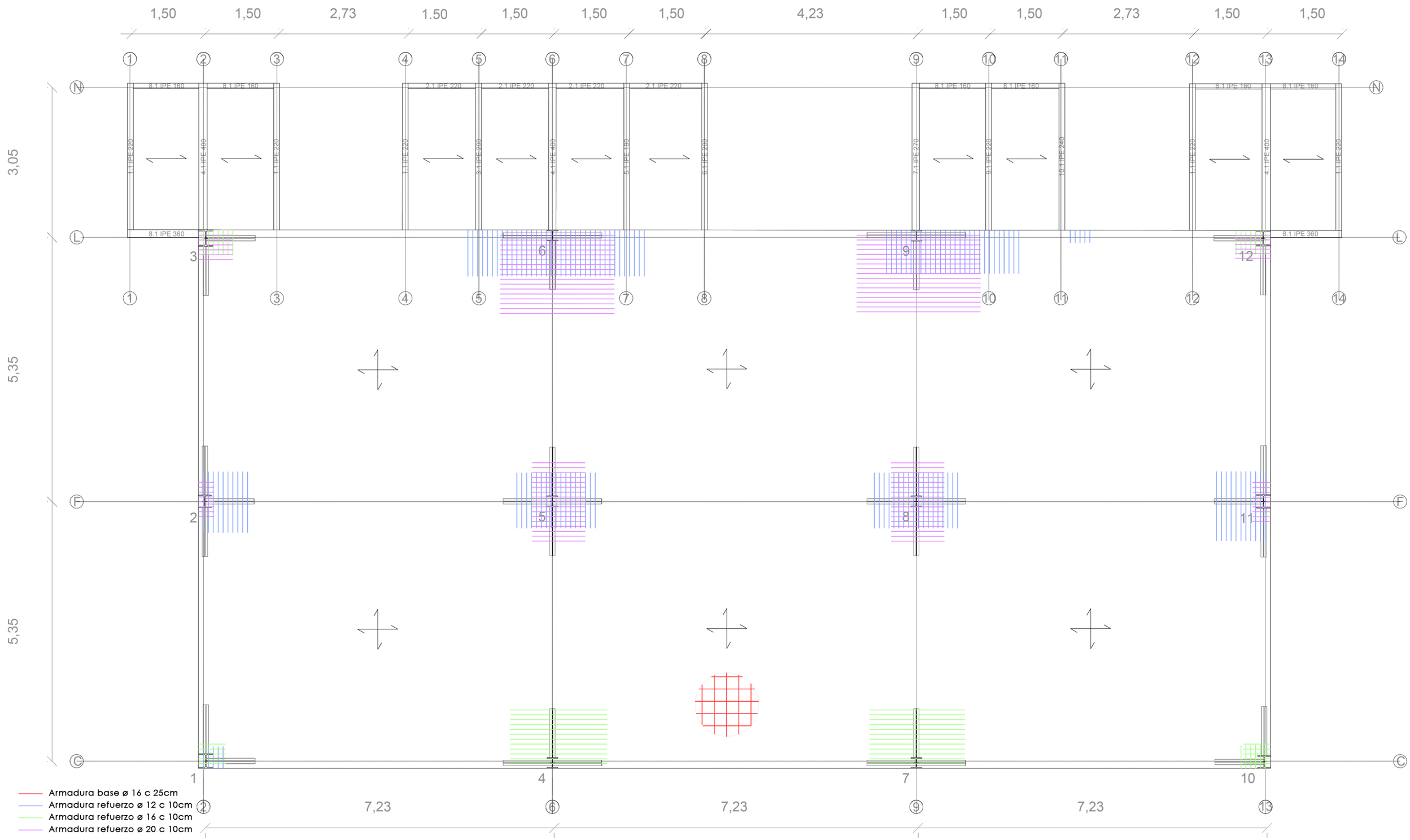
ARMADO DE FORJADO DE LOSA MACIZA - ARMADURA SUPERIOR

FORJADO P1
Escala 1:50

Forjado
Nivel 1. Cota: +6,00 m
Material predominante: HA25

ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

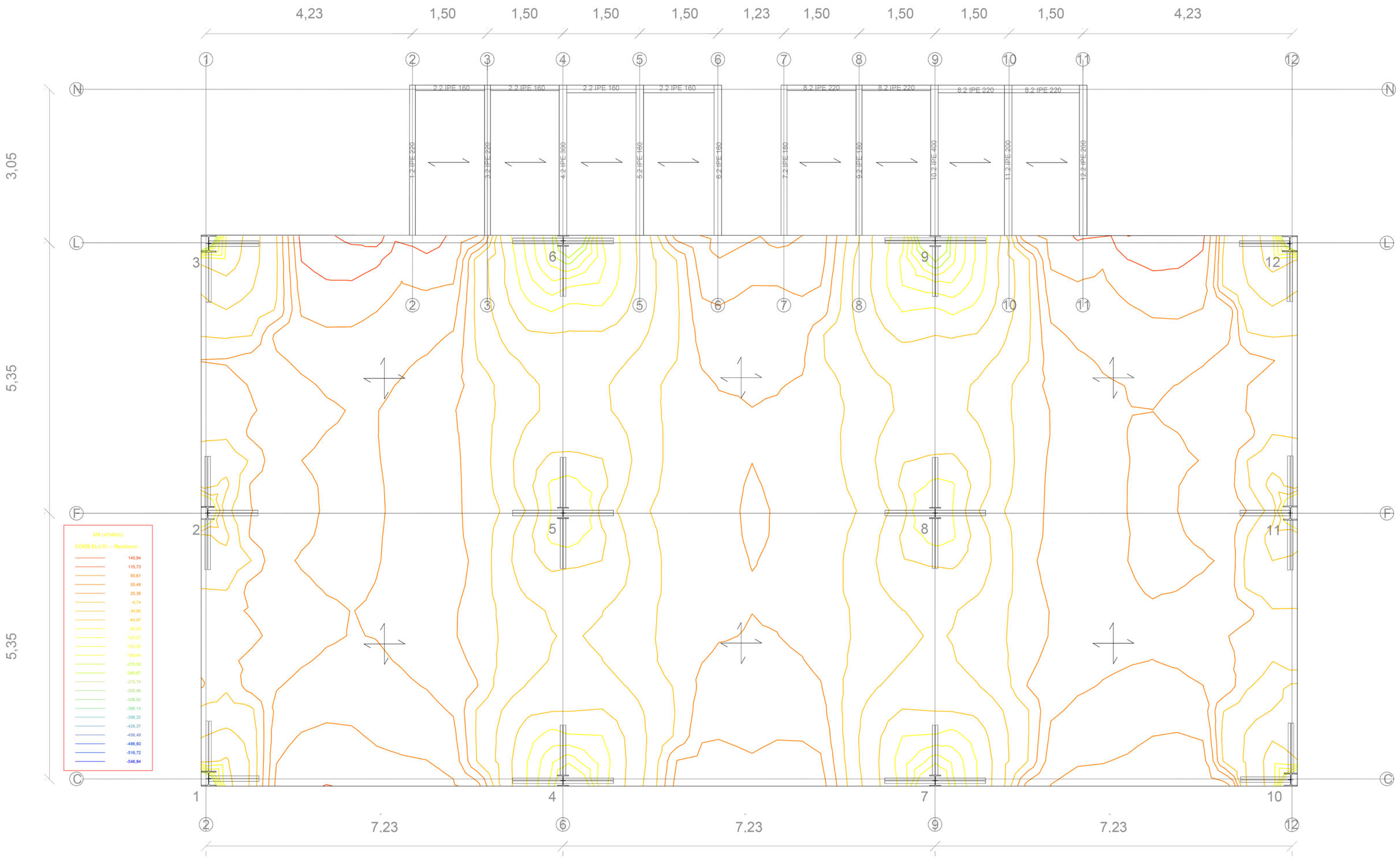


ARMADO DE FORJADO DE LOSA MACIZA - ISOVALORES MX
FORJADO P2
Escala 1:50

Forjado
Nivel 2. Cota: +9,00 m
Material predominante: HA25

ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

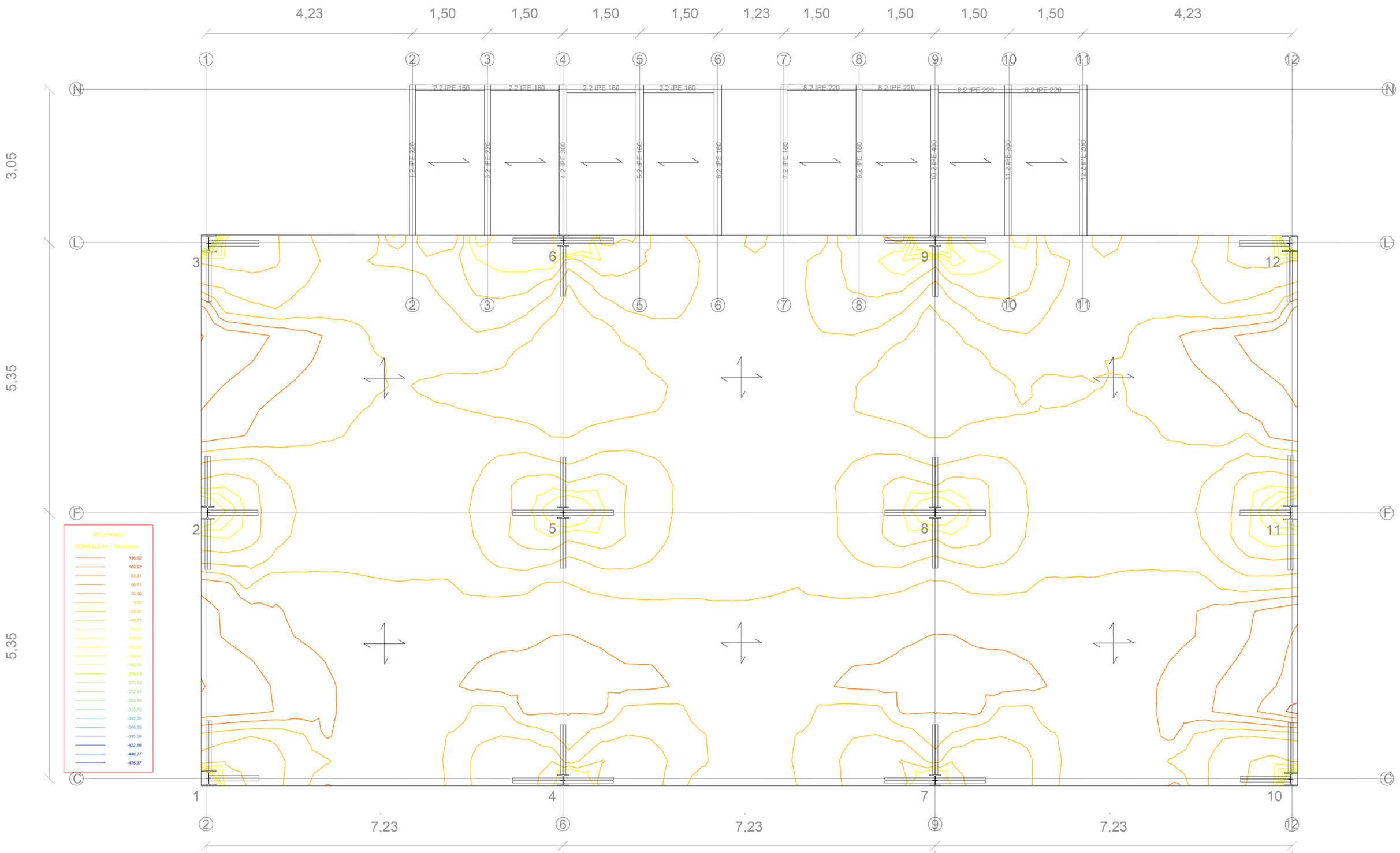


ARMADO DE FORJADO DE LOSA MACIZA - ISOVALORES MY
FORJADO P2
Escala 1:50

Forjado
Nivel 2. Cota: +9,00 m
Material predominante: HA25

ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

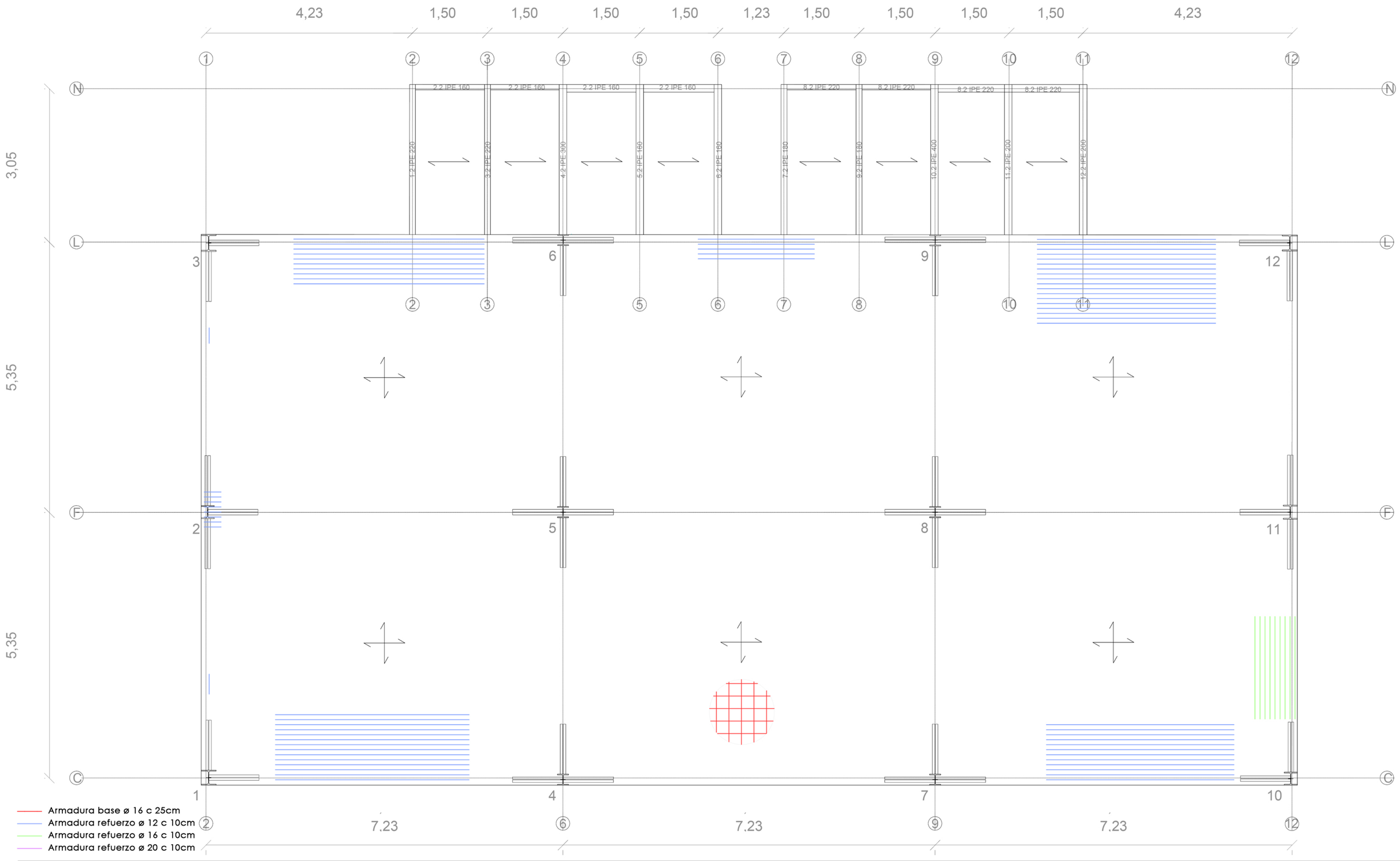


ARMADO DE FORJADO DE LOSA MACIZA - ARMADURA INFERIOR
FORJADO P2
Escala 1:50

Forjado
Nivel 2. Cota: +9,00 m
Material predominante: HA25

ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15

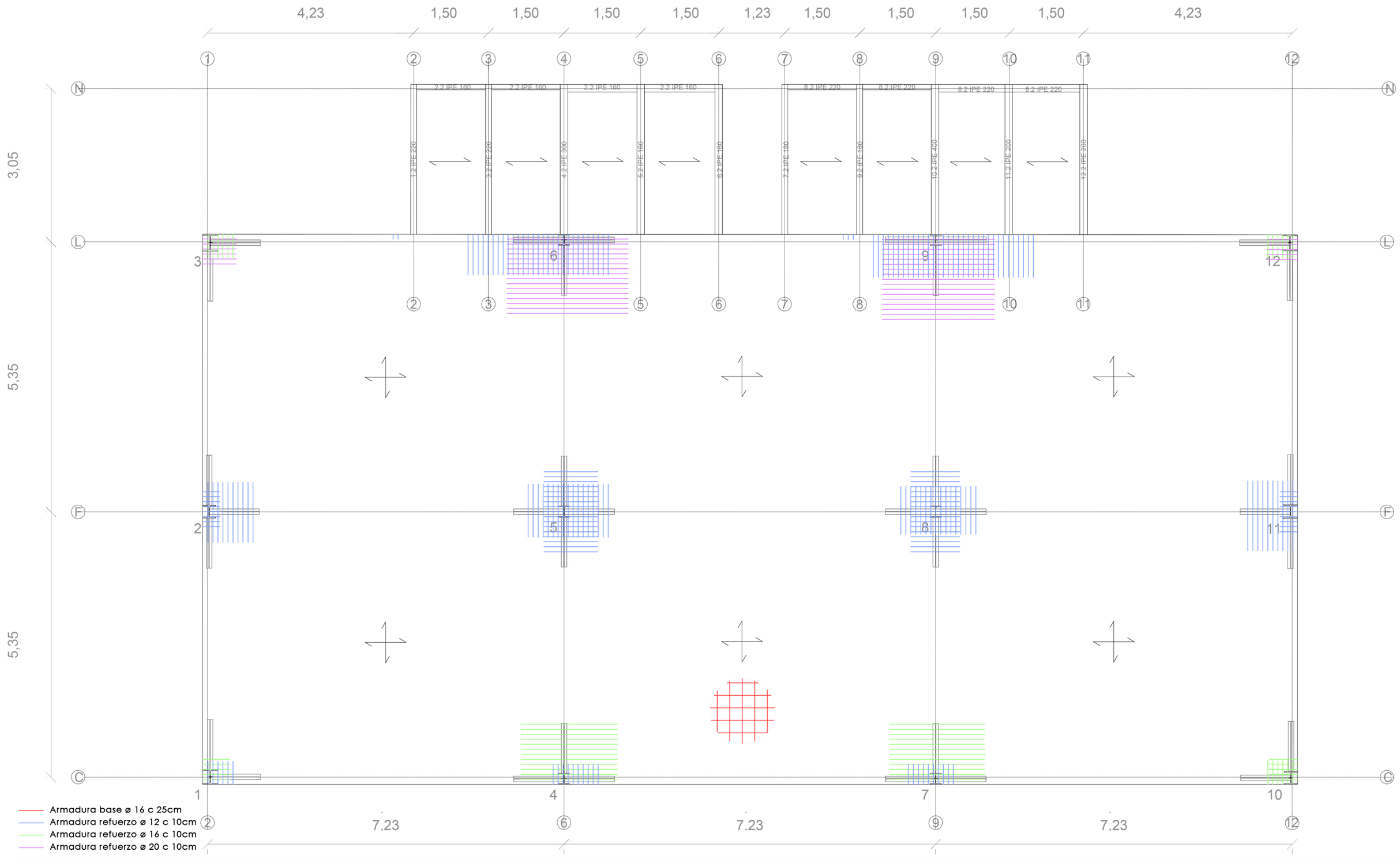


ARMADO DE FORJADO DE LOSA MACIZA - ARMADURA SUPERIOR
FORJADO P2
Escala 1:50

Forjado
Nivel 2. Cota: +9,00 m
Material predominante: HA25

ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



MEMORIA CONSTRUCTIVA

INDICE

Explicación de la materialidad de los cerramientos

Descripción de elementos constructivos

EXPLICACIÓN DE LA MATERIALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS

La materialidad juega un papel fundamental en el proyecto, ya que ayuda a transmitir la sensación de pesado, rígido y tosco en ciertas zonas del proyecto, y ligereza y liviandad en otras zonas.

Los cuatro bloques residenciales son los que deben transmitir esta sensación de pesado y para ello, se elige un tipo de cerramiento de fachada que ayuda a lograrlo. Además, se consigue una perfecta implantación y mimetización con el entorno cercano.

Las paredes están cubiertas de hormigón dispuesto en cestones, como los que normalmente se utilizan como elementos de contención en el cauce de los ríos o las carreteras, como referencia también a los tan comunes gaviones al norte de la Comunidad Valenciana.

Se prefabrican los cestones en paneles. Para el montaje de cada panel, se comienza con un marco de acero y se incrusta con una doble capa de piedras. La capa de piedras ayuda también, con el control de humedad para las plantas, debido a su naturaleza porosa. A continuación, se añade una capa de arena seguida por una capa de semillas y tierra. La arena evita que las plantas crezcan en el edificio y destruyan la estructura de hormigón. Por último, se fijan las sujeciones de las jaulas de acero en el hormigón y refuerza los bordes. Se establece un sistema de riego entre las juntas de los paneles para nutrir las plantas que cubren la fachada.

En cuanto a la dimensión de estos cestones, se va a contar con 3 módulos, con los cuales se van a organizar las fachadas de los cuatro bloques. Las dimensiones del módulo A serán 1,65x1x0.15m, las del módulo B serán 1x1x0.15m y las del módulo C serán 0.5x1x0.15m. Esto permite una rápida construcción y elaboración de cestones.

Los muros de cestones son muy ecológicos en su construcción y, además crean un edificio bien aislado y ventilado, consiguiendo mejoras en cuanto a sostenibilidad y eficiencia energética.

Por otro lado, la pasarela que conecta los bloques residenciales y las terrazas de cada uno de ellos, son los que buscan esa sensación de ligereza, además de permitir también, una mimetización con el entorno próximo arbolado.

En cuanto al cerramiento, es lo más ligero posible ya que, en el caso de las terrazas que, algunas de ellas actúan como voladizos, se necesita ligereza en su construcción. Se trata de un cerramiento con revestimiento de tablas de Accoya. Se atornilla a la estructura ligera los tableros OSB con pistola de pólvora directamente sobre los perfiles estructurales, se colocan los rastreles verticales cada 60 cm sobre los que se atornillan las grapas que sirven de apoyo a las tablas de Accoya.

DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. Sistema estructural.

CIMENTACIÓN

La cimentación se compone de zapatas aisladas de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa en la estructura de hormigón de los 4 bloques residenciales y zapata corrida que abarca en cada bloque, el frente de pilares que se encuentra más cercano a las terrazas y ahí es donde se anclan las pasarelas que llegan a las terrazas alejadas que poseen una estructura independiente. Por otro lado, zapatas aisladas metálicas, en el caso de las terrazas que poseen estructura aislada de la principal y de la pasarela que conecta los 4 bloques y los elementos que se disponen a lo largo de su recorrido (equipamientos y escaleras).

ESTRUCTURA

Como se ha comentado anteriormente, existen dos tipos de estructuras diferentes:

Por un lado, en los bloques residenciales, se cuenta con una estructura de soportes metálicos HEB, que forma una retícula de 7,33 x 5,50 m (en el caso de los 2 bloques que se sitúan en los extremos) y 6,66 x 5,50 m (en el caso de los 2 bloques que se sitúan en la zona central).

En cuanto al tipo de forjado, se trata de un forjado de losa maciza de hormigón armado de 25 cm de espesor, que permite salvar las luces de las que disponemos y soporta los voladizos que comentamos a continuación.

En las plantas bajas de estos bloques, se coloca una solera de hormigón de 15 cm de espesor.

Por otro lado, en las terrazas de los bloques y en la pasarela, se cuenta con una estructura de soportes metálicos HEB 300 y, cuya disposición se deriva de la de los soportes de los bloques residenciales, siguiéndolos como referencia, consiguiendo así, un entramado de soportes unitario a pesar de su diferente materialidad.

En cuanto al tipo de forjado, en este caso, como se busca la ligereza y liviandad, se dispone de un forjado de chapa grecada colaborante de 20 cm de espesor. En el caso de las terrazas, se disponen de dos tipos:

Las que actúan como voladizos: En este caso, el forjado de chapa colaborante que vuela 3 m, se ancla al forjado de losa maciza de hormigón armado, embebiéndose 75 cm en él, para así, poder soportar y transmitir la carga que genere.

Las que poseen estructura independiente: Estos se encuentran alejados de fachada de los bloques, accediéndose a ellos a través de una pasarela. Tanto la terraza aislada, como esta pasarela, está compuesta por un forjado de chapa grecada colaborante, aportándole uniformidad al sistema, pero esta terraza transmite su carga a sus propios pilares sin afectar a los bloques residenciales.

En el caso de la pasarela que comunica los bloques y los equipamientos que se sitúan a lo largo de ella, constan también, de un forjado de chapa grecada colaborante.

2. Envolvente.

FACHADA

En este apartado, también contamos con dos tipos diferente de fachadas, atendiendo a lo anteriormente comentado sobre la sensación que se pretende transmitir a ciertas zonas del proyecto y que, junto con la estructura, se logra.

Como ya se explica anteriormente, en el caso de los bloques residenciales, esta fachada está compuesta un sistema PLACOTHERM sobre el cual se colocan los cestones. Para el montaje de cada cestón, se comienza con un marco de acero y se incrusta con una doble capa de piedras. La capa de piedras ayuda también, con el control de humedad para las plantas, debido a su naturaleza porosa. A continuación, se añade una capa de arena seguida por una capa de semillas y tierra. La arena evita que las plantas crezcan en el edificio y destruyan la estructura de hormigón. Por último, se fijan las sujeciones de las jaulas de acero en el hormigón y refuerza los bordes. Se establece un sistema de riego entre las juntas de los paneles para nutrir las plantas que cubren la fachada.

En el caso de las terrazas, pasarela y equipamientos, se trata de un cerramiento con revestimiento de tablas de Accoya. Se atornilla a la estructura ligera los tableros OSB con pistola de pólvora directamente sobre los perfiles estructurales, se colocan los rastreles verticales cada 60 cm sobre los que se atornillan las grapas que sirven de apoyo a las tablas de Accoya.

CUBIERTA

En cuanto a las cubiertas, disponemos de dos tipos diferentes:

En primer lugar, las cubiertas de los bloques que consten de 2 alturas, serán cubiertas planas a la catalana, transitables y ventiladas. Posee una cámara de aire para crear corrientes que atenúan las altas temperaturas de la parte superior de la cubierta, debido los climas cálidos que nos encontramos en la zona. No necesita barrera de vapor porque la cámara misma funciona impidiendo la condensación. La capa de protección se compone de dos capas contrapeadas de plaqueta cerámica fijadas con mortero de cemento. Posee una pendiente muy baja, entre 1% y 3% que le permite ser usada como terraza comunitaria.

En segundo lugar, las cubiertas de los bloques que consten de 3 alturas, serán cubiertas planas invertidas, no transitables, con protección de grava. Se emplea como grava el canto rodado, de diámetro entre 16 y 32mm, extendida con un espesor de 5mm. La pendiente se encuentra entre 1% y 5%. Estas cubiertas no disponen de un uso más allá de albergar diferentes instalaciones.

PAVIMENTO EN CONTACTO CON EL TERRENO

En este apartado se encuentra el pavimento exterior que coincide con la proyección de la pasarela sobre el plano del suelo. Este camino se resuelve con adoquines de granito gris de 50x50x10 cm colocados de forma cuadriculada. Se colocan sobre una capa de arena de 2 cm. Cuentan con excepciones a lo largo de su recorrido debido a que la iluminación exterior elegida para esta zona,

también posee esas mismas dimensiones y se coloca de forma alterna en lugar de algunos de los adoquines.

MUROS DE HORMIGÓN

Se coloca muro de hormigón de 30 cm de espesor, como ya hemos comentado antes, abarcando los pilares que forman el frente de cada uno de los bloques residenciales, sobre una zapata corrida. La altura va a depender del desnivel del terreno que debe salvar el edificio.

3. Sistema de compartimentación.

SISTEMAS VERTICALES

En este caso, disponemos de dos tipos de compartimentación verticales dentro de los bloques residenciales. Por un lado, tenemos los sistemas de separación entre viviendas y entre las zonas comunes y, por otro lado, los sistemas de compartimentación entre estancias de la misma vivienda.

En cuanto a los sistemas de separación entre las viviendas y entre estas y las zonas comunes, se colocan W115+.es Especial. Con doble estructura y 5 placas, una de ellas interior. Se trata de un sistema de partición formado por dos estructuras metálicas paralelas, con una placa de yeso colocada en el interior entre las dos, y dos placas de yeso laminado atornilladas a cada lado exterior de las mismas.

En cuanto a los sistemas de compartimentación entre estancias de la misma vivienda, se colocan W111.es Sencillo. Con una placa a cada lado. Se trata de un sistema de partición formado por una estructura metálica con una placa de yeso laminado atornillada a cada lado de la misma.

SISTEMAS HORIZONTALES

En los bloques residenciales, los sistemas horizontales sirven para separar viviendas y zonas comunes de diferentes plantas y cumple esta función el forjado de losa maciza de hormigón armado, comentado anteriormente, al que se le añade un falso techo D112.es Estructura metálica F47/17 y CD 60/27 a distinto nivel. Se trata de un techo suspendido formado por una estructura doble de maestras F47/17 ó 60/27 colocadas a distinto nivel, a la que se atornillan dos placas de yeso laminado Knauf. Posee altas prestaciones, tanto acústicas como de resistencia al fuego.

En el caso de los equipamientos, estos también disponen de falso techo, pero en las terrazas y pasarela, el sistema horizontal de separación entre plantas es solamente el forjado de chapa grecada colaborante, excepto en el caso del forjado que permite el acceso a las cubiertas no transitables de los bloques de tres alturas, en los que se dispone de un suelo técnico para exterior STEX para salvar la diferencia de nivel entre ambos pavimentos.

4. Acabados interiores.

REVESTIMIENOS VERTICALES

En los bloques residenciales, se aplica como revestimiento, pintura blanca mate al agua con acabado liso, exceptuando las zonas húmedas como los baños, en los que el acabado se realiza con piezas de gres porcelánico fijado con mortero de cola.

En el caso de las terrazas, equipamientos y pasarela, al tener revestimiento de madera dura, no necesita ningún tratamiento, más allá del simple sellado de las juntas.

REVESTIMIENTOS HORIZONTALES

En los bloques residenciales, en cuanto al tipo de pavimentos elegido, contamos, para las zonas interiores secas, con un pavimento de gres porcelánico STON-KER – Urban Natural 80 x 80 cm. Este pavimento es de Clase 1 en cuanto a la resistencia al deslizamiento. En las zonas húmedas de estos bloques, contamos con un pavimento de gres porcelánico Artic 80 x 80 cm. Este pavimento es de Clase 3 en cuanto a la resistencia al deslizamiento.

En las terrazas, equipamientos y las zonas de la pasarela cubierta y cerrada, los cuales son interiores secos, contamos con un pavimento de madera natural Advance 1L Natural 18 x 220 x 1,10 cm, siendo de Clase 1 en cuanto a la resistencia al deslizamiento. En las demás zonas de la pasarela que están abiertas, o bien sin cubierta, usamos pavimento Multiformato Ceniza 22 x 186 x 1,50 cm.

5. Acabados exteriores.

REVESTIMIENOS VERTICALES

En los bloques residenciales, no se realiza ningún acabado final sobre la fachada ya comentada ya que se trata de una fachada viva, sobre la que crecerá vegetación con el paso del tiempo.

En el caso de las terrazas, equipamientos y pasarela, como para el revestimiento exterior se usa madera de pino radiata sometida a un proceso de acetilación, con el nombre de Accoya Wood, no requiere ningún tipo de acabado final ya que, ese tratamiento modifica la composición bioquímica de la madera de modo que reduce su capacidad higroscópica, fuente de prácticamente todas las patologías de la madera. Así, dejamos que la huella de los agentes meteorológicos impregne la arquitectura, sin menoscabo de su durabilidad.

CUMPLIMIENTO CTE

INDICE

Seguridad en caso de incendio DB-SI

Documento Básico SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad

DC-09

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DB-SI

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

1. Sección SI 1. Propagación interior

1.1. Compartimentación en sectores de incendio

Sector de incendios 1: Este sector comprende el bloque residencial colocado más al oeste, incluyendo sus tres alturas, se califica como Residencial Vivienda. Se compartimenta como un único sector de incendios con una superficie de 865,08 m^2 como se establece en la Tabla 1.1 de SI 1 del CTE DB-SI. Cumple con la normativa al no superar la máxima de 2.500 m^2.

Sector de incendios 2: Este sector comprende el bloque residencial central colocado más al oeste, incluyendo sus dos alturas, se califica como Residencial Vivienda. Se compartimenta como un único sector de incendios con una superficie de 536,06 m^2 como se establece en la Tabla 1.1 de SI 1 del CTE DB-SI. Cumple con la normativa al no superar la máxima de 2.500 m^2.

Sector de incendios 3: Este sector comprende el bloque residencial central colocado más al este, incluyendo sus tres alturas, se califica como Residencial Vivienda. Se compartimenta como un único sector de incendios con una superficie de 798,37 m^2 como se establece en la Tabla 1.1 de SI 1 del CTE DB-SI. Cumple con la normativa al no superar la máxima de 2.500 m^2.

Sector de incendios 4: Este sector comprende el bloque residencial colocado más al este, incluyendo sus dos alturas, se califica como Residencial Vivienda. Se compartimenta como un único sector de incendios con una superficie de 588,92 m^2 como se establece en la Tabla 1.1 de SI 1 del CTE DB-SI. Cumple con la normativa al no superar la máxima de 2.500 m^2.

Sector de incendios 5: Este sector comprende el bloque de equipamientos colocado más al oeste, incluyendo las comunicaciones verticales próximas, se califica como Residencial Público. Los usos que albergan estos equipamientos son: Lavandería y sala de estudios / biblioteca. Se compartimenta como un único sector de incendios con una superficie de 296,58 m^2 como se establece en la Tabla 1.1 de SI 1 del CTE DB-SI. Cumple con la normativa al no superar la máxima de 2.500 m^2.

Sector de incendios 6: Este sector comprende el bloque de equipamientos colocado más al este, incluyendo las comunicaciones verticales próximas, se califica como Residencial Público. Los usos que albergan estos equipamientos son: Cafetería y guardería / zona de juegos. Se compartimenta como un único sector de incendios con una superficie de 313,81 m^2 como se establece en la Tabla 1.1 de SI 1 del CTE DB-SI. Cumple con la normativa al no superar la máxima de 2.500 m^2.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en *sectores de incendio*

Uso previsto* del edificio o *establecimiento	**Condiciones**
En general	- Todo *establecimiento* debe constituir *sector de incendio* diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea *Residencial Vivienda*, los *establecimientos* cuya superficie construida no exceda de 500 m^2 y cuyo uso sea *Docente, Administrativo o Residencial Público*. - Toda zona cuyo *uso previsto* sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del *establecimiento* en el que esté integrada debe constituir un *sector de incendio* diferente cuando supere los siguientes límites: Zona de *uso Residencial Vivienda*, en todo caso.

	Zona de alojamiento[1] o de *uso Administrativo, Comercial o Docente* cuya superficie construida exceda de 500 m^2. Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de *uso Aparcamiento* cuya superficie construida exceda de 100 m^2.[2] Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de *independencia*. - Un espacio diáfano puede constituir un único *sector de incendio* que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los *sectores de riesgo mínimo*.
Residencial Vivienda	- La superficie construida de todo *sector de incendio* no debe exceder de 2.500 m^2. - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.
Administrativo	- La superficie construida de todo *sector de incendio* no debe exceder de 2.500 m^2.
Comercial[3]	- Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo *sector de incendio* no debe exceder de: i) 2.500 m^2, en general; ii) 10.000 m^2 en los *establecimientos* o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya *altura de evacuación* no exceda de 10 m.[4] - En *establecimientos* o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio exento íntegramente protegido con una instalación automática de extinción, las zonas destinadas al público pueden constituir un único *sector de incendio* cuando en ellas la *altura de evacuación* descendente no exceda de 10 m ni la ascendente exceda de 4 m y cada planta tenga la evacuación de todos sus ocupantes resuelta mediante *salidas de edificio* situadas en la propia planta y *salidas de planta* que den acceso a *escaleras protegidas* o a *pasillos protegidos* que conduzcan directamente al espacio exterior seguro.[4] - En centros comerciales, cada *establecimiento* de uso Pública Concurrencia: i) en el que se prevea la existencia de espectáculos (incluidos cines, teatros, discotecas, salas de baile, etc.), cualquiera que sea su superficie; ii) destinado a otro tipo de actividad, cuando su superficie construida exceda de 500 m^2; debe constituir al menos un *sector de incendio* diferenciado, incluido el posible vestíbulo común a diferentes salas.[5]
Residencial Público	- La superficie construida de cada *sector de incendio* no debe exceder de 2.500 m^2. - Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en *establecimientos* cuya superficie construida exceda de 500 m^2, puertas de acceso EI$_2$ 30-C5.
Docente	- Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada *sector de incendio* no debe exceder de 4.000 m^2. Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en *sectores de incendio*.
Hospitalario	- Las plantas con zonas de hospitalización o con unidades especiales (quirófanos, UVI, etc.) deben estar compartimentadas al menos en dos *sectores de incendio*, cada uno de ellos con una superficie construida que no exceda de 1.500 m^2 y con espacio suficiente para albergar a los pacientes de uno de los sectores contiguos. Se exceptúa de lo anterior aquellas plantas cuya superficie construida no exceda de 1.500 m^2, que tengan salidas directas al *espacio exterior seguro* y cuyos *recorridos de evacuación* hasta ellas no excedan de 25 m. - En otras zonas del edificio, la superficie construida de cada *sector de incendio* no debe exceder de 2.500 m^2.
Pública Concurrencia	- La superficie construida de cada *sector de incendio* no debe exceder de 2.500 m^2, excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un *sector de incendio* de superficie construida mayor de 2.500 m^2 siempre que: a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante *salidas de planta* que comuniquen con un *sector de riesgo mínimo* a través *de vestíbulos de independencia*, o bien mediante *salidas de edificio;* c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B$_{FL}$-s1 en suelos; d) la *densidad de la carga de fuego* debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m^2 y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las *cajas escénicas* deben constituir un *sector de incendio* diferenciado.
Aparcamiento	Debe constituir un *sector de incendio* diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un *vestíbulo de independencia*. Los *aparcamientos robotizados* situados debajo de otro uso estarán compartimentados en sectores de incendio que no excedan de 10.000 m^3.

(1) Por ejemplo, las zonas de dormitorios en establecimientos docentes o, en hospitales, para personal médico, enfermeras, etc.

(2) Cualquier superficie, cuando se trate de *aparcamientos robotizados*. Los aparcamientos convencionales que no excedan de 100 m^2 se consideran locales de riesgo especial bajo.

(3) Se recuerda que las zonas de uso industrial o de almacenamiento a las que se refiere el ámbito de aplicación del apartado Generalidades de este DB deben constituir uno o varios *sectores de incendio* diferenciados de las zonas de *uso Comercial*, en las condiciones que establece la reglamentación específica aplicable al uso industrial.

(4) Los elementos que separan entre sí diferentes establecimientos deben ser EI 60. Esta condición no es aplicable a los elementos que separan a los establecimientos de las zonas comunes de circulación del centro.

(5) Dichos *establecimientos* deberán cumplir además las condiciones de compartimentación que se establecen para el uso Pública Concurrencia.

A continuación, se indica la resistencia al fuego de los elementos de separación que delimitan los diferentes sectores de incendios. En nuestro caso, al ser Residencial Vivienda y Residencial Público para los equipamientos, y disponer de una altura de evacuación h ≤ 15 m, estos elementos de separación tienen una resistencia al fuego EI 60, como se establece en la Tabla 1.2 de SI 1 del CTE DB-SI.

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.			

(1) Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los *sectores de riesgo mínimo*, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo.
Un elemento delimitador de un *sector de incendios* puede precisar una *resistencia al fuego* diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una *escalera protegida*, etc.

(2) Como alternativa puede adoptarse *el tiempo equivalente de exposición al fuego*, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma *resistencia al fuego* que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la *resistencia al fuego* R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) La *resistencia al fuego* del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) EI 180 si la *altura de evacuación* del edificio es mayor que 28 m.

(6) *Resistencia al fuego* exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado de separación, ver nota (3).

(7) EI 180 si es un *aparcamiento robotizado*.

1.2. Locales o zonas de riesgo especial

En cuanto a la clasificacion de las zonas de riesgo especial de nuestro proyecto, acudimos a la Tabla 2.1 de SI 1 del CTE DB-SI.

El habitáculo destinado a la recogida de residuos, al disponer de 5 m^2, se califica como Riesgo Bajo.

Las zonas destinadas a albergar las máquinas de la instalación de climatización, contadores de electricidad y cuadro general de distribución, etc, se califican, independientemente de su tamaño, como Riesgo Bajo.

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

Uso previsto del edificio o *establecimiento*	Tamaño del local o zona		
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	**Riesgo medio**	**Riesgo alto**
En cualquier edificio o *establecimiento*:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤ 200 m^3	200<V≤ 400 m^3	V>400 m^3
- Almacén de residuos	5<S≤15 m^2	15<S ≤30 m^2	S>30 m^2
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m^2	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P[1][2]	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos[3]	20<S≤100 m^2	100<S≤200 m^2	S>200 m^2
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoniaco		En todo caso	
refrigerante halogenado	P≤400 kW	P>400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m^2	S>3 m^2	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300ºC	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300ºC y potencia instalada P: total	P≤2 520 kVA	2520<P<4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros[4]	50<S≤100 m^2	100<S≤500 m^2	S>500 m^2
Hospitalario			
- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos	100<V≤200 m^3	200<V≤400 m^3	V>400 m^3
- Esterilización y almacenes anejos			En todo caso
- Laboratorios clínicos	V≤350 m^3	350<V≤500 m^3	V>500 m^3
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m^3	200<V≤500 m^3	V>500 m^3

Residencial Público			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m²	20<S≤100 m²	S>100 m²
Comercial			
- Almacenes en los que la *densidad de carga de fuego* ponderada y corregida (Q_S) aportada por los productos almacenados sea[5]	425<Q_S≤850 MJ/m²	850<Q_S≤3.400 MJ/m²	Q_S>3.400 MJ/m²
La superficie construida de los locales así clasificados no debe exceder de la siguiente:			
- en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	S< 2.000 m²	S<600 m²	S<25 m² y *altura de evacuación* <15 m
sin instalación automática de extinción	S<1.000 m²	S<300 m²	no se admite
- en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio			
con instalación automática de extinción	<800 m²	no se admite	no se admite
sin instalación automática de extinción	<400 m²	no se admite	no se admite
Pública concurrencia			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V≤200 m³	V>200 m³

(1) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.

En usos distintos de *Hospitalario* y *Residencial Público* no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso les es de aplicación lo que se establece en la nota (2). En el capítulo 1 de la Sección SI4 de este DB, se establece que dicho sistema debe existir cuando la potencia instalada exceda de 50 kW.

(2) Los sistemas de extracción de los humos de las cocinas que conforme a lo establecido en este DB SI deban clasificarse como local de riesgo especial deben cumplir además las siguientes condiciones especiales:

- Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.
- Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30° y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.

  No deben existir compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de *sectores de incendio* se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta Sección.
- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m sin son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45° y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.
- Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2016 "Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos." y tendrán una clasificación F_{400} 90.

(3) Las zonas de aseos no computan a efectos del cálculo de la superficie construida.

(4) Incluye los que comunican con zonas de uso garaje de edificios de vivienda.

(5) Las áreas públicas de venta no se clasifican como locales de riesgo especial. La determinación de Q_S puede hacerse conforme a lo establecido en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales". Se recuerda que, conforme al ámbito de aplicación de este DB, los almacenes cuya carga de fuego total exceda de 3 x 10^6 MJ se regulan por dicho Reglamento, aunque pertenezcan a un establecimiento de *uso Comercial*.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios[1]

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante[2]	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos[3] que separan la zona del resto del edificio[2][4]	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI_2 45-C5	2 x EI_2 30 -C5	2 x EI_2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local[5]	≤ 25 m[6]	≤ 25 m[6]	≤ 25 m [6]

(1) Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa *el tiempo equivalente de exposición al fuego* determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma *resistencia al fuego* que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la *resistencia al fuego* R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del *recinto*.

La *resistencia al fuego* del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los *recorridos de evacuación* hasta las *salidas de planta*. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

(6) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

A continuación, se indican las condiciones que se le aplican a las zonas de riesgo especial integradas en el edificio. Tanto los dos bloques de equipamientos, como el cuarto de recogida de residuos, al ser de Riesgo Bajo y, tal y como se establece en la Tabla 2.2 de SI 1 del CTE DB-SI, la resistencia al fuego de la estructura metaliza es R 90, la resistencia al fuego de las paredes y techos que los separan, EI 90 y las puertas de comunicación con el resto del edificio, EI 45-C5, teniendo un recorrido hasta la salida del recinto ≤ 25 m

<u>1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.</u>

La compartimentacion contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, como patinillos, cámaras y falsos techos.

La resistencia al fuego de los elementos de compartimentacion de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones tales como cables, tuberias, conducciones, conductos de ventilación, etc. teniendo estos elementos pasantes una resistencia igual al elemento atravesado.

<u>1.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.</u>

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la Tabla 4.1 de SI 1 del CTE DB-SI.

En cuanto a las zonas ocupables, referidas a los bloques residenciales, los revestimientos de los elementos constructivos son de clase C-s2,d0 en techo y paredes y E_{FL} en suelos.

Los revestimientos de los elementos constructivos de los pasillos y escaleras protegidas son de clase B-s1,d0 en techo y paredes, y C_{FL}-s1 en suelos.

Los revestimientos de los elementos constructivos de los recintos de riesgo especial, como son los equipamientos y zonas de recogida de residuos, son de clase B-s1,d0 en techos y paredes, y B_{FL}-s1 en suelos.

Los revestimientos de espacios ocultos, tales como patinillos y falsos techos, son de la clase B-s3,d0 en techos y paredes, y B_{FL}-s2.

Tabla 4.1 Clases de *reacción al fuego* de los elementos constructivos

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

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del *recinto* considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En *uso Hospitalario* se aplicarán las mismas condiciones que en *pasillos y escaleras protegidos*.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

2. Sección SI 3. Evacuación de ocupantes

2.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación.

Al no disponer de establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie o, los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m^2, este apartado del DB-SI no es de aplicación.

2.2. Cálculo de la ocupación.

Para calcular la ocupación se toman los valores de densidad de ocupación que se indican en la Tabla 2.1 de SI 3 del CTE DB-SI, en función de la superficie útil de cada zona.

En zonas de ocupación ocasional como salas de instalaciones y de recogida de residuos cuentan con un mínimo de 3 m^2/persona. Al disponer de 15 m^2 y 5 m^2 respectivamente, cumple, al necesitar únicamente el tránsito de una persona.

En zonas de Residencial Vivienda, en cada planta de viviendas se exige, como mínimo, 20 m^2/persona.

> En planta baja, se estima una ocupación de 8 personas, contando con un área de 242 m^2 (en los bloques de los extremos) y 220 m^2 (en los bloques centrales). Por tanto, se estima un total de 30,25 m^2 y 27,50 m^2 respectivamente. Cumple.
>
> En planta primera, se estima una ocupación de 9 personas, contando con un área de 242 m^2 (en los bloques de los extremos) y 220 m^2 (en los bloques centrales). Por tanto, se estima un total de 26,88 m^2 y 24,44 m^2 respectivamente. Cumple.
>
> En planta segunda, se estima una ocupación de 8 personas en el bloque del extremo y 11 ocupantes en el central, contando con un área de 242 m^2 (en los bloques de los extremos) y 220 m^2 (en los bloques centrales). Por tanto, se estima un total de 30,25 m^2 y 20,00 m^2 respectivamente.
>
> En cuanto a los equipamientos se estima una ocupacion de 17 (en la lavandería), 24 (en la cafetería), 38 (en la sala de estudio) y 18 ocupantes (en la guarderia). Por tanto, contamos con 3,76 m^2, 2,66 m^2, 1,68 m^2 y 3,55 m^2, respectivamente.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación[1]

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m^2/persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	*Ocupación nula*
	Aseos de planta	3

Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento(2)	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Hospitalario	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
Comercial	En *establecimientos* comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	plantas diferentes de las anteriores	5
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
Archivos, almacenes		40

(1) Deben considerarse las posibles utilizaciones especiales y circunstanciales de determinadas zonas o *recintos*, cuando puedan suponer un aumento importante de la ocupación en comparación con la propia del *uso* normal *previsto*. En dichos casos se debe, o bien considerar dichos usos alternativos a efectos del diseño y cálculo de los elementos de evacuación, o bien dejar constancia, tanto en la documentación del proyecto, como en el Libro del edificio, de que las ocupaciones y los *usos previstos* han sido únicamente los característicos de la actividad.

(2) En los *aparcamientos robotizados* se considera que no existe ocupación. No obstante, dispondrán de los medios de escape en caso de emergencia para el personal de mantenimiento que en cada caso considere necesarios la autoridad de control.

2.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

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

Al ser predominante el uso Residencial vivienda, se dispone de dos salidas de evacuación en cada planta y, la longitud máxima de evacuación desde cualquier punto de los bloques residenciales, es 34,80 m. Cumple (véase plano Cumplimiento DB-SI).

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

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o *recintos* que disponen de una única *salida de planta* o salida de *recinto* respectivamente	No se admite en *uso Hospitalario, en* las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m^2.
	La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de *salida de un edificio* de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una *salida de planta* deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.

	La longitud de los *recorridos de evacuación* hasta una *salida de planta* no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en *uso Aparcamiento;* - 50 m si se trata de una planta, incluso de *uso Aparcamiento*, que tiene una salida directa al *espacio exterior seguro* y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La *altura de evacuación* descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en *uso Residencial Público*, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de *salida de edificio*(2), o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.
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.

(2) Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de *altura de evacuación*.

(3) La planta de *salida del edificio* debe contar con más de una *salida:*

- en el caso de edificios de U*so Residencial Vivienda,* cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.
- en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.

2.4. Dimensionado de los medios de evacuación. (véase cuadro resumen)

2.5. Protección de las escaleras. (véase cuadro resumen)

2.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación.

Las puertas previstas como salida de planta y las previstas para la evacuación son abatibles con eje de giro vertical y un sistema de cierre que consiste en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado de la evacuación.

3. Sección SI 4. Instalaciones de protección contra incendios.

3.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

El proyecto dispone de equipos e instalaciones de protección contra incendios, los cuales se indican en la Tabla 1.1 de SI 4 del CTE DB-SI.

Se colocan, a lo largo de todo el recorrido, extintores portatiles de eficacia 21A-113B cada 15 m como máximo, desde todo origen de evacuación. También, se coloca un hidrante exterior al disponer de menos de 10.000 m^2 de superficie construida.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto* del edificio o *establecimiento Instalación	**Condiciones**
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo *origen de evacuación*. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas(2)
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya *altura de evacuación* exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la *altura de evacuación* descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en *establecimientos* de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m^2 y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m^2 . Al menos un hidrante hasta 10.000 m^2 de superficie construida y uno más por cada 10.000 m^2 adicionales o fracción.(3)
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya *altura de evacuación* exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en *uso Hospitalario* o *Residencial Público* o de 50 kW en cualquier otro uso(4) En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 ºC y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Residencial Vivienda	
Columna seca(5)	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de *alarma de incendio*	Si la *altura de evacuación* excede de 50 m.(6)
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m^2. Uno más por cada 10.000 m^2 adicionales o fracción.(3)
Administrativo	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m^2. (7)
Columna seca(5)	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma(6)	Si la superficie construida excede de 1.000 m^2.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m^2, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m^2, en todo el edificio .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m^2. Uno más por cada 10.000 m^2 adicionales o fracción.(3)

Residencial Público	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m^2 o el *establecimiento* está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas.(7)
Columna seca(5)	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de *alarma de incendio*(6)	Si la superficie construida excede de 500 m^2.(8)
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del *establecimiento* excede de 5 000 m^2.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m^2. Uno más por cada 10 000 m^2 adicionales o fracción.(3)
Hospitalario	
Extintores portátiles	En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m^2, un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO_2 por cada 2.500 m^2 de superficie o fracción.
Columna seca(5)	Si la altura de evacuación excede de 15 m.
Bocas de incendio equipadas	En todo caso.(7)
Sistema de detección y de *alarma de incendio*(6)	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
Ascensor de emergencia	En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya *altura de evacuación* es mayor que 15 m.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m^2. Uno más por cada 10.000 m^2 adicionales o fracción.(3)
Docente	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m^2.(7)
Columna seca(5)	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma(6)	Si la superficie construida excede de 1.000 m^2.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m^2, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m^2, en todo el edificio .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m^2. Uno más por cada 10.000 m^2 adicionales o fracción.(3)
Comercial	
Extintores portátiles	En toda agrupación de *locales* de *riesgo especial* medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m^2, extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m^2 de superficie que supere dicho límite o fracción.
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m^2.(7)
Columna seca(5)	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma(6)	Si la superficie construida excede de 1.000 m^2.
Sistema de detección de incendio (9)	Si la superficie construida excede de 2.000 m^2.(8)
Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m^2 y en ella la *densidad de carga de fuego* ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m^2, contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m^2. Uno más por cada 10 000 m^2 adicionales o fracción.(3)
Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m^2.(7)
Columna seca(5)	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma(6)	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m^2.(8)
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m^2 y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m^2.(3)
Aparcamiento	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m^2.(7) Se excluyen los *aparcamientos robotizados*.
Columna seca(5)	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m^2.(8). Los *aparcamientos robotizados* dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m^2 y uno más cada 10.000 m^2 más o fracción.(3)
Instalación automática de extinción	En todo *aparcamiento robotizado*.

(1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

(2) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda*, en lo que serán de tipo 25 mm.

(3) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

(4) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

(5) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

(6) El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de *viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva* (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).

(7) Los equipos serán de tipo 25 mm.

(8) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

(9) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

SECCIÓN SI 1. PROPAGACION INTERIOR		
	DBSI	PROYECTO VIVIENDAS COLECTIVAS
1. Compartimentación en sectores de incendio		
	La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m^2	En planta baja: BLOQUE 1: 271,34 m^2 BLOQUE 2: 274,17 m^2 BLOQUE 3: 274,17 m^2 BLOQUE 4: 271,34 m^2 En planta primera: BLOQUE 1: 302,00 m^2 BLOQUE 2: 246,40 m^2 BLOQUE 3: 246,40 m^2 BLOQUE 4: 302,00 m^2 Equipamiento 1: 64 m^2 Equipamiento 2: 64 m^2 En planta segunda: BLOQUE 1: 276,10 m^2 BLOQUE 3: 254,00 m^2 Equipamiento 3: 64 m^2 Equipamiento 4: 64 m^2 / CUMPLE
	Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60	CUMPLE
	Aparcamiento debe constituir un sector de incendio diferenciado si esta integrado en un edificio con otros usos	NO PROCEDE, EL APARCAMIENTO ES ABIERTO EN SUPERFICIE, SEPARADO DE LOS BLOQUES RESIDENCIALES
	Edificios con altura de elevación menor que 15 m, las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio debe ser EI 60	CUMPLE
2. Locales y zonas de riesgo especial		
	Lavandería: 20<s≤100 m^2	: 20 < 64 ≤ 100 m^2 / CUMPLE -> RIESGO BAJO
	Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución debe ser una zona de riesgo especial	CUMPLE
	Trasteros 50<s≤100 m^2	NO PROCEDE, NO SE DISPONE DE TRASTEROS
3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios		
	La compartimentación contra incendios de los espacios debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como instalaciones	CUMPLE
	La resistencia al fuego debe mantenerse en los puntos en los que se atraviesen por elementos de instalaciones	CUMPLE
4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario		CUMPLE
SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR		
NO REQUERIDO		
SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES		
1. Compatibilidad de los elementos de evacuación		NO PROCEDE
2. Cálculo de la ocupación		
	Residencial vivienda 20 m^2/persona	En planta baja: BLOQUE 1: 271,34 m^2 / 8 personas = 33,91 m^2/persona BLOQUE 2: 274,17 m^2 / 8 personas = 34,27 m^2/persona BLOQUE 3: 274,17 m^2 / 8 personas = 34,27 m^2/persona BLOQUE 4: 271,34 m^2 / 8 personas = 33,91 m^2/persona En planta primera: BLOQUE 1: 302,00 m^2 / 8 personas = 37,75 m^2/persona BLOQUE 2: 246,40 m^2 / 8 personas = 30,80 m^2/persona BLOQUE 3: 246,40 m^2 / 8 personas = 30,80 m^2/persona BLOQUE 4: 302,00 m^2 / 8 personas = 37,75 m^2/persona En planta segunda: BLOQUE 1: 276,10 m^2 / 8 personas = 34,51 m^2/persona BLOQUE 3: 254,00 m^2 / 12 personas = 21,16 m^2/persona / CUMPLE
	Residencial Público. Salones de uso múltiple 1 m^2 / persona	Equipamiento 1: 64 m^2 -> 64 ocupantes máximo
3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación		
	Longitud de recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta 35 m	Evacuación del bloque 1: 31,45 m^2 /CUMPLE Evacuación del bloque 2: 28,60 m^2 / CUMPLE Evacuación del bloque 3: 34,80 m^2 / CUMPLE Evacuación del bloque 4: 27,70 m^2 / CUMPLE
4. Dimensionado de los medios de evacuación		
	Puertas y pasos A≥P/200≥0,80 m Anchura de la hoja de la puerta 0,60 m≤A≤1,23 m	1,10 m ≥ 8/200 ≥ 0.80 m / NO CUMPLE 0,60 m ≤ 1,10 m ≤ 1,23 m / CUMPLE
	Pasillos y rampas A≥P/200≥1,00 m	2,00 m ≥ 8/200 ≥ 1,00 m / NO CUMPLE
	Capacidad de evacuación de las escaleras: anchura 2,00 m en una escalera protegida que sirve a 2 plantas -> 504 personas	24 personas < 504 personas / CUMPLE
5. Protección de las escaleras		SE DISPONEDE ESCALERA ESPECIALMENTE PROTEGIDA
6. Puertas situadas en recorridos de evacuación		
	Puertas abatibles con eje de giro vertical	CUMPLE
	Debe abrir en el sentido de la evacuación	CUMPLE
7. Señalización de los medios de evacuación		NO REQUERIDO EN ESTA ENTREGA
8. Control del humo de incendio		NO REQUERIDO EN ESTA ENTREGA
9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio		
	Itinerario de evacuación en la planta que disponga de zona de refugio o salida de planta accesible de paso a un sector alternativo	CUMPLE

	Itinerario, en cada planta, accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio	CUMPLE
SECCIÓN SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios		
	Extintores portátiles Uno de eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta	CUMPLE
	Hidratantes exteriores	1 debido a que nuestra superfie construida ≤10.000 m^2
	Columna seca si la altura de evacuación excede de 24 m	NO PROCEDE
	Sistema de detección y de alarma de incendio si la altura de evacuación excede de 50 m	NO PROCEDE
2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios		NO REQUERIDO EN ESTA ENTREGA
SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS		
NO REQUERIDO EN ESTA ENTREGA		
SECCIÓN SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA		
NO REQUERIDO EN ESTA ENTREGA		

DOCUMENTO BÁSICO SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. 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 de utilización y accesibilidad".

1.Sección SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas.

1.1. Resbaladicidad de los suelos.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, a los suelos de las diferentes zonas de nuestro proyecto se un cierto valor de deslizamiento en función del tipo de suelo en la que nos encontremos. Para calcular estos valores nos remitimos a la Tabla 1.1 y Tabla 1.2 de SUA 1 del CTE DB-SUA.

En nuestro proyecto, distinguimos diferentes zonas con diferentes clases de suelos:

En las zonas interiores secas de los bloques residenciales, equipamientos y pasarela (los tramos cerrados), al disponer de una pendiente menor que el 6%, tenemos un suelo de Clase 1, lo que implica que la resistencia a deslizamiento debe ser $15 < R_d \leq 35$.

En las zonas de entrada desde el espacio exterior, terrazas abiertas de las viviendas de planta segunda y la situada en una zona del recorrido de la pasarela que, aunque este cubierta, está abierta al exterior, y las zonas de la pasarela que nos permiten acceder a las cubiertas transitables de los bloques que solo disponen de dos alturas, todo ello con pendiente inferior al 6%. Por tanto, tenemos suelo de Clase 2, lo que conlleva una resistencia a deslizamiento $35 < R_d \leq 45$.

Los suelos pertenecientes a los las duchas, tanto comunes como particulares, son de Clase 3, por lo que su resistencia a deslizamiento debe ser $R_d > 45$.

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

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.

1.2. Discontinuidades en el pavimento.

El pavimento no tiene juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no sobresalen más de 12 mm.

Los huecos en el pavimento de circulación no presentan perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Las barreras para delimitar zonas de circulación de las pasarelas poseen una altura de 1,10 m, cumpliendo con el mínimo establecido de 0,80 m.

1.3. Desniveles.

1.3.1. Protección de desniveles.

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existen barreras de protección en los desniveles, con una diferencia de cota de 1,10 m, siendo superior al mínimo de 0.55 m establecido por la normativa.

1.3.2. Características de las barreras de protección.

En cuanto a las barreras de protección de las terrazas que surgen en las plantas primera y segunda, además de los antepechos situados en las cubiertas, al salvar un desnivel superior a 6 m, la altura de las barreras son de 1,10 m. en el caso de las ventanas de planta segunda, también sucede esto y tendrán una barrera de protección de 0,1 m sobre la base inferior de la ventana que, junto con la altura a la que se sitúa la misma, cumplen con los 1,10 m que exige la normativa.

En las plantas baja y primera, las ventanas, al estar situadas a una altura de 1,00 m sobre el suelo y ser un desnivel inferior a 6,00 m, no disponen de esta barrera de protección al no ser necesario.

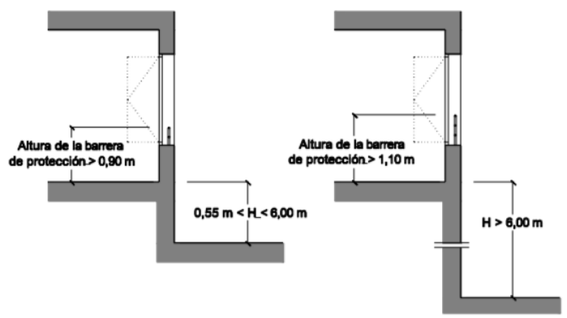


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

En cuanto a la resistencia de estas barreras de protección, 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 en la que se encuentren.

En cuanto a las barreras situadas en las escaleras exteriores, están diseñadas de forma que:

No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, al no contar con ningún tipo de punto de apoyo entre la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm. Además, no disponen de salientes de mas de 15 cm de fondo entre la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm.

No poseen de aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

En las barreras situadas en las salas de estudio o en los dormitorios que cuentan con escritorio enfrentado a la ventana, debe ser igualmente de 1,10 m al no disponer una anchura/profundidad de 0,50 m.

1.4. Escaleras y rampas.

Tanto las escaleras de uso restringido como las de uso general, poseen las mismas dimensiones. Tenemos en cuenta las restricciones y normativa de las de uso general que son más exigentes. (véase el cuadro resumen de las exigencias del DB SUA).

1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores.

En los bloques de Residencial Vivienda, todas la ventanas son practicables y fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior.

2.Sección SUA 9. Accesibilidad.

2.1. Condiciones de accesibilidad.

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

2.1.1. Condiciones funcionales.

- Accesibilidad en el exterior del edificio.

La parcela dispone de itinerario accesible que comunica una entrada principal a cada uno de los bloques residenciales y a la entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

- Accesibilidad entre plantas del edificio.

Al disponer de bloques de uso Residencial Vivienda en los que hay que salvar dos plantas desde la entrada principal accesible hasta alguna vivienda o zona comunitaria, se dispone de dos ascensores accesibles (conforme al apartado 4 del SUA 1).

Al contar con viviendas accesibles para usuarios en silla de ruedas, también se exige que sean ascensores accesibles.

- Accesibilidad en las plantas del edificio.

Los bloques de uso Residencial Vivienda disponen de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible a toda planta con las viviendas y con las zonas de uso comunitario.

2.1.2. Dotación de elementos accesibles.

En cuanto a las viviendas accesibles en los bloques de uso residencial, se deben disponer del número de viviendas accesibles mínimo según la regulación aplicable.

Se cuenta también, con una plaza de aparcamiento accesible con las medidas que exige la normativa.

Se dispone, además, de servicios higiénicos accesibles como ducha e inodoro, tanto comunes, en plana baja, como particulares en las demás plantas.

2.2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad.

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizan los elementos que se indican en la Tabla 2.1 de SUA 9 del CTE DB-SUA, con las características indicadas más adelante en función de la zona en la que se encuentren.

Solo se dispone de señalización de las entradas al edificio en los bloques centrales, en las plantas bajas, que son las que disponen de dos entradas al bloque.

Se disponen también, en la pasarela al estar comunicada con todos los bloques y a su vez, con dos zonas de comunicación vertical.

En los ascensores accesibles también se cuenta con esta señalización.

Los servicios higiénicos accesibles situados en planta baja en las zonas comunes, al contarlos como zona de uso público están señalizados.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización (1)

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

Las entradas a los bloques accesibles, itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles, comentados anteriormente, se señalizan mediante SIA, complementado con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalizan mediante SIA. Asimismo, cuentan con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura de 1,00 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizan con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura de 1,00 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles son de color contrastado con el pavimento, con relieve de 1 mm en interiores y 2 mm en exteriores. Las exigidas en la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de las escaleras tiene 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera.

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

SECCIÓN SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS		
	DBSI	PROYECTO VIVIENDAS COLECTIVAS
1. Resbaladicidad de los suelos	Suelos según su resbaladicidad	$15 < R_d \leq 25$ -> Clase 1
	En zonas interiores secas con superficies con pendiente menor que 6% debe ser Clase 1	CUMPLE

	Zonas interiores húmedas, tales como entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, etc	CUMPLE
2. Discontinuidades en el pavimento		
	El pavimento no debe tener juntas que presenten un resalto mayor a 4 mm	: CUMPLE
	Los desniveles inferiores a 5cm se deben resolver con una pendiente inferior al 25%	CUMPLE
	En zonas de circulación no se deben presentar perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro	CUMPLE
	Las barreras que delimitan las zonas de circulación deben tener mínimo 80 cm de altura	90 cm / CUMPLE
3. Desniveles		
	Se debe disponer de barreras de protección en desniveles, huecos y aberturas, en los casos en los que exista una diferencia de cota mínimo de 55 cm	CUMPLE
	La barrera de protección debe tener una altura mínima de 0,90 m cuando la diferencia de cota no exceda los 6 m, de 1,10 m mínimo	Diferencia de cota de 6 m + desnivel salvado por la posición de la edificación -> 1,10 m
	Las barreras de protección de las escaleras deben tener una altura comprendida entre 30 cm y 50 cm	CUMPLE
	Las barreras de protección de las escaleras no deben tener aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro	CUMPLE
	Barrera situada delante de una fila de asientos fijos	NO PROCEDE
	Huella de la escalera mínimo 28 cm	29,25 cm /CUMPLE
	Contrahuella de la escalera entre 13 cm y 18,5 cm	16 cm / CUMPLE
	54 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm	54 cm ≤ 61,25 ≤ 70 cm CUMPLE
	Un tramo debe estar compuesto, como mínimo, por 3 peldaños	18 peldaños / CUMPLE
	Máxima altura salvable por un tramo 2,25 m	1,5 m / CUMPLE
	Todos los peldaños de una escalera que sirva a varias plantas, deben tener la misma huella y contrahuella	CUMPLE
	Anchura útil del tramo de escalera, a través de la tabla 4.1(DBSUA) debe ser mínimo 1,00m	2,00 m / CUMPLE
	Las mesetas dispuestas entre tramos de escalera deben tener minimo la anchura de la escalera y una longitud en su eje de 1 m mínimo	2,00 m / CUMPLE
5. Limpieza de los acristalamientos exteriores		
	Los acristalamientos que se encuentren a una altura superior	CUMPLE
	de 6 m de la rasante exterior conviene que sean practicables	
SECCIÓN SUA 9. ACCESIBILIDAD		
1. Viviendas accesibles		CUMPLE (Véase planos DC-09)
2. Alojamientos accesibles		CUMPLE (Véase planos DC-09)
3. Plazas de aparcamiento accesibles		CUMPLE (Véase planos DC-09)

CONDICIÓN DE DISEÑO Y CALIDAD EN EDIFICIOS DE VIVIENDA Y EN EDIFICIOS PARA ALOJAMIENTO (DC - 09)

ANEXO I. CONDICIONES DE DISEÑO Y CALIDAD EN EDIFICIOS DE VIVIENDA Y EN EDIFICIOS PARA ALOJAMIENTO		
CAPÍTULO I. EDIFICIOS DE VIVIENDA SECCIÓN PRIMERA. CONDICIONES DE FUNCIONALIDAD SUBSECCIÓN PRIMERA. LA VIVIENDA		
	DC – 09	PROYECTO VIVIENDA 1
Artículo 1. Superficies útiles mínimas.		
Superficies útiles mínimas.	Superficie útil interior de la vivienda 30.00 m^2	En planta baja, solo hay apartamentos de uso temporal / NO PROCEDE En planta primera: BLOQUE TIPO 1 VTIPO1: 44,60 m^2 VTIPO2: 38,72 m^2 VTIPO3: 48,58 m^2 BLOQUE TIPO 2 VTIPO1: 42,05 m^2 VTIPO2: 33,48 m^2 VTIPO3: 44,90 m^2 / CUMPLE
Superficie mínima de los recintos	Dormitorio sencillo = 6,00 m^2	-En planta primera: BLOQUE TIPO 1 VTIPO1-D: 6,39 m^2 VTIPO3-DA: 8,55 m^2 BLOQUE TIPO 2 VTIPO1-D: 6,39 m^2 VTIPO3-D: 7,33 m^2 -En planta segunda: BLOQUE TIPO 2 VTIPO-D: 7,72 m^2 CUMPLE
	Dormitorio doble = 8,00 m^2 (al menos uno de 10 m^2)	-En planta baja: BLOQUE TIPO 1 DTIPO1: 17,76 m^2 BLOQUE TIPO 2 DTIPO2: 15,61 m^2 -En planta primera: BLOQUE TIPO 1 VTIPO1: 10,00 m^2 VTIPO2: 10,50 m^2 VTIPO3-A: 11,40 m^2 BLOQUE TIPO 2 VTIPO1: 10,00 m^2 VTIPO2: 10,50 m^2 VTIPO3: 10,00 m^2 -En planta segunda: BLOQUE TIPO 1 VTIPO1: 10,17 m^2 BLOQUE TIPO 2 VTIPO: 9,12 m^2 VTIPO-DA: 10,00 m^2 CUMPLE
	Cocina = 5,00 m^2	-En planta primera: BLOQUE TIPO 1 VTIPO3: 7,24 m^2 BLOQUE TIPO 2 VTIPO3: 6,23 m^2 -En planta segunda: BLOQUE TIPO 1 VTIPO-A: 7,88 m^2 BLOQUE TIPO 2 VTIPO1: 7,72 m^2 VTIPO3: 7,72 m^2 CUMPLE
	Comedor = 8,00 m^2	-En planta primera: BLOQUE TIPO 1 VTIPO2: 8,33 m^2 VTIPO3: 8,33 m^2 BLOQUE TIPO 2 VTIPO3: 8,08 m^2
	Cocina-Comedor = 12,00 m^2	En planta primera: BLOQUE TIPO 1 VTIPO1: 15,00 m^2 BLOQUE TIPO 2 VTIPO1: 12,00 m^2 CUMPLE
	Salón = 9,00 m^2	-En planta primera: BLOQUE TIPO 1 VTIPO1: 9,29 m^2 BLOQUE TIPO 2 VTIPO1: 9,39 m^2 -En planta segunda: BLOQUE TIPO 1 VTIPO1-A: 15,00 m^2 VTIPO2-A: 16,90 m^2 VTIPO3-A: 15,05 m^2 BLOQUE TIPO 2: VTIPO 1-A: 14,21 m^2 VTIPO 2-A: 14,88 m^2 VTIPO 3-A: 12,86 m^2
	Estar-Comedor = 16,00 m^2	NO PROCEDE
	Estar-Comedor-Cocina = 18,00 m^2	En planta segunda: BLOQUE TIPO 2 VTIPO2-A: 36,51 m^2
	Dormitorio-Estar-Comedor-Cocina = 21,00 m^2	En planta primera: BLOQUE TIPO 1 VTIPO2: 25,50 m^2 BLOQUE TIPO 2 VTIPO2: 26,95 m^2
	Baño = 3,00 m^2	-En planta primera: BLOQUE TIPO 1 VTIPO: 3,48 m^2 BLOQUE TIPO 2 VTIPO: 3,48 m^2 -En planta segunda: BLOQUE TIPO 1 VTIPO-A: 8,06 m^2 BLOQUE TIPO 2 VTIPO-A: 8,06 m^2 CUMPLE
	Aseo = 1,50 m^2	NO PROCEDE
Viviendas de dos o más dormitorios	Dormitorio = 10,00 m^2 sin incluir armarios	NO CUMPLE
	Lavadero	CUMPLE
	Baño con dotación completa	CUMPLE
	Existencia de aseo por tener tres o más dormitorios	NO PROCEDE
Artículo 2. Relación entre los distintos espacios o recintos		
	Recinto cerrado para evacuación fisiológica	CUMPLE
	Acabados superficiales zonas húmedas	CUMPLE
	Espacio para higiene desde espacio de circulación	CUMPLE
	Baño y aseo no paso único para otra habitación	CUMPLE
Artículo 3. Dimensiones lineales		
	Altura libre mínima 2,50 m	2,70 m
Figuras mínimas inscribibles libre de obstáculos:	Estar ∅1,20 – comedor ∅1,20 – cocina ∅1,20 – baño ∅1,20 – aseo ∅1,20	CUMPLE

Figuras mínimas inscribibles para mobiliario:	Estar 3x2,50 – comedor ∅2,50 – cocina ∅1,60 entre parámetros – lavadero 1,10x1,20 – dormitorio doble 2,60x2,60		CUMPLE,		
Dimensiones mínimas de aparatos sanitarios y de las zonas de uso.	Tipo de aparato sanitario	Zona de aparato sanitario		Zona de uso	
		Ancho (m)	Profundidad (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)
	Lavabo	0,70	Igual dimensión aparato sanitario	0,70	0,6
	Ducha	Igual dimensión aparato sanitario		0,60	
	Bañera			0,60	
	Bidé	0,70		0,70	
	Inodoro	0,70		0,70	
Dimensiones mínimas de aparatos para lavadero	Tipo de aparato	Zona de aparato		Zona de uso	
		Ancho (m)	Profundidad (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)
	Lavadora	0,60	0,60	Anchura (m) igual dimensión que aparato	0,60
	Pila de lavar	0,45			
	Secadora	0,60 (1)			
Artículo 4. Circulaciones horizontales y verticales					
	Puerta hueco acceso mínimo 0,80x2,00 m		1,00x2,50 m / CUMPLE		
	Hueco para traslado mobiliario ancho 0,90 m superficie 1,50 m²		1,00x2,50 m / CUMPLE		
	Puerta paso mínimo 0,70x2,00 m		1,00x2,50 m / CUMPLE		
	Pasillo mínimo 0,90 m		1,20 m / CUMPLE		
	Escalera ancho mínimo 0,80 m		NO PROCEDE		
	Huella mínima 0,27 m		NO PROCEDE		
	Tabica máxima 0,19 m		NO PROCEDE		
	Altura máxima por tramo de escalera sin meseta o rellano 3,40 m		NO PROCEDE		
	2 tabicas + huella = 0,62 m ± 0,05 m		NO PROCEDE		
	Altura libre mínima 2,20 m en escalera		NO PROCEDE		
Artículo 5. Equipamiento					
	Espacio almacenamiento mínimo 0,80 m³/persona, profundidad mínima de 0,55 m		CUMPLE		
	Secado de ropa		secadora en lavandería / CUMPLE		
Aparatos e instalaciones (equipamiento mínimo)					
Cocina	Fregadero con agua fría, caliente y evacuación; espacio lavavajillas con toma agua fría, caliente, desagüe y conexión eléctrica		CUMPLE		
	Espacio para cocina, horno y frigorífico con conexión eléctrica		CUMPLE		
	Espacio mínimo para bancada de 2,50 m de desarrollo		CUMPLE		
Lavadero	Espacio para lavadora con toma de agua fría, caliente, desagüe y conexión eléctrica		CUMPLE		
Baño	Lavabo + ducha o bañera con agua fría, caliente, desagüe y evacuación cierre hidráulico		CUMPLE		
	Inodoro con toma agua fría y evacuación cierre hidráulico		CUMPLE		
Aseo	Lavabo con agua fría, caliente, desagüe y evacuación cierre hidráulico		NO PROCEDE		
	Inodoro con toma agua fría y evacuación cierre hidráulico		NO PROCEDE		
Acabados superficiales	Material lavable e impermeable hasta 2,00 m de altura		CUMPLE		

Zona de cocción	Incombustible además de lavable e impermeable incombustible	CUMPLE
SUBSECCIÓN SEGUNDA. EL EDIFICIO		
Artículo 6. Circulaciones horizontales y verticales		
	Puerta hueco acceso mínimo 0,90x2,10 m	1,00x2,10 m / CUMPLE
	Zaguán mínimo 1,20x2,30 m	CUMPLE
	Pasillo mínimo 1,20x2,30	CUMPLE
	Escalera ancho mínimo 1,00 m	2,00 m / CUMPLE
	Huella mínima 0,28 m	0,29 m / CUMPLE
	Tabica máxima 0,185 m	0,16 m / CUMPLE
	Altura máxima por tramo de escalera sin meseta o rellano 3,15 m	1,50 m / CUMPLE
	2 tabicas + huella = 0,62 m ± 0,05 m	0,61 m / CUMPLE
	Altura libre mínima 2,20 m en escalera	2,70 m / CUMPLE
	Rellano ancho mínimo igual al tramo que desembarca	2,00 m / CUMPLE
	Prisma horizontal de 2,00x0,60x0,60 m que recorra los espacios de circulación	CUMPLE
	Acceso con desnivel máximo de 0,12 m, pendiente máxima 25% y anchura mínima 0,90 m	CUMPLE
	Espacio de maniobra de circunferencia inscrita de 1,50 m en el pasillo o zaguán cada 10 m	CUMPLE
	Rampa ancho mínimo 1,20 m	NO PROCEDE AL NO DISPONER DE RAMPAS
	Cabina ascensor profundidad mínima 1,25 m	1,45 m / CUMPLE
	Cabina ascensor ancho mínimo 1,00 m	1,30 m / CUMPLE
	Puertas acceso ascensor automáticas y ancho mínimo 0,80 m	0,85 m / CUMPLE
	Circunferencias de 1,20 m de diámetro inscrita frente al acceso del ascensor	CUMPLE
	Cabina ascensor adaptado profundidad mínima 1,40 m	1,45 m / CUMPLE
	Cabina ascensor adapatado ancho mínimo 1,10 m	1,30 m / CUMPLE
	Puertas acceso ascensor adaptado automáticas y ancho mínimo 0,85 m	0,85 m / CUMPLE
	Circunferencias de 1,50 m de diámetro inscrita frente al acceso del ascensor adaptado	CUMPLE
Artículo 7. Patios del edificio.		NO PROCEDE AL NO TENER PATIOS
Artículo 8. Huecos de servicio.		
	Instalaciones comunes o conjunto de acometidas individuales registrables desde espacios comunes	CUMPLE
Artículo 9. Huecos exteriores		
Artículo 10. Aparcamientos		
	Meseta de incorporación a la vía pública con ancho mínimo 3,00 m, pendiente inferior a 5% y profundidad mínima 4,00 m	CUMPLE
	Ancho mínimo de hueco de acceso 2,80 m	3,00 m / CUMPLE
	Rampa con pendiente inferior a 18%	NO PROCEDE, AL DISPONER DE APARCAMIENTO ABIERTO EN SUPERFICIE

	Ascensores para coches y personas	NO PROCEDE
	Plaza mínima 2,30x4,5 m, libre de elementos estructurales y soportes	2,30x4,5 m / CUMPLE
	Garaje en viviendas unifamiliares	NO PROCEDE
	Plaza mínima adaptada 3,5x4,5 m en batería, libre de elementos estructurales y soportes	3,5x4,5 m / CUMPLE
Artículo 11. Locales del edificio.		NO PROCEDE
SECCIÓN SEGUNDA. CONDICIONES DE HABITABILIDAD SUBSECCIÓN PRIMERA. LA VIVIENDA		
Artículo 12. Iluminación natural		
Iluminación natural de todas las dependencias excepto baños, aseos, pasos y trasteros.	30% superficie iluminación natural	CUMPLE
	Estrangulamientos en huecos de iluminación	NO EXISTEN
	Sistema de control de iluminación en dormitorios	ESTORES / CUMPLE
	Iluminación comprendida entre 0,50 m y 2,20 m de altura	CUMPLE
Superficie de iluminación en relación a la superficie útil 10% general, 15% con mas de 4m de profundidad del recinto iluminado	Planta baja	DormitorioTipo1: Sup. Útil: 17,74 m^2 -> 15% = 2,66 m^2 || Sup. Ilum = 4,14 m2 / CUMPLE
		DormitorioTipo2: Sup. Útil: 17,74 m^2 -> 15% = 2,66 m^2 || Sup. Ilum = 2,00 m2 / NO CUMPLE
	Planta primera Vivienda tipo 1	Dormitorio1: Sup. Útil : 9,28 m^2 -> 10% = 0,29 m^2 || Sup. Ilum = 3,60 m^2 / CUMPLE
		Dormitorio2: Sup. Útil : 6,39 m^2 -> 10% = 0,63 m^2 || Sup. Ilum = 1,20 m^2 / CUMPLE
		CocinaComedor: Sup. Útil : 11,12 m^2 -> 10% = 1,11 m^2 || Sup. Ilum = 1,12 m^2 / CUMPLE
	Planta primera Vivienda tipo 2	CocinaComedorDormitorio: Sup. Útil : 25,36 m^2 -> 15% = 3,80 m^2 || Sup. Ilum = 1,60 m^2 / NO CUMPLE
	Planta primera Vivienda tipo 3	Cocina: Sup. Útil : 14,44 m^2 -> 15% = 2,16 m^2 || Sup. Ilum = 0.80 m^2 / NO CUMPLE
		Dormitorio1: Sup. Útil : 11,40 m^2 -> 10% = 1,14 m^2 || Sup. Ilum = 3,66 m^2 / CUMPLE
		Dormitorio2: Sup. Útil : 8,55 m^2 -> 10% = 0,85 m^2 || Sup. Ilum = 1,45 m^2 / CUMPLE
	Planta segunda Vivienda tipo	CocinaSalón: Sup. Útil : 20,70 m^2 -> 15% = 3,10 m^2 || Sup. Ilum = 5,40 m^2 / CUMPLE
		Dormitorio1: Sup. Útil : 9,15 m^2 -> 10% = 0,91 m^2 || Sup. Ilum = 1,00 m^2 / CUMPLE
		Dormitorio2: Sup. Útil : 9,15 m^2 -> 10% = 0,91 m^2 || Sup. Ilum = 2,20 m^2 / CUMPLE
		Dormitorio3: Sup. Útil : 7,40 m^2 -> 10% = 0,74 m^2 || Sup. Ilum = 1,15 m^2 / CUMPLE
Artículo 13. Ventilación		
	Se cumplirá que 1/3 de la superficie de iluminación sea practicable	CUMPLE, LA TOTALIDAD DE LA SUPERFICIE DE ILUMINACIÓN ES PRACTICABLE
SUBSECCIÓN SEGUNDA. EL EDIFICIO		
Artículo 14. Iluminación natural		
	Hueco de iluminación de escaleras mínimo 1 m^2 por planta de viviendas	CUMPLE
	Iluminación cenital	NO LO ENTIENDO
Artículo 15. Ventilación		
	Hueco de ventilación de escaleras con superficie practicable mayor 1/6 de la sup. mínima	CUMPLE
	Ventilación cenital	NO LO ENTIENDO
	Ventilación mediante conductos de entrada y salida de aire	NO PROCEDE, DEBIDO A QUE SE TRATA DE UNA ESCALERA ABIERTA AL EXTERIOR
CAPÍTULO II. VIVIENDA ADAPTADA		
Artículo 16. Generalidades		CUMPLE
Artículo 17. Dimensiones lineales		
	Sala de estar, circunferencia libre de obstáculos de 1,5 m de diámetro	CUMPLE
	Comedor, circunferencia libre de obstáculos de 1,5 m de diámetro	CUMPLE
	Cocina, circunferencia libre de obstáculos de 1,5 m de diámetro	CUMPLE
	Lavadero/Lavanderia, circunferencia libre de obstáculos de 1,5 m de diámetro	CUMPLE
	Dormitorio, circunferencia libre de obstáculos de 1,5 m de diámetro	CUMPLE
	Baño, circunferencia libre de obstáculos de 1,5 m de diámetro	CUMPLE
Artículo 18. Circulaciones horizontales		
	Acceso a vivienda adaptada mínimo 0,85x2,00 m	0,85x2,00 m / CUMPLE
	Pasillo ancho mínimo 1,05 m	CUMPLE
CAPÍTULO III. EDIFICIO PARA ALOJAMIENTOS (PLANTA BAJA)		
Artículo 19. Composición		
Artículo 20. Superficies mínimas en el edificio para alojamiento		
	Superficie útil interior de los espacios comunes mayor al 20% de la superficie útil total de las unidades de alojamiento	144,08m^2 (superficie útil e.comunes) > 0,2x74,00 m^2 (superficie útil alojamiento) / CUMPLE
	Superficie útil interior alojamiento: 15 m^2 para una persona 30 m^2 para dos personas	27,88 m^2 los alojamientos de las esquinas / NO CUMPLE 32,32 m^2 los alojamientos centrales / CUMPLE
	Superficie útil interior para la higiene personal mínimo 2,20 m^2	35,00 m^2 / CUMPLE
Artículo 21. Equipamiento e instalaciones en unidades de alojamiento y en edificios para alojamiento		
	Existencia de ascensor	CUMPLE
	Espacio de almacenamiento mínimo 0,80 m^3 por usuario y profundidad libre 0,55 m	CUMPLE
	Cocina: un fregadero con suministro de agua fría y caliente, y evacuación con cierra hidráulico. Cocina,, espacio para frigorífico y espacio para microondas	NO CUMPLE
	Baño: un lavabo y una ducha o bañera con suministro de agua fría y caliente; un inodoro con suministro de agua fría. Todos ellos provistos de evacuación con cierra hidráulico	NO CUMPLE
Artículo 22. Patios del edificio para alojamiento		NO PROCEDE, NO SE DISPPONE DE PATIO
Artículo 23. Generalidades en el edificio para alojamientos		CUMPLE

MEMORIA INSTALACIONES

INDICE

Sección HS 3. Calidad del aire interior. Climatización y ventilación. Luminotecnia

Sección HS 4. Suministro de agua

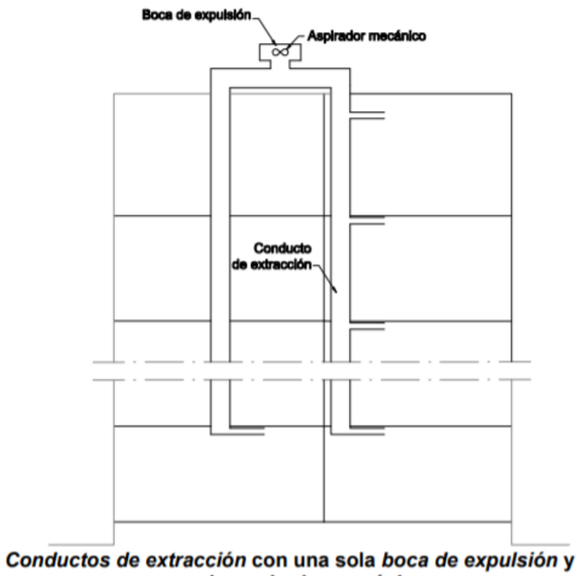
Sección HS 5. Evacuación de aguas

SECCIÓN HS 3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

En cuanto al control de la calidad en los bloques de viviendas y equipamientos, se decide la utilización de un sistema de ventilación mecánico de doble frente al sistema hibrido debido a varios factores, como el hecho de que el sistema hibrido depende de los factores climatológicos del lugar, que haya suficiente diferencia de temperatura entre interior y exterior, y aunque en situaciones óptimas de ambos modelos de ventilación, el sistema hibrido supondría un ahorro energético, en condiciones reales esto no sucede. También ocurre que, en sistemas híbridos necesitan conductos de mayor dimensión, los cuales deben ser verticales, sin codos u otros elementos que generen pérdidas de presión. Sin embargo, el sistema mecánico nos va a permitir mucha flexibilidad en el diseño de los conductos al no tener límites de longitud ni restricción de los ramales horizontales.

Por todo ello, se decide por el sistema de ventilación mecánico de doble flujo permitiendo una mejora en la calidad del aire interior y, por tanto, en la salud de los habitantes, además de que, al contar con aislamiento térmico, el sistema es capaz de convertir el aire frio de la calle en cálido en invierno, y viceversa en verano, a través de una unidad de recuperación de calor.

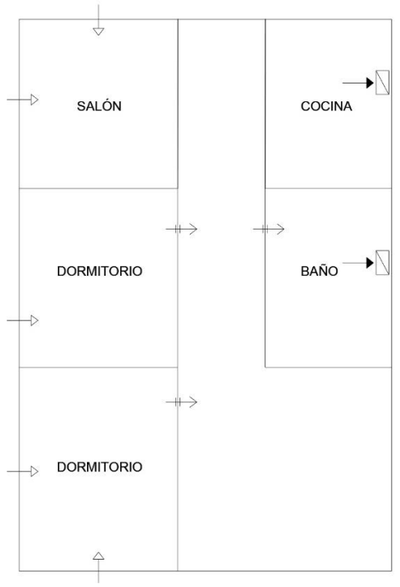
En cuanto a los cuartos de residuos, estos contarán con un sistema de ventilación natural



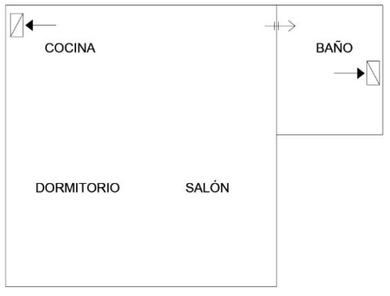
Conductos de extracción* con una sola *boca de expulsión* y un solo *aspirador mecánico

A continuación, se representan esquemas de las viviendas, tanto de planta primera, como de planta segunda:

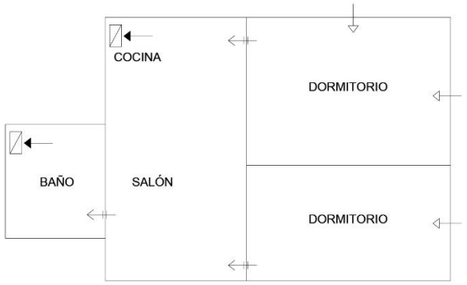
Planta primera. Vivienda Tipo 1



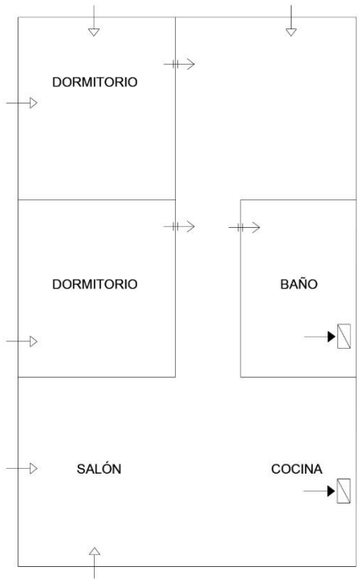
Planta primera. Vivienda Tipo 2



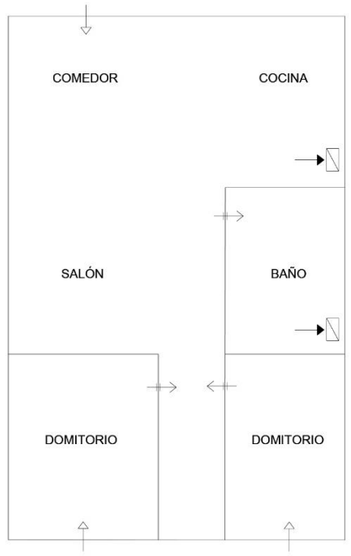
Planta primera. Vivienda Tipo 3



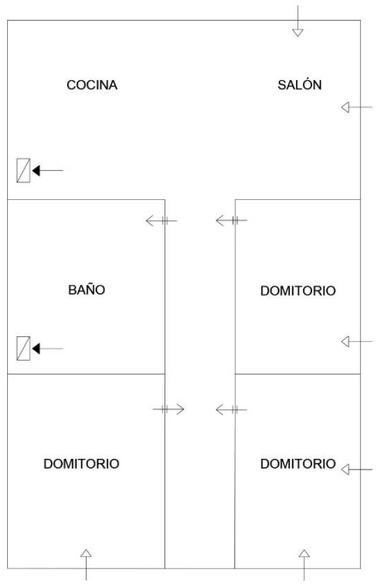
Planta segunda. Opción de vivienda Tipo 1



Planta segunda. Opción de vivienda Tipo 2



Planta segunda. Opción de vivienda Tipo 3



CLIMATIZACIÓN

Para resolver la climatización del proyecto, se utiliza un sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable o, dicho de forma más precisa, caudal de refrigerante variable) con recuperación de calor. Este sistema se caracteriza porque tiene la capacidad de variar el caudal de refrigerante aportado a las baterías de evaporación-condensación, controlando de esta forma más eficazmente las condiciones de temperatura de las diferentes estancias a climatizar. Además, al ser un sistema con recuperación de calor, nos permite "transportar" el calor de una sala que no lo necesita, a otra que sí evitando que se desperdicie hacia el exterior, como ocurre en los demás sistemas aire-aire.

Las unidades exteriores se sitúan en un espacio habilitado para esta función, mientras que el resto del circuito, junto con las unidades interiores, discurren a través del falso techo.

El consumo, debido a que nos encontramos ante un edificio de viviendas en cooperativa, se decide que, de cubierta descienda un único sistema interior y abastezca tanto zonas comunes, como viviendas, siendo el consumo y sus gastos, repartido, siempre en proporción a las dimensiones de cada una de las viviendas del bloque.

CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN. ELECTROTÉCNIA

Se dispone de un sistema de control y regulación que incluye: Un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico y, en zonas como aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, etc. se coloca un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado.

También se instalan sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulan, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las luminarias situadas a menos de 5 metros de una ventana.

La instalación cuenta, además, con alumbrado de emergencia en los siguientes casos:

En zonas que facilite la realización de los recorridos de evacuación desde todo origen hasta el espacio exterior seguro, en concordancia con el Anejo A de DB SI.

En los locales que albergan equipos generales de instalaciones y los cuadros de distribución de alumbrado.

En los itinerarios accesibles.

LUMINOTECNIA

En cuanto a luminotecnia, colocamos diferentes tipos en función del medio y de las características del espacio en las que se ubican.

Para los bloques residenciales, tanto en las zonas comunes (a excepción de la zona de cocina común y las terrazas de planta segunda, la cual comentaremos más adelante), como en las viviendas, utilizamos luminarias de instalación fija Downlight empotrable que nos proporciona una iluminación directa hacia abajo y nos genera una iluminación general del entorno.

En las zonas en las que se ubica la cocina común, utilizamos unas luminarias de instalación fija Downlight suspendido que nos proporciona una iluminación directa hacia abajo y genera una focalización en esta zona.

Para la pasarela que comunica los bloques residenciales y las terrazas de segunda planta, utilizamos unas luminarias de instalación fija, en concreto, bañadores de pared que nos proporciona iluminación uniforme de paredes y suelo a lo largo de su recorrido y que proporciona un ambiente cálido al complementarse con la madera de la pasarela.

Para los equipamientos (cafetería, sala de estudio/biblioteca, guardería y lavandería) utilizamos luminarias de instalación fija de retícula, que proporcionan una iluminación difusa, evitando el deslumbramiento y creando un ambiente ideal para estos usos.

En cuanto a la iluminación exterior, se eligen tipos de luminarias:

Para el camino de adoquines que representa la proyección de las pasarelas elevadas en cota 0, se utilizan luminarias de instalación fija en el suelo, integradas en piedra cuadrada, de las dimensiones de mis adoquines y que, a lo largo del recorrido sustituyen algunos de estos, siendo poco potente para evitar el deslumbramiento, pero lo suficiente para iluminar el camino. Durante el recorrido, la cantidad de estos será mayor y va disminuyendo conforme nos alejamos del camino y nos adentramos en la zona verde, ya que estas luminarias también permiten su colocación en este entorno.

Para las zonas verdes, en ciertos puntos, para iluminarlas y crear espacios de interés y agradables, utilizamos un tipo de luminaria que consta de 1, 2 ó 3 barras esbeltas que surgen de la zona verde y que se mimetizan y se integran con el entorno por su forma y diseño.

Para las escaleras abiertas exteriores, utilizamos balizas LED que se colocan en medio de cada contrahuella y permite iluminar cada peldaño a lo largo de todo su recorrido.

ELECCIÓN DE LUMINARIAS

Los modelos elegidos han sido siguiendo los criterios que se debían cumplir según las características del lugar y son los siguientes:

- Bloques residenciales y zona de recogida de residuos:

Luminaria Echo 172 LED by Regent Lighting. Se colocan en falso techo.

Características:

Alta eficiencia lumínica.

Enfriamiento pasivo.

Montaje rápido y sin herramientas.

Sistema ligero adecuado para todo tipo de techos.

- Cocinas comunes:

Luminaria Colette Suspension Lamp de Carpyen. Cuelgan del falso techo y descienden hasta una altura de 2m sobre el suelo.

- Pasarela y terrazas de segunda planta:

Bañador en pared Donwnunder LED 27 Blanco LED SMD 27. Se colocan a una altura de 2,50 m entre cada una de las ventanas y proporciona luz a toda la pasarela.

- Para los equipamientos:

Luminaria de retícula puntiforme LED Downlight Sobrelux difusa, colocadas en el falso techo.

- Camino exterior:

Luminaria SunStone #12 by Out-Sider. Luces LED con energía solar integradas en una piedra cuadrada sin cables de alimentación ni mantenimiento. Se enciende automáticamente después del anochecer, incluso en invierno, cuando la luz solar es mínima. Montalbe sobre asfalto, tierra, hierba, etc.

- Zonas verdes:

Luminaria Bamboo 4800-4805 Outdoor de Vibia. Es una baliza exterior con acabado de óxido.

- Escaleras:

Luminaria Baliza LED Randy Acabado Blanco, colocado en mitad de la contrahuella de cada peldaño iluminando todo el tramo de escalera.

SECCIÓN HS 4. SUMINISTRO DE AGUA

El diseño de la instalación de suministro de agua está compuesto por la acometida, la instalación general y el sistema de contabilización.

En el sistema de contabilización que se implanta en el proyecto, se descarta, por el tipo de necesidades que tenemos, la contabilización única por contador general, debido a que, esta es propia de centros comerciales, centros sanitarios, colegios, etc. Pero en el caso de viviendas colectivas, este sistema tiene una característica importante, y sería del reparto poco equitativo de consumos, ya que sería imposible cargar a cada propietario su consumo real realizado. Si es cierto que, al estar diseñando unas viviendas en cooperativa, se podría llegar a plantear un reparto conjunto de los gastos, pero siempre que este fuese proporcional al tipo de vivienda que abastezca, quizás teniendo en cuenta el número de tomas de agua que posee cada una y hacerlo en función de este dato, pero como desconozco si esto es posible, se decide descartar esta opción. Por ello, se plantea la contabilización múltiple o por contadores individuales, que soluciona el problema anterior, pero cuya desventaja es que se debe recorrer todos los bloques para efectuar las lecturas, ya que cada vivienda tendría su contador individual, o bien en su planta, o bien dentro de la propia vivienda, por lo que decidimos descartarlo también. Esto nos lleva a los contadores centralizados en batería, un sistema que consiste en la colocación de los contadores individuales centralizados en una batería, permitiendo una fácil y rápida lectura de los mismos. Si bien es cierto que acarrea un mayor gasto que las anteriores pues las ascendentes son individuales, pero añade la ventaja de una mejor control y mantenimiento.

La instalación la van a componer dos elementos diferenciados:

- Red de agua fría, compuesta por:

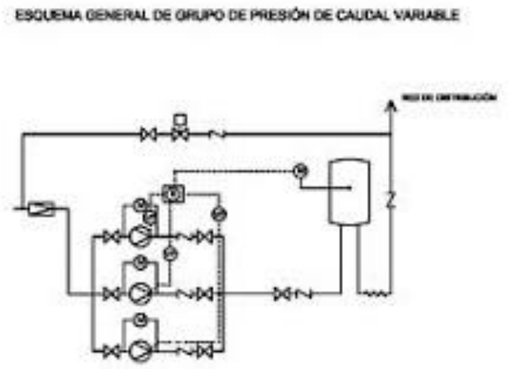
Acometida: Dispone de llave de toma sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida, un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general y una llave de corte en el exterior del cuarto de instalaciones.

Instalación general: En esta parte de la instalación contaremos con la llave de corte general, situada a la entrada de cada cuarto de instalaciones. A continuación, se sitúa el filtro de la instalación general, que permite retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones. Posteriormente, se localizan los contadores en batería. De aquí, salen los tubos de alimentación individuales que cuentan con una llave de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Después, las ascendentes disponen de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo de vaciado situadas en zonas de fácil acceso. En su parte superior se instalan dispositivos de purga automáticos con cámara de aire que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Instalaciones particulares: Están compuestas por una llave de paso situada en el interior de la vivienda en un lugar accesible para su manipulación, derivaciones particulares, cuyo trazado se realiza de tal forma que las derivaciones a los cuartos húmedos son independientes, contando cada una de estas derivaciones con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente. A esto le siguen los ramales de enlace que lo conectan con los puntos de consumo.

Derivaciones colectivas: En cuanto a las cocinas y baños comunes que se localizan en las zonas comunes, estas derivaciones discurren por estas zonas y, en su diseño, se aplican condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

Se dispone de un grupo de presión de acondicionamiento regulable o caudal variable que prescinde de depósito auxiliar de alimentación y cuenta con un variador de frecuencia que acciona las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado. Una de las bombas mantiene la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.



- Red de agua caliente sanitaria (ACS)

Un montante de agua fría, asciende directamente a cubierta, donde se sitúa la instalación de ACS y que, a partir de su generación y almacenamiento, va a descender abasteciendo a las distintas viviendas del bloque.

En su diseño se aplican condiciones análogas a las de las redes de agua fría. Además, al disponer de una longitud de tubería mayor de 15 m al punto de consumo más alejado, la instalación cuenta con una red de retorno, que discurren paralelamente a las de impulsión. También se dispone de una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo, funcionando de forma análoga al grupo de presión de agua fría.

Las derivaciones de uso colectivo como son los equipamientos destinados a lavandería, cafetería, etc. cuentan, además, con un dispositivo antirretorno y una purga de control.

Conseguimos además un ahorro de energía al colocar, en los baños comunes situados en plas plantas primeras, griferías con pulsador temporizador.

- Los materiales utilizados para la instalación son los siguientes:

Acometida: Polietileno

Tubo de alimentación: Polietileno

Montantes y derivaciones: Acero galvanizado

SECCIÓN HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS

Al desconocer si se dispone de una única red de alcantarillado o, por el contrario, se disponen de dos redes de alcantarillado público (una de aguas pluviales y otra de aguas residuales), planteamos la solución a cada uno de los dos posibles supuestos:

En caso de que exista una única red de alcantarillado público, al disponer de un sistema separativo, el sistema cuenta con una conexión final entre ambos, antes de su salida a la red exterior. Esta conexión se realiza con interposición de un cierre hidráulico que impide la transmisión de gases de una a otra, y su salida por los puntos de captación.

En caso de que existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales, nuestro sistema separativo se conecta de manera independiente con la exterior correspondiente.

Red de aguas pluviales

La recogida en cubierta se realiza mediante sumideros y canaletas, teniendo esta, una pendiente de 2%.

Al disponer una superficie en cubierta de 242,00 m^2, necesitamos un número de 4 sumideros por bloque, todos ellos de material de PVC, atendiendo a la tabla 4.6

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
S < 100	2
100≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m^2

Red de aguas residuales

Para la función de cierres hidráulicos en las zonas de baños y aseos, se utilizan botes sifónicos, donde el lavabo, bidé y ducha unen sus tubos de desagüe, mientras que el inodoro, al disponer ya del suyo propio, se conecta directamente con la bajante.

Por otro lado, los aparatos sanitarios propios de las cocinas como fregaderos, lavadoras y lavavajillas, disponen cada uno de un sifón individual.

Al disponer de redes enterradas, la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, se resuelve con arquetas con tapa practicable.

Se dispone también, de válvulas antirretorno de seguridad para prevenir posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

Se cuenta con un subsistema de ventilación primaria que se prolonga 2,00 m por encima de la cubierta, al ser esta transitable.

Para las canalizaciones, el material del que está compuesto es de PVC según normas UNE-EN 1329-1:2014 + A1:2018, UNE-EN 1401-1:2009, UNE-EN 1453-1:2017, UNE-EN 1566-1:1999, UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN ISO 1452- 2:2010.

En cuanto al dimensionado de las bajantes se realiza mediante la tabla 4.1 y 4.4 y teniendo en cuenta que contamos con 139 UD en los bloques que disponen de 3 plantas, y 102 UD en los bloques que disponen de 2 plantas. Por ello, en los bloques de 3 plantas disponemos de un diámetro de bajante de 110 mm, mientras que, en los bloques de 2 plantas, será de 90 mm.

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	-

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

MEMORIA GRÁFICA

INDICE

PLANOS GENERALES

Plano Implantación 1/500 _____ p.105

Planta Baja 1/250 _____ p.106

Planta Primera 1/250 _____ p.107

Planta Segunda 1/250 _____ p.108

Planta Cubierta 1/250 _____ p.109

Alzados Generales 1/200 _____ p.110

Secciones Generales 1/200 _____ p.111 y 112

Axonometría Expandida_____ p.113

PLANOS ESTRUCTURALES

Secciones explicativas de la estructura 1/200 _____ p.114

Plano de Cimentación 1/200 _____ p.115 y 116

Plano P0 1/200 _____ p.117

Plano P1 1/200 _____ p.118

Plano P2 1/200 _____ p.119

Plano P3 1/200 _____ p.120

PLANOS CONSTRUCTIVOS

Plano de modulación de fachada 1/100 _____ p.121

Sección Constructiva 1. 1/30 _____ p.122

Sección Constructiva 2. 1/30 _____ p.123

Detalles Constructivos 1/20 _____ p.124 y 125

Plantas Constructivas 1/30 _____ p.126

PLANOS CUMPLIMIENTO CTE

DBSI

Sectores de Incendio PB 1/250 _____ p.127

Sectores de Incendio P1 1/250 _____ p.128

Sectores de Incendio P2 1/250 _____ p.129

Recorridos de Evacuación PB 1/250 _____ p.130

Recorridos de Evacuación P1 1/250 _____ p.131

Recorridos de Evacuación P2 1/250 _____ p.132

Recorridos de Evacuación PB 1/100 _____ p.133

Recorridos de Evacuación P1 1/100 _____ p.134

Recorridos de Evacuación P2 1/100 _____ p.135

Localización Extintores de Incendio PB 1/250 _____ p.136

Localización Extintores de Incendio P1 1/250 _____ p.137

Localización Extintores de Incendio P2 1/250 _____ p.138

DBSUA

Clases de Suelo según Rd. PB 1/250 _____ p.139

Clases de Suelo según Rd. P1 1/250 _____ p.140

Clases de Suelo según Rd. P2 1/250 _____ p.141

Clases de Suelo según Rd. PC 1/250 _____ p.142

DC-09

Cumplimiento DC-09. PB 1/250 _____ p.143

Cumplimiento DC-09. P1 1/250 _____ p.144

Cumplimiento DC-09. P2 1/250 _____ p.145

PLANOS DE INSTALACIONES

CLIMATIZACIÓN

Climatización PB 1/250 _____ p.146

Climatización P1 1/250 _____ p.147

Climatización P2 1/250 _____ p.148

Climatización Pc 1/250 _____ p.149

ELECTROTÉCNIA

Electrotécnia PB 1/250 _____ p.150

Electrotécnia P1 1/250 _____ p.151

Electrotécnia P2 1/250 _____ p.152

Electrotécnia PB 1/100 _____ p.153

Electrotécnia P1 1/100 _____ p.154

Electrotécnia P2 1/100 _____ p.155

SUMINISTRO DE AGUA

Suministro de Agua PB 1/250 _____ p.156

Suministro de Agua P1 1/250 _____ p.157

Suministro de Agua P2 1/250 _____ p.158

Suministro de Agua PC 1/250 _____ p.159

Suministro de Agua PB 1/100 _____ p.160

Suministro de Agua P1 1/100 _____ p.161

Suministro de Agua P2 1/100 _____ p.162

Suministro de Agua PC 1/100 _____ p.163

EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES Y PLUVIALES

Evacuación de Aguas Fecales y Pluviales PB 1/250 _____ p.164

Evacuación de Aguas Fecales y Pluviales P1 1/250 _____ p.165

Evacuación de Aguas Fecales y Pluviales P2 1/250 _____ p.166

Evacuación de Aguas Fecales y Pluviales PC 1/250 _____ p.167

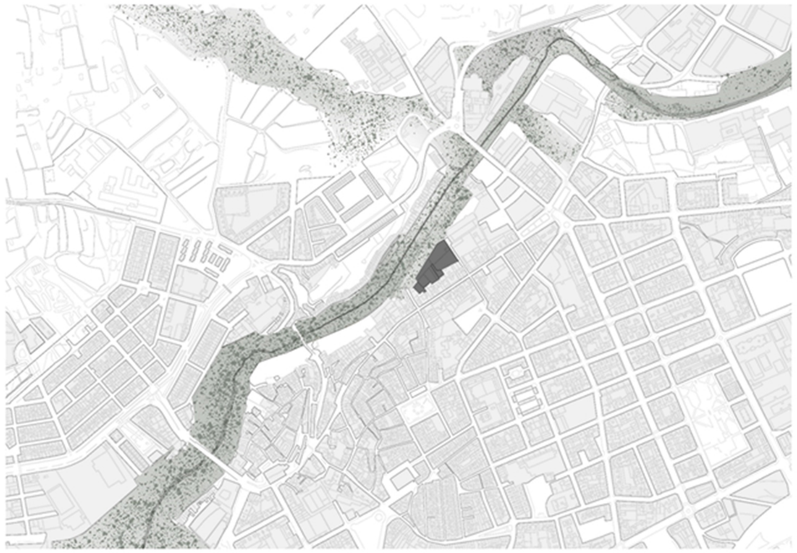
Evacuación de Aguas Fecales y Pluviales PB 1/100 _____ p.168

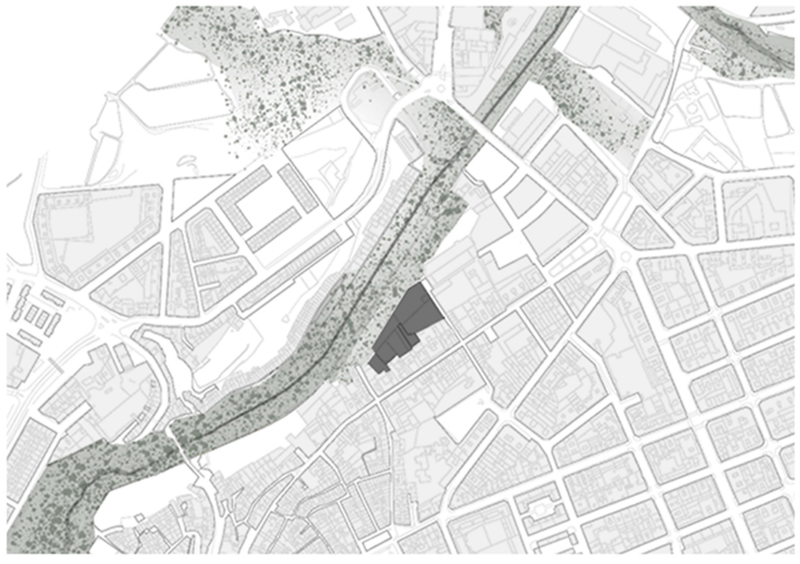
Evacuación de Aguas Fecales y Pluviales P1 1/100 _____ p.169

Evacuación de Aguas Fecales y Pluviales P2 1/100 _____ p.170

Evacuación de Aguas Fecales y Pluviales PC 1/100 _____ p.171

IMPLANTACIÓN
Escala 1:500



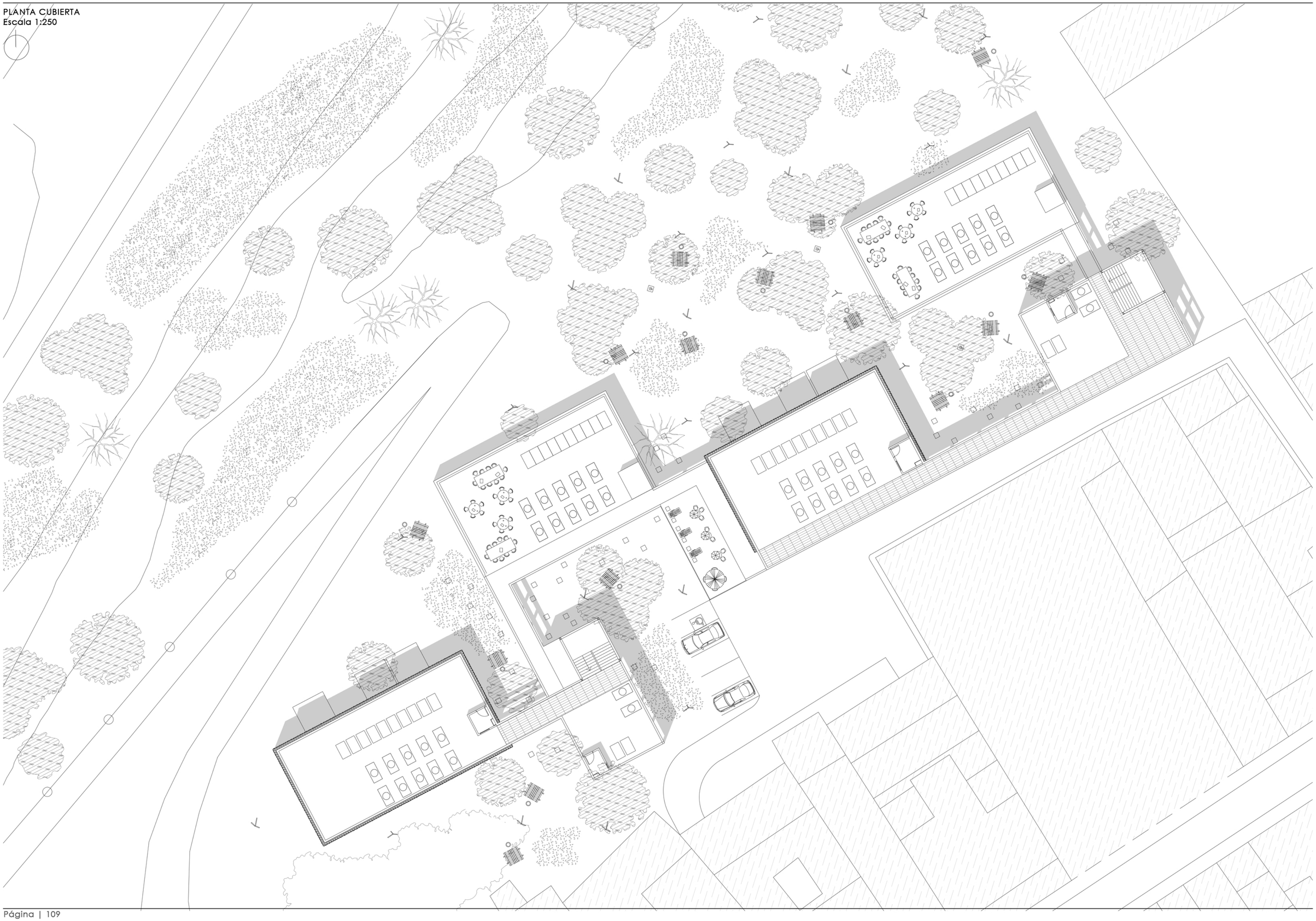


PLANTA BAJA
Escala 1:250

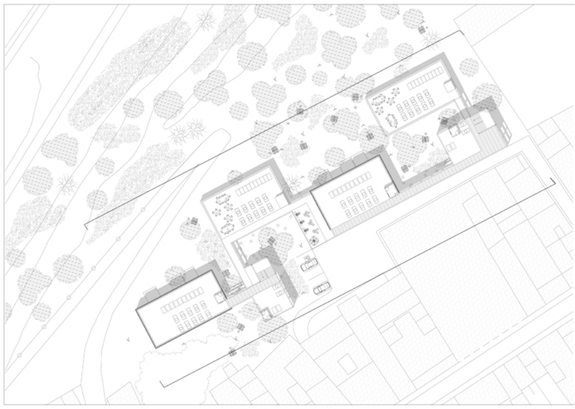
PLANTA PRIMERA
Escala 1:250

PLANTA SEGUNDA
Escala 1:250

PLANTA CUBIERTA
Escala 1:250



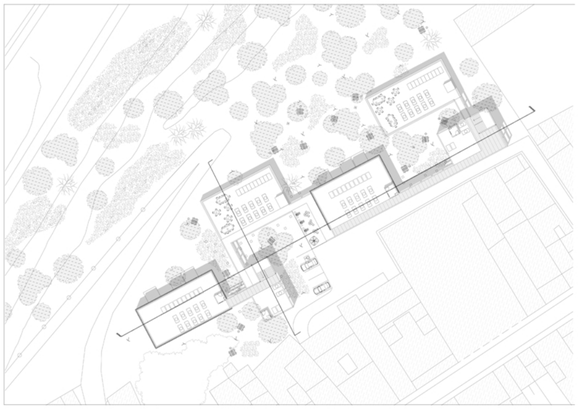
ALZADOS
Escala 1:200



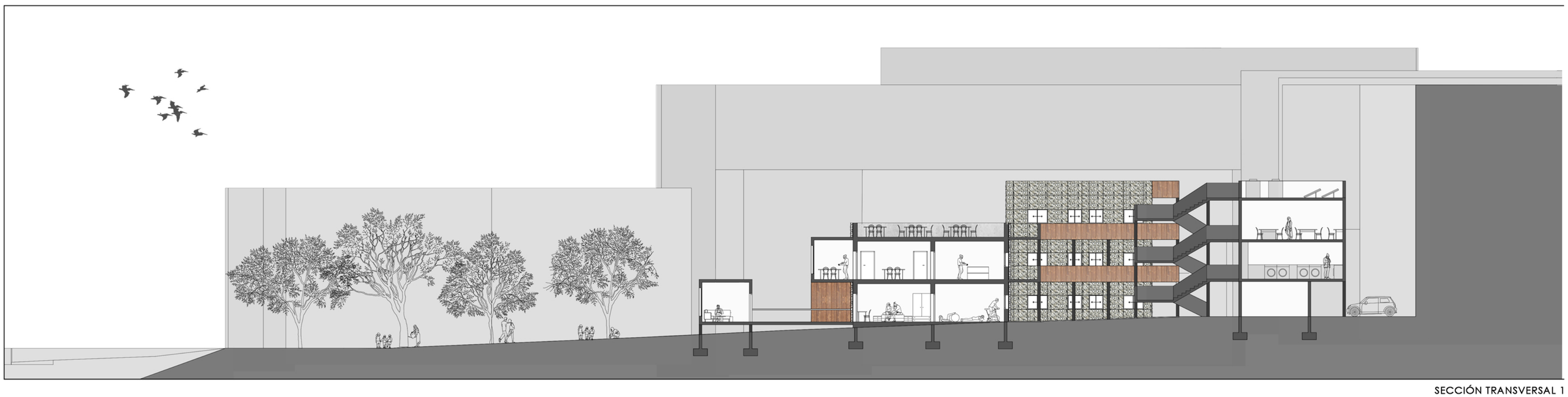
ALZADO SURESTE

ALZADO NOROESTE

SECCIONES
Escala 1:200

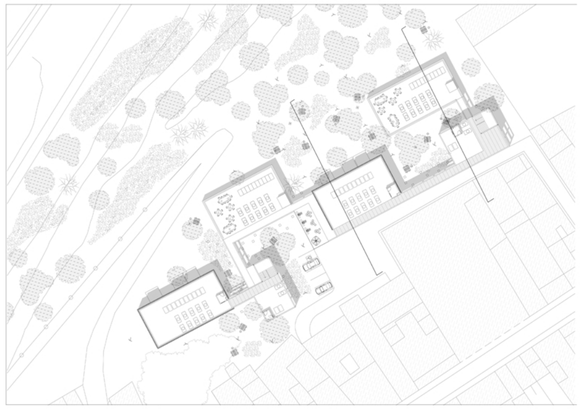


SECCIÓN LONGITUDINAL

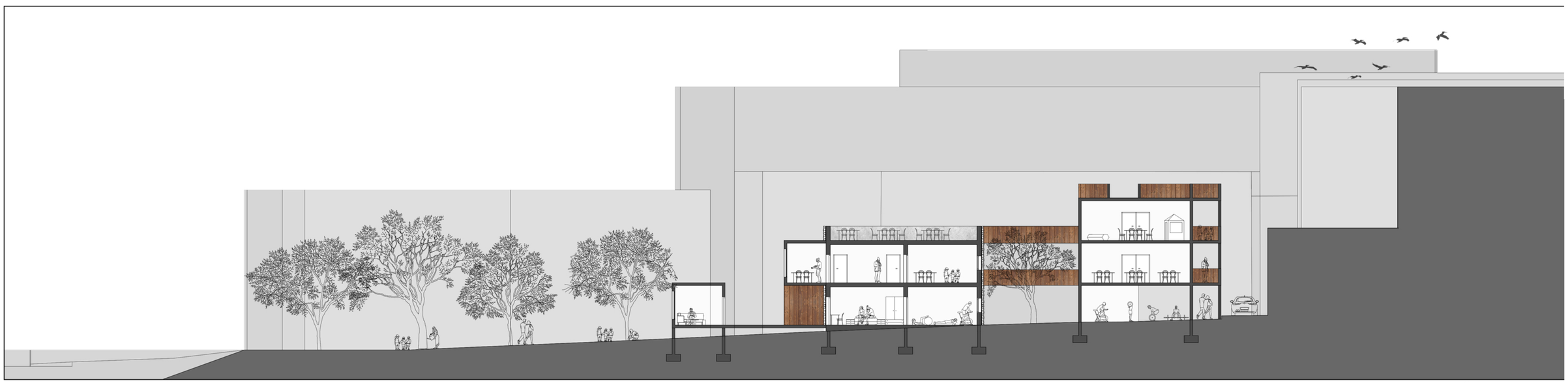


SECCIÓN TRANSVERSAL 1

SECCIONES
Escala 1:200

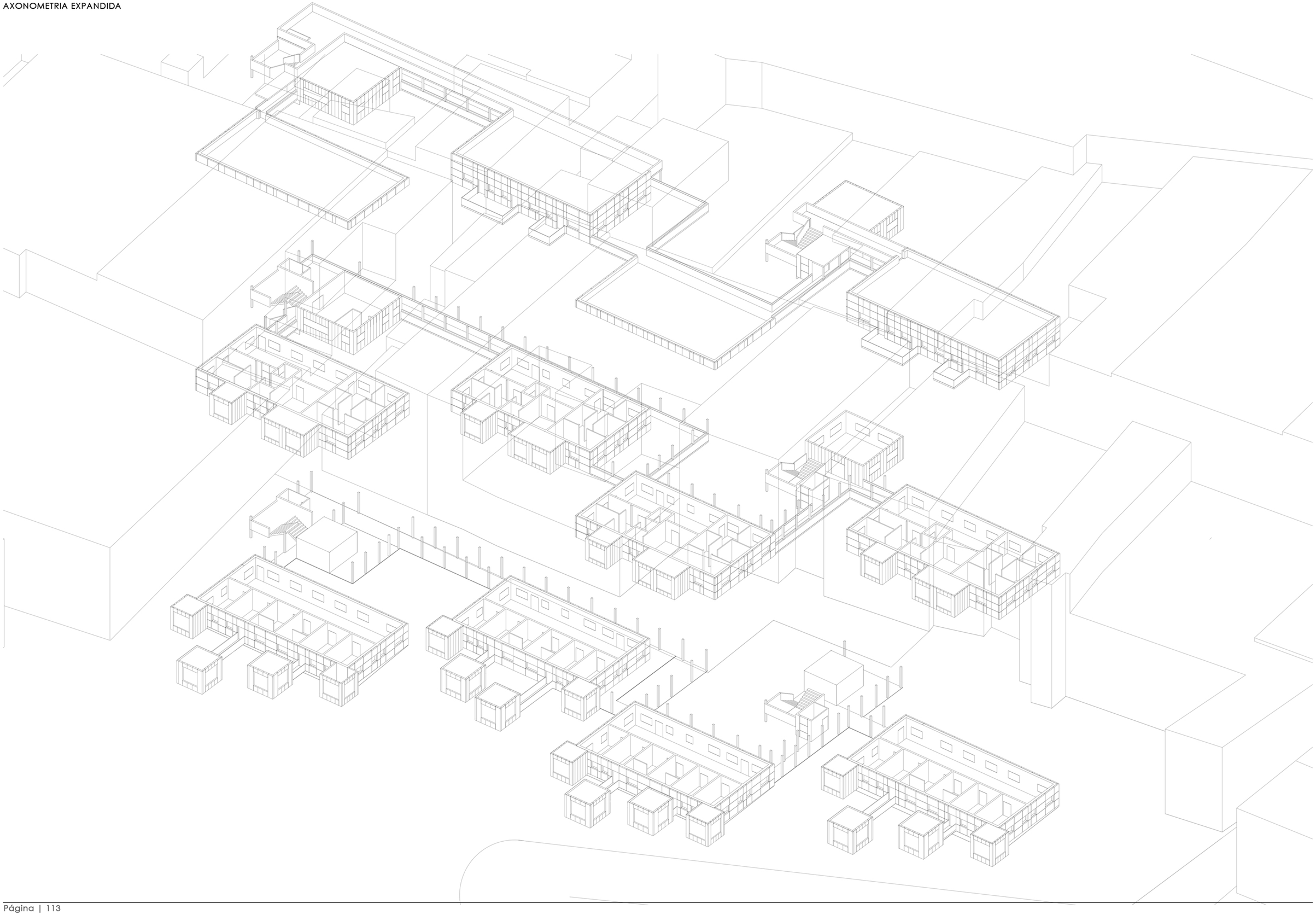


SECCIÓN TRANSVERSAL 2

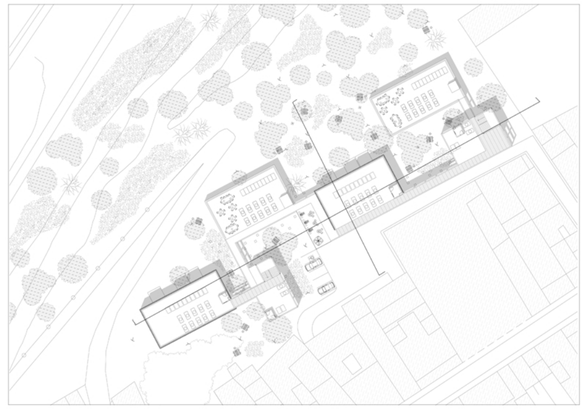


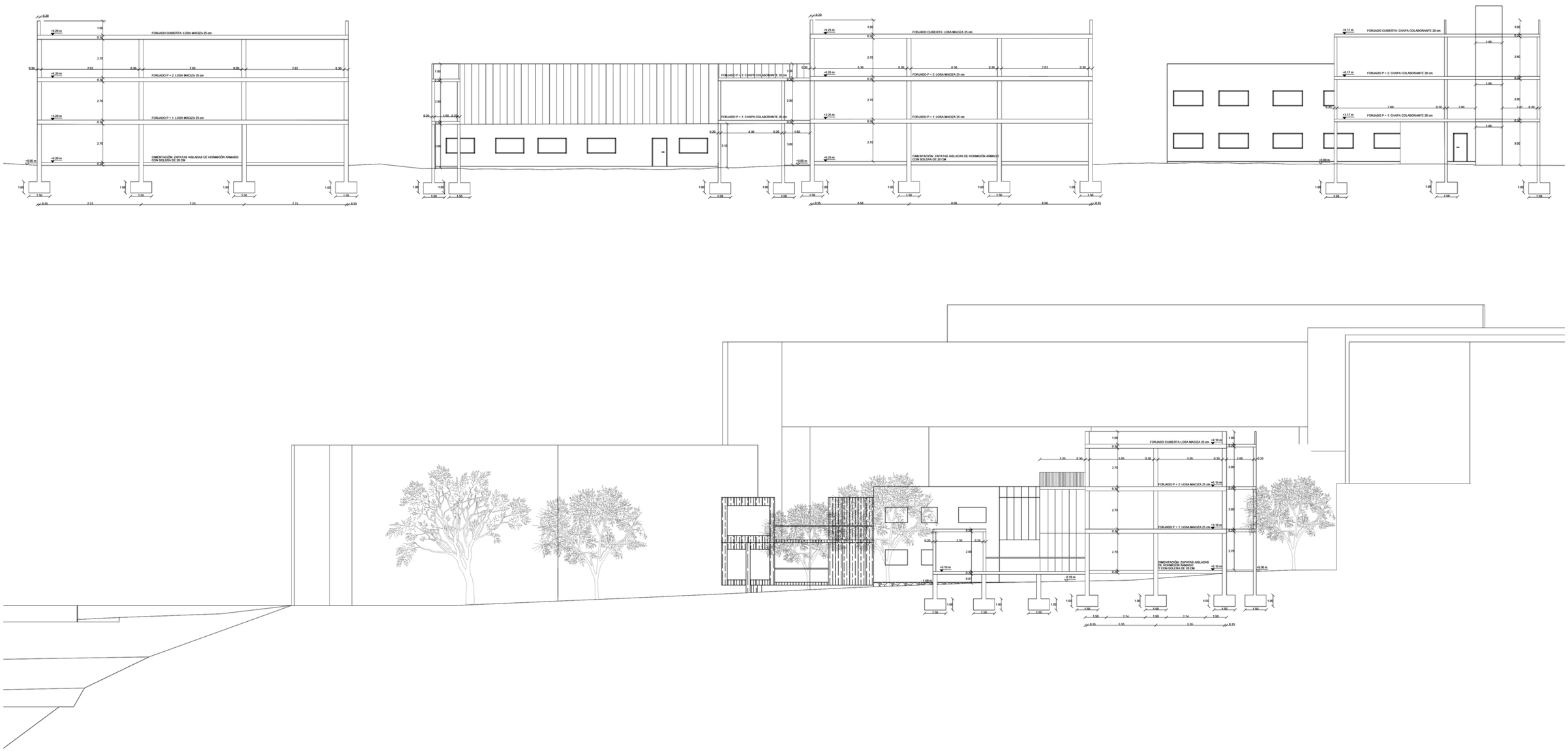
SECCIÓN TRANSVERSAL 3

AXONOMETRIA EXPANDIDA



SECCIÓN EXPLICATIVA
Escala 1:200

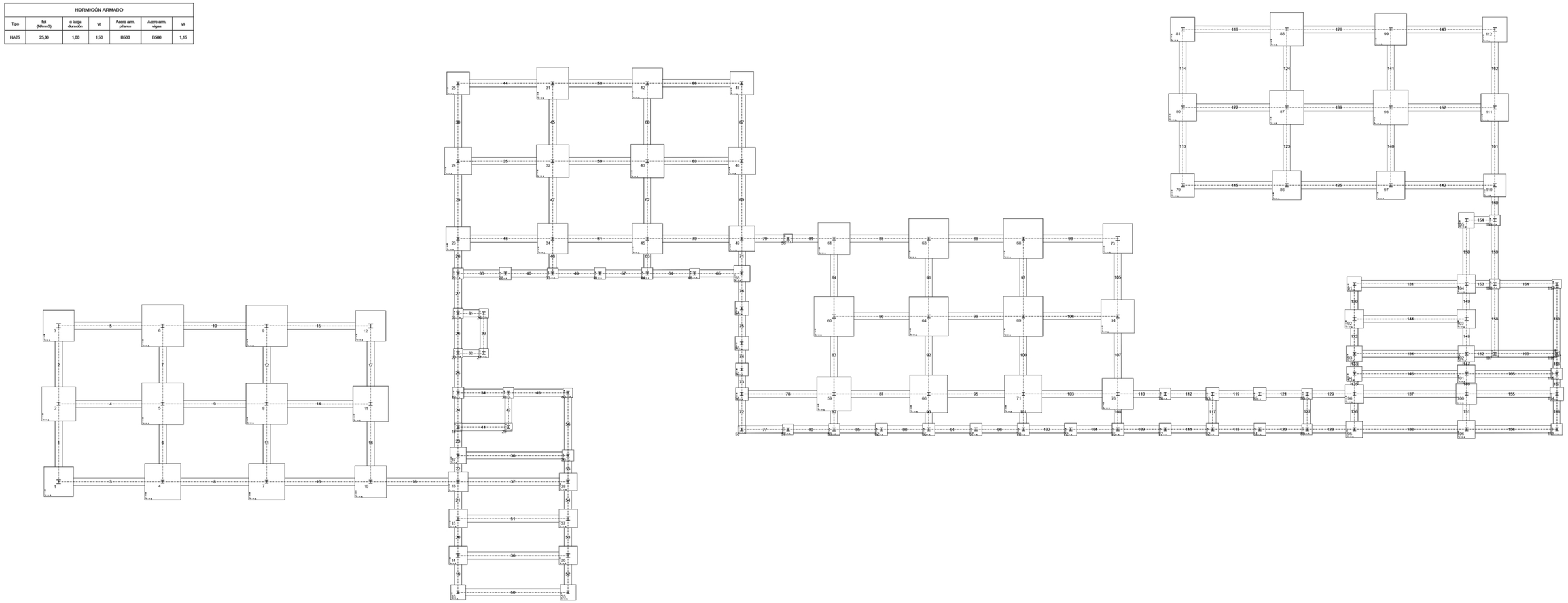


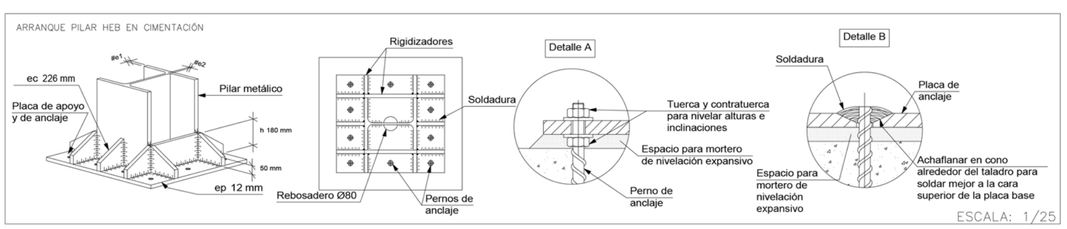


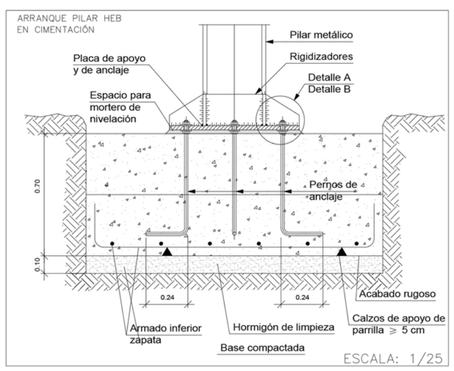
CIMENTACIÓN
Nivel -1
Escala 1:200

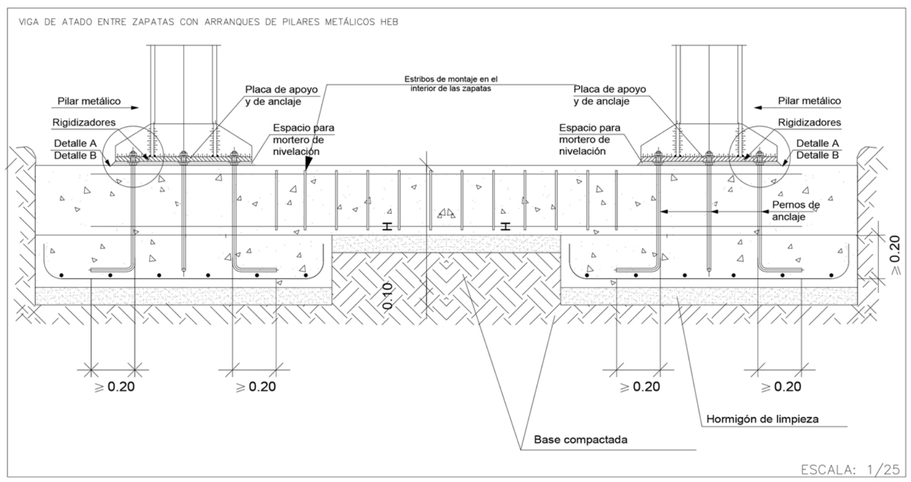
Cimentación:
Nivel -1. Cota -3,00 m.
Material predominante: HA25
Tensión admisible para zapatas: 200,00 t/m²
Tipo de suelo para zapatas: Cohesivo

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15









MEMORIA ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN
Nivel -1
Escala 1:200

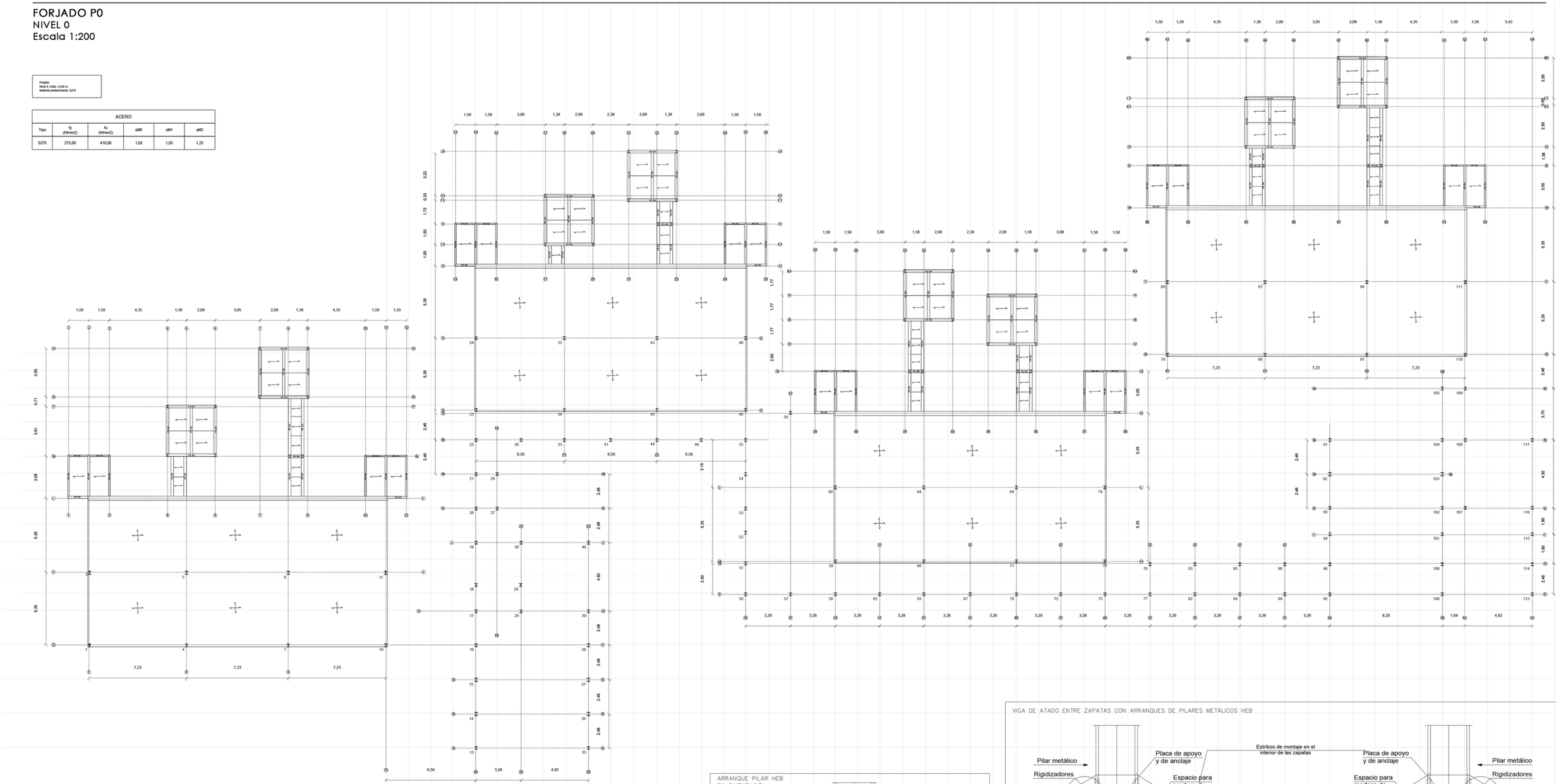
ZAPATAS AISLADAS						
Número	Tipo	Carga (kN)	Ax/Bx/H (cm)	Armadura en dirección A	Armadura en dirección B	Esperas - solape
1	Centrada	667,63	210x210x140	14Ø16/15cm	14Ø16/15cm	----
2	Centrada	930,64	240x240x140	16Ø16/15cm	16Ø16/15cm	----
3	Centrada	723,48	220x220x140	15Ø16/15cm	15Ø16/15cm	----
4	Centrada	1050,83	255x255x140	17Ø16/15cm	17Ø16/15cm	----
5	Centrada	1391,02	295x295x140	20Ø16/15cm	20Ø16/15cm	----
6	Centrada	1398,66	295x295x140	20Ø16/15cm	20Ø16/15cm	----
7	Centrada	1040,68	255x255x140	17Ø16/15cm	17Ø16/15cm	----
8	Centrada	1391,02	295x295x140	20Ø16/15cm	20Ø16/15cm	----
9	Centrada	1365,00	295x295x140	20Ø16/15cm	20Ø16/15cm	----
10	Centrada	788,10	225x225x140	15Ø16/15cm	15Ø16/15cm	----
11	Centrada	981,52	250x250x140	17Ø16/15cm	17Ø16/15cm	----
12	Centrada	710,83	215x215x140	15Ø16/15cm	15Ø16/15cm	----
13	Centrada	144,20	105x105x140	7Ø16/15cm	7Ø16/15cm	----
14	Centrada	226,99	130x130x140	9Ø16/15cm	9Ø16/15cm	----
15	Centrada	230,04	130x130x140	9Ø16/15cm	9Ø16/15cm	----
16	Centrada	295,32	140x140x140	10Ø16/15cm	10Ø16/15cm	----
17	Centrada	200,55	115x115x140	8Ø16/15cm	8Ø16/15cm	----
18	Centrada	24,52	55x55x140	4Ø16/15cm	4Ø16/15cm	----
19	Centrada	91,39	80x80x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
20	Centrada	57,88	65x65x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
21	Centrada	57,45	70x70x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
22	Centrada	74,03	75x75x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
23	Centrada	431,41	170x170x140	12Ø16/15cm	12Ø16/15cm	----
24	Centrada	561,36	190x190x140	13Ø16/15cm	13Ø16/15cm	----
25	Centrada	393,07	160x160x140	11Ø16/15cm	11Ø16/15cm	----
26	Centrada	61,05	65x65x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
27	Centrada	61,54	65x65x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
28	Centrada	105,30	85x85x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
29	Centrada	34,28	55x55x140	4Ø16/15cm	4Ø16/15cm	----
30	Centrada	69,64	75x75x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
31	Centrada	814,91	225x225x140	15Ø16/15cm	15Ø16/15cm	----
32	Centrada	862,61	230x230x140	16Ø16/15cm	16Ø16/15cm	----
33	Centrada	83,01	75x75x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
34	Centrada	737,98	215x215x140	15Ø16/15cm	15Ø16/15cm	----
35	Centrada	145,89	110x110x140	8Ø16/15cm	8Ø16/15cm	----
36	Centrada	228,17	130x130x140	9Ø16/15cm	9Ø16/15cm	----
37	Centrada	228,25	130x130x140	9Ø16/15cm	9Ø16/15cm	----
38	Centrada	212,50	125x125x140	9Ø16/15cm	9Ø16/15cm	----
39	Centrada	83,38	80x80x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
40	Centrada	8,04	65x65x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
41	Centrada	85,66	80x80x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
42	Centrada	727,88	215x215x140	15Ø16/15cm	15Ø16/15cm	----
43	Centrada	871,13	235x235x140	16Ø16/15cm	16Ø16/15cm	----
44	Centrada	90,53	80x80x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
45	Centrada	729,85	215x215x140	15Ø16/15cm	15Ø16/15cm	----
46	Centrada	56,47	70x70x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
47	Centrada	409,72	165x165x140	11Ø16/15cm	11Ø16/15cm	----
48	Centrada	563,03	190x190x140	13Ø16/15cm	13Ø16/15cm	----
49	Centrada	492,90	180x180x140	12Ø16/15cm	12Ø16/15cm	----
50	Centrada	40,79	55x55x140	4Ø16/15cm	4Ø16/15cm	----
51	Centrada	106,45	90x90x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
52	Centrada	102,85	90x90x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
53	Centrada	121,35	95x95x140	7Ø16/15cm	7Ø16/15cm	----
54	Centrada	128,80	95x95x140	7Ø16/15cm	7Ø16/15cm	----
55	Centrada	209,63	115x115x140	8Ø16/15cm	8Ø16/15cm	----
56	Centrada	36,91	60x60x140	4Ø16/15cm	4Ø16/15cm	----
57	Centrada	83,45	75x75x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
58	Centrada	100,78	80x80x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
59	Centrada	915,87	240x240x140	16Ø16/15cm	16Ø16/15cm	----
60	Centrada	1273,44	280x280x140	19Ø16/15cm	19Ø16/15cm	----
61	Centrada	805,87	225x225x140	15Ø16/15cm	15Ø16/15cm	----
62	Centrada	114,16	85x85x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
63	Centrada	1256,55	280x280x140	19Ø16/15cm	19Ø16/15cm	----
64	Centrada	1220,87	275x275x140	19Ø16/15cm	19Ø16/15cm	----
65	Centrada	111,83	85x85x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
66	Centrada	1106,38	265x265x140	18Ø16/15cm	18Ø16/15cm	----
67	Centrada	112,41	85x85x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
68	Centrada	1247,06	280x280x140	19Ø16/15cm	19Ø16/15cm	----
69	Centrada	1273,10	280x280x140	19Ø16/15cm	19Ø16/15cm	----
70	Centrada	112,28	85x85x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
71	Centrada	1133,06	265x265x140	18Ø16/15cm	18Ø16/15cm	----
72	Centrada	111,94	85x85x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
73	Centrada	683,31	210x210x140	14Ø16/15cm	14Ø16/15cm	----
74	Centrada	885,01	235x235x140	16Ø16/15cm	16Ø16/15cm	----
75	Centrada	112,88	85x85x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
76	Centrada	772,01	220x220x140	15Ø16/15cm	15Ø16/15cm	----
77	Centrada	112,38	85x85x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
78	Centrada	87,37	80x80x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
79	Centrada	397,30	165x165x140	11Ø16/15cm	11Ø16/15cm	----
80	Centrada	587,17	195x195x140	13Ø16/15cm	13Ø16/15cm	----
81	Centrada	437,70	170x170x140	12Ø16/15cm	12Ø16/15cm	----
82	Centrada	112,02	85x85x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
83	Centrada	113,49	90x90x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
84	Centrada	115,40	85x85x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
85	Centrada	116,91	90x90x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
86	Centrada	659,76	205x205x140	14Ø16/15cm	14Ø16/15cm	----
87	Centrada	943,64	240x240x140	16Ø16/15cm	16Ø16/15cm	----
88	Centrada	906,28	235x235x140	16Ø16/15cm	16Ø16/15cm	----
89	Centrada	88,75	75x75x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
90	Centrada	76,14	75x75x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
91	Centrada	132,44	100x100x140	7Ø16/15cm	7Ø16/15cm	----
92	Centrada	219,74	130x130x140	9Ø16/15cm	9Ø16/15cm	----
93	Centrada	164,88	110x110x140	8Ø16/15cm	8Ø16/15cm	----
94	Centrada	155,44	105x105x140	7Ø16/15cm	7Ø16/15cm	----
95	Centrada	203,30	115x115x140	8Ø16/15cm	8Ø16/15cm	----
96	Centrada	263,12	130x130x140	9Ø16/15cm	9Ø16/15cm	----
97	Centrada	639,67	200x200x140	14Ø16/15cm	14Ø16/15cm	----
98	Centrada	958,42	245x245x140	17Ø16/15cm	17Ø16/15cm	----
99	Centrada	801,45	225x225x140	15Ø16/15cm	15Ø16/15cm	----
100	Centrada	326,98	145x145x140	10Ø16/15cm	10Ø16/15cm	----
101	Centrada	229,98	125x125x140	9Ø16/15cm	9Ø16/15cm	----
102	Centrada	182,69	115x115x140	8Ø16/15cm	8Ø16/15cm	----
103	Centrada	228,14	130x130x140	9Ø16/15cm	9Ø16/15cm	----
104	Centrada	245,99	130x130x140	9Ø16/15cm	9Ø16/15cm	----
105	Centrada	167,32	110x110x140	8Ø16/15cm	8Ø16/15cm	----
106	Centrada	233,96	125x125x140	9Ø16/15cm	9Ø16/15cm	----
107	Centrada	20,39	50x50x140	4Ø16/15cm	4Ø16/15cm	----
108	Centrada	45,55	70x70x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
109	Centrada	68,12	75x75x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----
110	Centrada	380,35	160x160x140	11Ø16/15cm	11Ø16/15cm	----
111	Centrada	599,40	195x195x140	13Ø16/15cm	13Ø16/15cm	----
112	Centrada	443,21	175x175x140	12Ø16/15cm	12Ø16/15cm	----
113	Centrada	88,33	80x80x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
114	Centrada	120,29	95x95x140	7Ø16/15cm	7Ø16/15cm	----
115	Centrada	78,78	80x80x140	6Ø16/15cm	6Ø16/15cm	----
116	Centrada	17,26	40x40x140	3Ø16/15cm	3Ø16/15cm	----
117	Centrada	17,24	65x65x140	5Ø16/15cm	5Ø16/15cm	----

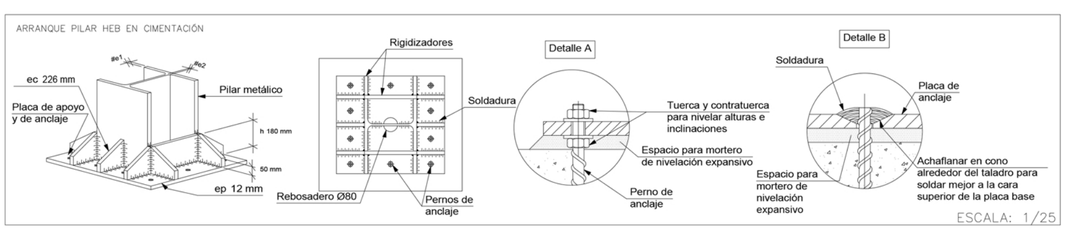
VIGAS DE CIMENTACIÓN						
Número	Tipo	Bxh1 (L) (cm)	Armadura superior	Armadura inferior	Piel	Estribos
1	Rostra	50x140 (324,9)	12Ø12(550)/2 capas	5Ø20(550)	6Ø12(550)	3Ø6/30cm
2	Rostra	50x140 (319,9)	12Ø12(550)/2 capas	5Ø20(550)	6Ø12(550)	3Ø6/30cm
3	Rostra	50x140 (506,8)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
4	Rostra	50x140 (465,8)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
5	Rostra	50x140 (475,8)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
6	Rostra	50x140 (274,7)	12Ø12(550)/2 capas	5Ø20(550)	6Ø12(550)	3Ø6/30cm
7	Rostra	50x140 (254,7)	12Ø12(550)/2 capas	5Ø20(550)	6Ø12(550)	3Ø6/30cm
8	Rostra	50x140 (478,3)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
9	Rostra	50x140 (445,8)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
10	Rostra	50x140 (445,8)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
11	Rostra	50x140 (277,1)	12Ø12(550)/2 capas	5Ø20(550)	6Ø12(550)	3Ø6/30cm
12	Rostra	50x140 (259,6)	12Ø12(550)/2 capas	5Ø20(550)	6Ø12(550)	3Ø6/30cm
13	Rostra	50x140 (493,3)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
14	Rostra	50x140 (463,3)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
15	Rostra	50x140 (488,8)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
16	Rostra	50x140 (311,9)	12Ø12(549)/2 capas	5Ø20(549)	6Ø12(549)	3Ø6/30cm
17	Rostra	50x140 (316,9)	12Ø12(549)/2 capas	5Ø20(549)	6Ø12(549)	3Ø6/30cm
18	Rostra	50x140 (433,1)	12Ø12(816)/2 capas	5Ø20(816)	6Ø12(816)	3Ø6/30cm
19	Rostra	50x140 (142,5)	12Ø12(366)/2 capas	5Ø20(366)	6Ø12(366)	3Ø6/30cm
20	Rostra	50x140 (138)	12Ø12(366)/2 capas	5Ø20(366)	6Ø12(366)	3Ø6/30cm
21	Rostra	50x140 (125)	12Ø12(366)/2 capas	5Ø20(366)	6Ø12(366)	3Ø6/30cm
22	Rostra	50x140 (57,5)	12Ø12(185)/2 capas	5Ø20(185)	6Ø12(185)	3Ø6/30cm
23	Rostra	50x140 (115)	12Ø12(200)/2 capas	5Ø20(200)	6Ø12(200)	3Ø6/30cm
24	Rostra	50x140 (174,5)	12Ø12(242)/2 capas	5Ø20(242)	6Ø12(242)	3Ø6/30cm
25	Rostra	50x140 (287,9)	12Ø12(280)/2 capas	5Ø20(280)	6Ø12(280)	3Ø6/30cm
26	Rostra	50x140 (212,9)	12Ø12(280)/2 capas	5Ø20(280)	6Ø12(280)	3Ø6/30cm
27	Rostra	50x140 (287,9)	12Ø12(280)/2 capas	5Ø20(280)	5Ø16/15cm	3Ø6/30cm
28	Rostra	50x140 (123)	12Ø12(246)/2 capas	5Ø20(246)	6Ø12(246)	3Ø6/30cm
29	Rostra	50x140 (367,7)	12Ø12(548)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
30	Rostra	50x140 (372,7)	12Ø12(548)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
31	Rostra	50x140 (112,6)	12Ø12(180)/2 capas	5Ø20(180)	6Ø12(180)	3Ø6/30cm
32	Rostra	50x140 (115,1)	12Ø12(180)/2 capas	5Ø20(180)	6Ø12(180)	3Ø6/30cm
33	Rostra	50x140 (253,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
34	Rostra	50x140 (277,5)	12Ø12(355)/2 capas	5Ø20(355)	6Ø12(355)	3Ø6/30cm
35	Rostra	50x140 (456,6)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
36	Rostra	50x140 (645)	12Ø12(775)/2 capas	5Ø20(775)	6Ø12(775)	3Ø6/30cm
37	Rostra	50x140 (642,5)	12Ø12(775)/2 capas	5Ø20(775)	6Ø12(775)	3Ø6/30cm
38	Rostra	50x140 (677,5)	12Ø12(775)/2 capas	5Ø20(775)	6Ø12(775)	3Ø6/30cm
39	Rostra	50x140 (215,4)	12Ø12(280)/2 capas	5Ø20(280)	6Ø12(280)	3Ø6/30cm
40	Rostra	50x140 (253,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
41	Rostra	50x140 (300)	12Ø12(355)/2 capas	5Ø20(355)	6Ø12(355)	3Ø6/30cm
42	Rostra	50x140 (177)	12Ø12(242)/2 capas	5Ø20(242)	6Ø12(242)	3Ø6/30cm
43	Rostra	50x140 (350)	12Ø12(420)/2 capas	5Ø20(420)	6Ø12(420)	3Ø6/30cm
44	Rostra	50x140 (474)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
45	Rostra	50x140 (320,3)	12Ø12(548)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
46	Rostra	50x140 (474,2)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
47	Rostra	50x140 (325,3)	12Ø12(548)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
48	Rostra	50x140 (100,5)	12Ø12(246)/2 capas	5Ø20(246)	6Ø12(246)	3Ø6/30cm
49	Rostra	50x140 (255,8)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
50	Rostra	50x140 (667,5)	12Ø12(775)/2 capas	5Ø20(775)	6Ø12(775)	3Ø6/30cm
51	Rostra	50x140 (645)	12Ø12(775)/2 capas	5Ø20(775)	6Ø12(775)	3Ø6/30cm
52	Rostra	50x140 (140)	12Ø12(366)/2 capas	5Ø20(366)	6Ø12(366)	3Ø6/30cm
53	Rostra	50x140 (130)	12Ø12(366)/2 capas	5Ø20(366)	6Ø12(366)	3Ø6/30cm
54	Rostra	50x140 (132,5)	12Ø12(366)/2 capas	5Ø20(366)	6Ø12(366)	3Ø6/30cm
55	Rostra	50x140 (62,5)	12Ø12(185)/2 capas	5Ø20(185)	6Ø12(185)	3Ø6/30cm
56	Rostra	50x140 (369,5)	12Ø12(442)/2 capas	5Ø20(442)	6Ø12(442)	3Ø6/30cm
57	Rostra	50x140 (253,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
58	Rostra	50x140 (446,5)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
59	Rostra	50x140 (434,1)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
60	Rostra	50x140 (322,9)	12Ø12(548)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
61	Rostra	50x140 (451,7)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
62	Rostra	50x140 (322,9)	12Ø12(548)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
63	Rostra	50x140 (98)	12Ø12(246)/2 capas	5Ø20(246)	6Ø12(246)	3Ø6/30cm
64	Rostra	50x140 (258,4)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
65	Rostra	50x140 (248,9)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
66	Rostra	50x140 (476,5)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
67	Rostra	50x140 (370,4)	12Ø12(548)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
68	Rostra	50x140 (454,1)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
69	Rostra	50x140 (362,9)	12Ø12(548)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
70	Rostra	50x140 (469,2)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
71	Rostra	50x140 (98)	12Ø12(246)/2 capas	5Ø20(246)	6Ø12(246)	3Ø6/30cm
72	Rostra	50x140 (177,6)	12Ø12(250)/2 capas	5Ø20(250)	6Ø12(250)	3Ø6/30cm
73	Rostra	50x140 (62,3)	12Ø12(173)/2 capas	5Ø20(173)	6Ø12(173)	3Ø6/30cm
74	Rostra	50x140 (92,5)	12Ø12(185)/2 capas	5Ø20(185)	6Ø12(185)	3Ø6/30cm
75	Rostra	50x140 (151)	12Ø12(246)/2 capas	5Ø20(246)	6Ø12(246)	3Ø6/30cm
76	Rostra	50x140 (141)	12Ø12(246)/2 capas	5Ø20(246)	6Ø12(246)	3Ø6/30cm
77	Rostra	50x140 (268)	12Ø12(325)/2 capas	5Ø20(325)	6Ø12(325)	3Ø6/30cm
78	Rostra	50x140 (404,9)	12Ø12(650)/2 capas	5Ø20(650)	6Ø12(650)	3Ø6/30cm
79	Rostra	50x140 (205)	12Ø12(325)/2 capas	5Ø20(325)	6Ø12(325)	3Ø6/30cm
80	Rostra	50x140 (247,5)	12Ø12(325)/2 capas	5Ø20(325)	6Ø12(325)	3Ø6/30cm
81	Rostra	50x140 (182,5)	12Ø12(325)/2 capas	5Ø20(325)	6Ø12(325)	3Ø6/30cm
82	Rostra	50x140 (90)	12Ø12(250)/2 capas	5Ø20(250)	6Ø12(250)	3Ø6/30cm
83	Rostra	50x140 (387,7)	12Ø12(549)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
84	Rostra	50x140 (295,2)	12Ø12(549)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
85	Rostra	50x140 (250,8)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
86	Rostra	50x140 (414)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
87	Rostra	50x140 (414,2)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
88	Rostra	50x140 (248,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
89	Rostra	50x140 (396,5)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
90	Rostra	50x140 (389,1)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
91	Rostra	50x140 (270,3)	12Ø12(549)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
92	Rostra	50x140 (277,8)	12Ø12(549)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
93	Rostra	50x140 (75)	12Ø12(250)/2 capas	5Ø20(250)	6Ø12(250)	3Ø6/30cm
94	Rostra	50x140 (248,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
95	Rostra	50x140 (401,7)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
96	Rostra	50x140 (248,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
97	Rostra	50x140 (267,9)	12Ø12(549)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
98	Rostra	50x140 (421,5)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
99	Rostra	50x140 (389,1)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
100	Rostra	50x140 (275,4)	12Ø12(549)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
101	Rostra	50x140 (75)	12Ø12(250)/2 capas	5Ø20(250)	6Ø12(250)	3Ø6/30cm
102	Rostra	50x140 (248,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
103	Rostra	50x140 (424,2)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
104	Rostra	50x140 (248,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
105	Rostra	50x140 (325,4)	12Ø12(549)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
106	Rostra	50x140 (409,1)	12Ø12(667)/2 capas	5Ø20(667)	6Ø12(667)	3Ø6/30cm
107	Rostra	50x140 (326,4)	12Ø12(549)/2 capas	5Ø20(548)	6Ø12(548)	3Ø6/30cm
108	Rostra	50x140 (97,5)	12Ø12(250)/2 capas	5Ø20(250)	6Ø12(250)	3Ø6/30cm
109	Rostra	50x140 (248,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
110	Rostra	50x140 (183,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
111	Rostra	50x140 (248,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
112	Rostra	50x140 (248,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
113	Rostra	50x140 (369,9)	12Ø12(550)/2 capas	5Ø20(550)	6Ø12(550)	3Ø6/30cm
114	Rostra	50x140 (367,4)	12Ø12(550)/2 capas	5Ø20(550)	6Ø12(550)	3Ø6/30cm
115	Rostra	50x140 (548,3)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
116	Rostra	50x140 (530,8)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
117	Rostra	50x140 (162,5)	12Ø12(250)/2 capas	5Ø20(250)	6Ø12(250)	3Ø6/30cm
118	Rostra	50x140 (248,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
119	Rostra	50x140 (243,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
120	Rostra	50x140 (253,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
121	Rostra	50x140 (258,8)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
122	Rostra	50x140 (515,8)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
123	Rostra	50x140 (327,2)	12Ø12(550)/2 capas	5Ø20(550)	6Ø12(550)	3Ø6/30cm
124	Rostra	50x140 (312,2)	12Ø12(550)/2 capas	5Ø20(550)	6Ø12(550)	3Ø6/30cm
125	Rostra	50x140 (530,8)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
126	Rostra	50x140 (503,3)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
127	Rostra	50x140 (175)	12Ø12(250)/2 capas	5Ø20(250)	6Ø12(250)	3Ø6/30cm
128	Rostra	50x140 (238,3)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
129	Rostra	50x140 (238,8)	12Ø12(333)/2 capas	5Ø20(333)	6Ø12(333)	3Ø6/30cm
130	Rostra	50x140 (131)	12Ø12(246)/2 capas	5Ø20(246)	6Ø12(246)	3Ø6/30cm
131	Rostra	50x140 (675)	12Ø12(790)/2 capas	5Ø20(790)	6Ø12(790)	3Ø6/30cm
132	Rostra	50x140 (126)	12Ø12(246)/2 capas	5Ø20(246)	6Ø12(246)	3Ø6/30cm
133	Rostra	50x140 (34,1)	12Ø12(142)/2 capas	5Ø20(142)	6Ø12(142)	3Ø6/30cm
134	Rostra	50x140 (677,4)	12Ø12(790)/2 capas	5Ø20(790)	6Ø12(790)	3Ø6/30cm
135	Rostra	50x140 (24,1)	12Ø12(142)/2 capas	5Ø20(142)	6Ø12(142)	3Ø6/30cm
136	Rostra	50x140 (127,5)	12Ø12(250)/2 capas	5Ø20(250)	6Ø12(250)	3Ø6/30cm
137	Rostra	50x140 (652,4)	12Ø12(790)/2 capas	5Ø20(790)	6Ø12(790)	3Ø6/30cm
138	Rostra	50x140 (669,9)	12Ø12(790)/2 capas	5Ø20(790)	6Ø12(790)	3Ø6/30cm
139	Rostra	50x140 (490,8)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
140	Rostra	50x140 (327,1)	12Ø12(550)/2 capas	5Ø20(550)	6Ø12(550)	3Ø6/30cm
141	Rostra	50x140 (314,6)	12Ø12(550)/2 capas	5Ø20(550)	6Ø12(550)	3Ø6/30cm
142	Rostra	50x140 (553,3)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
143	Rostra	50x140 (533,3)	12Ø12(733)/2 capas	5Ø20(733)	6Ø12(733)	3Ø6/30cm
144	Rostra	50x140 (660)	12Ø12(790)/2 capas	5Ø20(790)	6Ø12(790)	3Ø6/30cm
145	Rostra	50x140 (674,9)	12Ø12(790)/2 capas	5Ø20(790)	6

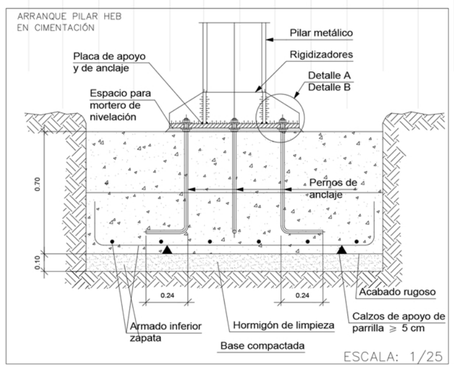
FORJADO P0
NIVEL 0
Escala 1:200

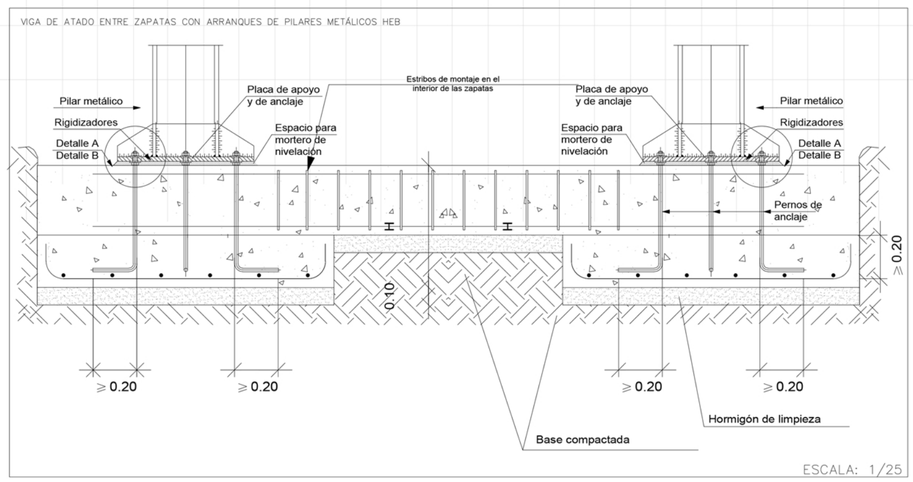
Forjado
Nivel 0. Cota: +3,00 m.
Material predominante: S275

ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25







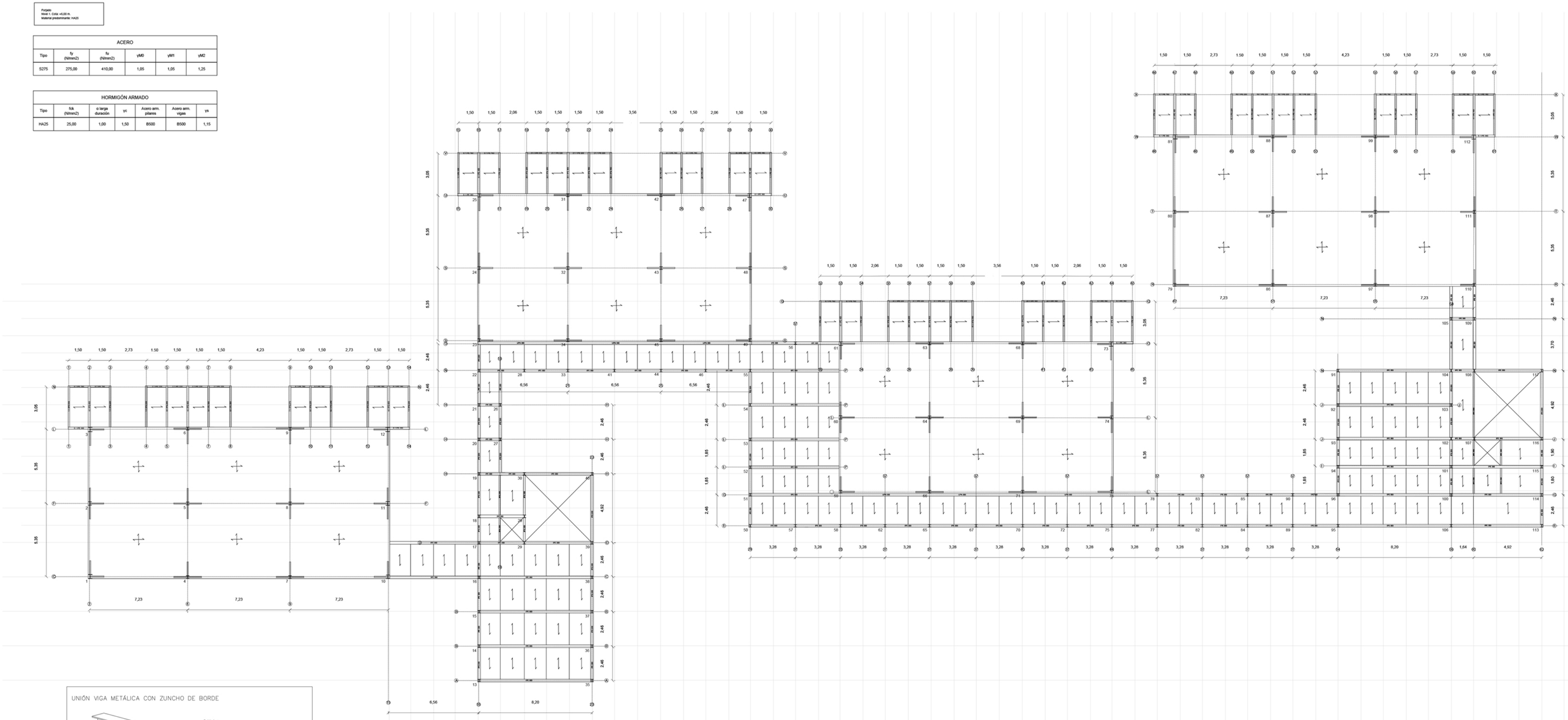


FORJADO P1
NIVEL 1
Escala 1:200

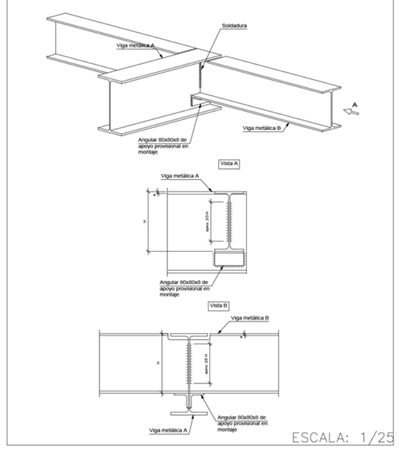
Forjado
Nivel 1. Cota: +6,00 m.
Material predominante: HA25

ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

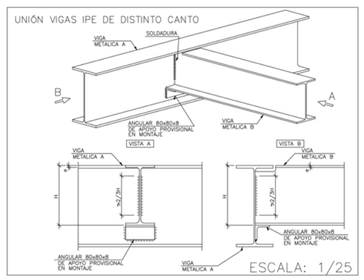
HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



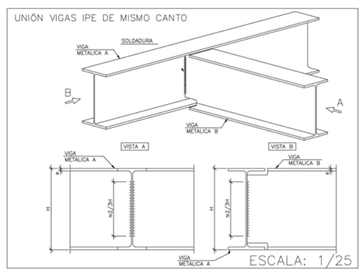
UNIÓN VIGA METÁLICA CON ZUNCHO DE BORDE



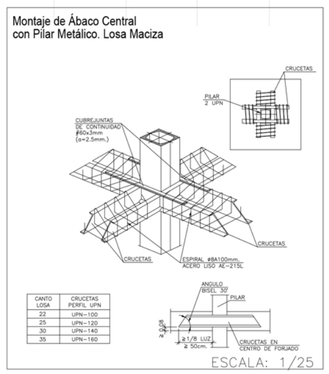
UNIÓN VIGAS IPE DE DISTINTO CANTO



UNIÓN VIGAS IPE DE MISMO CANTO

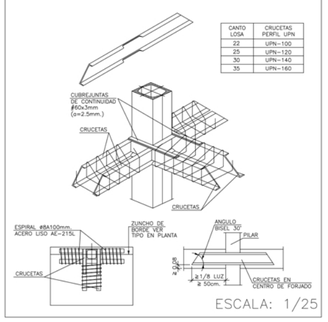


Montaje de Ábaco Central
con Pilar Metálico. Losa Maciza



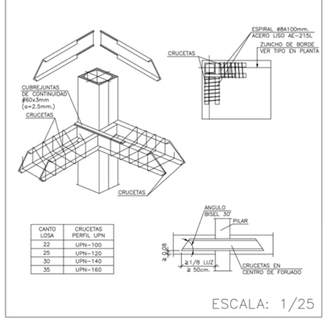
CANTO LOSA	CRUCETAS PERFIL UPN
22	UPN-100
25	UPN-120
30	UPN-140
35	UPN-160

Montaje de Ábaco de Medianera
con Pilar Metálico. Losa Maciza



CANTO LOSA	CRUCETAS PERFIL UPN
22	UPN-100
25	UPN-120
30	UPN-140
35	UPN-160

Montaje de Ábaco de Esquina
con Pilar Metálico. Losa Maciza



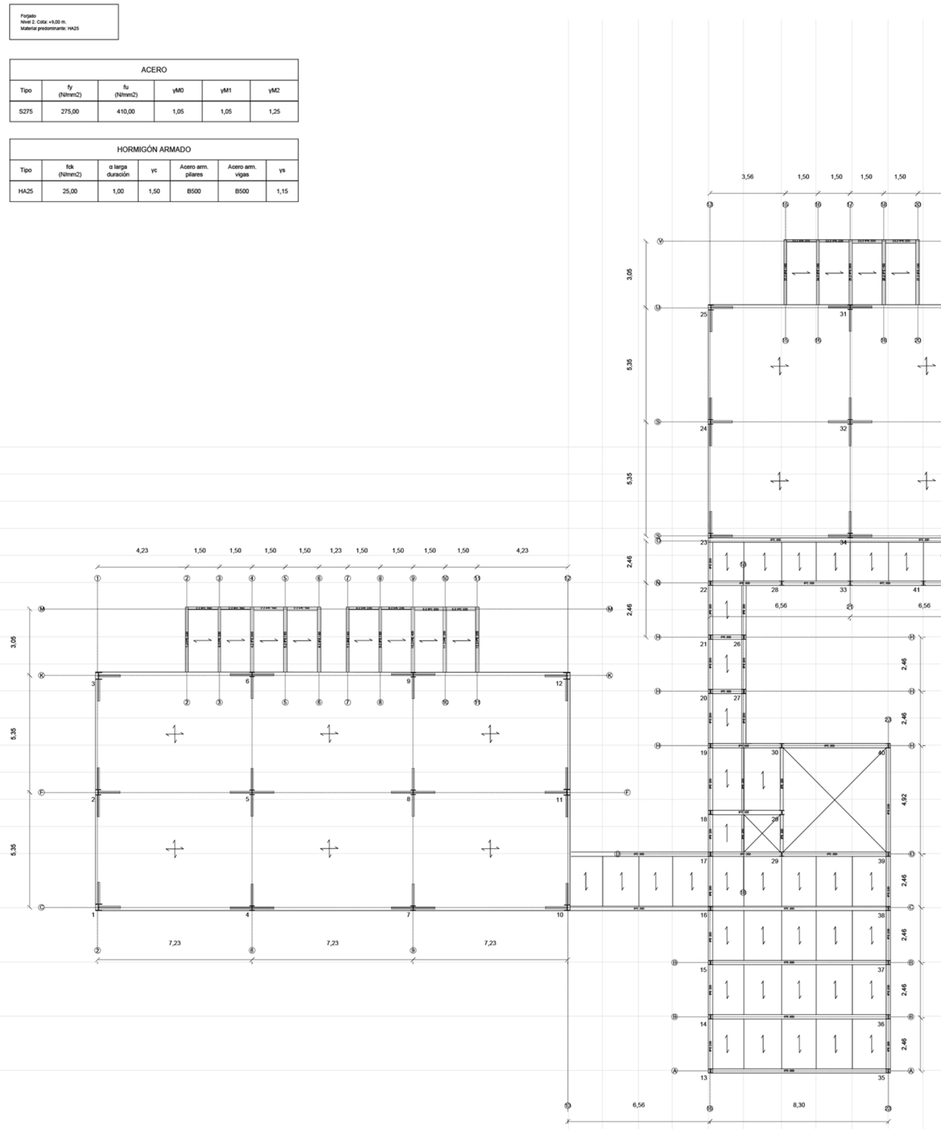
CANTO LOSA	CRUCETAS PERFIL UPN
22	UPN-100
25	UPN-120
30	UPN-140
35	UPN-160

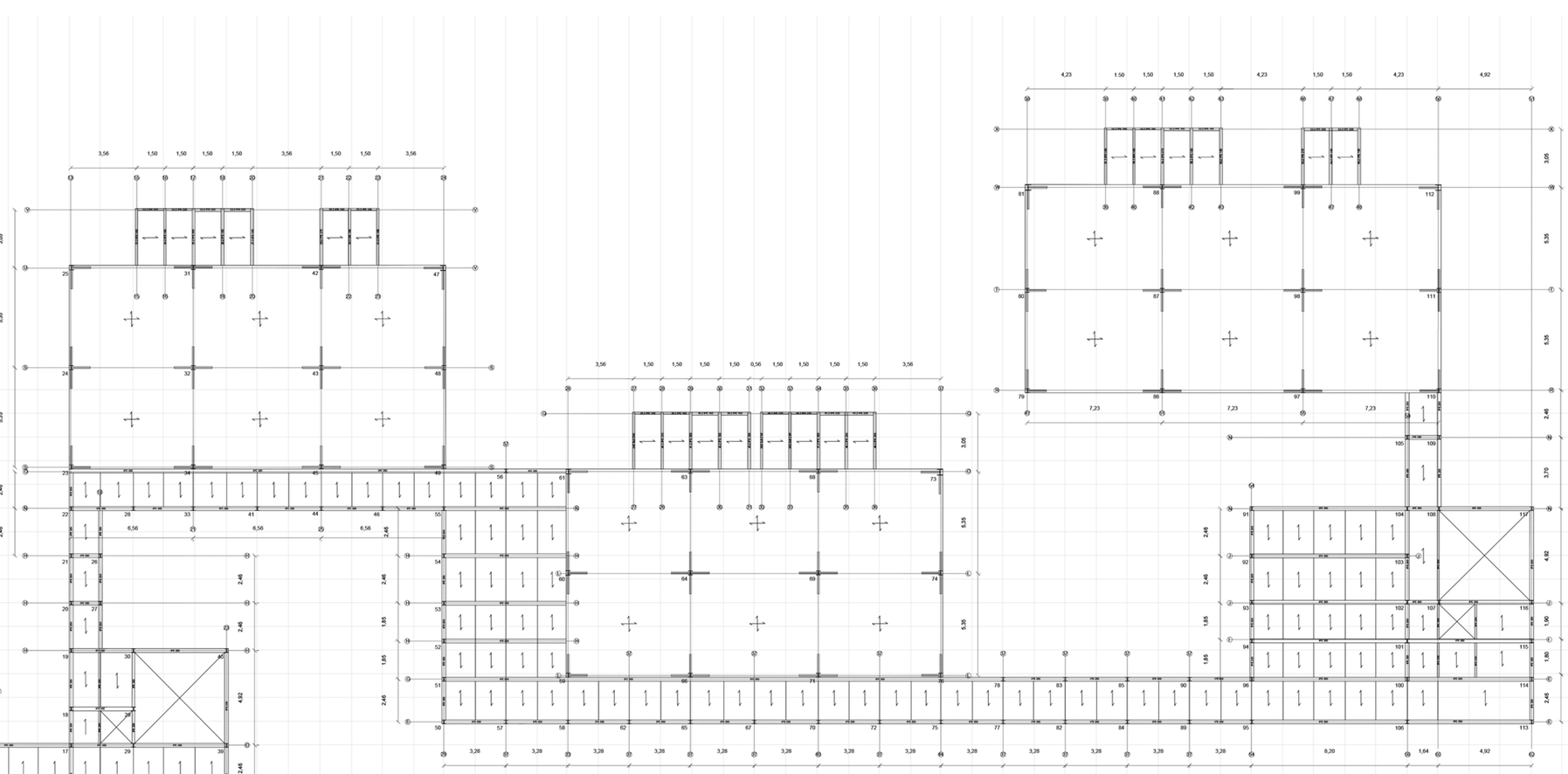
FORJADO P2
NIVEL 2
Escala 1:200

Forjado
Nivel 2. Cota: +9.00 m.
Material predominante: HA25

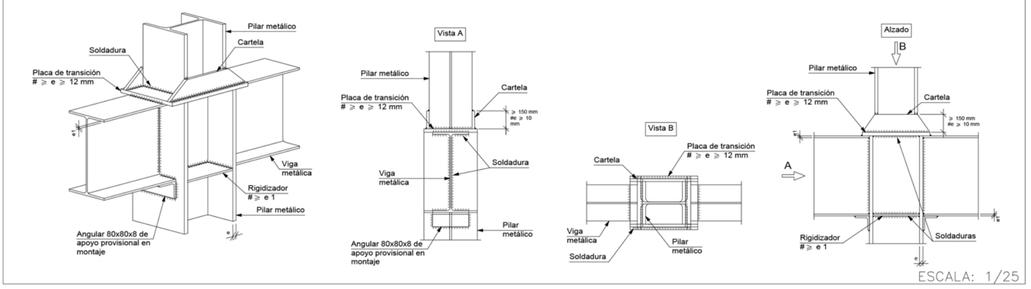
ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



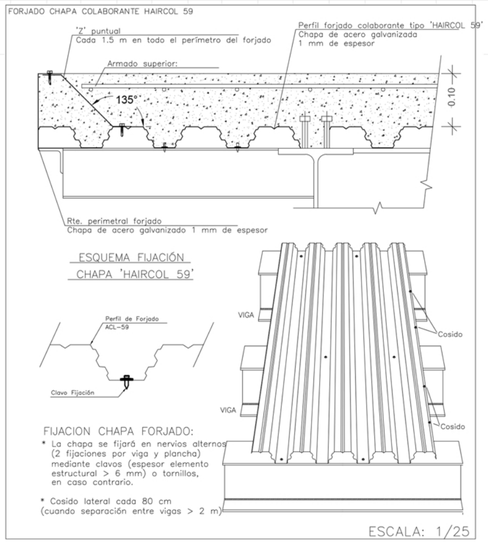


UNIÓN PILARES HEB CON VIGAS IPE



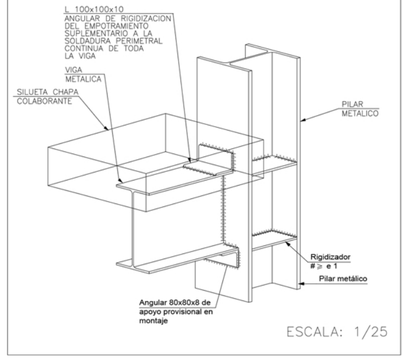
ESCALA: 1/25

FORJADO CHAPA COLABORANTE HAIRCOL 59



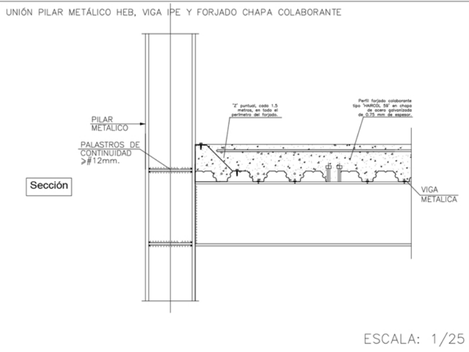
ESCALA: 1/25

UNIÓN DE PILAR METÁLICO HEB Y VIGA IPE



ESCALA: 1/25

UNIÓN PILAR METÁLICO HEB, VIGA IPE Y FORJADO CHAPA COLABORANTE



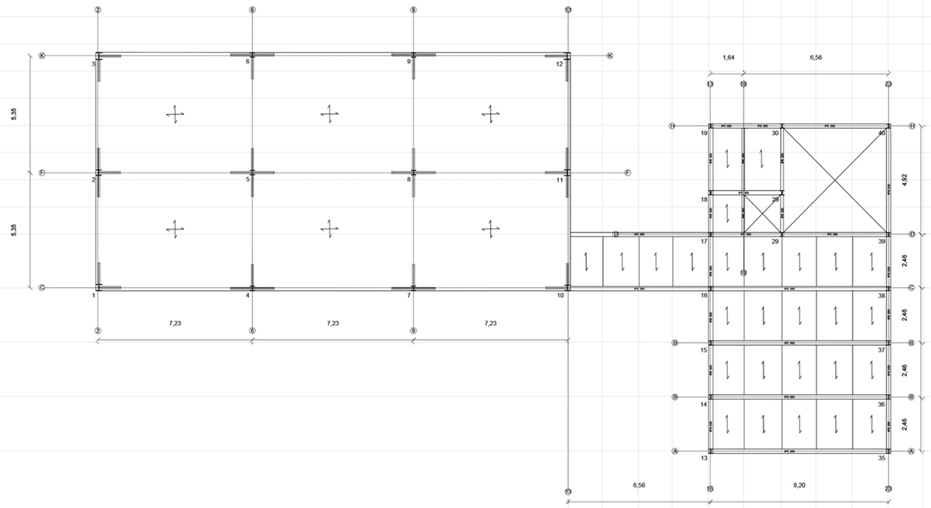
ESCALA: 1/25

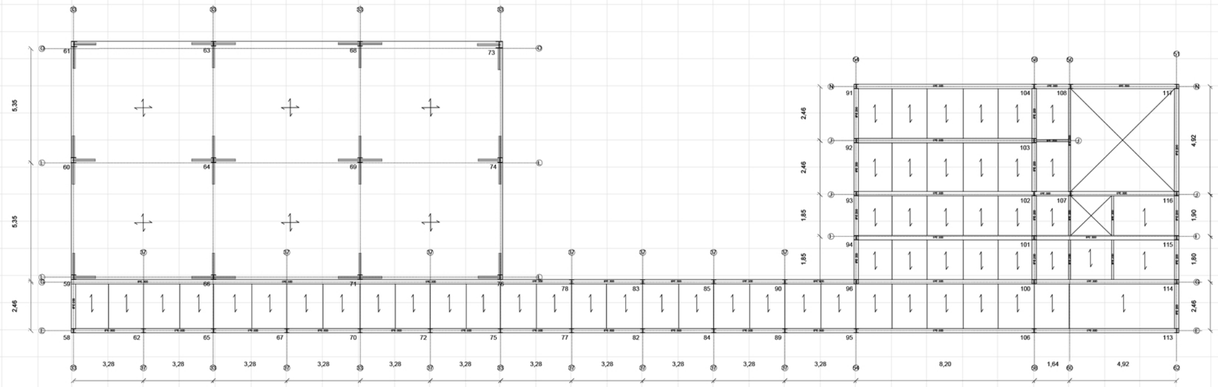
FORJADO P3
NIVEL 3
Escala 1:200

Forjado
Nivel 3. Cota: +9.00 m.
Material predominante: HA25

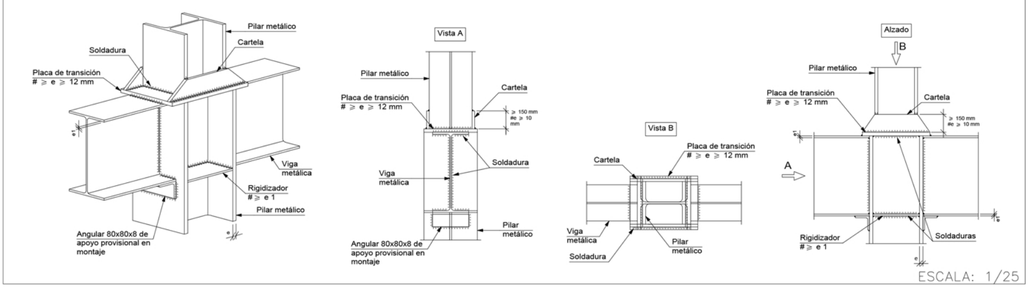
ACERO					
Tipo	fy (N/mm2)	fu (N/mm2)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25

HORMIGÓN ARMADO						
Tipo	fck (N/mm2)	α larga duración	γc	Acero arm. pilares	Acero arm. vigas	γs
HA25	25,00	1,00	1,50	B500	B500	1,15



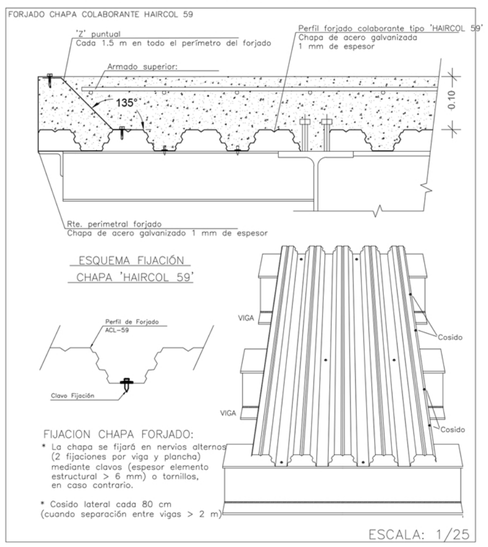


UNIÓN PILARES HEB CON VIGAS IPE



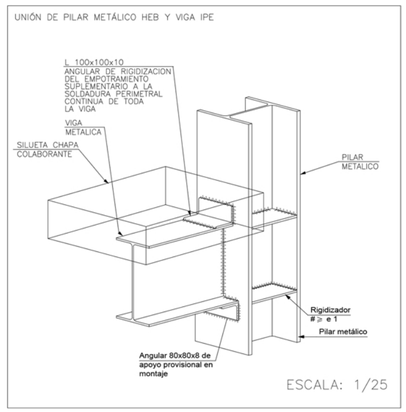
ESCALA: 1/25

FORJADO CHAPA COLABORANTE HAIRCOL 59



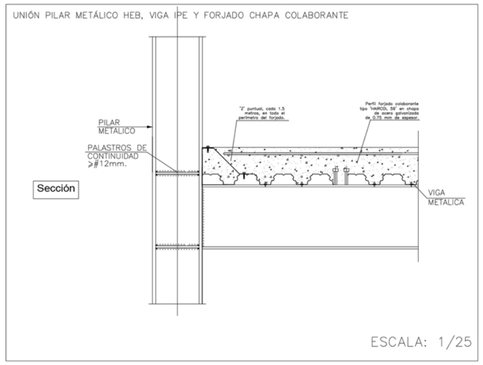
ESCALA: 1/25

UNIÓN DE PILAR METÁLICO HEB Y VIGA IPE



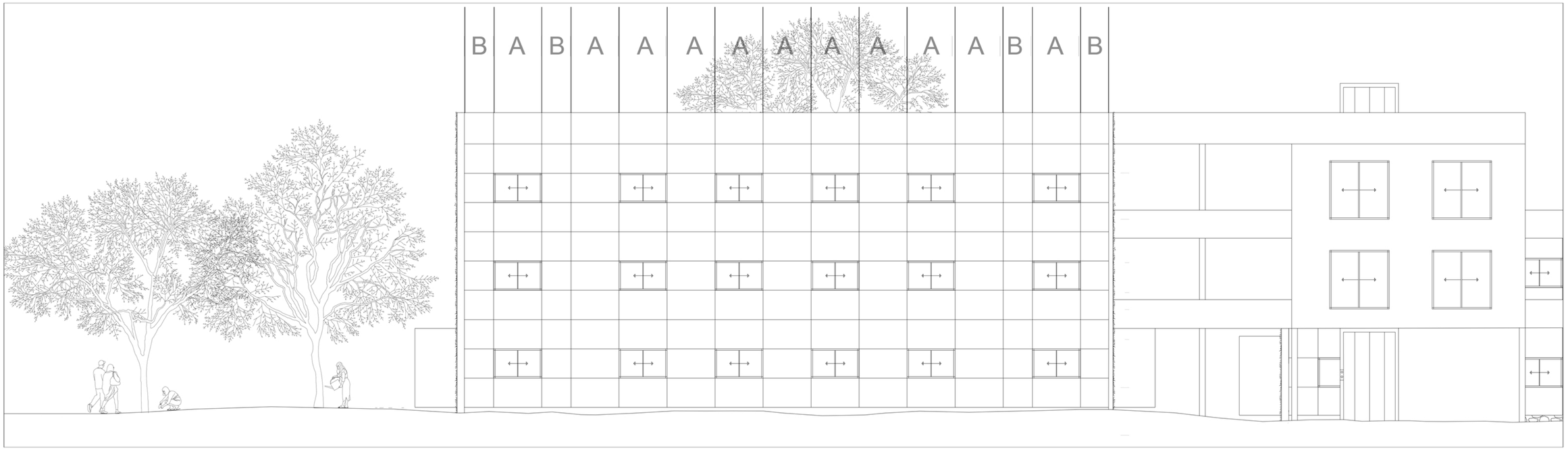
ESCALA: 1/25

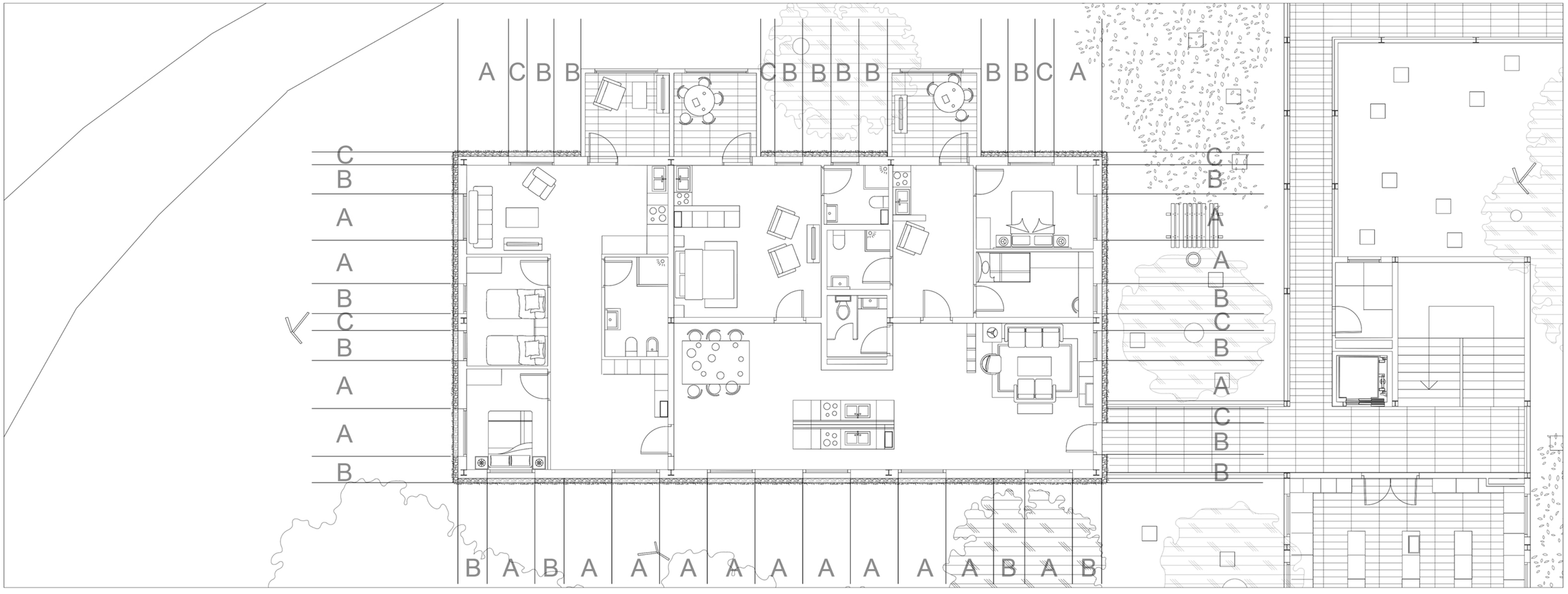
UNIÓN PILAR METÁLICO HEB, VIGA IPE Y FORJADO CHAPA COLABORANTE



ESCALA: 1/25

MODULACIÓN FACHADA
Escala 1:100

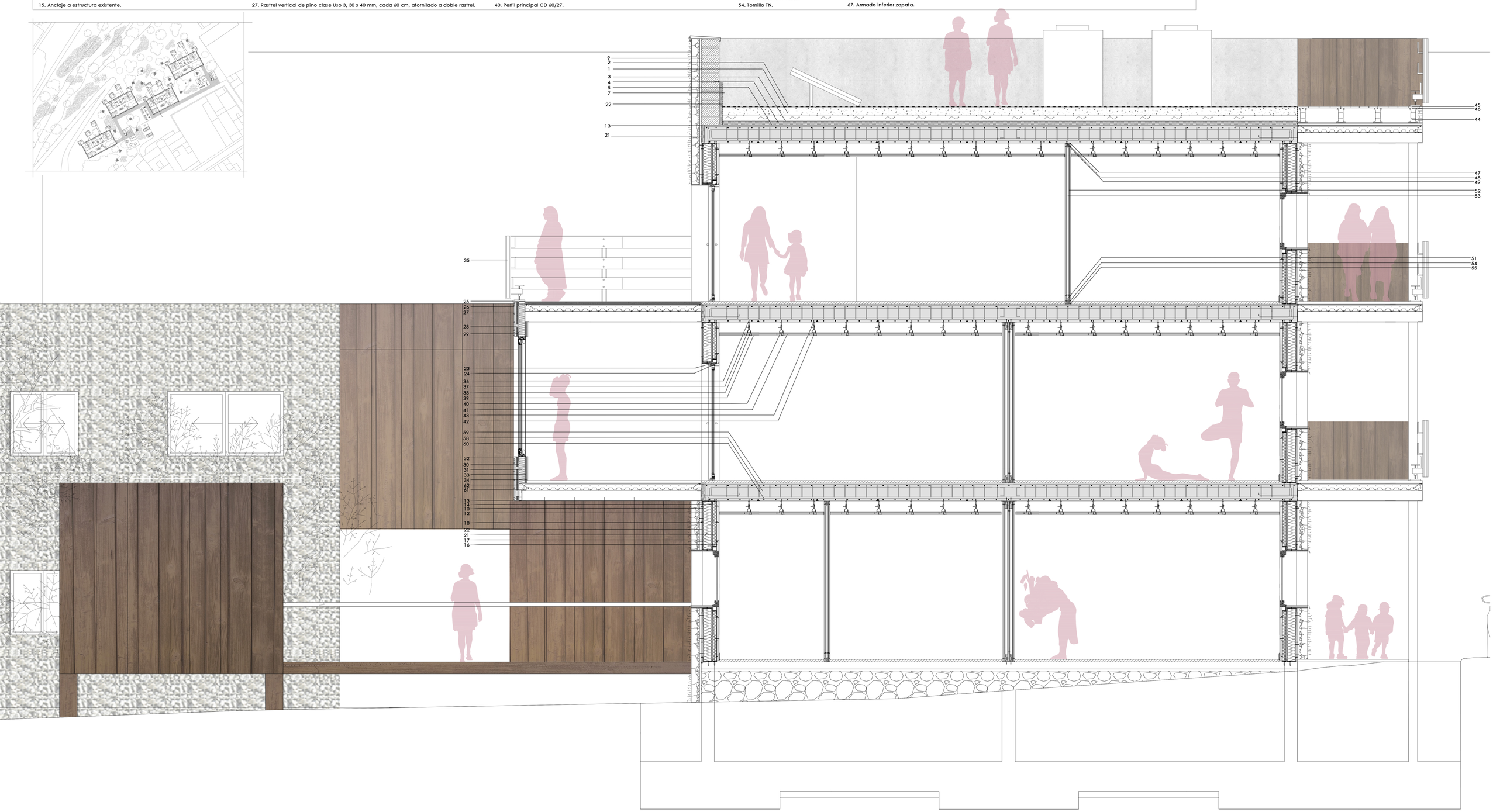




MEMORIA CONSTRUCTIVA

SECCIÓN CONSTRUCTIVA
TRANSVERSAL
Escala 1:30

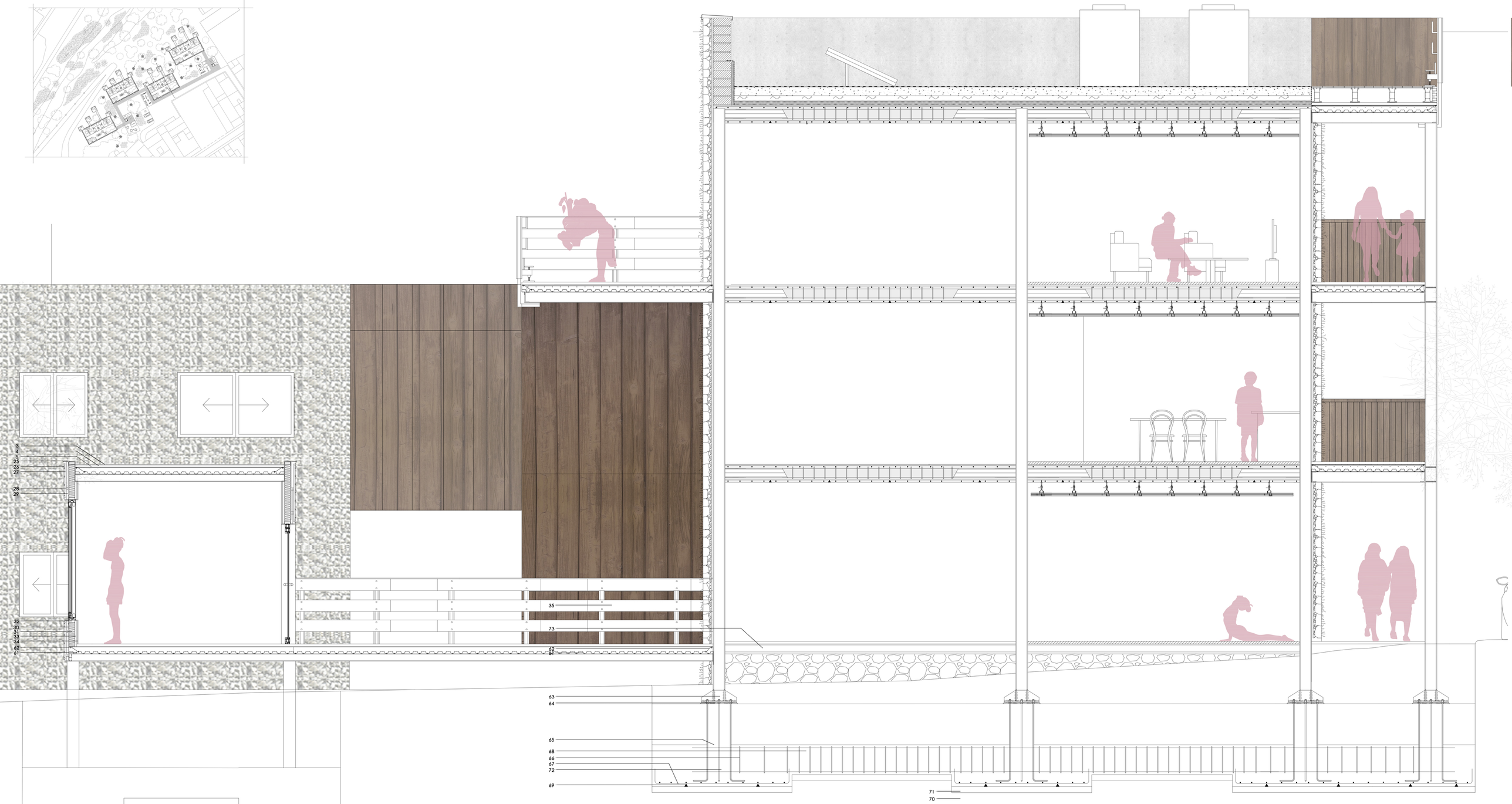
1. Capa de gravas de canto rodado.
2. Capa filtrante. Geotextil Danofelt PY200.
3. Capa retenedora Danodren R-20.
4. Aislamiento térmicoXPS 80 mm.
5. Impermeabilización de poliurea proyectda en caliente Aquapro PY 4 mm.
7. Impermeabilización de cubierta.
8. Placa Glasroc®/ X de 12.5 mm de espesor.
9. Ladrillo cerámico de 1/2 pie
10. Montante Placo®/ THM 100.
11. Tornillo Placo®/ TRPF 13.
12. Rail Placo®/ THR 100.
13. Banda estanca.
14. Rail Placo®/ 48.
15. Anclaje a estructura existente.
16. Placa Placophonique®/ PPH 13 de 12.5 mm de espesor.
17. Montante Placo®/ M48.
18. Tornillo Placo®/ Placotherm®/ Integra.
19. Tornillo Placo®/ TTPC 25.
20. Tornillo Placo®/ TTPC 45.
21. Panel de Lana Mineral.
22. Lámina impermeabilizante.
23. Refuerzo auxiliar.
24. Perfil Jamba.
25. Ángulo de acero laminado L150.15, con mecanización de goterón, soldado a la estructura principal.
26. Lamas de madera de pino radiata ACCOYA 142/22 mm, con grapa oculta y cantos romos.
27. Rastrel vertical de pino clase Uso 3, 30 x 40 mm, cada 60 cm, atornilado a doble rastrel.
28. Doble rastrel horizontal de pino clase Uso 3, 30 x 40 mm, cada 40 cm, atornillado a tablero.
29. Aislamiento de poliuretano proyectado 35 kg/m3 y 40 mm de espesor.
30. Tablero OSB/3 18 cm atornillado, con juntas contrapeadas y selladas Uni Tape 6 cm.
31. Aislamiento de lana mineral e = 120 mm Ursa Glaswool.
32. Estructura de acero laminado (HEB 120/120.60.6) cada 120 cm
33. Aislamiento termo-reflectivo Airbur 10 mm.
34. Trasdosado autoportante de yeso laminado Knauf 46 (MW50)+13+13
35. Barandilla Flex 8-2777 Doble.
36. Varilla.
37. Cuelgue combinado 0,25 kN, para CD 60/27.
38. Caballete o escuadra de cuelgue para CD 60/27.
39. Placas Knauf.
40. Perfil principal CD 60/27.
41. Perfil secundario CD 60/27.
42. Tornillo CN.
43. Talo metálico >M6.
44. Plots de altura regulable.
45. Losetas de STE EXTERIOR.
46. Junta de colocacion de 4 mm.
47. Banda de dilatación.
48. Uniflot.
49. Banda acústica.
50. Fijación Kanuf.
51. Canal Knauf.
52. Montante Knauf.
53. Aislante lana mineral.
54. Tornillo TN.
55. Sellado elástico impermeable.
56. Tornillos TB.
57. Perfil refuerzo 2 mm.
58. Losa maciza de hormigón armado HA 25, de 30 cm de espesor.
59. Armado superior forjado losa maciza.
60. Armado inferior forjado losa maciza.
61. Perfil forjado colaborante tipo 'HAIRCOL 59' en chapa de aero galvanizada de 1 mm de espesor.
62. 'Z' puntual cada 1,5 m en todo el perimetro del forjado.
63. Pilar de hormigón armado 30 x 30 cm.
64. Armado pilar.
65. Junta hormigonado.
66. Estribos de montaje.
67. Armado inferior zapata.
68. Viga de atado.
69. Calzos de apoyo.
70. Base compacta.
71. Hormigón de limpieza.
72. Montaje 3e0/6, arranque pilar.
73. Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor.
74. Pilar metálico HEB300.
75. Rigidizadores de arranque del pilar HEB300.
76. Placa de apoyo y de anclaje del arranque del pilar HEB300.
77. Mortero de nivelación del arranque del pilar HEB300.
78. Pernos de anclaje del arranque del pilar HEB300.



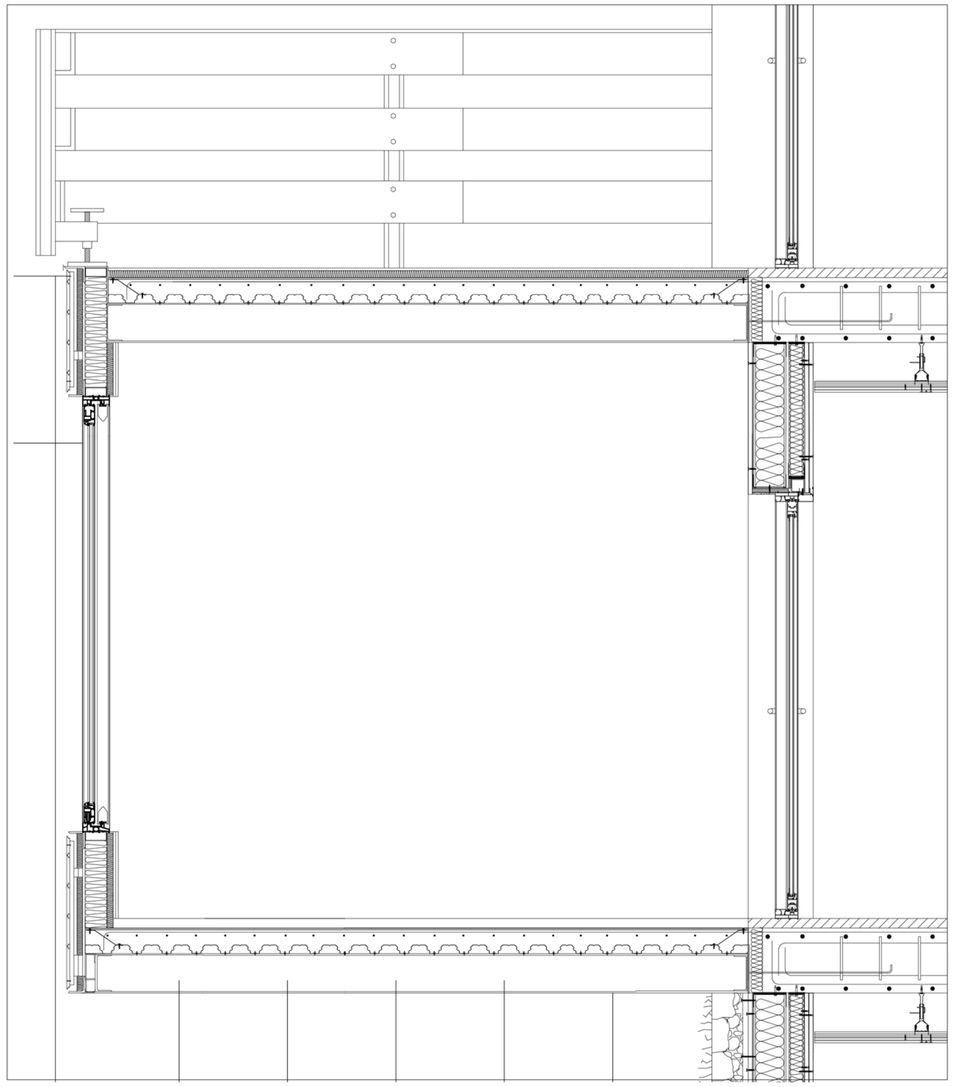
MEMORIA CONSTRUCTIVA

SECCIÓN CONSTRUCTIVA
TRANSVERSAL
Escala 1:30

1. Capa de gravas de canto rodado.
2. Capa filtrante. Geotextil Danofelt PY200.
3. Capa retenedora Danodren R-20.
4. Aislamiento térmicoXPS 80 mm.
5. Impermeabilización de poliurea proyectda en caliente Aquapro PY 4 mm.
7. Impermeabilización de cubierta.
8. Placa Glasroc®/ X de 12.5 mm de espesor.
9. Ladrillo cerámico de 1/2 pie
10. Montante Placo®/ THM 100.
11. Tornillo Placo®/ TRPF 13.
12. Rail Placo®/ THR 100.
13. Banda estanca.
14. Rail Placo®/ 48.
15. Anclaje a estructura existente.
16. Placa Placophonique®/ PPH 13 de 12.5 mm de espesor.
17. Montante Placo®/ M48.
18. Tornillo Placo®/ Placotherm®/ Integra.
19. Tornillo Placo®/ TTPC 25.
20. Tornillo Placo®/ TTPC 45.
21. Panel de Lana Mineral.
22. Lámina impermeabilizante.
23. Refuerzo auxiliar.
24. Perfil Jamba.
25. Ángulo de acero laminado L150.15, con mecanización de goterón, soldado a la estructura principal.
26. Lamas de madera de pino radiata ACCOYA 142/22 mm, con grapa oculta y cantos romos.
27. Rastrel vertical de pino clase Uso 3, 30 x 40 mm, cada 60 cm, atornilado a doble rastrel.
28. Doble rastrel horizontal de pino clase Uso 3, 30 x 40 mm, cada 40 cm, atornillado a tablero.
29. Aislamiento de poliuretano proyectado 35 kg/m3 y 40 mm de espesor.
30. Tablero OSB/3 18 cm atornillado, con juntas contrapeadas y selladas Uni Tape 6 cm.
31. Aislamiento de lana mineral e = 120 mm Ursa Glaswool.
32. Estructura de acero laminado (HEB 120/120.60.6) cada 120 cm
33. Aislamiento termo-reflectivo Airbur 10 mm.
34. Trasdosado autoportante de yeso laminado Knauf 46 (MW50)+13+13
35. Barandilla Flex 8-2777 Doble.
36. Varilla.
37. Cuelgue combinado 0,25 kN, para CD 60/27.
38. Caballete o escuadra de cuelgue para CD 60/27.
39. Placas Knauf.
40. Perfil principal CD 60/27.
41. Perfil secundario CD 60/27.
42. Tornillo CN.
43. Talo metálico >M6.
44. Plots de altura regulable.
45. Losetas de STE EXTERIOR.
46. Junta de colocacion de 4 mm.
47. Banda de dilatación.
48. Uniflot.
49. Banda acústica.
50. Fijación Knauf.
51. Canal Knauf.
52. Montante Knauf.
53. Aislante lana mineral.
54. Tornillo TN.
55. Sellado elástico impermeable.
56. Tornillos TB.
57. Perfil refuerzo 2 mm.
58. Losa maciza de hormigón armado HA 25, de 30 cm de espesor.
59. Armado superior forjado losa maciza.
60. Armado inferior forjado losa maciza.
61. Perfil forjado colaborante tipo 'HAIRCOL 59' en chapa de aero galvanizada de 1 mm de espesor.
62. 'Z' puntual cada 1,5 m en todo el perimetro del forjado.
63. Pilar de hormigón armado 30 x 30 cm.
64. Armado pilar.
65. Junta hormigonado.
66. Estribos de montaje.
67. Armado inferior zapata.
68. Viga de atado.
69. Calzos de apoyo.
70. Base compacta.
71. Hormigón de limpieza.
72. Montaje 3e0/6, arranque pilar.
73. Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor.
74. Pilar metálico HEB300.
75. Rigidizadores de arranque del pilar HEB300.
76. Placa de apoyo y de anclaje del arranque del pilar HEB300.
77. Mortero de nivelación del arranque del pilar HEB300.
78. Pernos de anclaje del arranque del pilar HEB300.

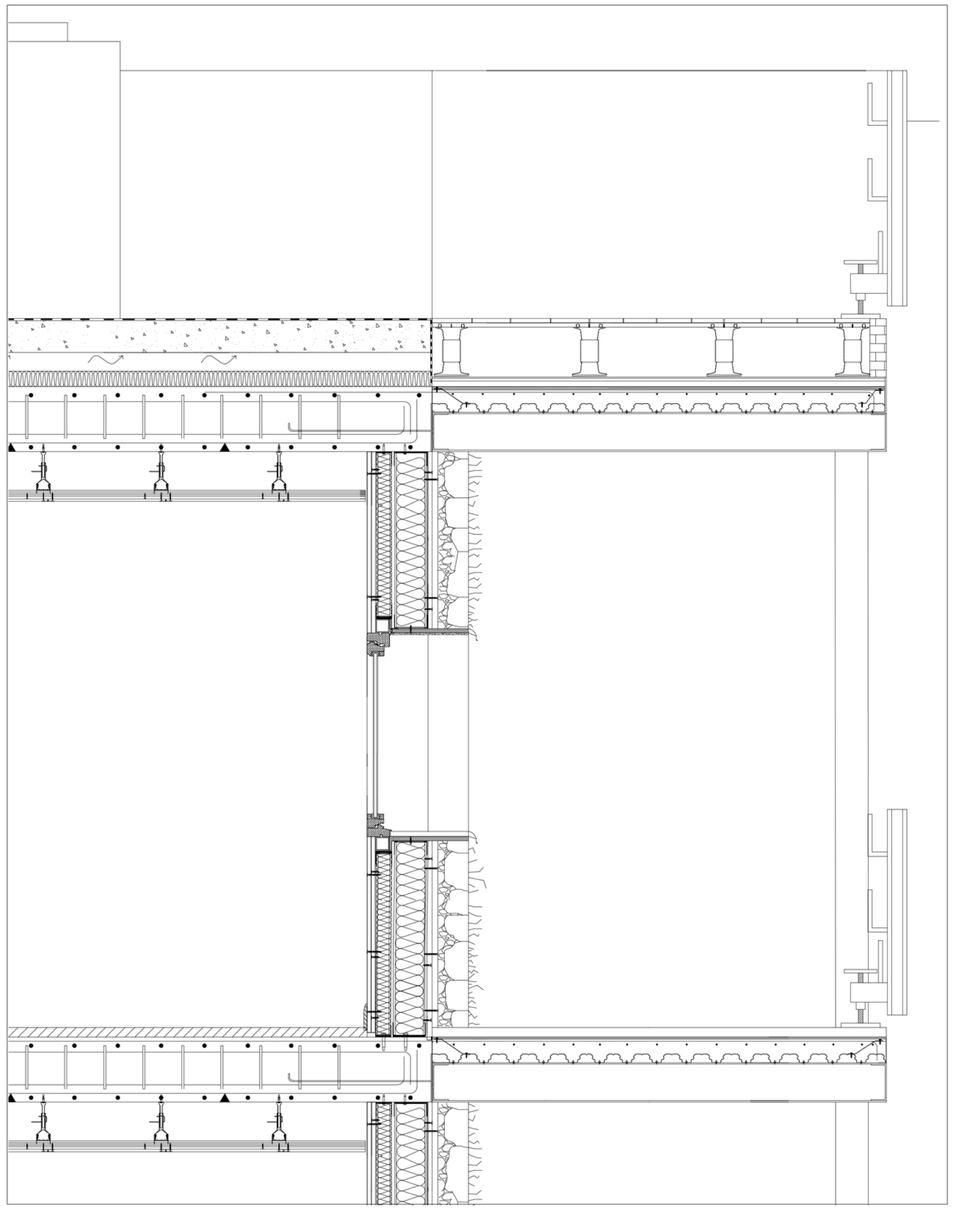


DETALLES CONSTRUCTIVOS
Escala 1:20



DETALLE 1: ENCUENTRO DE TERRAZA EN VOLADIZO (FORJADO DE CHAPA GRECADA COLABORANTE) CON LA ESTRUCTURA PORTANTE DEL EDIFICIO RESIDENCIAL (FORJADO DE 25CM DE LOSA MACIZA DE HORMIGON ARMADADO Y PILARES HEB).

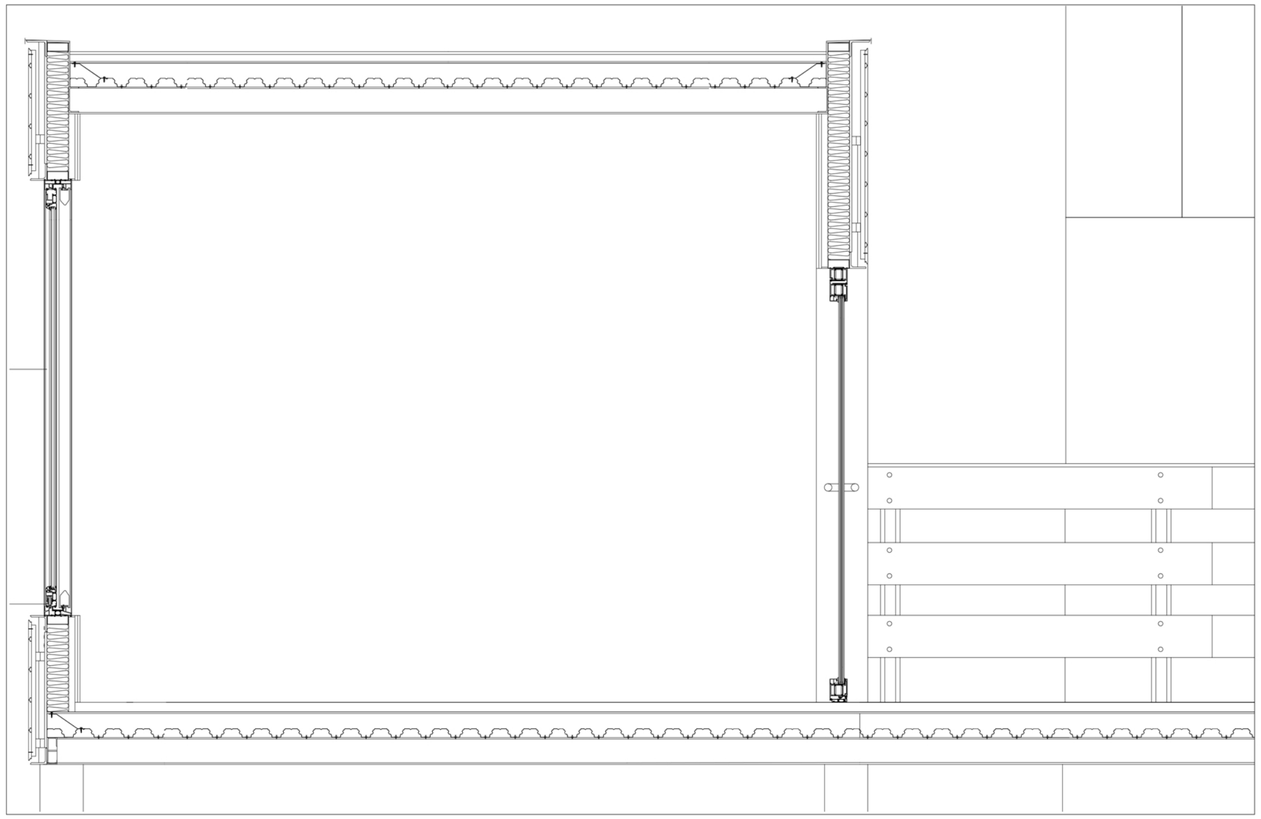
El anclaje se lleva a cabo a partir de la soldadura del perfil IPE a los plares HEB del bloque residencial. Además, para garantizar el anclaje, se coloca una patilla soldada al centro de la viga IPE y que se ancla en la losa una distancia de 60cm.



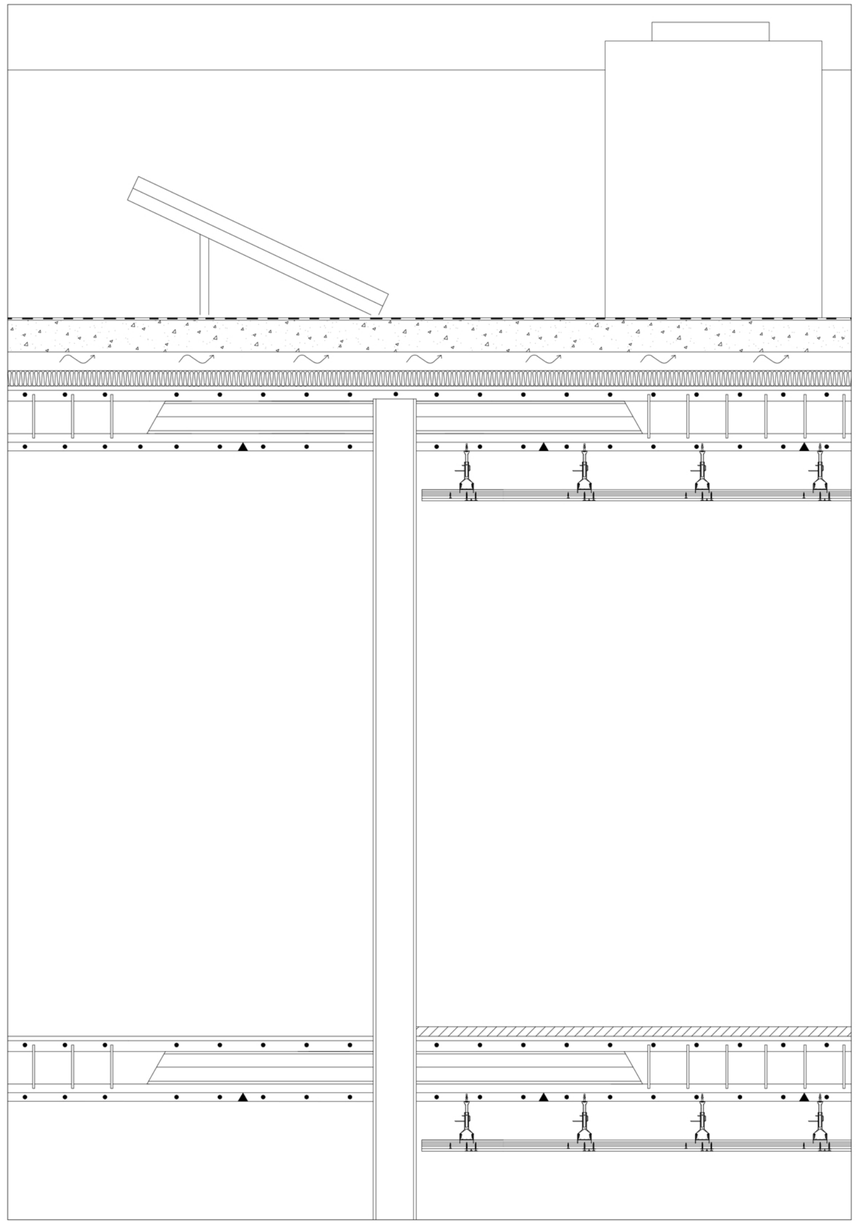
DETALLE 2: ENCUENTRO DE TPASARELA DE ACCESO A LAS VIVIENDAS (FORJADO DE CHAPA GRECADA COLABORANTE) CON LA ESTRUCTURA PORTANTE DEL EDIFICIO RESIDENCIAL (FORJADO DE 25CM DE LOSA MACIZA DE HORMIGON ARMADADO Y PILARES HEB).

El anclaje se lleva a cabo de la misma forma que el detale anterior, solo que en este caso, el perfil que se ancla a los pilares HEB del bloque y a l forjado de losa maciza, es un perfil UPN.

DETALLES CONSTRUCTIVOS
Escala 1:20



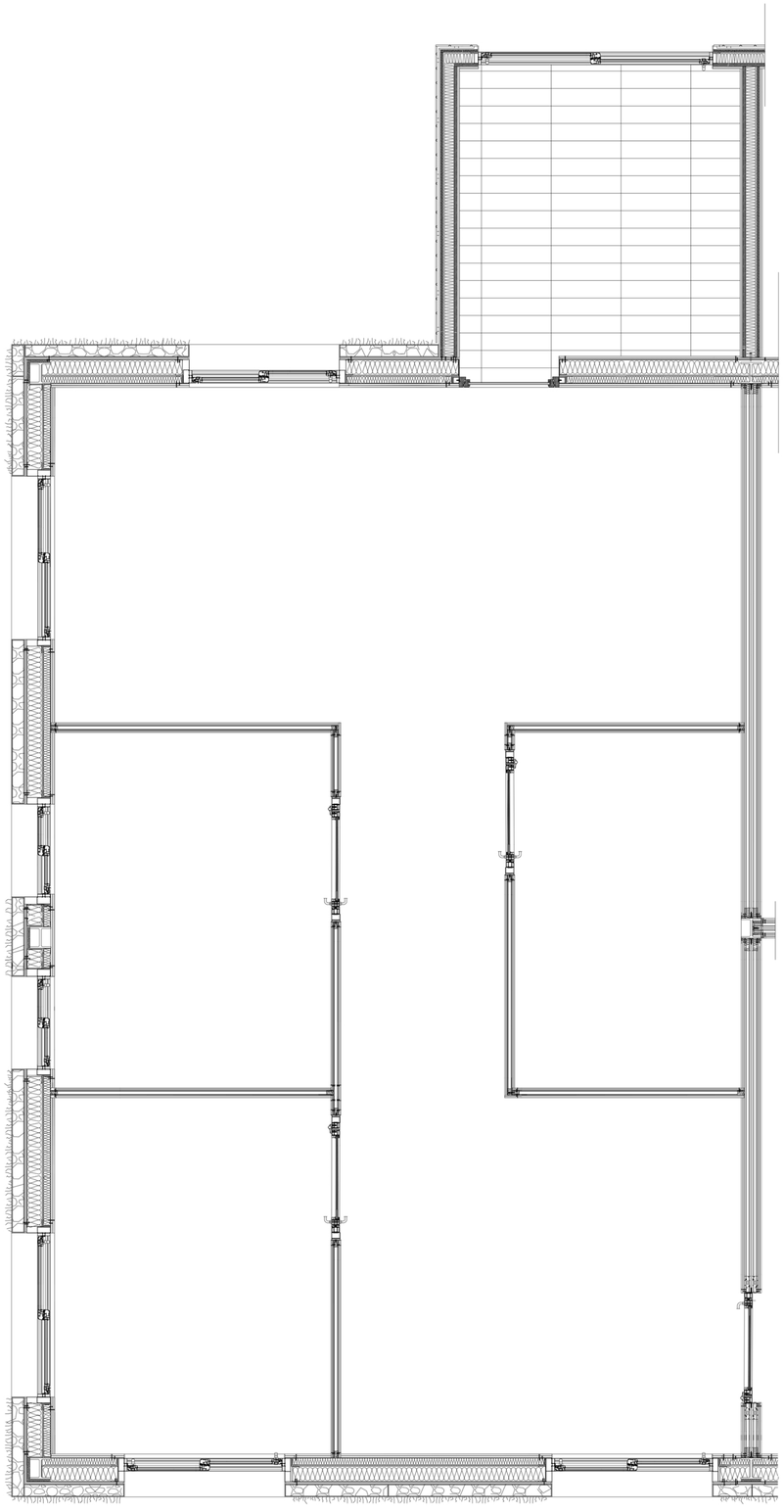
DETALLE 3: TERRAZA AUTOPORTANTE ALEJADA DEL BLOQUE RESIDENCIAL Y CONECTADA A ÉL, A TRAVÉS DE UNA PASARELA (FORJADO DE CHAPA GRECADA COLABORANTE).



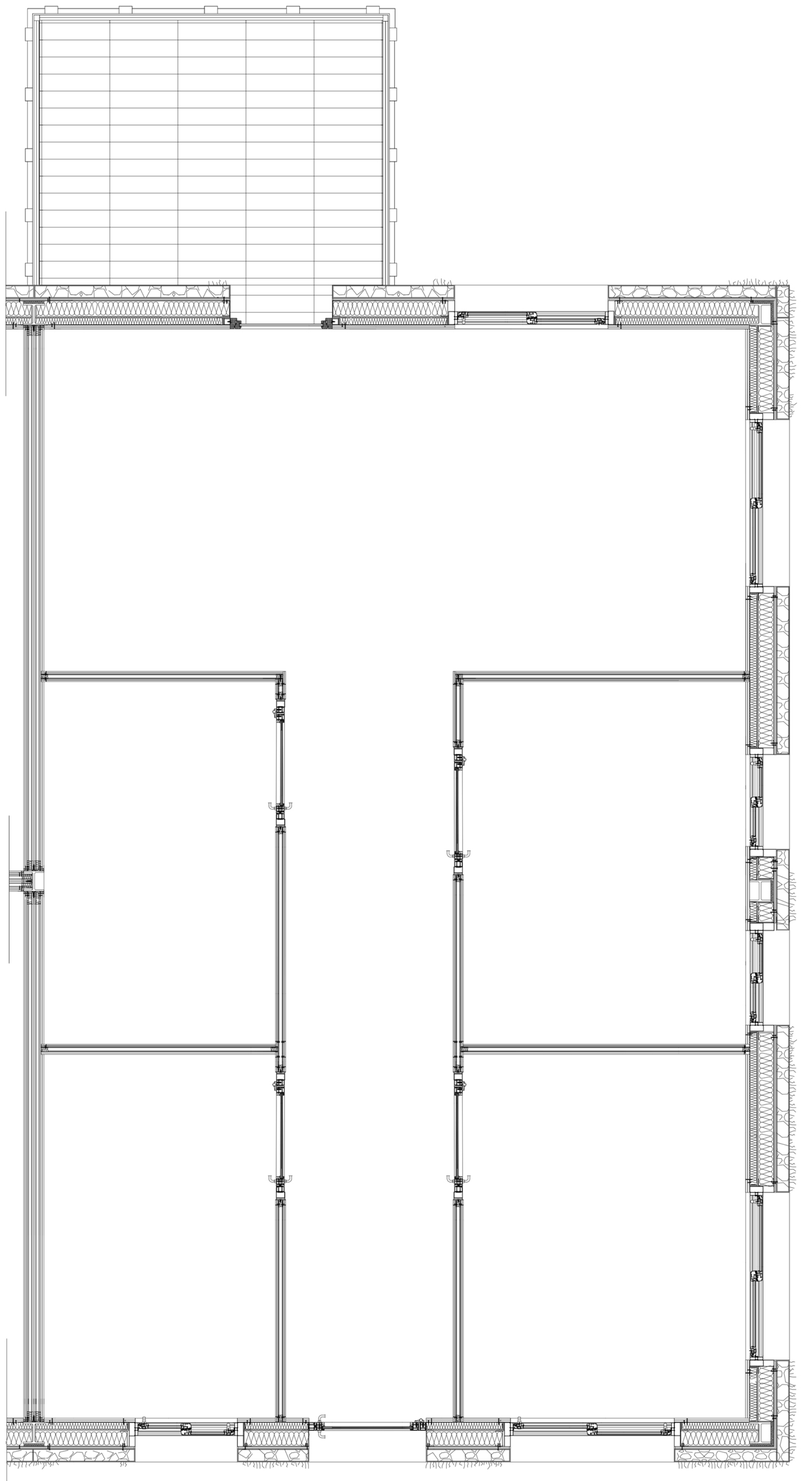
DETALLE 4: ENCUENTRO DE PILAR HEB CON FORJADO DE LOSA MACIZA Y CUBIERTA.

El encuentro entre ambos se va a resolver con la colocacion de crucetas con dimensiones de 1m, que permitirán el anclaje entre ambos elementos. En el caso del encuentro con la cubierta, la coronación del pilar se realiza 1cm por encima del ala superior de las crucetas, para que el cordón de soldadura del ala superior de la cruceta se pueda ejecutar sin problemas. Además quedan recubiertos por varios centimetros de hormigón del forjado.

PLANTAS CONSTRUCTIVAS
Escala 1:30



TIPOLOGÍA VIVIENDA
PLANTA SEGUNDA



TIPOLOGÍA VIVIENDA
PLANTA PRIMERA

SECTORES DE INCENDIO
PLANTA BAJA
Escala 1:250

SECTORES DE INCENDIO
PLANTA PRIMERA
Escala 1:250

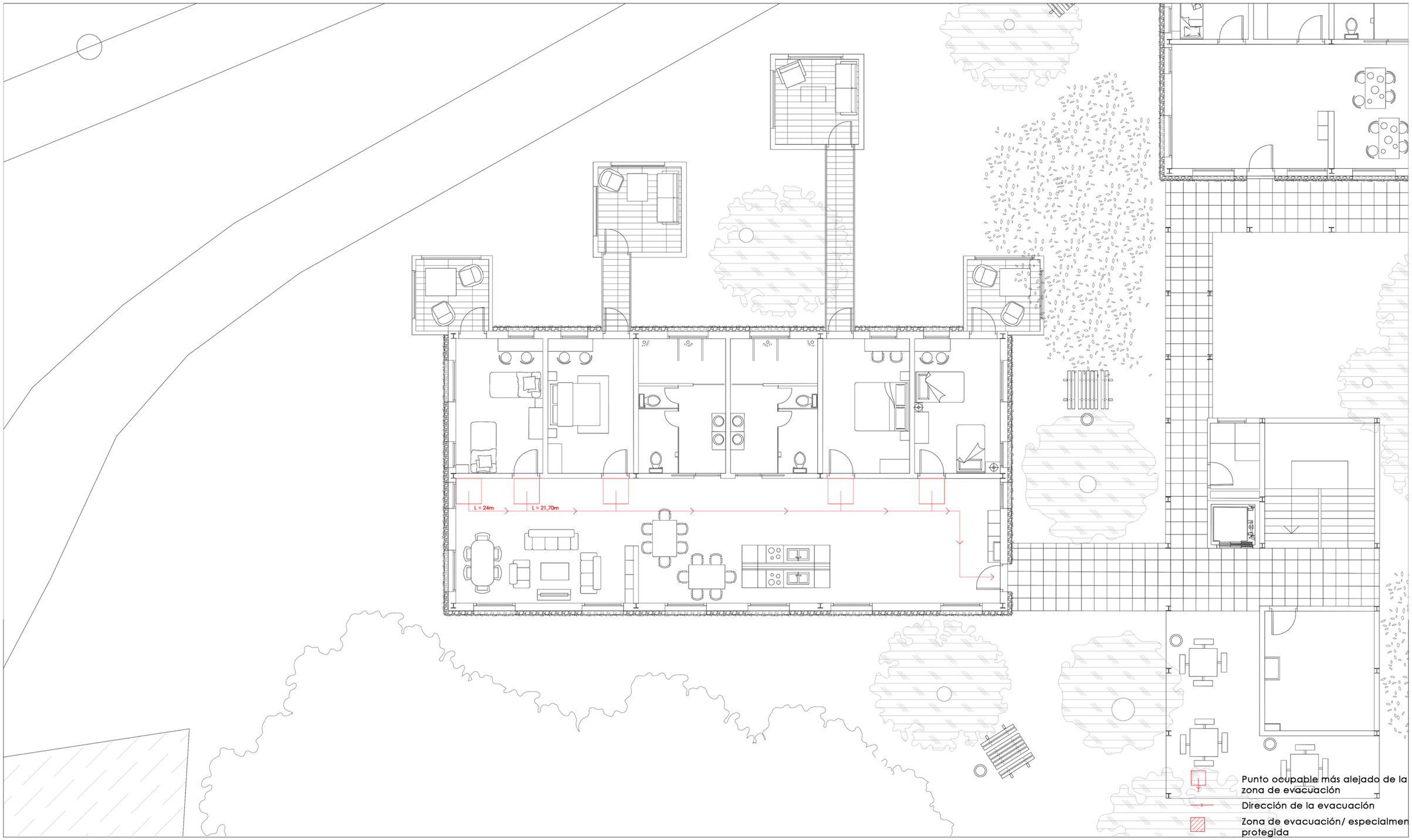
SECTORES DE INCENDIO
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:250

DBSI - RECORIDOS DE EVACUACIÓN
PLANTA BAJA
Escala 1:250

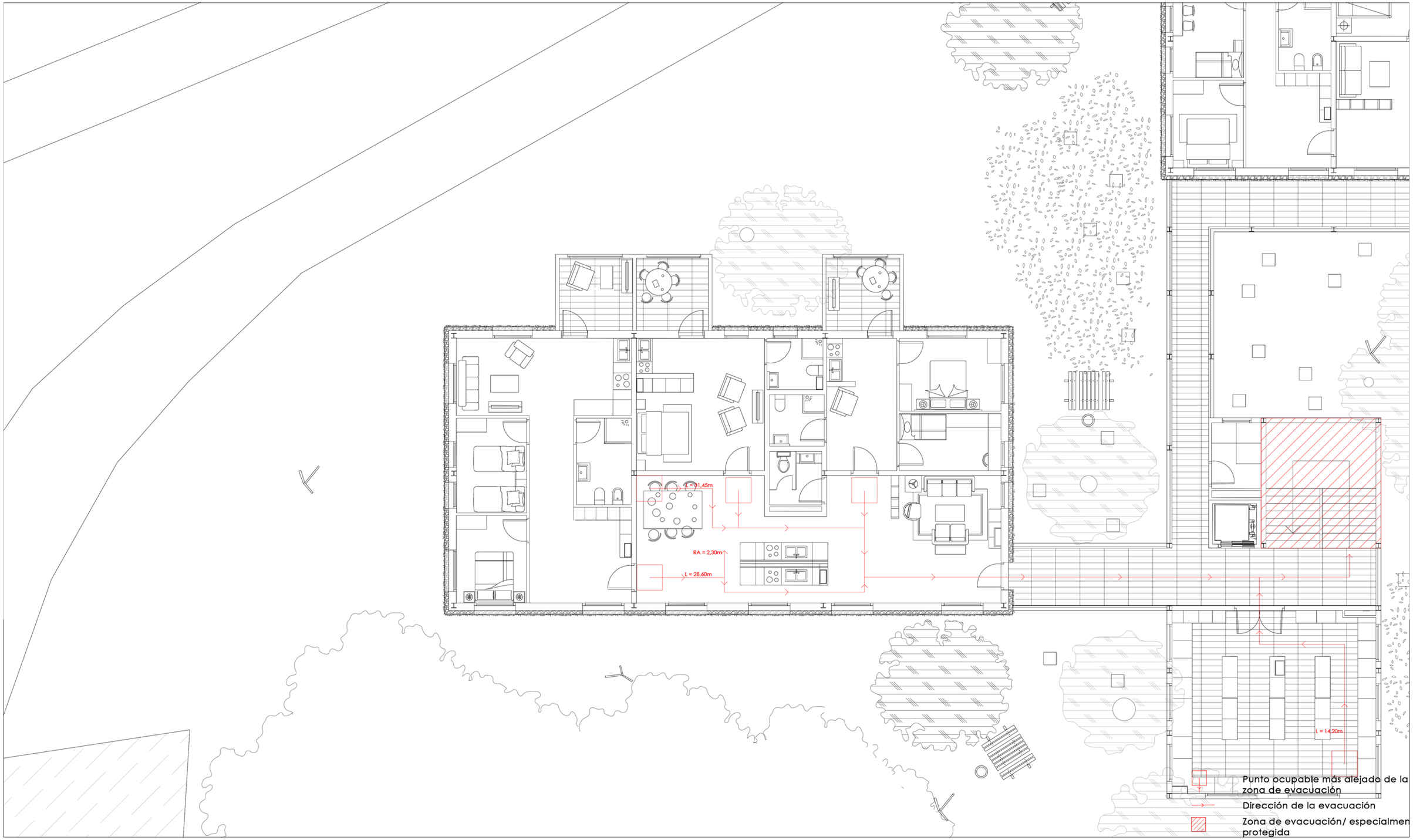
DBSI - RECORIDOS DE EVACUACIÓN
PLANTA PRIMERA
Escala 1:250

DBSI - RECORIDOS DE EVACUACIÓN
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:250

DBSI - RECORRIDOS EVACUACION
PLANTA BAJA
Escala 1:100



DBSI - RECORRIDOS EVACUACIÓN
PLANTA PRIMIERA
Escala 1:100



DBSI - RECORRIDOS DE EVACUACIÓN
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:100

Punto ocupable más alejado de la zona de evacuación

Dirección de la evacuación

Zona de evacuación/ especialmen protegida

L = Xm Distancia de evacuación

RA = Xm Recorrido alternativo = Diferencia de metros respecto al recorrido principal L

DBSI - EXTINTORES
PLANTA BAJA
Escala 1:250

Extintor de incendios

Área de aplicación del extintor de incendios

DBSI - EXTINTORES
PLANTA PRIMERA
Escala 1:250

DBSI - EXTINTORES
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:250

DBSUA - CLASES DE SUELO SEGÚN RESISTENCIA A DESLIZAMIENTO
PLANTA BAJA
Escala 1:250

DBSUA - CLASES DE SUELO SEGÚN RESISTENCIA A DESLIZAMIENTO
PLANTA PRIMERA
Escala 1:250

DBSUA - CLASES DE SUELO SEGÚN RESISTENCIA A DESLIZAMIENTO
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:250

DBSUA - CLASES DE SUELO SEGÚN RESISTENCIA A DESLIZAMIENTO
PLANTA CUBIERTA
Escala 1:250

DC-09
PLANTA BAJA
Escala 1:250

DC-09
PLANTA PRIMERA
Escala 1:250

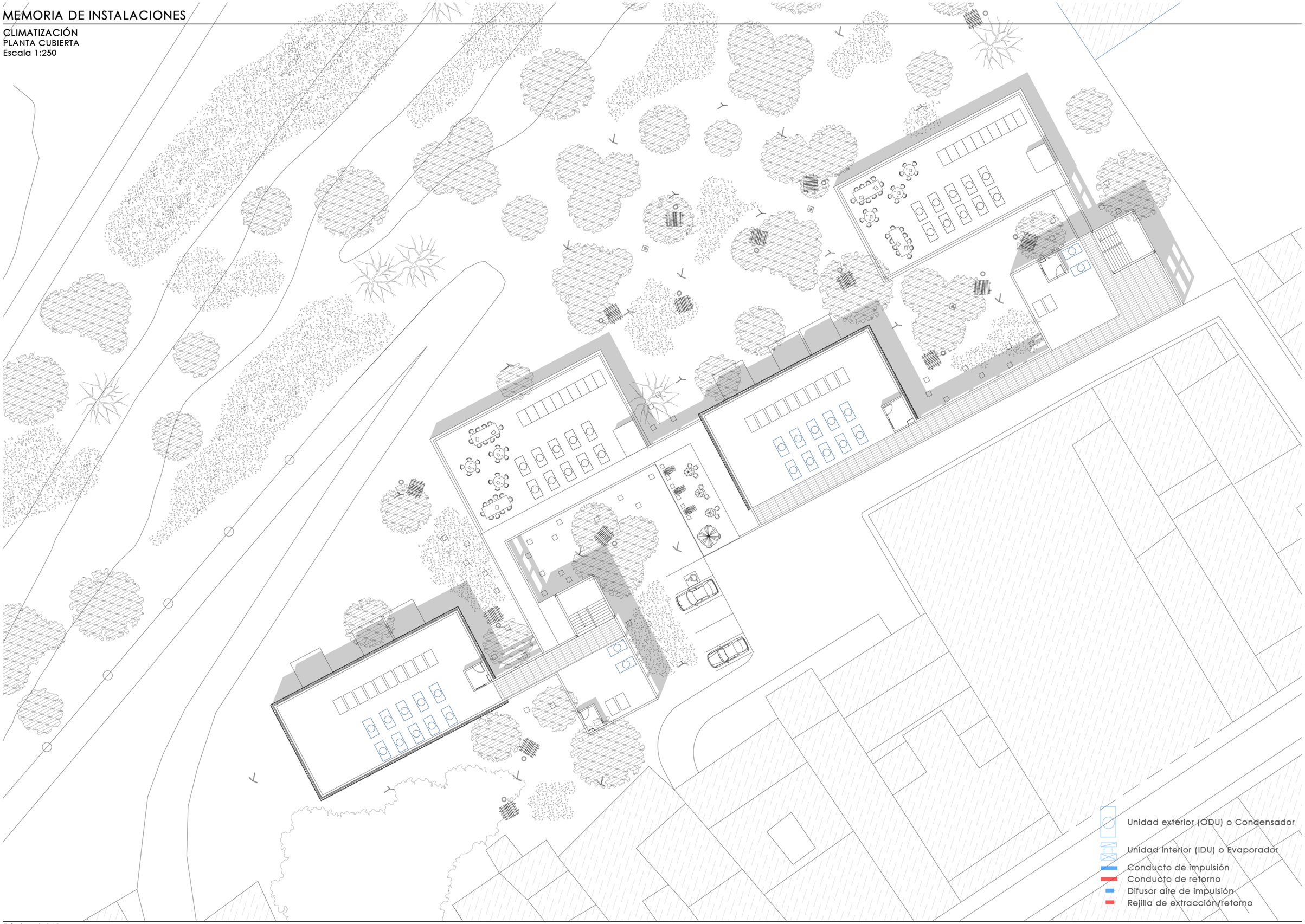
DC-09
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:250

CLIMATIZACIÓN
PLANTA BAJA
Escala 1:250

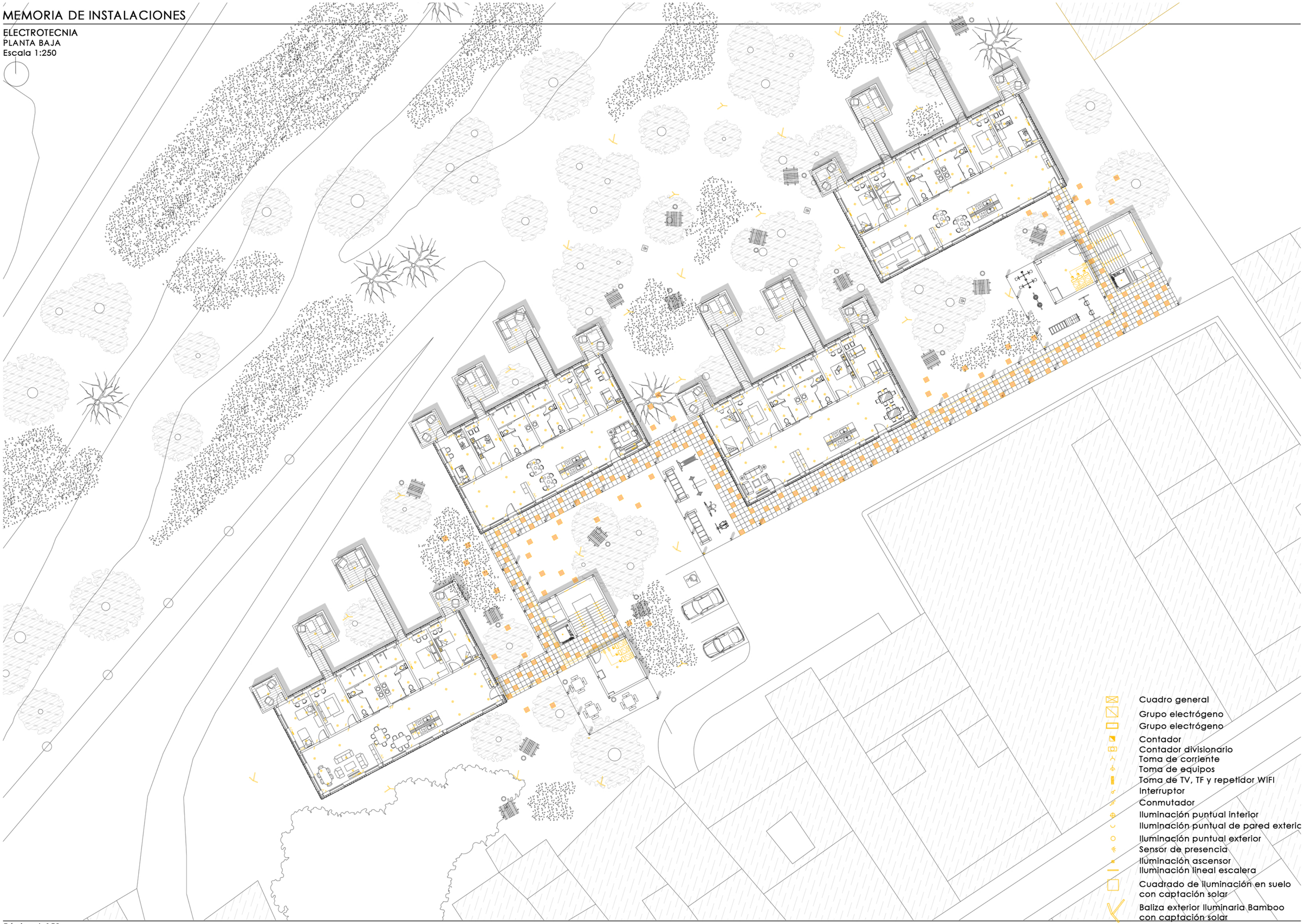
CLIMATIZACIÓN
PLANTA PRIMERA
Escala 1:250

CLIMATIZACIÓN
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:250

CLIMATIZACIÓN
PLANTA CUBIERTA
Escala 1:250



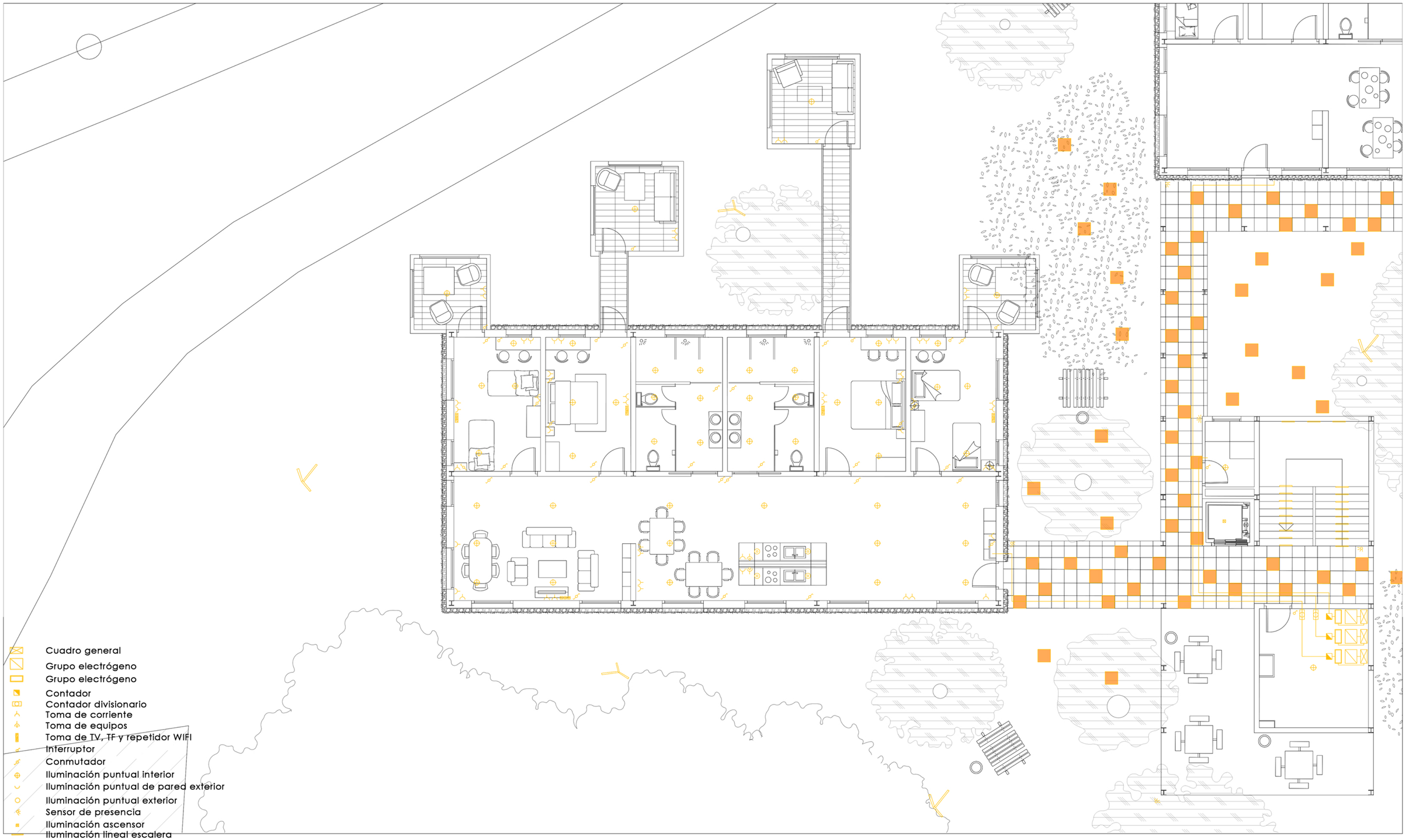
ELECTROTECNIA
PLANTA BAJA
Escala 1:250



ELECTROTECNIA
PLANTA PRIMERA
Escala 1:250

ELECTROTECNIA
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:250

ELECTROTECNIA
PLANTA BAJA
Escala 1:100



Cuadro general
Grupo electrógeno
Grupo electrógeno
Contador
Contador divisionario
Toma de corriente
Toma de equipos
Toma de TV, TF y repetidor WIFI
Interruptor
Conmutador
Iluminación puntual interior
Iluminación puntual de pared exterior
Iluminación puntual exterior
Sensor de presencia
Iluminación ascensor
Iluminación lineal escalera
Cuadrado de iluminación en suelo con captación solar
Baliza exterior Iluminaria Bamboo con captación solar

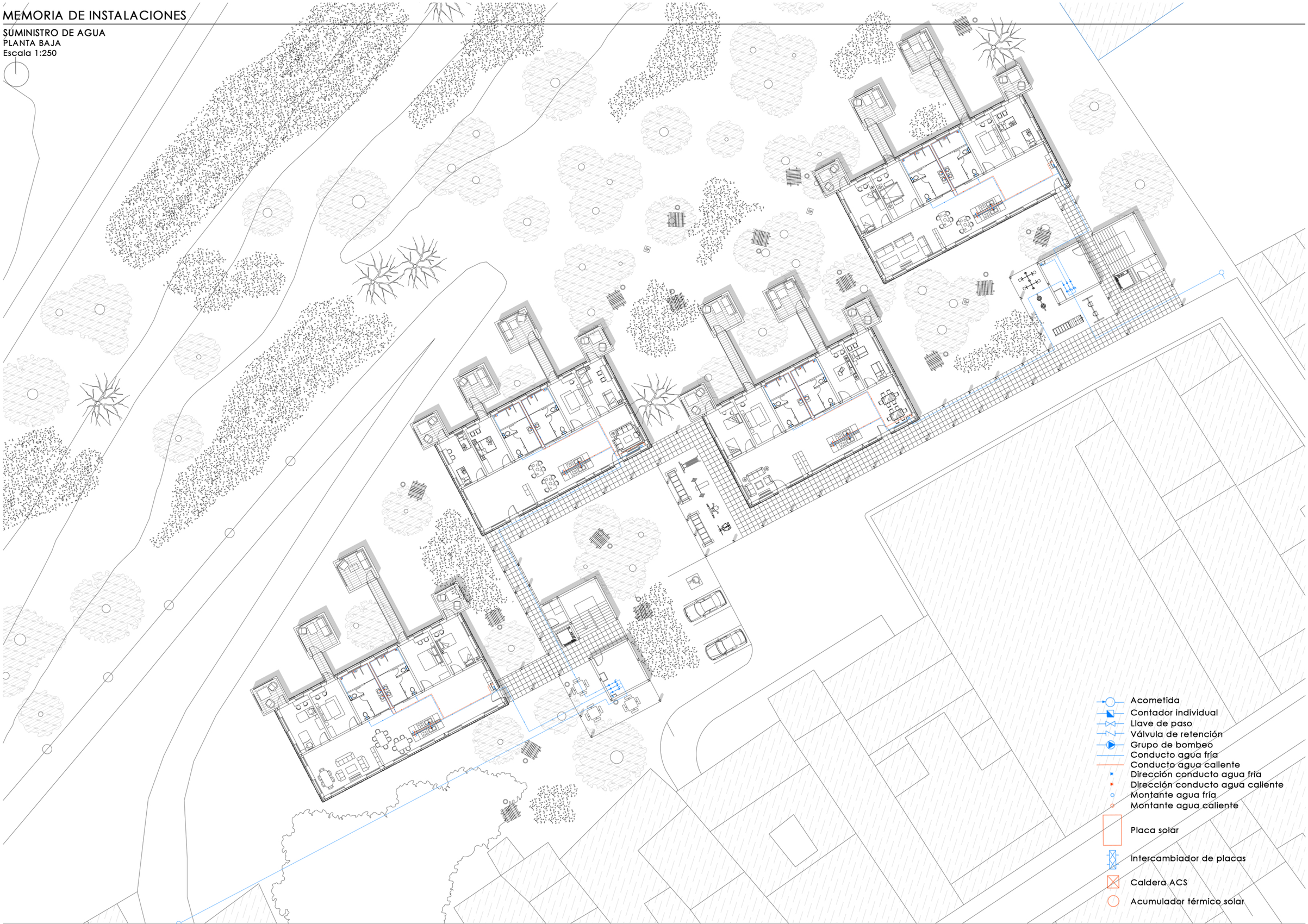
ELECTROTECNIA
PLANTA PRIMIERA
Escala 1:100

Cuadro general
Grupo electrógeno
Grupo electrógeno
Contador
Contador divisionario
Toma de corriente
Toma de equipos
Toma de TV, TF y repetidor WIFI
Interruptor
Conmutador
Iluminación puntual interior
Iluminación puntual de pared exterior
Iluminación puntual exterior
Sensor de presencia
Iluminación ascensor
Iluminación lineal escalera
Cuadrado de iluminación en suelo con captación solar
Baliza exterior Iluminaria Bamboo con captación solar

ELECTROTECNIA
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:100

Cuadro general
Grupo electrógeno
Grupo electrógeno
Contador
Contador divisionario
Toma de corriente
Toma de equipos
Toma de TV, TF y repetidor WIFI
Interruptor
Conmutador
Iluminación puntual interior
Iluminación puntual de pared exterior
Iluminación puntual exterior
Sensor de presencia
Iluminación ascensor
Iluminación lineal escalera
Cuadrado de iluminación en suelo con captación solar
Baliza exterior luminaria Bamboo con captación solar

SUMINISTRO DE AGUA
PLANTA BAJA
Escala 1:250

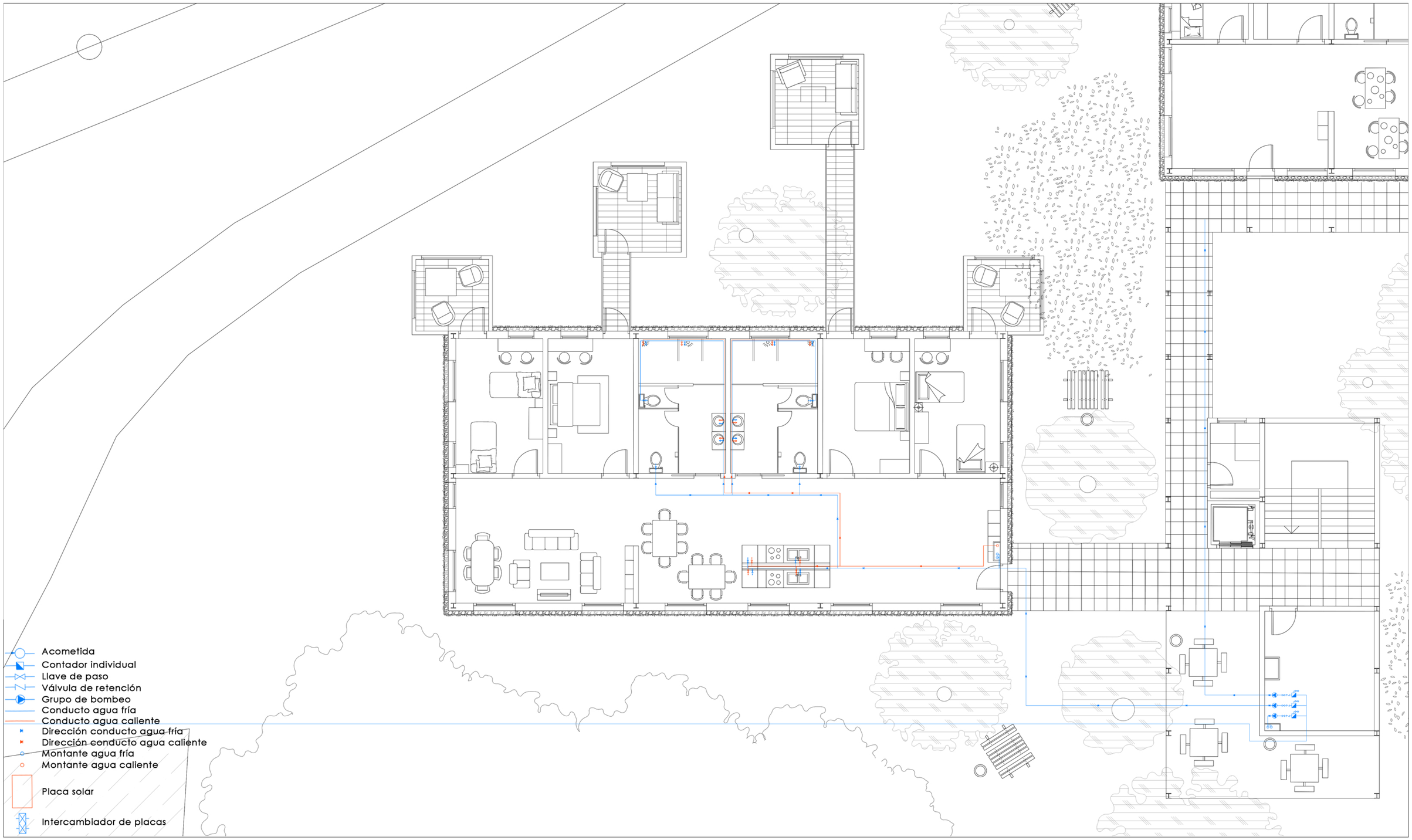


SUMINISTRO DE AGUA
PLANTA PRIMERA
Escala 1:250

SUMINISTRO DE AGUA
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:250

SUMINISTRO DE AGUA
PLANTA CUBIERTA
Escala 1:250

SUMINISTRO DE AGUA
PLANTA BAJA
Escala 1:100



SUMINISTRO DE AGUA
PLANTA PRIMIERA
Escala 1:100

SUMINISTRO DE AGUA
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:100

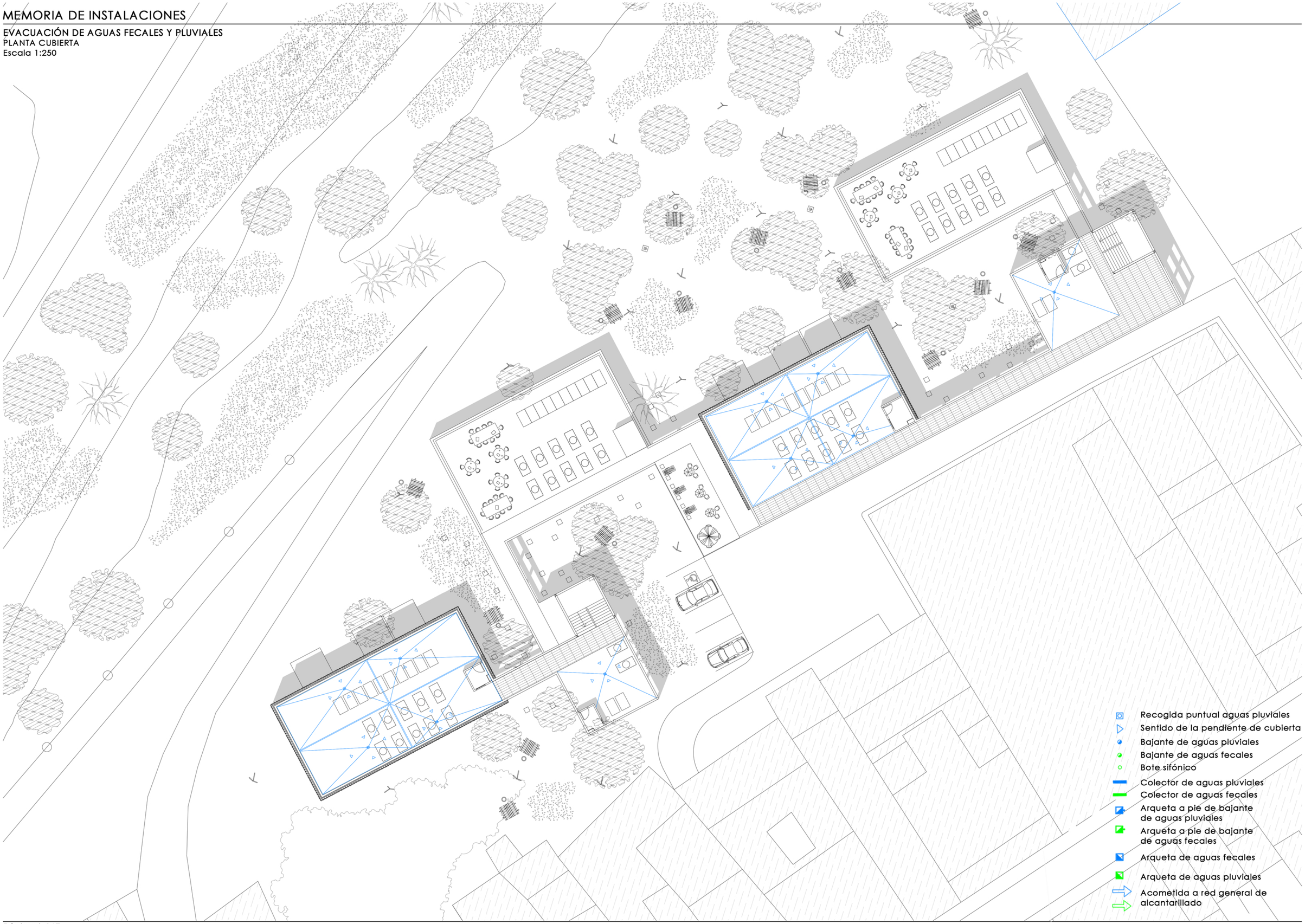
SUMINISTRO DE AGUA
PLANTA CUBIERTA
Escala 1:100

EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES Y PLUVIALES
PLANTA BAJA
Escala 1:250

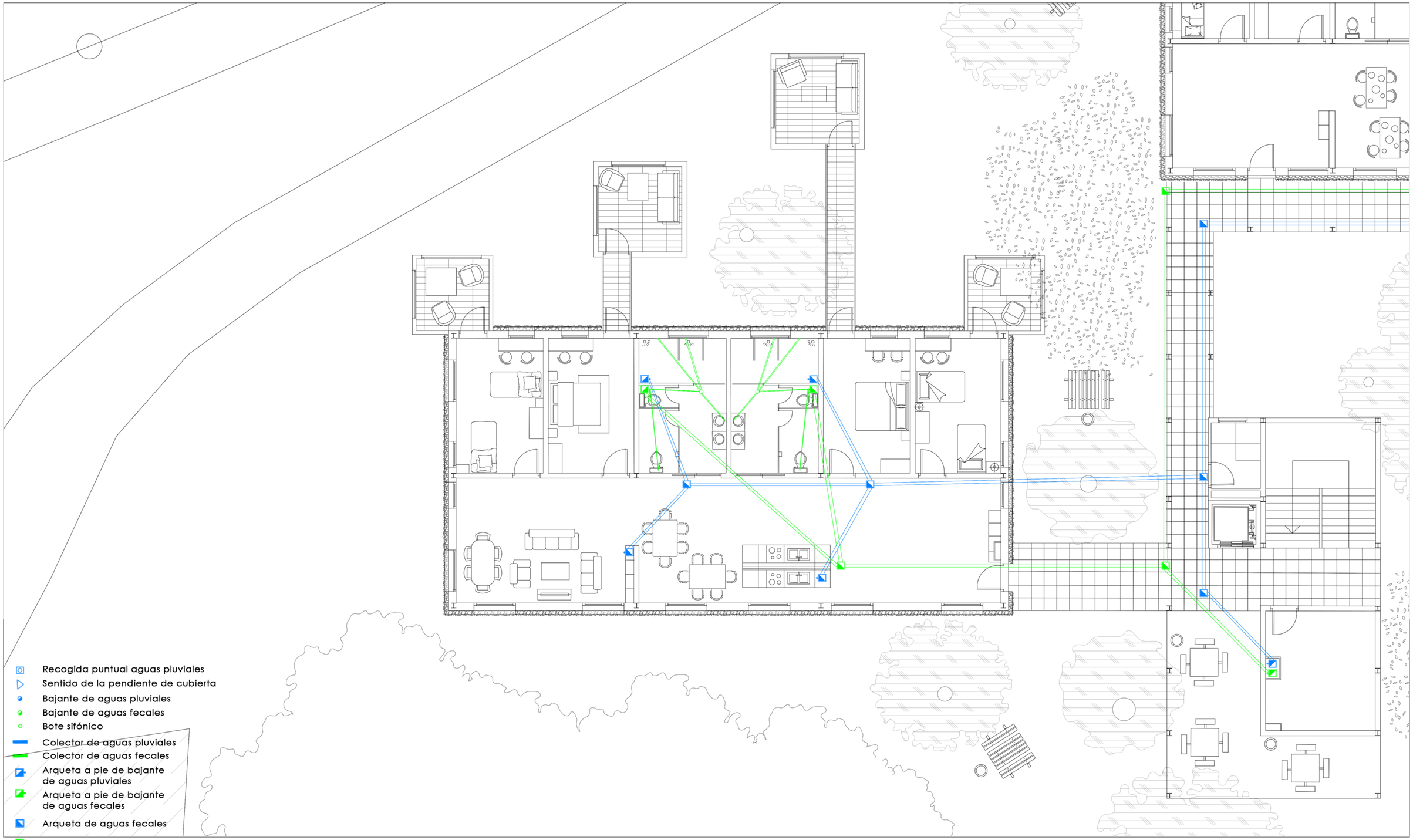
EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES Y PLUVIALES
PLANTA PRIMERA
Escala 1:250

EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES Y PLUVIALES
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:250

EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES Y PLUVIALES
PLANTA CUBIERTA
Escala 1:250

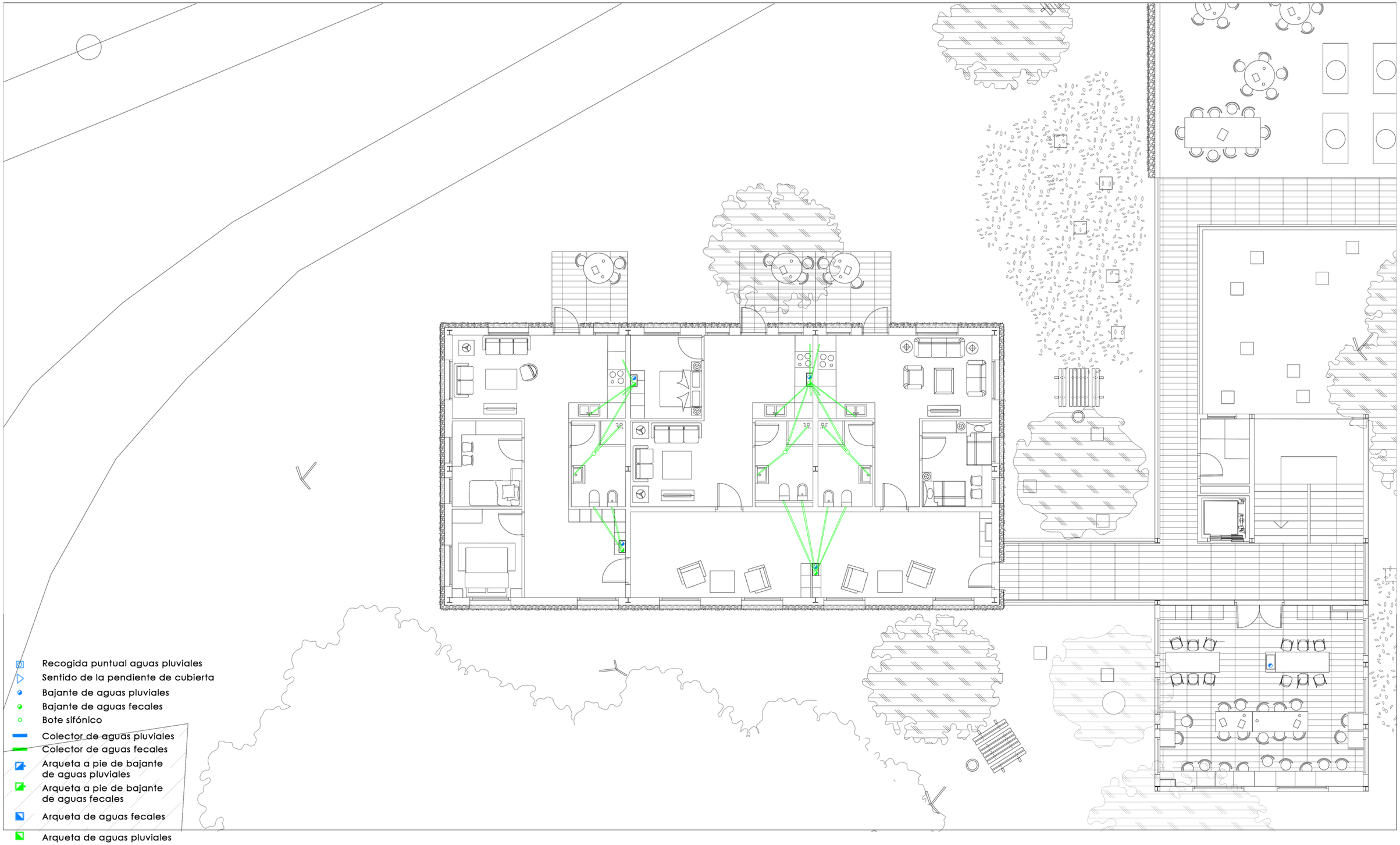


EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES Y PLUVIALES
PLANTA BAJA
Escala 1:100



EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES Y PLUVIALES
PLANTA PRIMIERA
Escala 1:100

SUMINISTRO DE AGUA
PLANTA SEGUNDA
Escala 1:100



EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES Y PLUVIALES
PLANTA CUBIERTA
Escala 1:100

ANEXOS

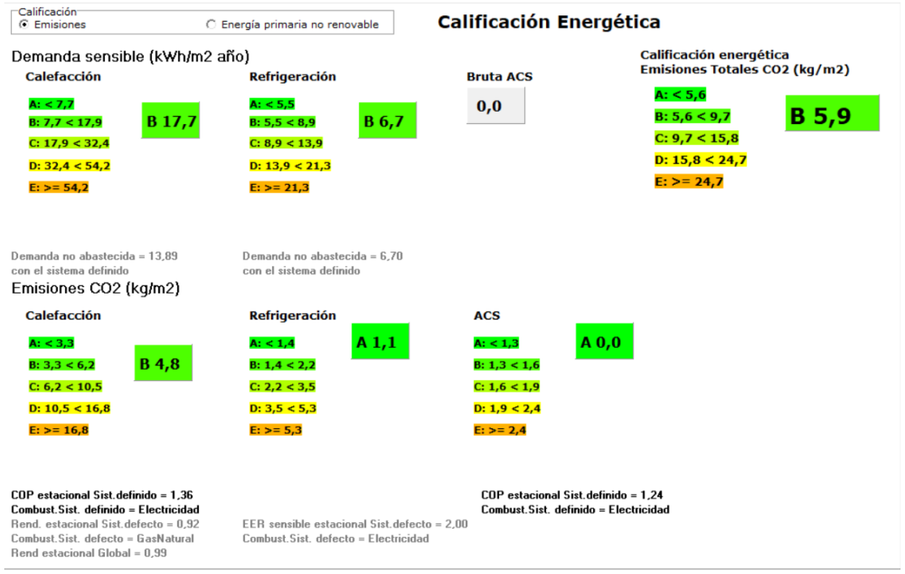
Calificación Energética Residencial Método Abreviado – CERMA

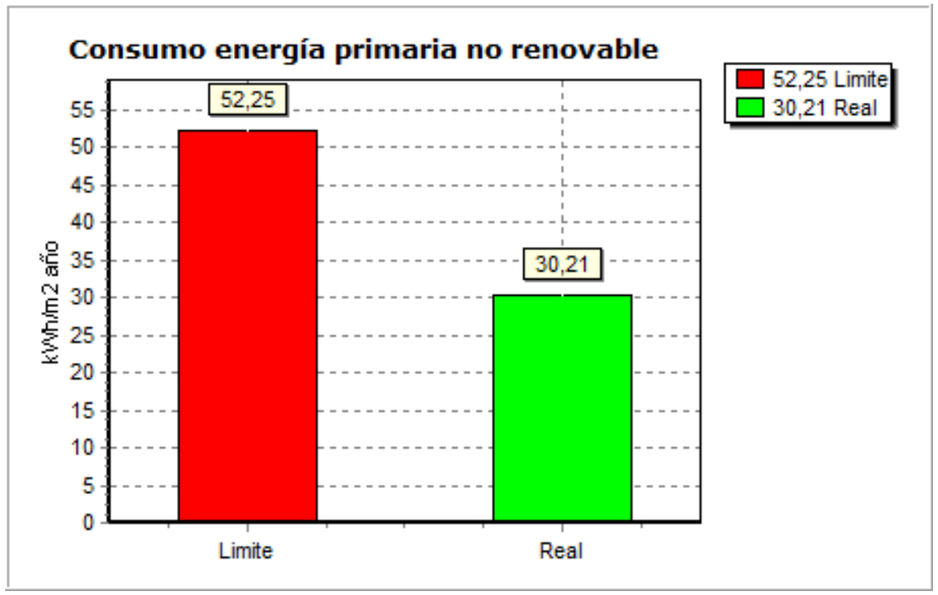
Axonometría

Vistas exteriores

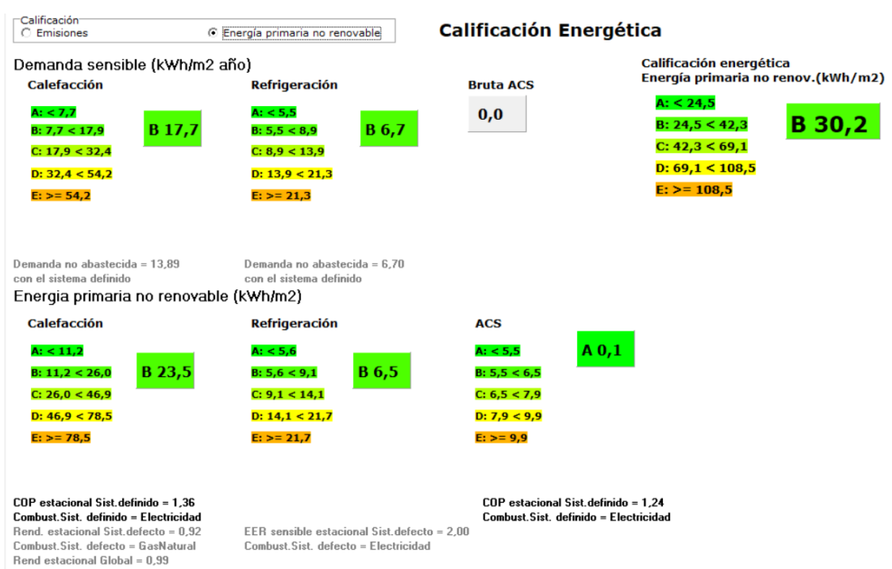
CERMA

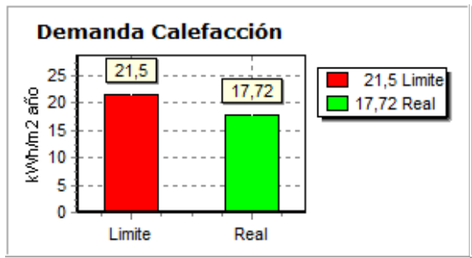
Calificación energética - Emisiones

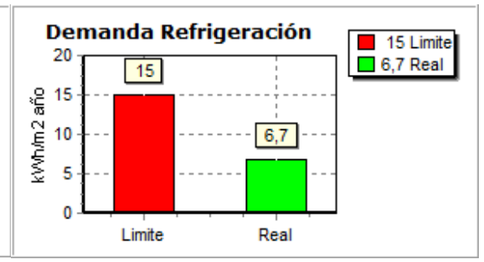




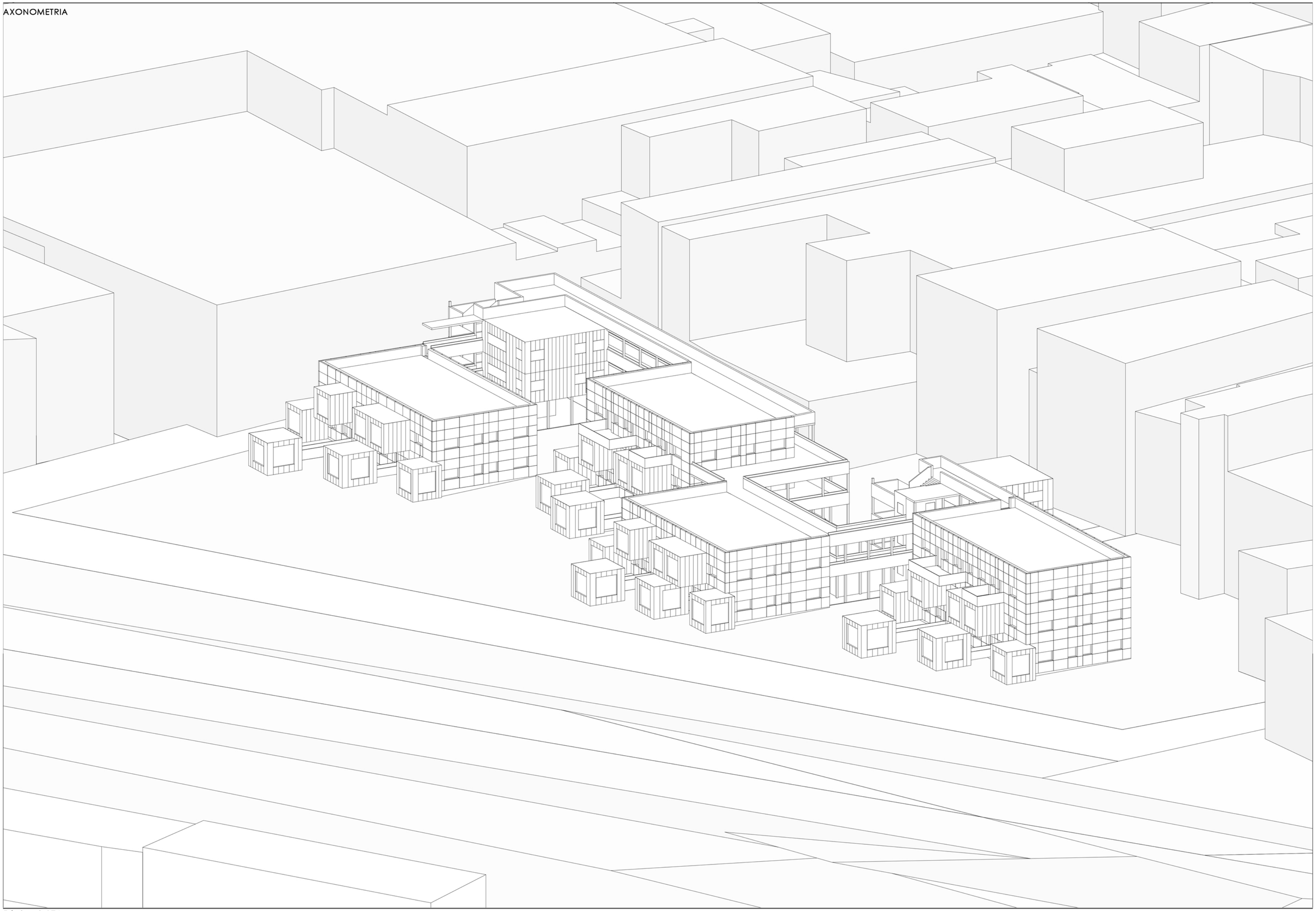
Calificación energética – Energía primaria no renovable

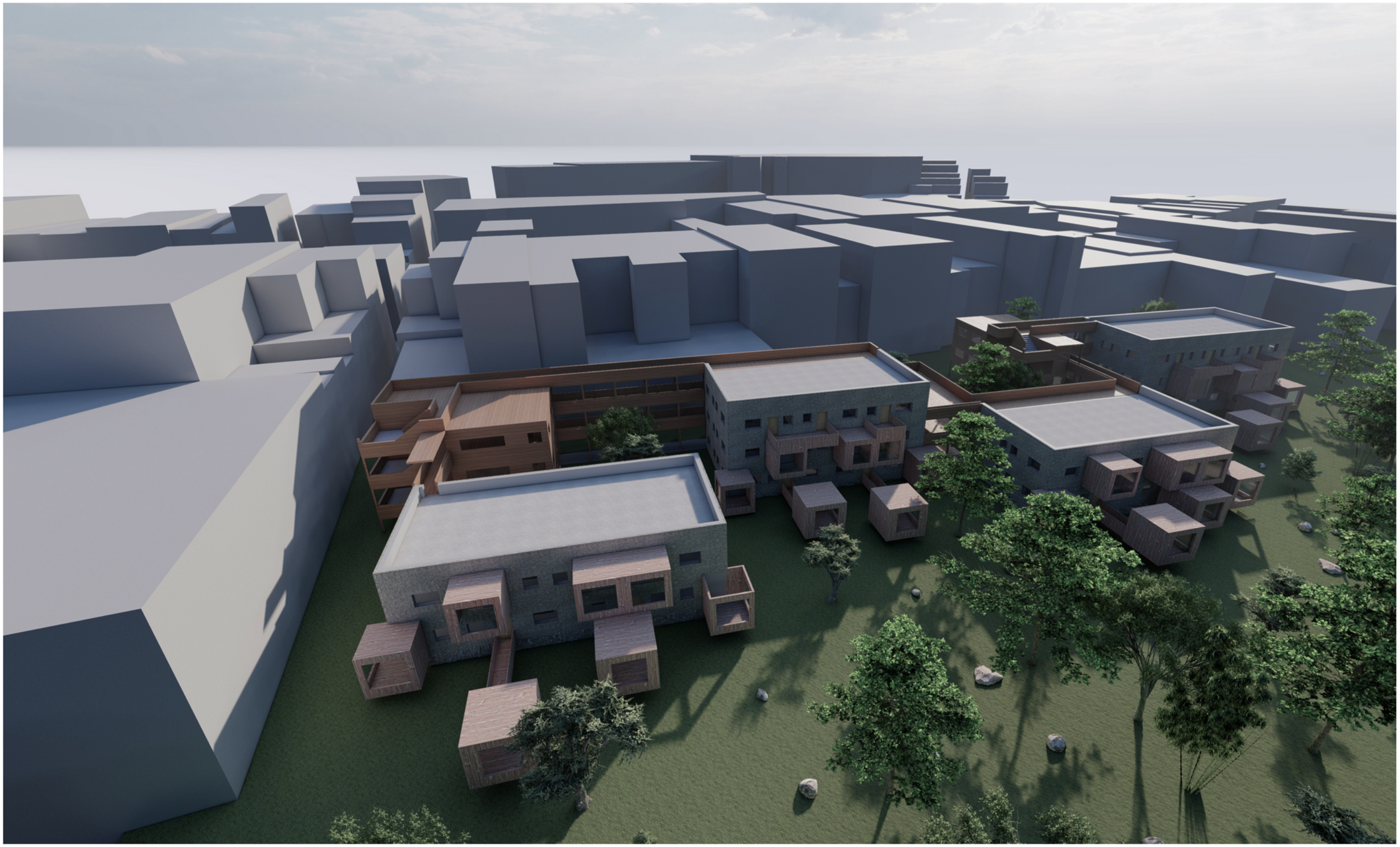


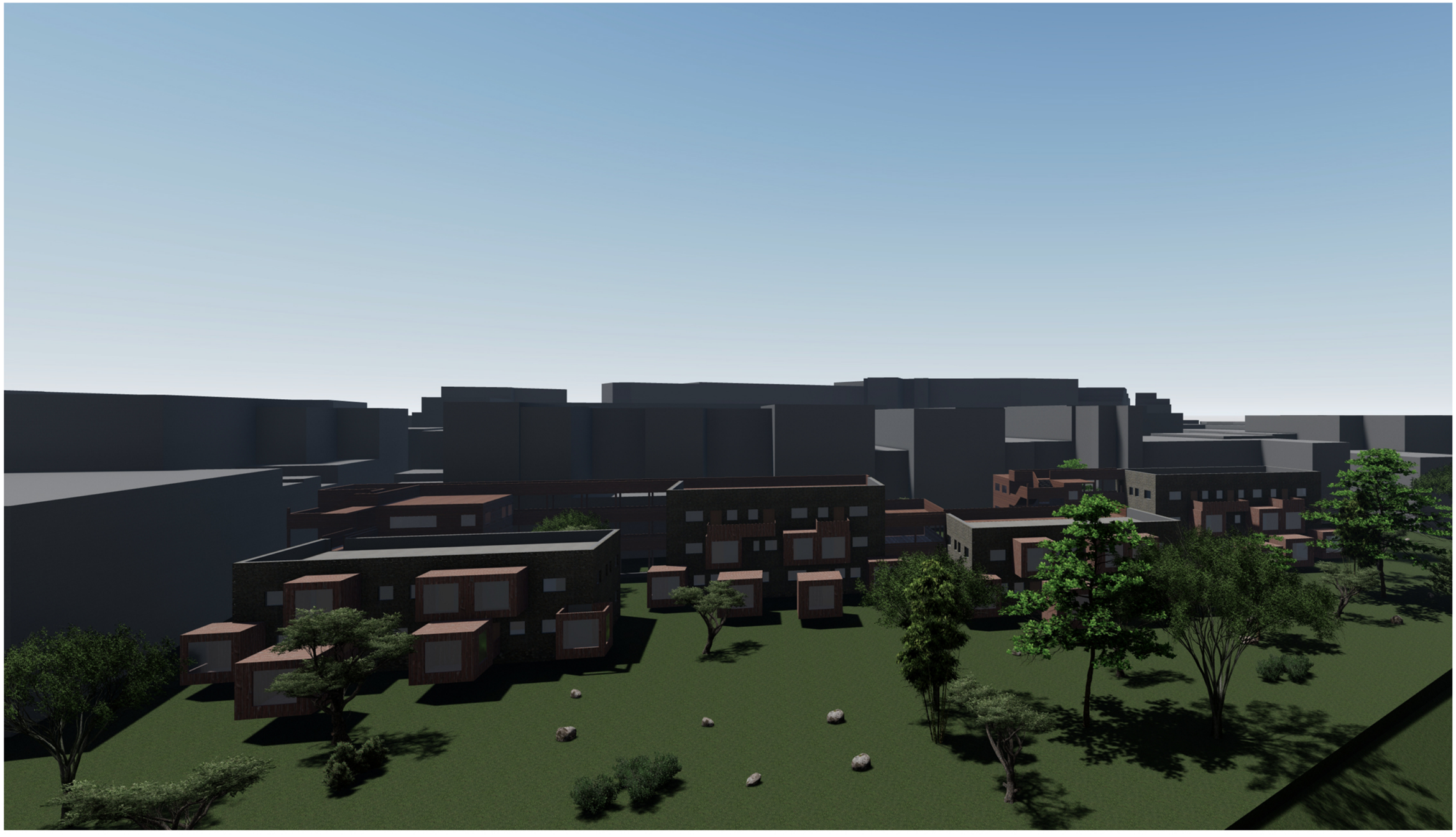




AXONOMETRIA







Hábitat Cooperativo. Diseño de viviendas para vivir en colectividad

David Garví García