

TRABAJO FINAL DE MÁSTER_2016-2017_ TUTOR: Clara Elena Mejía_Taller 5 PAULA TORRES FELTRER

RECORRER LA ESTACIÓN
RECONOCER EL LUGAR

MEMORIA DESCRIPTIVA-TÉCNICA

MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE_MEMORIA DESCRIPTIVA

0_PRÓLOGO

A_LUGAR

- A.1. ¿Porqué Tavernes de la Valldigna?.
Emplazamientos propuestos
- A.2. ¿Dónde se sitúa Tavernes de la Valldigna?
Análisis territorial.
- A.3. ¿Cómo es Tavernes de la Valldigna?
Análisis urbano.
- A.4. Industria o Naturaleza.
- A.5. Conclusiones.
- A.6. Reflexión final

B_PROGRAMA

- B.1. Preámbulo.
- B.2. ¿Qué es una estación?
- B.3. ¿Y un centro de
interpretación de la naturaleza?
- B.4. Objetivos definidos.

C_REFERENCIAS.

D_PROPUESTA

- D.1. ¿Cómo empezó todo? Ideas
- D.2. Propuesta final.

E_ESPACIOS INTERIORES.



► Llegada a la estación de Salamanca de un tren de viajeros procedente de Medina del Campo (1955)
Fotografía de Juan Bautista Cabrera.

0. Prólogo.

Un lugar llamado estación. Así se presenta el camino que emprendemos. Es este camino el proceso de todo un trabajo llevado a cabo durante 12 meses. Un proceso que ha ido encontrando obstáculos, y que a partir de superar éstos ha ido avanzando poco a poco.

Errores y aciertos, todos los errores y todos los aciertos que se han producido es lo que aquí, en este documento, se plasma.

Análisis, bocetos, objetivos, reflexiones, pensamientos, conclusiones, dibujos a mano, dibujos digitales, muchos dibujos; éste es una memoria de proyecto, éste es el viaje que emprendemos en esta "estación".

A_LUGAR

A. El Lugar

A.1. ¿Porqué Tavernes de la Valldigna? Emplazamientos propuestos.

Para comenzar el trayecto, lo primero que se plantea es la toma de una decisión. La primera decisión y quizás la más importante puesto que supone la elección de nuestro compañero de viaje. Tavernes de la Valldigna, Silla o Alfafar-Benetússer.

Tavernes de la valldigna, un entorno totalmente natural, aislado de la población pero igualmente articulador no solo entre lo construido y lo natural sino también entre Tavernes playa y Tavernes pueblo.

Silla, un ambiente urbano, un diálogo directo con el centro histórico. Lidiar con la necesidad de imaginar un espacio que inherentemente va a ser parte clave de la configuración del pueblo.

Alfatar-Benetússer, un espacio de conexión entre dos poblaciones. La estación no solo tiene que lidiar con conectar dos pueblos sino que tiene que formar parte de ambos, en un espacio acotado.

A pesar de la diferencia de espacios, y de la tipología del entorno, el objetivo de las tres vertientes es el mismo: hacer posible que una estación tenga la vida que hace años conservaba y que ahora ha desaparecido; volver a vivir ese lugar que llamamos estación.

Por otro lado, a raíz de la reflexión sobre las estaciones de hoy en día cabe la posibilidad de plantear el lugar como un espacio que englobe otros usos adjuntos a cada emplazamiento. Dotaciones que devuelvan la vida a la estación, que responda cediendo la cotidianidad de la que goza. Elegir entre un centro de interpretación de la naturaleza, un mercado o una biblioteca.



► Estación de tren Tavernes de la Valldigna. Entorno natural.
Fotografía propia.

Con estas premisas, toca elegir compañero. El interés personal se debate entre dos emplazamientos: uno por cuestiones de entorno, otro por cuestiones de programa. Tavernes de la Valldigna o Silla.

La cuestión paisajística de Tavernes de la Valldigna, despierta el interés por llevar a cabo un proyecto global, de ordenación no solo a nivel urbano, sino también a nivel territorial, crear conexiones a una escala mayor. No obstante, el uso complementario de Silla tiene el interés de crear un lugar que acoja a movilidad diaria que caracteriza a los mercados.

El reto personal con este proyecto es proyectar con relación, crear lugares que miren más allá de la comodidad de una parcela. Construir espacios abiertos, que a pesar de su extensión sean útiles.

El deseo propio es situarme en un lugar singular y formar parte de éste. Disfrutar de proyectar y que las vistas sean distintas.

Tavernes de la Valldigna, comenzamos.

► Imagen 1975: La carretera ya se encuentra presente en la zona. Comienza la construcción de la vía ferroviaria que conectará Valencia y Gandía.



► Imagen 2006: El polígono industrial forma parte del paisaje. Un paisaje donde conviven huerta, llanuras, industria y ferrocarril.



► Imagen 2010: En este momento, y aún hoy en día, las zonas de huerta han desaparecido por la desecación del terreno. Descampados vacíos, inertes, emplazan un lugar en decadencia.



A.2. ¿Dónde se sitúa Tavernes de la Valldigna?. Análisis territorial.

● Historia.

Tavernes de la Valldigna forma parte del valle formado por las poblaciones de Simat, Benifairó y Xeraco. Constituye el mayor núcleo urbano de la Valldigna, un valle limitado por los sistemas montañosos y los pueblos nombrados, que se abre hacia la llanura del litoral mediterráneo.

Supone un entorno donde los límites de lo construido y lo natural se difuminan pues el paisaje forma parte de la propia organización. En este sentido, el río Vaca atraviesa todo el valle, haciendo que su trayectoria sea eje principal de la ordenación urbana.

Es precisamente la presencia de esta naturaleza la principal fuente de economía de la comarca. La agricultura supone para la población la actividad principal de sus habitantes, primero con el cultivo de trigo; posteriormente, con el cultivo de arroz, y en los años 50, con el cultivo de la naranja.

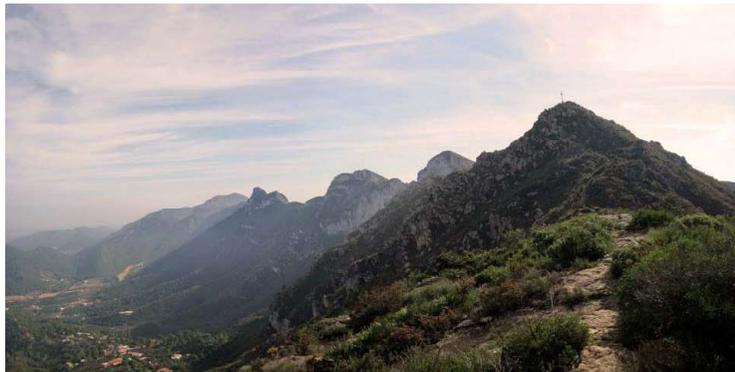
El tren supone, en este momento, una vía importante de conexión para el territorio. La primera vía de tren se construye a mediados del siglo XIX, precisamente para el transporte de la naranja, permitiendo la relación entre la Valldigna y Carcaixent. No obstante, a mediados del siglo XX, esta vía desaparece para configurar, en los años 70 la línea que actualmente conecta Valencia con Gandía.

El deseo actual consiste en rescatar el antiguo trazado del tren para crear una vía verde que de unidad a la zona. Recuperamos el interés por incluir lo natural en el trazado urbano, a difuminar el límite de lo construido y lo natural.

La vía de tren actual, supone un límite claro entre dos ecosistemas, arrozales y huerta; y entre dos poblaciones, Tavernes pueblo y Tavernes playa. Con el crecimiento del litoral, el turismo comienza a alcanzar su punto álgido, incluyendo no solo el comercio sino también la industria como nuevos polos de actividad, donde la estación y el tren actúan como articulador.

Así el tren se rodea de la construcción de naves industriales que se favorece del cambio del terreno, independizándose del tejido propio de la mayor fortaleza de la comarca: la marjal.

► Sierra de Corberá.
Fotografía de
a c e l o b e r t 2 0 1 0 .
wordpress.com.



► Sierra de Corberá.
Fotografía propia.



► Sierra de Mondúver.
Fotografía de ami-
mandohacialasalturas.
blogspot.com



● Unidades de paisaje.

La convivencia de cuatro unidades de paisaje pone en valor una zona de límites permeables. El ámbito urbano, formado por el casco histórico de la población y el litoral construido, se sitúan en una extensión Oeste-Este, dando movimiento al valle.

El ámbito forestal forma dicho valle. La Sierra de Corberá y la Sierra de Mondúver constituyen la unidad de paisaje de mayor valor en el territorio. El ámbito agrícola, valorado por la biodiversidad y la distinción que la caracteriza. El valle citrícola del río Vaca, el regadío citrícola en el Racó del Massalari, la ordenación de marjales y ullales, y el regadío citrícola que acompaña el cordón litoral, conviven directamente con lo construido. Por último, el ámbito industrial, más aislado y de menor valor, que se extiende a lo largo de la conexión entre pueblo-playa. La zona industrial del Teularet y la zona industrial de El Golfo, que acompaña a la estación, componen esta unidad ambiental.

Sierra de Corberá.

Constituye un hito paisajístico de primer orden. De naturaleza caliza y alberga hábitats de gran valor y singularidad. La Sierra contiene vegetación de pastizales, matorrales, alternados con pinares de pino carrasco, que conviven con zonas rocosas y barrancos donde se muestran reliquias de los primitivos bosques de laurel.

Catalogada como Lugar de Interés Comunitario por la Red Natura, supone un foco de interés comunitario.

2. Sistema del Mondúver.

Cumbre más representativa del conjunto montañoso. Goza de un gran interés tanto paisajístico como geológico y debido a la gran variedad de formaciones vegetales y de numerosos manantiales, huella de la ocupación humana en épocas anteriores.

Catalogada, también, como Lugar de Interés Comunitaria, así como Zona de Especial Protección para las aves, constituye un lugar claro dónde mirar.

► Marjal de la safor.
Fotografía propia.



► Cultivo citrícola.
Fotografía propia.



► Casco urbano zona
Tavernes playa.
Fotografía propia.



Marjal de la Safor y Ullal Gran.

Una de las zonas húmedas de mayor interés. La marjal de la Safor, integra los términos municipales de Gandía, Xeresa, Xeraco y Tavernes. Es el pulmón verde de una entidad llamada La Valdigna. Una reserva de fauna y flora que goza de valor ecológico y botánico, científico y paisajístico; cultural y educativo.

En el interior del tejido de la marjal, el agua tiene un papel fundamental. Lagos de profundidad limitada, nacimiento de agua dulce que distribuye y abastece a la naturaleza de la comarca.

Cordón agrícola litoral.

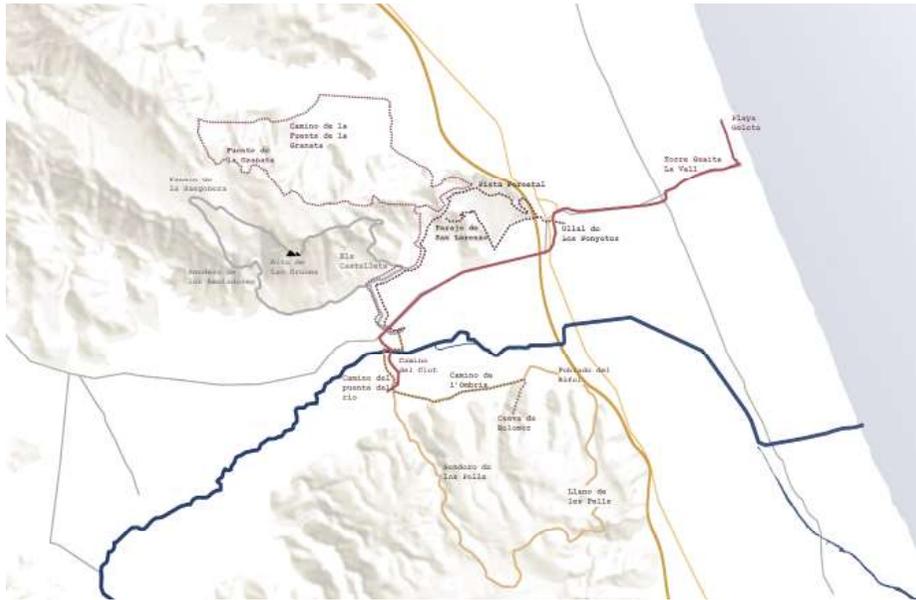
Zona llana limitada por la acequia del Golfo y un amplio cordón dunar, que le obliga a extenderse en dirección norte-sur. Se trata de suelos de gran capacidad agraria, formados por sedimentos depositados de origen fluvial, procedentes de los sistemas montañosos.

Casco urbano del litoral Mediterráneo.

Final del recorrido por un paraje inigualable.

Rodeado de cultivo de naranjos, la playa de Tavernes ha ido creciendo hacia el interior y en vertical. Foco de actividad principal en verano, la playa de Tavernes es una oportunidad para atraer visitantes que quedaran admirados por los parajes que les acompañan.

* Se incluyen todos los planos de análisis a escala territorial en el documento *Memoria Gráfica. 0_Análisis.*



- | | |
|---|--|
|  Autopista del Mediterráneo. |  Ruta del Rincón de Joana-Ulales. |
|  Carretera Nacional. |  Ruta de los sentidos. |
|  Carreteras locales. |  Ruta de la Cueva de Bolomor. |
|  Ruta de la Granata |  Ruta de l'Ombria. |

A.3. ¿Cómo es Tavernes de la Valldigna?. Análisis urbano.

● Recorridos.

Disfrutar del entorno natural pide tejer una red de caminos, rutas y recorridos que inviten al visitante a ser parte del ecosistema.

Rutas senderistas.

El valle cuenta con un amplio tejido senderista, que comienza en el valle de las montañas y terminan por recorrer los puntos culturales característicos de la zona. Un recorrido por huellas arqueológicas y vistas privilegiadas que permiten activar el turismo y dar a conocer la Valldigna al completo desde una perspectiva amplia el entorno.

Senderos que recorren la marjal, que te introducen en la agricultura, y que sin embargo, encuentran en la carretera un límite para la conexión continua entre el sistema montañoso y la zona este.

Ruta de los sentidos.

Ver y oler, sentir la naturaleza a lo largo de un camino que recorre los ecosistemas de Tavernes. Agricultura, montaña, zonas húmedas, marjal, cítricos, huerta; todo el valor del que la zona se caracteriza y puede enorgullecerse de una zona en un continuo recorrido.

Sin embargo, hoy en día, la ruta de los sentidos transcurre por la carretera, volvemos a encontrar una barrera física en la misma.

Resulta imprescindible recuperar un camino que devuelve esa experiencia sensorial sin encontrarse contaminada por la barrera rodada.



► Recorrido actual de transporte público.



► Recorrido actual en bicicleta y a pie.

Ruta rodada.

La autopista del Mediterráneo y la carretera nacional, tienen una presencia muy marcada en el trazado urbano. Se extienden en perpendicular a la extensión de Tavernes suponiendo la fractura física que hace distinguir dos zonas en lo que en realidad debe entenderse como un todo.

La carretera local principal supone el vínculo necesario rodado para articular pueblo y litoral. No obstante, debe asumir la importancia justa, secundaria; activando las rutas en bicicleta, ahora mismo inexistentes, y senderistas que pongan en valor el ecosistema.

Paralelamente a las rutas a pie, resulta necesario un transporte público de calidad, como estrategia para que la estación sea el punto de unión, no solo teóricamente sino también físicamente.



► Ullal de Les Penyetes. Fotografía propia.

● Agua.

Dibujando el trazado del río Vaca, encontramos la oportunidad perfecta para perfilar un camino que acompañe su trayectoria.

El río Vaca comienza en la Fuente Mayor de Simat, un lugar prodigioso, emblemático, que constituye uno de los más admirados de toda la zona. El agua brota y discurre por la montaña a través de un antiguo acueducto.

A partir de este punto, fluye por el valle, encontrando a su paso, fuentes molinos y diques. El río Vaca, es un “habitante” más en la población. Recorre de oeste a este toda La Valldigna y desemboca en la Gola, formando la frontera entre Xeraco y Gandía.

El régimen pluvial, no obstante es muy irregular. El caudal es mínimo durante la mayor parte del tiempo, no obstante su camino merece la pena. Un camino de límites difusos que se entremezcla con tierras de cultivo, barrancos y vistosas cascadas.

Al llegar a los marjales, se convierte en un auténtico canal de drenaje, se convierte en un tejido de acequias, un tejido de interés paisajístico y cultural.

Aproximándonos a nuestro entorno más inmediato, cobran importancia la acequia de l'Abret y la acequia del Mig que acompañan en su recorrido a la vía ferroviaria. Dos trayectos ventajosos para quitar dureza a un tramo lineal como es la vía del tren.



- Zona urbana.

La actividad de Tavernes se centra en dos zonas muy diferenciadas y asociadas a una época concreta del año. En la mayor parte del año, Tavernes tiene su vida en la parte central del pueblo, donde se ubican comercios, en la parte de ampliación del casco histórico.

Sin embargo, en la época estival, toda la vida del pueblo se traslada a la zona de playa, donde los habitantes suelen tener su lugar de residencia en verano. Así, el pueblo deja de tener la centralidad en ese punto para cederla al paseo marítimo.

En cuanto a la configuración del pueblo de Tavernes de la Valldigna, el crecimiento del pueblo ha ido sucediéndose a lo largo del eje este-oeste por el límite que las montañas suponen. Se diferencian, claramente, las zonas del casco histórico y su ampliación; y al otro lado de la carretera el ensanche.

* Se incluyen todos los planos de análisis a escala urbana en el documento *Memoria Gráfica. 0_Análisis*.

A.4. Industria o naturaleza.

El emplazamiento directo de la estación de tren, es un enclave de convivencia entre la industria y la naturaleza, naturaleza inmediata de huertas y cítricos y naturaleza lejana por las vistas a los sistemas montañosos.

Por tanto, la presencia industrial supone una fractura para el disfrute completo de las características paisajísticas de la zona.



► Visuales desde la estación. Fotografía de Jorge Juan Roy y Eduardo Ballester.



► Visuales de la industria. Fotografía de Jorge Juan Roy y Eduardo Ballester.



A.5. Conclusiones

● Debilidades y Amenazas,

- ▶ La principal conexión con la estación se da con transporte privado. La falta de una red de transporte público de calidad, así como rutas peatonales y carril bici conlleva a un aislamiento del área ferroviaria con los municipios.
- ▶ El mal tratamiento urbano del área industrial inmediata al tren genera una zona de poca riqueza visual.
- ▶ Se da una desproporción entre la superficie de estacionamiento y la afluencia de usuarios, con lo que un espacio público de calidad es inexistente.
- ▶ Debido a la naturaleza plana del entorno inmediato, así como a la elevada altura de las naves industriales, las visuales quedan limitadas a la escala del peatón.
- ▶ La zona a intervenir presenta riesgo de inundabilidad, factor a tener en cuenta en la construcción.
- ▶ Con un crecimiento de la zona industrial de la misma calidad que la actual, el lugar se vería afectado con un foco aún mayor de bajo interés.
- ▶ El entorno natural presenta un alto valor paisajístico, con lo que requiere una atención específica a fin de evitar su deterioro, incluso su pérdida.



● Fortalezas y oportunidades.

- ▶ Alto valor cultural y paisajístico del entorno circundante.
- ▶ La estación se encuentra en un lugar idóneo para fomentar la comunicación entre el valle y el litoral.
- ▶ La carencia de una estructura urbana permite posibilidades a una activación del lugar.
- ▶ El entorno permite el acceso al tren mediante numerosas vías: rutas a pie, carril bici, transporte público...
- ▶ Un buen tratamiento del foco industrial puede favorecer la actividad humana, y por tanto, atracción hacia el lugar.
- ▶ Una posible elevación en altura desde la cota 0 aportaría una gran riqueza visual, conectando las montañas que rodean al valle y se abren hacia el mar.
- ▶ El programa del proyecto planteado debe dar a conocer el lugar y su historia, haciendo posible su interpretación inmediata.
- ▶ Las características naturales ofrecen así mismo la posibilidad de hacerlas partícipes de la Arquitectura.

A.5. Reflexión final

Relación. Fuerte presencia. Valor paisajístico.

Crear un sistema de recorridos senderistas, y de circulación de la bicicletas se convierte en primordial. Los caminos existentes tienen el valor de recorrer puntos singulares y culturales, haciendo extensible estos caminos al término de la estación, y más allá, a la playa.

Es posible, perfilar una red de caminos, mediante los senderos rurales, conectando las rutas senderistas que comienzan en la montaña, con el pueblo, la estación, y la playa.

Potenciar las visuales, las lejanas y las más próximas. Potenciar la presencia de todos los elementos que rodean la estación.

El agua, los cultivos y la huerta deben tener la presencia clara en el lugar, formar parte directa del entorno. Resultará necesario variar de nivel para alcanzar esas visuales más lejanas y cuyo valor no puede pasar desapercibido.

Utilizar el polígono industrial no como una amenaza sino como una oportunidad de aumentar la actividad humana en el sitio. Crear una concordancia entre industria y naturaleza.

B_PROGRAMA



► Estación de tren. Fotografía de www.revistalagranada.es

B. Programa

B.1. Preámbulo.

La propuesta de programa es, como se ha comentado, una estación para Tavernes de la Vallidigna, teniendo en cuenta la demolición de la estación actual.

Se trata, además, de proyectar un centro de interpretación de la naturaleza aprovechando la abundancia de unidades ambientales que forman el entorno.

Utilizar el programa para ser parte del entorno. Reflexionar sobre las necesidades de una estación, sobre qué entendemos por una estación; sobre las condiciones sociales que influyen en la configuración de los espacios, ya que la arquitectura, al final, está al servicio de las personas.



► Soldados partiendo a Egipto asoman para despedir a sus familia. Fotografía de 1935.



► Estación de Sevilla.

B.2. ¿Qué es una estación?

Las estaciones se levantan airosas y risueñas, haciendo descansar la vista de tanta misera y de tanto horror. La locomotora agita su penacho de humo y lanza su grito agudo y simpático [...]. Había sido ineficaz todo proyecto de dar vida a este barrio de San Lázaro: se moría, o más bien dicho, había muerto. El ferrocarril hará el milagro de resucitarlo, y San Lázaro saldrá de su sepulcro [...]. "El señor del Sacro Monte", Ignacio Manuel Altamirano (1834-1893).

¿Qué es una estación? Lo primero que me viene a la cabeza al pensar en este lugar son los reencuentros, las despedidas, las emociones, esos abrazos fraternales entre llantos de alegría o de tristeza.

Viajes que te alejan de tu hogar o te acercan a él. Pero esto ya no es una estación. Ya no existe ese lugar donde los nietos iban con sus abuelos a ver las "máquinas de vapor", donde se ensordecían y entusiasmaban con el traqueteo de las ruedas contra las vías, o con el silbato de una llegada o de una partida.

Hoy en día una estación es un lugar de paso, algo más cotidiano. La familiaridad del tren actual ha permitido una movilidad directa entre poblaciones, la posibilidad de ver el tren no como un viaje lejano sino como un viaje de ida y de temprana vuelta.

Parece que la estación, más aún las estaciones de cercanías, pasan a ser un lugar simplemente funcional. No es mejor ni peor. La ventaja del desarrollo ferroviario ha permitido que la estación pueda dejar de ver esos llantos no siempre de agrado.

Entonces, ¿qué necesita una estación? Espacio, un lugar de calidad donde esperar.



Porque la estación es un lugar de paso, sí, pero también de espera. Me resisto a pensar que no es posible una relación más directa, sin barreras físicas ni desconfianza entre el usuario y el tren. Igual que me resisto a pensar que el trato social que se daba entre el usuario y el trabajador de la estación se reduce a un cara-cara entre el usuario y una máquina.

Las estaciones siempre tienen diversidad de usuarios. Usuarios que toman el tren a diario, usuarios ocasionales y usuarios puntuales; por lo que resulta necesario satisfacer todas las necesidades.

Mirando hacia el futuro, pero sin dejar de lado lo tradicional, una estación necesita un lugar de espera, un servicio de atención al usuario, una visión directa al tren. Y si es posible, una mayor cercanía con él.

Crear un espacio seguro, donde ir a observar los trenes, los viajeros y sus historias. Porque el ferrocarril ha avanzado, es más familiar, pero los niños siguen siendo niños y continúan admirados por el ruido y el entusiasmo de un viaje en tren.



► Centro de Interpretación de la Naturaleza del Parque Nacional en Cantabria, España. *Capilla Vallejo* Arquitectos.

B.3. ¿Y un centro de interpretación de la naturaleza?

¿Qué es un centro de la naturaleza? Observar. Este es el verbo que mejor lo define.

Un centro de interpretación de la naturaleza es un lugar para admirar el entorno y conocerlo. No supone reproducir la naturaleza sino formar parte de ella, porque la naturaleza ya está en el lugar.

Un centro de interpretación de la naturaleza es presentar al público un ecosistema, revelando su sentido para llegar a su comprensión.

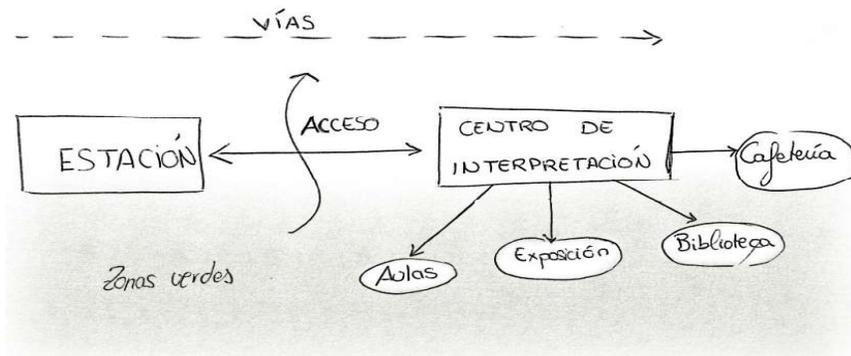
En una de las charlas relacionadas con la belleza, se planteaba la incógnita sobre si el conocimiento aumenta la belleza. Entender el porqué de las cosas, su proceso de formación, su origen y por qué llega a ser como es ahora; entender su historia, sin ninguna duda, añade valor.

La belleza no solo está en la admiración, en el sentido visual, sino también en las sensaciones que provocan. Subjetivamente, algo es más bello cuantas más sensaciones te provoque.

Trasladando la idea a la naturaleza y al emplazamiento, ver el entorno tendrá una belleza elevada; las sensaciones que te provoque esa observación y por tanto, el espacio que lo acompañe, realzará dicho valor y el conocimiento sobre ello, encumbrará la belleza del espacio.

Es por eso que un centro de interpretación de la naturaleza es idóneo para este lugar. Un entorno privilegiado, que, sin embargo, está amenazado por construcciones deficientes.

Este uso será el paso intermedio entre dos zonas. Será la articulación de recorridos peatonales hacia diferentes puntos del paraje natural. Su objetivo de dar abrigo al conocimiento del lugar convivirá con la expansión del medio.



► Esquema de funcionamiento de programa. Esquema propio.

Se puede entender como un “museo interactivo”. El objetivo será conocer y divulgar, en definitiva poner en valor el ecosistema de La Valldigna

¿Qué incluye un centro de la interpretación? En verdad, no hay nada escrito. Salas de exposiciones y recorridos internos abiertos que permitan las visuales serán los puntos claves del proyecto. Ver y conocer.

En un plano secundario, se insertan talleres para interpretar y tocar la naturaleza. Y ya en términos funcionales, incluimos una sala de conferencias para posibles charlas educativas al fin de promover la visita académica del lugar.

El mecanismo más inmediato para alcanzar el propósito será estar en contacto directo con el entorno.

B.4. Objetivos definidos.

Desde los comienzos del proceso se establecieron una serie de objetivos claros y directos, que han ido evolucionando y perfeccionándose, también con el desarrollo arquitectónico.

- ▶ Mirar. ¿Cómo puedo mirar? Mirar a cota de peatón pero despejando y enmarcando las visuales para no crear una tensión entre construcciones más monumentales por la presencia de la industria.
- ▶ Recorrer la estación por el exterior para favorecer la vista de esas visuales. Y en consecuencia conexión de las exposiciones con estos recorridos exteriores.
- ▶ Iluminación natural del paso inferior. Entrada de luz por los núcleos de comunicación y patios.
- ▶ Intercambiador conjunto entre coche-tren-bicicleta-peatón.
- ▶ Utilizar el andén no solo como zona acotada del tren sino extenderlo a los recorridos de la estación.
- ▶ Espacio único de acceso para todos los usuarios de la estación. Claridad en los accesos.
- ▶ Utilizar un elemento de conexión, que mantenga la unidad entre el andén y el recorrido. Énfasis en la expansión del andén.

C_REFERENCIAS



C. Referencias.

Todo proceso proyectual cuenta con varios compañeros de viaje. No se trata de copiar un espacio, se trata de entender un concepto y tomar prestado ese concepto para adaptarlo a tu propia idea. Se trata de estudiar, de entender porqué en proyectos arquitectónicamente "de valor" un espacio es de esa manera y no de otra. Se trata de interpretar, de aprender y poner en práctica el aprendizaje.

Es así como debe ser, porque la arquitectura no surge de la nada, surge de un conocimiento fundamentado que se une en un todo para construir un espacio diferente. Un conocimiento no solo de idea, sino también de construcción, de estructura, de los detalles, de integración de instalaciones... Y ese conocimiento solo se adquiere analizando y estudiando las posibles referencias.



► Estación de Alboraya Palmaret. Planta de *ERRE studio*.



► Estación de Alboraya Palmaret. Fotografía de David Furtos. Fotógrafo de Arquitectura.

C.1. Estación de metro Alboraya-Palmaret. *Rstudio Arquitectura*.

La estación de metro de Palmaret y Alborada se diseñó junto con un gran parque que destaca la nueva plataforma de una manera natural.

Existen muchos conceptos de interés que pueden ser adquiridos por los objetivos que se han marcado.

En el espacio exterior que se genera se proyecta un gran parque que coloniza la totalidad de la intervención y que, mediante una ligera depresión en su rasante, resuelve el acceso desde el exterior hasta llevarnos directamente al hall de dicha estación. A pesar que en este caso no existe depresión del terreno por estar la estación a cota de terreno, y no soterrada, la intención de crear un espacio exterior que forme parte de la estación es similar.

En el caso de los espacios interiores, se le da importancia a dos espacios:

- Un gran hall con vistas sobre el parque que nos conduce de manera natural hasta el segundo espacio.
- El andén, que gracias a su doble altura confiere a la nueva estación de una gran espacialidad.

Son precisamente estos dos espacios los que se pretende poner en valor un hall, en este caso no con vistas sino directamente en el exterior y el andén como elementos de conexión.



► Estación de autobuses Baeza. Planta DTR_studio.



► Estación de autobuses Baeza. DTR_studio.

C.2. Estación de autobuses Baeza, Jaén. DTR studio.

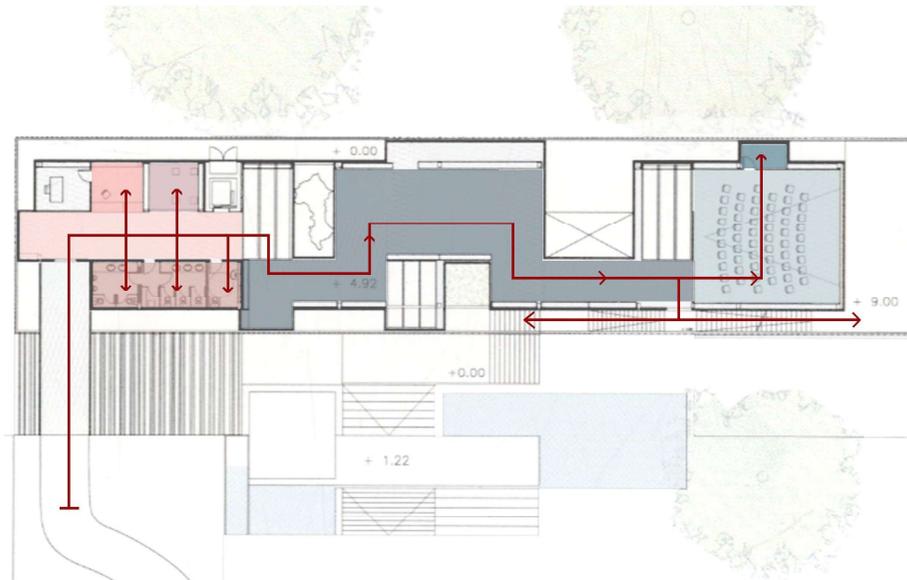
Sencillez. La estación de autobuses de Baeza (2012) se entiende como una gran marquesina que se pliega y se acota el trazado de la calle. Se proyectan espacios acotados pero con una visión directa, tanto al andén como al espacio urbano. La arquitectura acompaña al ciudadano. La zona interna se muestra como una caja de vidrio que reúne los diferentes servicios.

La referencia a este proyecto viene definida por la escala del edificio, una escala humana que es acorde a la función que desempeña y al entorno al que se ubica.

Proyectar como una caja de vidrio, para cumplir el objetivo de dar una visión directa al andén, siendo la estación, el espacio interior de espera un umbral que recorrer, sin que la perspectiva entre un lado y otro quede interrumpida.

Extender el interior al exterior, mediante la marquesina o con mecanismos como el pavimento, invitando al usuario a ver el edificio no como una barrera física sino como una continuidad del espacio.

La utilización de la doble piel que utilizan los arquitectos marca la entrada de la estación permitiendo que se entienda a la perfección el recorrido a realizar.



► Centro de visitantes del alto Tajo. Planta Jose María Lapuerta y Carlos Asensio.



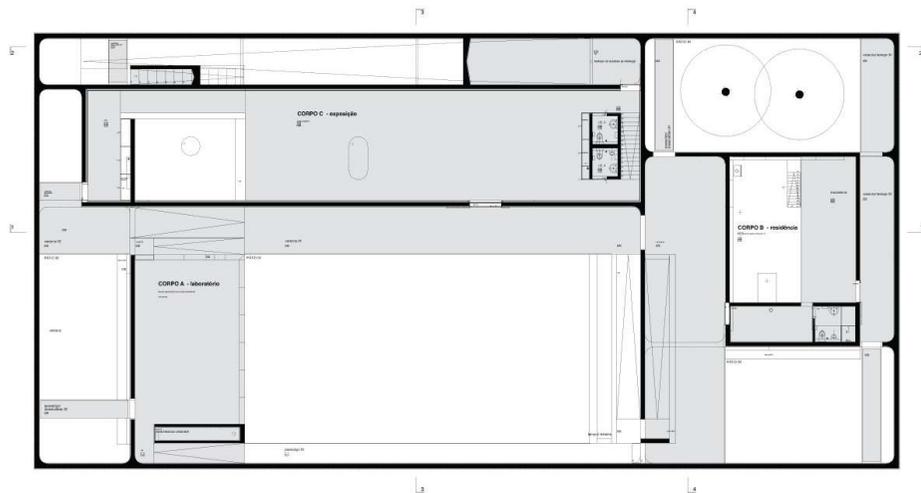
► Centro de visitantes del alto Tajo. José María Lapuerta y Carlos Asensio.

C.3. Centro de visitantes del alto Tajo (Corduente, España). José María Lapuerta y Carlos Asensio.

Recorrido. El edificio ubicado en Corduente, se rodea de un entorno natural sin referencias urbanas. Los usos se distribuyen según un recorrido que comienza en el exterior, en contacto con la naturaleza para adentrarse en el edificio a través de una pasarela. La dualidad de los usos que componen el proyecto se separa en plantas dejando más accesible la zona de servicios para después acabar el recorrido en las salas de exposiciones dividida según la geología, la fauna y la flora del lugar. La sala de exposiciones es una extensión de la propia naturaleza, incluyendo los condicionantes del agua en la morfología del proyecto.

Me causa interés dos cosas fundamentales del proyecto, y al mismo tiempo me ayuda a entender como abordar un centro de interpretación de la naturaleza. Tavernes de la Valldigna, en toda su extensión, está marcada por un recorrido. Un recorrido de interés, que encuentra no solo naturaleza a su paso sino también elementos culturales de importancia. Es este recorrido, el que se pretende interpretar, un recorrido secuenciado que ayuda a entender como se forma el pueblo y cuales son sus puntos de calor paisajístico. Por ello, resulta beneficioso, crear un recorrido expositivo parejo.

El otro aspecto importante del proyecto referenciado, es la utilidad de los elementos naturales para formar el espacio y organizarlo, incluir aquello que se está interpretando de manera clara y sencilla, sin adornos, así como la convivencia de estos elementos con los servicios funcionales.



► Estación biológica de Garducho. Planta Revista Arquitectura Viva. Joao María Ventura Trindade.



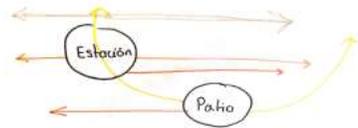
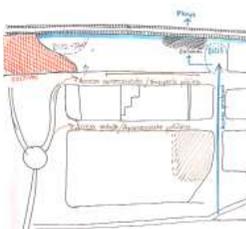
► Estación biológica de Garducho. Joao María Ventura Trindade.

C.4. Estación biológica de Garducho (Mourao, Portugal). Joao María Ventura Trindade.

Este centro para el estudio de la naturaleza actúa sobre tres edificios existentes que actúan como núcleos estructurales. A cota del suelo, el volumen enmarca el paisaje horizontal de la comarca. Se dedica al estudio del rico ecosistema local, tratando de ocupar la menor superficie posible de terreno, elevándose sobre el paisaje.

No es tanto la forma o los materiales, lo que me resulta atractivo del proyecto, sino el mecanismo de un gran patio central con recorridos laterales, internos. El concepto de disponer de un espacio central, de crear recorridos que alcanzan y desembocan en una función, pasarelas que deben ser recorridas, son las claves fundamentales a tratar en el proyecto de la estación. Elevar los recorridos para alcanzar las vistas deseadas, rodeando un patio central completamente abierto.

D_PROPUESTA



► Esquemas y maqueta de proceso de proyecto.

D. Propuesta.

D.1. ¿Cómo empezó todo?. Ideas de aproximación.

► **Direccionalidad.**

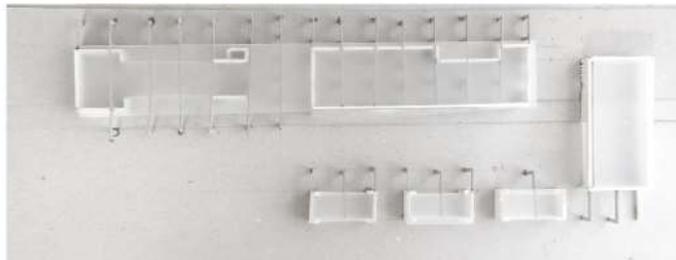
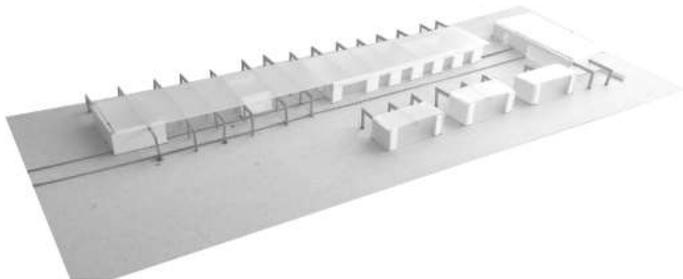
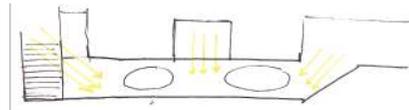
Por tratarse de una estación de tren, las vías representan uno de los elementos clave de ordenación. Así, en un primer momento, se trata de que todos los elementos de construcción mantengan la linealidad y direccionalidad de las vías. Además, se pretende que el edificio que acompañará a las vías y que da entrada a la localidad también mantenga esa direccionalidad.

► **Espacios de recorrido y de confluencia.**

Se trata de establecer dos puntos clave en la ordenación del proyecto con vistas a la funcionalidad y que respondan a los objetivos marcados. Por un lado un espacio de convergencia de caminos, de reunión asociado a la zona de estación para recibir y despedir a los usuarios, siempre en completo exterior. Por otro lado, el espacio central, "patio" que abarca todos los recorridos y que permite recorrer la estación reconociendo el lugar.

► **Accesos y circulaciones.**

Se tienen dos objetivos muy marcados, por un lado, en la circulación rodada trasladar la máxima presencia de coches a la vía paralela, asociada a la industria, disminuyendo lo máximo posible la presencia de coche, sin hacer que desaparezca completamente por temas de funcionalidad. Por otro lado, separa esta vía de la vía peatonal. Se proyectan una red de caminos peatonales y ciclistas por los caminos de huerta que confluyen en la estación favoreciendo su carácter conexo.



► Esquemas y maqueta de proceso de proyecto.

► Disgregación del programa.

El programa se divide en bloques cuya configuración alrededor del "patio" permite la movilidad que se pretende para éste. Además, la disposición de cada uno de ellos, se proyecta sobre una retícula, permitiendo las visuales enmarcadas entre las distintas edificaciones y la proyección de zonas y espacios comunes en el espacio exterior.

► Elemento de unión.

La intención es poner en valor el elemento de la marquesina por ser pieza clave en las estaciones de cercanías.

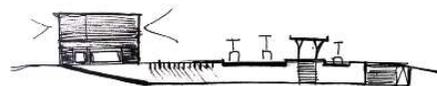
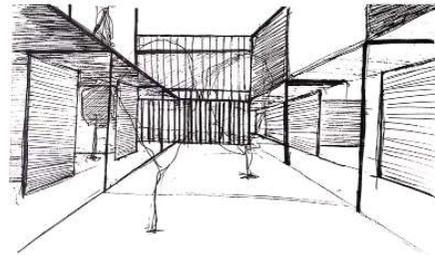
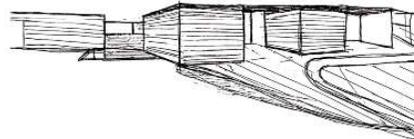
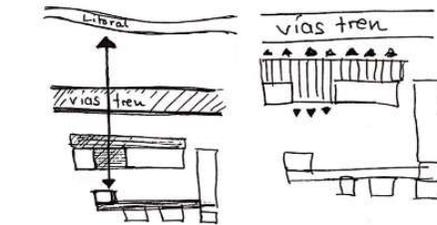
Por ello, se utiliza este elemento para unir la disgregación del programa y enfatizar la visión de un todo. No obstante, debido a la alta presencia se trata de que este elemento sea lo más liviano posible y mantenga la idea de exterioridad que engloba la propuesta.

► Vegetación.

La vegetación, al igual que en la localidad toma gran presencia. Se utilizan tres alturas de vegetación. Por un lado, la masa arbórea que acompaña al acceso directo y hace presencia en la parte central, para ayudar, además, al control solar en las zonas de orientación oeste. Por otro lado, la masa de arbusto, que más que arbusto se entiende como "marjal", vegetación en forma de espiga que también se ve en la parte central para aludir a éste elemento y la que se ubica en los alrededores, preexistente. Y por último el tapiz verde que se alterna con la estructura para hacer más amable las zonas de aparcamiento, además de los recorridos puesto que la disposición del pavimento ayudará a la aparición de estas "líneas verdes".

► Paso inferior.

La idea principal para el paso inferior es crear un espacio con luz. La luz es la pieza clave para hacer de este elemento un espacio amable. Disposición de patios o la entrada de luz por elementos verticales resulta imprescindible.



► Bocetos de proceso de proyecto.



D.2. Propuesta final.

Desde las ideas iniciales y los objetivos principales que se marcaron en meses tempranos, hasta este momento, el proceso ha sido largo. La propuesta final, el proyecto a estas alturas es la consecuencia de una serie de toma de decisiones, de errores que se han ido corrigiendo, y de aciertos que se han ido perfeccionando. Es muy difícil para mí plasmar todo un proceso de aprendizaje que ha dado su fruto en el proyecto que se presenta.

No obstante, me resulta importante compartir cómo en cada corrección, desde la primera, dónde el proyecto tomaba un camino muy diferente, hasta la última, dónde se trataron temas en detalle, se han ido perfeccionando puntos que si bien por funcionalidad, por construcción, por coherencia o por temas estructurales no eran del todo acordes a mis ideas.

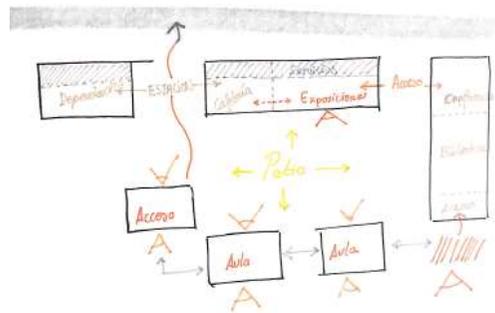
Aspectos como la configuración de la cubierta, la dimensión de la estructura, la disposición de los bloques o el acceso al paso inferior y su propia configuración, han sido puntos discordantes para el proyecto; sobre los cuales se ha tenido que hacer más hincapié, y se han tenido que tomar más decisiones.

Ahora mismo, la propuesta final, cumple todos los objetivos que se marcaron, y es fiel a las ideas que se tuvieron.

● Descripción general.

El proyecto se desarrolla en una parcela de extensión considerable, por lo que la propuesta se emplaza en la zona derecha a la industria, evitando la confrontación directa con la misma, y las vistas más claras hacia las montañas. El proyecto se compone de 7 bloques distintos, dispuestos formando el límite del espacio central.

- El primero, el bloque de estación donde se ubican los servicios y los temas de instalaciones, venta de billetes, está íntimamente ligado al espacio central de acceso, que aunque ésta al aire libre, también tiene carácter de estación.



- Este bloque se relaciona, a su vez, mediante el espacio central con el bloque de cafetería y exposiciones. De esta manera, la "sala de espera" que debería haber en una estación es la propia cafetería, y el espacio exterior.
- En tercer lugar, el bloque que actúa de cierre del patio, ubica una biblioteca y una sala de conferencias, que encuentra su acceso en un espacio de reunión exterior y en un patio privado.
- Por último, los bloques de aulas, que se dividen en dos, para ubicar un aula-taller por bloque en contacto con la huerta y con vistas directas cruzadas entre el patio interior y la montaña.
- Y por último, el bloque de las mismas características que los de las aulas, que corresponde al acceso funcional del centro de interpretación, el bloque ubicado más cerca del camino de acceso que da la bienvenida al lugar.

El camino de acceso peatonal y en bicicleta encuentra su desembocadura en el espacio central entre el bloque de estación y el de cafetería, donde se bifurcan los caminos de los distintos usuarios: el usuario que compra billete, el que corre directamente al andén o el que tiene que cruzar las vías por el paso inferior.

En cuanto al paso inferior, se accede a él mediante una escalera de tres tramos, que se encuentra flanqueada por un patio cubierto, que permite mayor iluminación a la desembocadura de la escalera.

En la zona de acceso, se encuentran todas las dependencias de Renfe; y tras recorrer el paso central, directo, desemboca en un patio final que permite de igual modo la iluminación y da acceso a la otra parte de las vías enlazando así con los caminos de huertas que conducen a la playa. Acoge por tanto, el paso inferior no solo a los usuarios del tren sino también a peatones y ciclistas que quieran trasladarse del pueblo a la playa sin pasar por la carretera, favoreciendo mayor fluencia de personas y por tanto más vida a un espacio que actualmente no tiene.



Finalmente, y como se ha indicado en las primeras ideas, se utiliza la marquesina como elemento de unión que acompaña a los recorridos y acota y protege el espacio de espera. Esta marquesina se construye con la misma tipología del edificio, aumentando el énfasis en la idea de que el andén se extiende a lo largo de los recorridos exteriores y de que el edificio y el andén es un todo. Es el elemento clave de cualquier estación y por ello, se le da un valor especial.

● Escala del proyecto. Medidas del programa.

La configuración de los espacios, y de la posición de los bloques responde a una malla de 5x4m, que se adapta a la construcción del espacio eliminando una línea de la cuadrícula para configurar pórticos de luces de 10 m en el caso de los edificios.

Con el ajuste a estas medidas se van sucediendo todos los espacios del programa, que responden lo máximo posible a espacios abiertos sin elementos intermedios.

Esta malla se traslada también en alzado, con alturas de 4 metros desde la cota de suelo de cada bloque determinado.

La dimensión del proyecto trata de ajustarse a un programa comedido, intentando no excederse en la construcción por no rivalizar con la presencia de la industria.

E_ESPACIOS INTERIORES



► Imagen digital zona de estación.

► **Bloque estación**

El espacio de estación de estación se entiende como un espacio conexo con el exterior, es una ampliación de los recorridos y, por tanto, la sensación que se quiere transmitir es de cierta libertad.

El espacio abierto de estación se flanquea por el construcción de ésta, donde solo se ubican los espacios funcionales de aseo y atención al cliente, así como las cuestiones de instalaciones.

► **Bloques de aulas.**

Cada aula es un espacio único diáfano, con la utilización de los materiales homogéneos a los bloques anteriores, y con vistas al interior del proyecto y a las visuales lejanas.



► **Bloque cafetería - exposición.**

El espacio interior del bloque de exposición y cafetería trata de adquirir un estilo industrial que no se distancie del entorno en que se emplaza a través de los materiales de estructura. Sin embargo, para el acabado se toman materiales más cálidos como la madera que permite sentir un espacio acogedor como, también, transmite la vegetación y las vistas.

La organización del espacio es completamente abierto, cafetería y exposición se separan por lamas de madera que permite las visuales pero mantiene la privacidad de cada espacio. El recorrido de conexión entre ambos espacios se límite por una banda de servicios donde se ubican los aseos y la cocina.

► **Bloque de biblioteca.**

El bloque de la biblioteca se organiza en dos espacios, un espacio diáfano de biblioteca organizado en bandas de almacenamiento de libros, zona de estudio, y zona de informática, y un segundo espacio de sala de conferencias con vistas al exterior.



MEMORIA TÉCNICA

INDICE_MEMORIA TÉCNICA

A_ PROYECTO EN CONSTRUCCIÓN.

- O. Introducción
- A. Materialidad.
- B. Descripción de elementos.
- C. Cumplimiento de CTE.

B_ PROPUESTA ESTRUCTURAL

- O. Introducción.
- A. Memoria descriptiva estructural.
- B. Características de los materiales utilizados.
- C. Cumplimiento del CTE.
- D. Cálculo estructural.

C_ PROPUESTA EN USO_ INSTALACIONES.

- O. Introducción.
- A. Suministro de agua fría y ACS.
- B. Suministro de Gas.
- C. Evacuación de aguas. Saneamiento.
- D. Climatización.Ventilación y calefacción.
- E. Electricidad +Telecomunicaciones.
- F. Iluminación.

A.PROYECTO EN CONSTRUCCIÓN

0. Introducción

A continuación se exponen todas las características de este Proyecto Final de Máster que tengan relación con aspectos constructivos.

En el presente documento, se explican cuáles han sido las razones que han derivado en decisiones tomadas en relación a la materialidad o a los sistemas constructivos.

Por otro lado, el documento Memoria Gráfica, en su apartado Proyecto en Construcción, incluye todos los planos relacionados con la definición constructiva del proyecto.

Además, se muestra la utilización del CTE como herramienta de obligado cumplimiento. Así, se realiza una exposición de aquellos aspectos y normativas que deben ser cumplidas y que así lo son. Por tanto, se muestran los documentos básicos referentes a la Seguridad en Caso de Incendio, Accesibilidad y Utilización, Salubridad, Ruido y Ahorro de energía.

Del mismo modo que en la definición constructiva del Proyecto final de Máster, se incluye en el documento Memoria Gráfica, apartado Proyecto en Construcción, los planos necesarios en relación a la Seguridad en Caso de Incendio y Accesibilidad.

A.A_MATERIALIDAD

A.1. Terreno-Cimentación.

A.2. Estructura.

A.3. Revestimiento exterior.

A.4. Revestimiento interior.

A.5. Pavimento.

A.6. Cubrición marquesinas.

A.7. Zona exterior.

A. Materialidad.

A.1. Terreno- Cimentación

Debido al carácter académico del presente Proyecto, no se ha realizado un estudio geotécnico detallado que nos permita analizar el terreno en profundidad. No obstante, se conocen por parte del departamento de Mecánica de Suelos, los datos necesarios aproximados del suelo en el que nos encontramos. Las características más esenciales serían las siguientes:

- ▶ Arenas limosas en superficie.
- ▶ Compacidad media.
- ▶ Nivel freático en superficie.
- ▶ $\sigma_{adm.} = 150 \text{ kPa}$.

Además se nos facilita el corte del terreno en Tavernes de la Valldigna que corresponde a los siguientes niveles:

- ▶ 0- 1.3 m: Arena suelta con ciertas raíces sueltas.
- ▶ 1.3 – 3 m: Arenas grises de compacidad media
- ▶ 3 – 6.9 m: Arenas marrones de compacidad media.
- ▶ 6.9 – 9.9m: Arenas grises. Grano medio fino. Compacidad media.

A partir de este nivel no se va a producir excavaciones.

Teniendo en cuenta la presencia superficial del nivel freático y debido a que existen cambios de nivel a lo largo de todo el proyecto se ha llevado a cabo una cimentación por losa, cuyas características se especifican en el apartado Propuesta estructural del presente documento.

A.2. Estructura.

El entorno inmediato en el cual se nos ubica, es un entorno industrial-agrario. Encontramos una combinación entre la parte natural y la parte más industrial, con la presencia rotunda del polígono.

Por ello, se pretende tratar esta combinación en la materialidad y en la imagen del proyecto, tratando de establecer un diálogo entre el estilo industrial y la calma de la naturaleza.

Por esta razón, utilizamos el acero de manera homogénea y única en la estructura, cuyas características se exponen en el apartado Propuesta estructural. La utilización del acero y la formación de esas horquillas que construyen el edificio por sí mismas, “representa” la parte industrial, y al ser el elemento colonizador, trata de unificarse con esta parte de la imagen del entorno.

A.3. Revestimiento exterior.

Continuando con lo que se alega en el apartado anterior, la materialidad escogida para el revestimiento exterior simula la otra parte de la combinación, la parte “natural”. Es decir, se utiliza una cerámica que simula un material pétreo, en un tono, además, claro, que dialoga con la parte natural y calma la parte industrial de la estructura y de las carpinterías metálicas.

Se decide no elegir la piedra, por cuestiones de carga. La piedra es un material bastante pesado y por tanto, el sistema constructivo escogido podría ser de dimensiones demasiado elevadas. Por ello, se escoge la cerámica, cuyas prestaciones son iguales o superiores a la piedra pero con un peso por metro cuadrado bastante más reducido. De esta manera los perfiles del sistema constructivo pueden ser más discretos.

En concreto, se utiliza para los revestimientos exteriores, las piezas cerámicas de la marca comercial *Grespania*, modelo Concrete marfil con dimensiones de 100x300x3.5 mm.



COVERLAM							
COLLEZIONE COLLECTION	REFERENZIA REFERENCE	LINE-EN ISO 10545-3 WAA*	LINE-EN ISO 10545-4 R-F*	LINE-EN ISO 10545-5 P-B*	LINE-EN ISO 10545-9 P-CH-T*	LINE-EN ISO 10545-14 M*	
COVERLAM 3.5MM	BASIC	BLANCO, NEGRO, GRIS, TABACO	< 0.1%	>90 NMM2*	0.8	RESISTE	5
	BLUE STONE	NEGRO, GRIS	< 0.1%	>90 NMM2*	0.8	RESISTE	5
	CALCATA MIX	(NATURAL)	< 0.1%	>90 NMM2*	0.8	RESISTE	5
	CONCRETE	NEGRO, GRIS, TABACO, MARFIL (NATURAL)	< 0.1%	>90 NMM2*	0.8	RESISTE	5
	ESTATUARIO	(NATURAL)	< 0.1%	>90 NMM2*	0.7	RESISTE	6
	INDUSTRIAL	CORTEN, IRON	< 0.1%	>90 NMM2*	0.8	RESISTE	5
	LAVA	MARRON, CORTEN, IRON	< 0.1%	>90 NMM2*	0.8	RESISTE	5
	OXIDO	MARFIL, NEGRO	< 0.1%	>90 NMM2*	0.8	RESISTE	5
SUPREME	(NATURAL)	< 0.1%	>90 NMM2*	0.7	RESISTE	5	

A.4. Revestimiento interior.

Los revestimientos exteriores responden en su totalidad, a mantener un ambiente calmado y darle protagonismo a la estructura, y el mobiliario. El material concreto escogido depende del tipo de estancia en el que nos encontremos.

Así las estancias se materializan con revestimientos, cerámicos, vinílicos, de texturas que discurren entre el azulejo para las zonas húmedas, colores lisos para las estancias de recorridos, y texturas de maderas en zonas concretas como cafeterías o aulas.



VESCOM
detroit
1064.01 - 1064.25

colección
wallcovering
03
vinyl

descripción
estructura de crepé con colores lisos

composición
recubrimiento de acabado vinílico con un estampado de base de agua sobre un soporte de algodón tejido

ancho
± 130 cm, ± 51 inches

peso
± 350 gr/m², ± 15 oz/ yd²

absorción del ruido
ISO 354, alphaw 0.10

combustión retardada
EN 13501, B s1 d0

A.5. Pavimento.

Se vuelve a recurrir a la cerámica para el revestimiento de suelos. Las características básicas que se le pide a este elemento responde a dos objetivos principales.

En primer lugar, se trata de crear un espacio acogedor, manteniendo el estilo industrial, por ello, se trata de combinar el acero de la estructura con el pavimento de textura madera que aporta calidez al espacio. Por ello, en la mayor parte de los espacios, se utiliza baldosas cerámicas de la marca **Porcelanosa**, de la gama **Manhattan Natural** con dimensiones de 29.4 x 120 mm.

BALDOSAS CERÁMICAS - MANHATTAN NATURAL 29,4X120			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
TIPO DE PRODUCTO:	PAR. KER	ABSORCIÓN DE AGUA:	Bla
FAMILIA:	MANHATTAN	CÓDIGO TÉCNICO-1:	S
FORMATO:	29,4X120	CÓDIGO TÉCNICO-2:	0
GROSOR:	11,5	CÓDIGO TÉCNICO-3:	HE
UBICACIÓN:	PARED DUCHA	RES. DESLIZAMIENTO (PÉNDULO-HÚMEDO):	CL1
	PARED EXTERIOR	RES. DESLIZAMIENTO (RAMPA):	R-10
	PARED INTERIOR	DESTONIFICADO:	V3
	SUELO INTERIOR	RECTIFICADO:	Sí
USO:	MEDIO-ACCESO EXTERIOR	RELIEVE:	Sí
ASPECTO:	MADERA	COLOR DE JUNTA RECOMENDADO:	COLORSTUK RAPID MANHATTAN N
COLOR:	MARRÓN	UNIDADES:	0.3528
ACABADO:	ESTÁNDAR	CAJAS:	1.0584
	MATE	PALLETS:	42.3355

Además, por otra parte, las baldosas cerámicas, resulta una solución óptima para la instalación de climatización, prevista por suelo radiante.

De esta manera, mantenemos las propiedades de la cerámica para la climatización y la resistencia, así como por temas de mantenimiento, incluyendo, además, la textura cálida de la madera.

A.6. Cubrición marquesinas.

Las marquesinas que permiten la protección de los andenes, son una prolongación del edificio, siendo esta la idea fundamental de proyecto. Por esta razón, se construyen con las mismas horquillas de acero que la estructura, incluyendo perpendicularmente a ellas, unos perfiles, también de acero, que permiten sujetar la cubrición.

La principal características que se pretende conseguir en este elemento, siendo que supone un elemento de gran importancia para el proyecto y el programa de éste, es mantener el concepto de estar en el exterior lo máximo posible, mantener las vistas no solo laterales sino también cenitales. Por esta razón se escoge un material de cubrición transparente que permita la protección en caso de lluvias, con la ventaja de sentirse por completo en el exterior.

Por ello, utilizamos el policarbonato compacto sujeto por carpinterías soldadas a los perfiles de acero, que además actúan para el recreido de las viguetas y permitir la evacuación de aguas.



Además, utilizar policarbonato, en lugar de vidrio, ofrece mayor resistencia frente a golpes o ralladuras, así como mayor duración.

A.7. Zona exterior.

Actualmente, la zona de actuación se encuentra completamente desvalorizada. El espacio exterior de la actual estación se reduce a un amplio y asolado aparcamiento, sin ningún valor arquitectónico. Por ello, se trata de incluir la necesidad del aparcamiento, dando una imagen exterior acorde con las unidades ambientales.

En primer lugar, el pavimento que construye los recorridos, los andenes consiste en losas de hormigón prefabricado de alta resistencia de la casa comercial *PVT*, en su gama *EcoGranit*, con acabado vetado de color Nieve.

Para el resto de la zona exterior, en toda su extensión, se utilizan losas de gran dimensión estableciendo un pavimento más continuo, donde las losas permiten la aparición de vegetación entre sus juntas.



A.B DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS

B.1. Estación y centro de interpretación.

B.1.1. Cimentación.

B.1.2. Pavimento.

B.1.3. Cerramiento.

B.1.4. Forjado-Cubierta.

B.1.5. Carpintería.

B.1.6. Tabique.

B.1.7. Falsos techos.

B.1.8. Ascensor

B.2. Espacio exterior.

B.2.1. Pavimento.

B.2.2. Mobiliario.

B.2.3. Alumbrado.

B.3. Mobiliario Interior.

B. Descripción de elementos.-Sistemas constructivos.

B.1. Estación-Centro de interpretación.

B.1.1. Cimentación.

Como se ha explicado, anteriormente, por la presencia del nivel freático en superficie se decide utilizar losa como método de cimentación. Se construye una cimentación de 40 cm de espesor (aumentando el espesor en el caso de la losa de sótano) de HA-25. Las características específicas y los cálculos de esta losa será tratada más adelante, en el apartado de Propuesta estructural.

B.1.2. Pavimento.

A pesar de que el nivel freático se encuentra en superficie, se prevé que las humedades procedentes del terreno no ascienden gracias a la construcción de la losa. Por esta razón, el sistema utilizado para la construcción de los suelos en el ámbito superficial del proyecto es el suelo técnico.

Resulta de importancia, establecer un sistema de suelo técnico para ubicar por este espacio las tuberías del suelo radiante, explicado más adelante, así como de otras instalaciones. Para ellos, se utilizan plots de acero galvanizado de altura regulable, que además permite graduar la altura hasta la cota interior necesaria en cada uno de los espacios.

Las mayores ventajas del sistema de suelos técnicos son:

- ▶ Mejora estética del espacio gracias a la ocultación de las instalaciones bajo el pavimento.
- ▶ Mayor rendimiento en la colocación frente a solados tradicionales.
- ▶ Movilidad del sistema en caso de cambio de oficinas.
- ▶ Fácil acceso a las instalaciones mediante ventosas.
- ▶ Permite el intercambio de piezas de una forma sencilla, el cambio en el número y ubicaciones de los puestos de trabajo.

Desde la casa comercial del pavimento cerámico escogido, **Porcelanosa**, se utiliza el sistema de suelo técnico **Butech**. Este sistema, en concreto, tiene una gran capacidad carga mecánica y una excelente reacción al fuego bajo ensayos laboratorios.

En el caso de la losa de cimentación del paso inferior, se utiliza un sistema de forjado sanitario. Debido a la profundidad de cimentación, la presencia de humedad es altamente mayor. Por ello, sobre la losa de cimentación se dispone un forjado sanitario, tipo CÁVITI.

El sistema **Cáviti** consta de elementos prefabricados de polipropileno reciclado que se ensamblan entre sí de forma rápida y sencilla, formando un encofrado continuo con sus propios apoyos, en cantos que van desde los 5 a los 70 cm.

El montaje del sistema **Cáviti** es sencillo, tiene altos rendimientos, minimiza la utilización de medios auxiliares, y acorta plazos de ejecución en su conjunto frente a los sistemas de forjados sanitarios tradicionales.

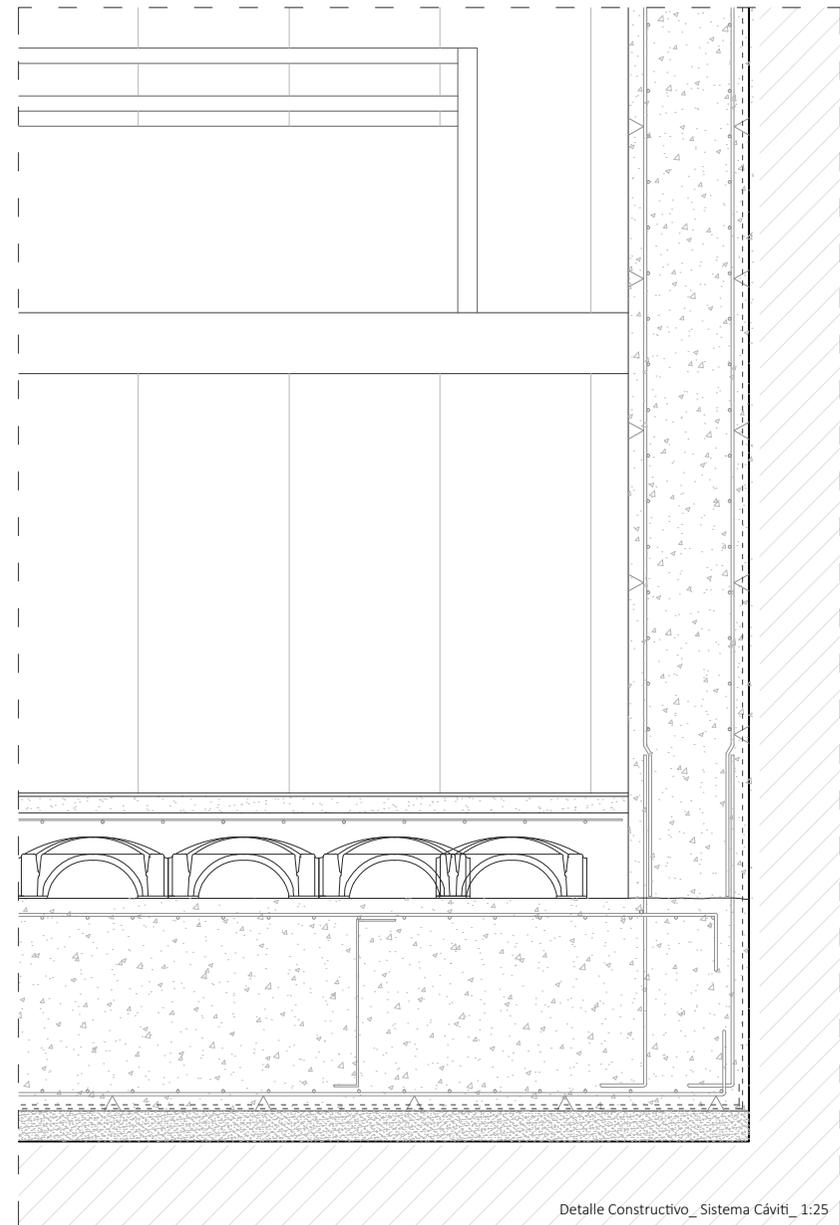
El forjado Cáviti debe disponer una capa de compresión de aproximadamente 10 cm y mallas electrosoldadas que cumplan los requisitos específicos establecidos en la norma.



Suelo técnico- BUTECH



Sistema Cáviti



Detalle Constructivo_ Sistema Cáviti_ 1:25

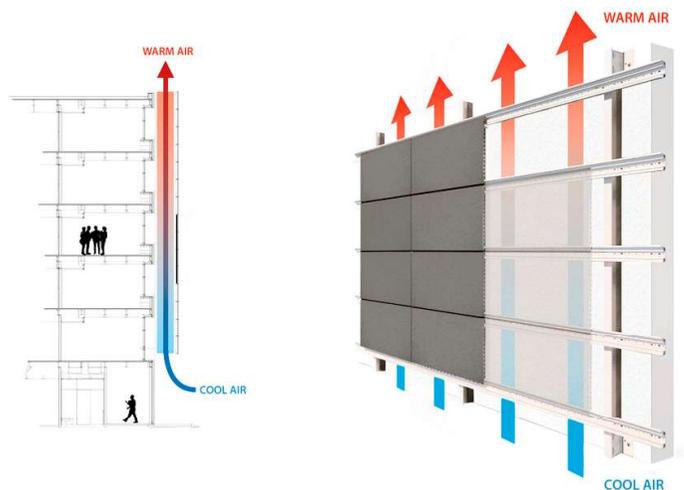
B.1.3. Cerramientos.

En este apartado cabe exponer dos tipologías de muros. En primer lugar, el cerramiento utilizado para el proyecto en cota 0 y, en segundo lugar, el límite vertical en la zona de paso inferior.

Al tratarse de un revestimiento tipo aplacado con piezas cerámicas, se utiliza como sistema constructivo la fachada ventilada. Este tipo de sistema, además ayuda a incluir bajante en la cámara en los casos en los que sea necesario.

Además, el sistema de fachadas ventilada, como bien es sabido, tiene una indiscutible ventaja en cuanto a aislamiento térmico y acústico, siendo éste último un factor importante por tener que convivir con el sonido del tren.

El funcionamiento de las fachadas ventiladas radica en la ventilación natural de la cámara de aire, manteniendo el aislamiento seco y consiguiendo un gran ahorro en el consumo energético.



Las fachadas ventiladas se componen de tres elementos fundamentales: Un soporte rígido, una capa de aislamiento anclado o proyectado sobre el soporte, y el revestimiento, sujeto mediante un entramado de canales y montantes metálicos.

En este caso en particular, se escoge como soporte rígido un muro de bloques de hormigón prefabricado de dimensiones 150x200x400mm. La construcción a base de bloques de hormigón, permite y favorece el aislamiento acústico y térmico, así como una protección contra el agua, puesto que poseen una muy baja absorción de agua por capilaridad y son transpirables.

En la construcción de los cerramientos, se aboga por utilizar en la mayor medida posible sistemas de sujeción mecánicos, puesto que presentan menores problemas de durabilidad si se encuentran correctamente dimensionados. Por ello, se utiliza como aislamiento lana mineral de 3 cm de espesor, anclada al soporte. El aislamiento se dispone por el interior para disponer una barrera de resistencia media a la filtración, cumpliendo, como se expone más adelante, con las soluciones constructivas para fachadas.

Por último, para la sujeción de las placas cerámicas se utiliza un entramado de aluminio, utilizando un sistema concreto de contención, sistema **Karrat**.



Se trata de un sistema de fijación directa y oculta, resultante de incorporar a las placas un perfil de aluminio (perfil "7"), que se utiliza para la sustentación de estas a una subestructura de aluminio

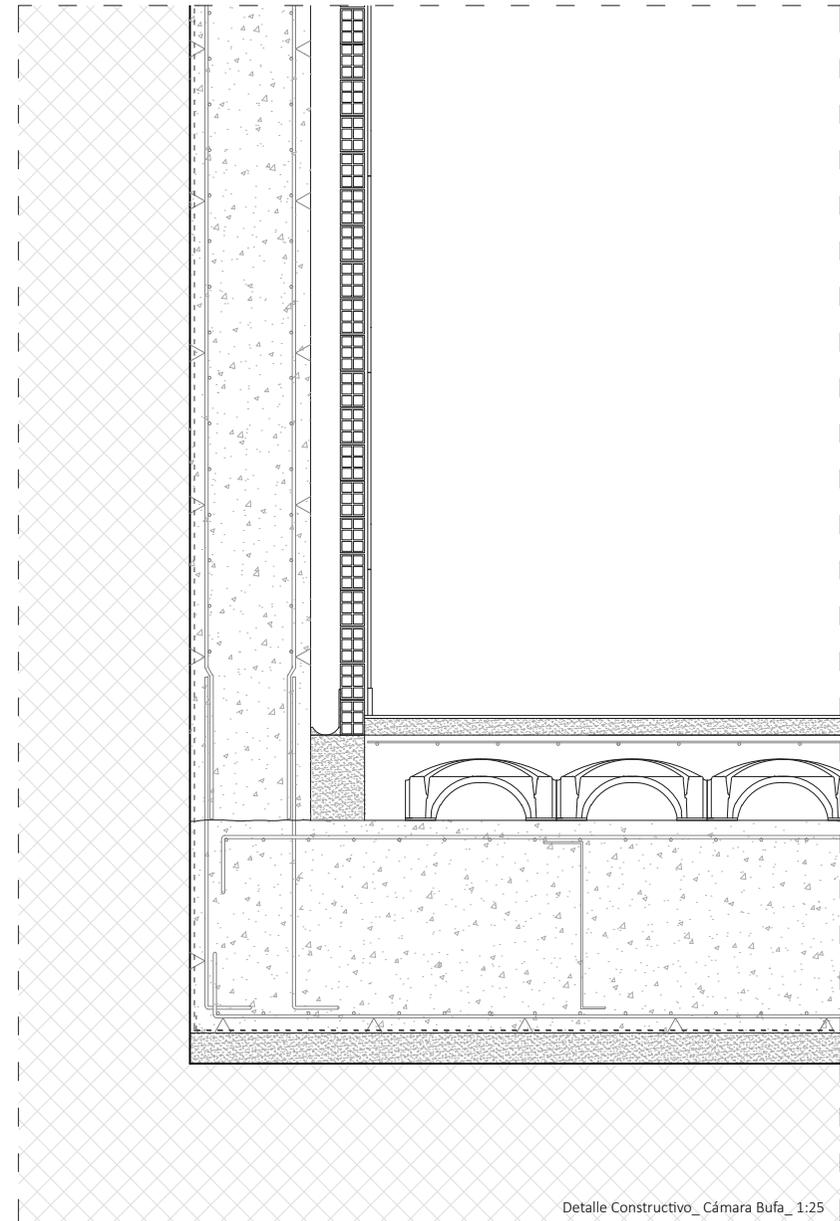
Los perfiles verticales tienen como misión recoger las cargas de los perfiles horizontales y transmitir las a la estructura a través de ménsulas de sustentación y de retención, con lo que el conjunto garantiza la correcta transmisión de todas las acciones producidas tanto el peso propio del revestimiento como por las cargas viento.

Por el interior, se realiza un trasdosado a base, también de estructura auto portante anclada al soporte, variando el acabado interior, según zonas, utilizando placas Knauf cuando sea necesario.

En segundo lugar, el límite vertical del paso inferior, se realiza con muros de contención de hormigón armado, de espesor y armadura calculados en el apartado *Propuesta estructural*, de este documento.

Los pasos inferiores, bajo vías, tienen la delicadeza de ser susceptible de sufrir humedades.

Por esta razón, se incluye adyacente al muro de contención una "cámara bufa". Las cámaras bufas consisten en construir una hija de ladrillo hueco correctamente revestido por el interior para dar el acabado deseado, dejando una cámara intermedia. En esta cámara se incluye una canalización de recogida de aguas para las posibles condensaciones que se evacúan al exterior. Además, para garantizar la ventilación y evitar las citadas humedades, se incluyen rejillas en el tabique adyacente.



B.1.4.Forjado-Cubierta

Por tratarse de un proyecto extendido en una sola planta, el forjado utilizado hace la función de cubierta, a excepción del forjado que separa la estación del paso inferior, construido con la losa utilizada como cimentación que, por continuidad hace la función de forjado en este punto determinado.

El sistema de cubierta ha sido un punto constantemente cuestionado en el camino que supone este Proyecto Final de Máster. Las características clave que se le pedía a este elemento eran cuestiones de espesor mínimo, sin embargo, las cubiertas industrializadas fueron descartadas por suponer un conflicto con la construcción más rotunda del resto del edificio.

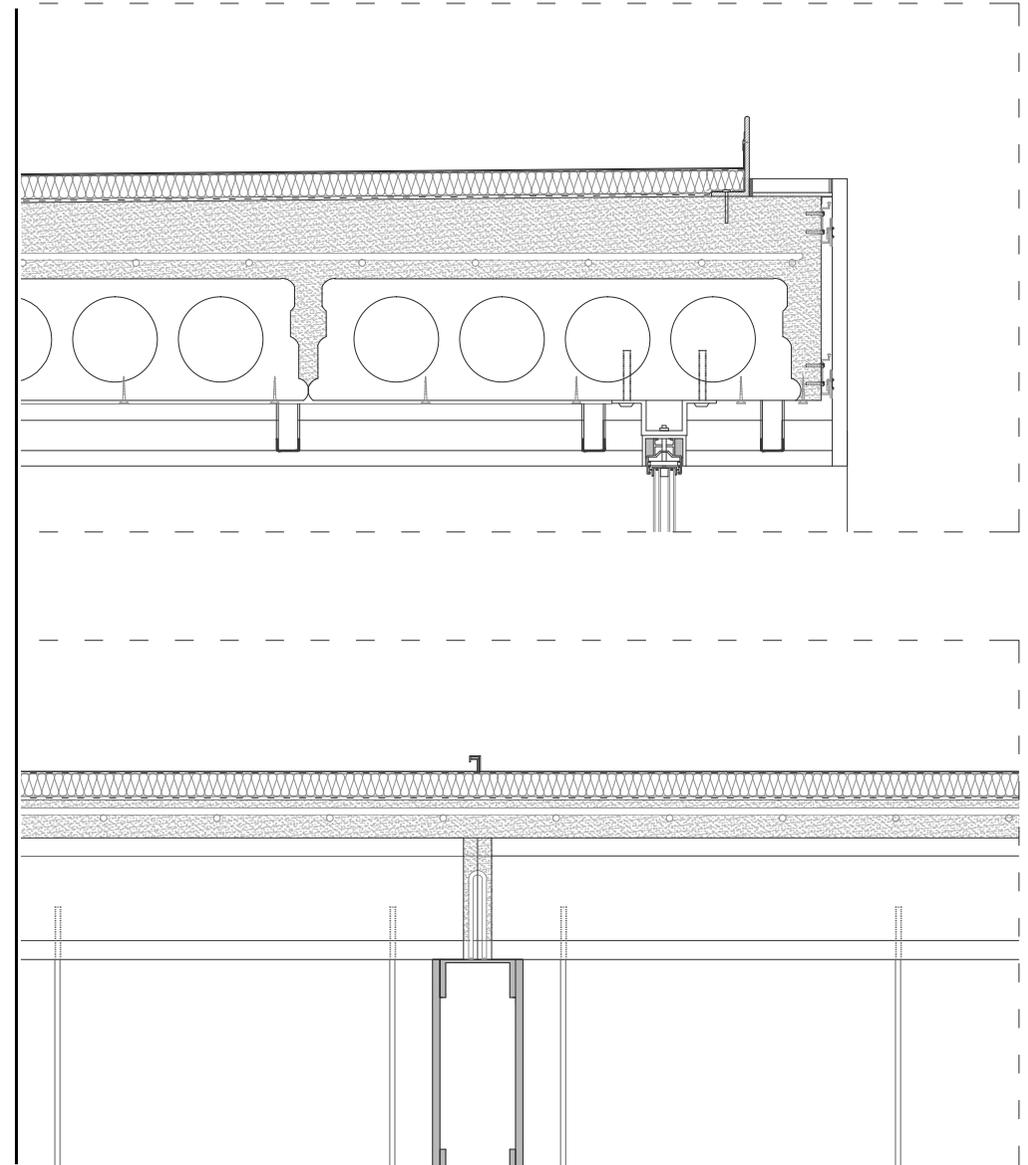
Por esta razón, se decantó, finalmente, por la utilización de placas alveolares de espesor 16 cm (puesto que las cargas no son elevadas), y de longitud igual a dos luces. Utilizamos las placas suministradas por la casa comercial **Precat**.

El forjado de placas alveolares debe contener una capa de compresión de al menos 5 cm armado con un mallazo. Es gracias a esta capa de compresión que pueden anclarse unos pernos, soldados a la viga y embebidos en el hormigón, atravesando la ajunta entre placas, para realizar un sistema sólido y rígido.

No obstante, para evitar la superposición de capas adicionales que aumentarían el espesor de la cubierta hasta un mínimo de 50 cm, y puesto que se pretende minimizar la imagen del frente de cubierta al máximo, se utiliza esta capa de compresión como hormigón de pendiente para la evacuación de aguas, aumentando el espesor de la capa hasta un máximo de 8 cm.

Sobre esta capa de hormigón, se disponen las correspondientes capas de acabado, aislante, impermeabilización, lámina corta vapor y un acabado metálico.

Por último, como “antepecho” y manteniendo la necesidad de no aumentar la imagen visual del frente de forjado, se utiliza un perfil en “L” retranqueado del límite que permite que el agua no rebose y pueda ser evacuada. El retranqueo de este perfil, permite que la visual del frente del forjado se mantenga con el espesor de 28 cm, siendo este elemento de contención prácticamente imperceptible a la altura de la vista. Todas las fijaciones serán, como en el caso de los cerramientos, fijaciones mecánicas.



B.1.5. Carpinterías.

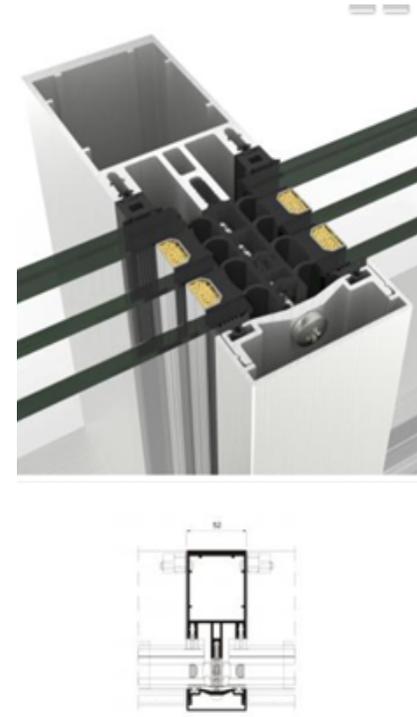
Las carpinterías suponen un elemento de importancia en este proyecto por ser un complemento directo de la estructura. Todos los bloques que se articulan para configurar los espacios cuentan con una fachada completamente acristalada que de visuales al “patio central” y que permita las visuales a las montañas.

Debido a que la estructura se encuentra completamente vista, marcando el ritmo modular y siendo partícipe de las fachadas vidriadas, se trata de asemejar la carpintería metálica a la estética de la estructura. Para ello, a lo largo del camino, se ha tomado como referencia las carpinterías utilizadas en proyectos de Souto de Moura.

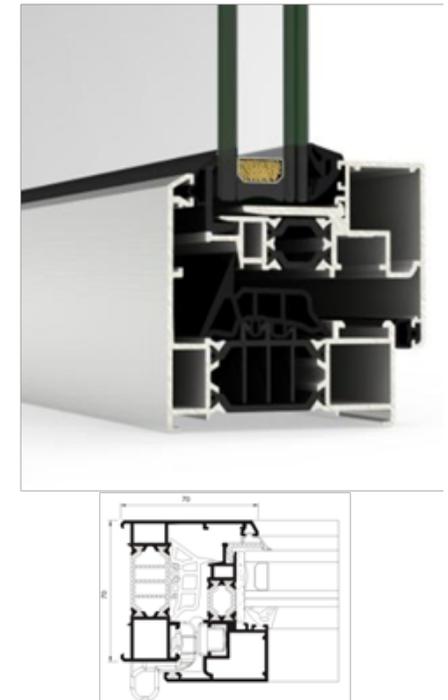


TC.Cuadernos. La casa en el límite (Parte II). Eduardo Souto de Moura

Se utilizan carpinterías de la casa comercial **Cortizo**. Se utiliza el modelo **Fachada TP 52**, con doble acristalamiento y el modelo **Cor 70 Hoja Oculta CC16 RPT**, para los módulos practicables.



Fachada TP 52



Cor 70 Hoja Oculta CC16 RPT

B.1.6.Tabiques.

En general, el proyecto se caracteriza por disponer en gran medida de espacios diáfanos. Por ello, los tabiques solo son utilizables en la separación de espacios húmedos.

Utilizamos como tabiques, propiamente dichos, los sistemas suministrados por **Knauf**. Estos sistemas consisten en un entramado de perfiles metálicos con aislante incluido entre ellos, y placas de cartón yeso ambos lados.

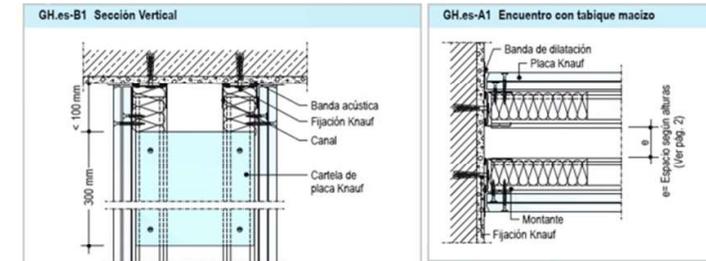
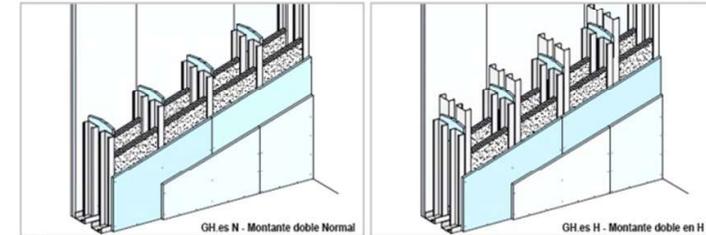
En el caso del tabique necesario en el bloque de cafetería-exposición, se utiliza el sistema propuesto para alojar las instalaciones, puesto que es por la línea de este tabique donde se incluyen las bajantes de cubierta. Se utiliza el *sistema GH.es (N) GH con doble estructura metálica arriostrada*, de montantes sencillos, sustituyendo las placas por placas *Aquapannel* que resisten mejor las humedades propias de estos espacios.

Como separaciones verticales más livianas, utilizamos listones de madera que ayudan a la estética completa de los interiores.



GH.es Knauf Tabiques de gran altura

Montante doble Normal / Montante doble en H
Alturas máximas



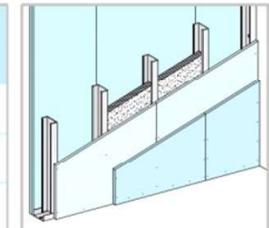
W112.es Knauf Tabiques con estructura metálica

Múltiple, con dos placas a cada lado

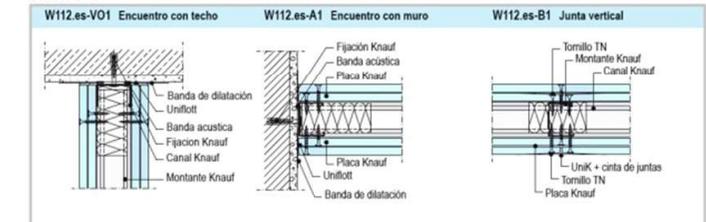


Altura máxima S/ Norma UNE 102.043. Espesor de placa 12,5 o 15 mm

Perfil	Modulación montantes	Altura máxima de tabique	
		Montantes Normales N	Montantes En H
espesor 0,6 mm	cm	m	m
Montante Knauf 48	60	3,05	3,65
	40	3,40	4,00
Montante Knauf 70	60	3,90	4,60
	40	4,30	5,10
Montante Knauf 90	60	4,50	5,35
	40	4,95	5,90



Detalles E 1:5



B.1.7. Falsos techos.

Disponemos de dos tipologías de falsos techos.

En las zonas húmedas proponemos falso techo de mayor dimensión, tratando así de adecuar la altura a este espacio donde ésta no es tan necesaria. Además, supone la zona donde se requiere más necesidad de paso de instalaciones.

Disponemos, por tanto, un falso techo de la casa comercial **Knauf**, continuo, modelo *D282a Techo Aquapanel - Con acabado Q4 Finish*. El sistema de suspensión se compone de perfilera metálica al mismo nivel.

No obstante, en el resto de zonas diáfanas, donde se pretende que el espacio se entienda como más amplio, por la relación con el exterior se coloca un falso techo de dimensiones menores, únicamente para la ubicación de tuberías de evacuación de agua, procedente de la cubierta. Para este caso, se utiliza un falso techo que ofrezca aislamiento acústico.

Se utiliza los paneles de madera de la marca **Rosound**, abogando por el modelo **AcustiGrid**. Se disponen las lamas cerradas, sin juntas intermedias, en un acabado Maple-Arce, que de protagonismo al acero.



B.1.8. Ascensor.

Para dar servicio a las personas con movilidad reducida y permitirles el acceso a todas las zonas del proyecto y la posibilidad de hacer uso del tren de manera cómoda, se instalan ascensores principalmente para el acceso al paso inferior y al andén intermedio.

Los ascensores instalados son eléctricos, de la casa comercial Thyssen. Los ascensores eléctrico tienen mayor rapidez frente a los ascensores hidráulicos, aspecto de gran importancia para el programa que se proyecta, ya que la rapidez de los recorridos puede suponer un requisito para algunos usuarios.

Se escoge el modelo Synergy Essence, con una capacidad de 1000 kg (13 personas aproximadamente) y un tamaño de cabina de 1.4x1.60 m. El modelo escogido, no cuenta con cuarto de máquinas, por lo que el espacio superior necesario es menor, pudiendo acotar la altura a una altura de marquesina más a escala de peatón.

Según la ficha técnica suministrada por el fabricante, la máquina síncrona con motor de imanes permanentes se ubica en la parte superior del hueco. Su basamento se fija a las guías de cabina y a la pared del hueco. El limitador de velocidad se fija en la otra guía de cabina.

Synergy es un ascensor con tracción 2:1, con poleas de desvío debajo de la cabina. El amarre de cables se monta sobre las guías dentro del hueco.

Respecto al desembarco, se incluye la posibilidad de un doble desembarco, que para la comunicación estación-paso inferior debe ser a 90° y para el acceso al andén de 180°.

Por último, en referencia a la altura de foso y puerta, se proyecta un hueco inferior de altura 1.30 para dar cabida al foso del ascensor y un hueco para el acceso de altura 2 metros.

B.2.2. Mobiliario.

El mobiliario principal del que dispone el espacio exterior, son bancos y marquesinas, para el espacio de parking, utilizamos la misma tipología que en los andenes, favoreciendo la idea de espacio continuo y fortaleciendo la idea de que las marquesinas de los andenes son la unión no solo de la construcción sino también del espacio exterior.

Los bancos, alternados con la disposición de pequeños “jardines” bajo la marquesina corresponden a una estética homogénea a todo el proyecto. Se escoge la siguiente tipología de mobiliario.



U-Shape

2003

Bancas sin Respaldo
Arkitema Architects

(1) Hormigón armado. Carta de colores estándar. Decapado e hidrofugado. (2) Madera de abeto FSC®. Tratado al autoclave. (3) Madera Tropical FSC®. / Simplemente apoyado / 480 Kg.

El diseño de U-SHAPE reúne el temple y la versatilidad del hormigón con la nobleza de la madera. Así, este banco consta de una base de hormigón en forma de U que soporta un asiento de tabloncillos de madera alineados cómodamente y que parecen estar suspendidos. Por la noche, el banco cambia de carácter cuando aparece iluminado. Opcionalmente incorpora dos rehundidos para instalar las luminarias que van empotradas y ocultas, que bañan de luz la superficie curvada de la base, y la reflejan hacia e...

B.2.3. Alumbrado.

La iluminación exterior, se encuentra completamente empotrada tanto en la estructura como en los bancos, como iluminación lineal, fortaleciendo la imagen de las horquillas que organizan el entorno.

B.3. Mobiliario interior.

Por tratarse de un proyecto académico, no se escoge el mobiliario interior concreto para los espacios interiores. No obstante, se aboga por combinar la sencillez de la madera con tonos neutros que den énfasis a la estructura y al espacio exterior. Tomando algunas referencias:



A.C_ Cumplimiento CTE

C.1. Seguridad en caso de Incendio. DB-SI

C.2. Accesibilidad y Utilización. DB-SUA.

C.3. Salubridad. DB-HS.

C.4. Protección frente al ruido. DB-HR.

C.5. Ahorro de energía. DB-HE.

C.6. Normativa de accesibilidad específica para transporte

C. Cumplimiento del CTE.

En este apartado, se hace un repaso de todas las secciones del CTE, exponiendo de forma lo más breve y concisa posible el cumplimiento del mismo por parte de los aspectos incluidos en este Proyecto Final de Máster. El discurso establecido, más allá de disponer fragmentos de la norma, está medido y redactado de manera que quede patente el cumplimiento de la normativa y las cuestiones concretas que se exponen.

C.1. Seguridad en caso de Incendio DB-SI.

C.1.1. Propagación interior.

• Compartimentación en sectores de incendio.

En este proyecto, los usos están diferenciados por bloques independientes y conectados directamente al exterior.

En este caso, cada uno de los bloques constituye un sector de incendio, teniendo en cuenta que el área de los mismos, no excede lo establecido en la *Tabla 1.1. Condiciones de compartimentación en sectores de incendio* del CTE.DB-SI, y se resuelve en su mayoría en una sola planta.

El sótano se considera otro sector de incendio diferenciado.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none">- Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>.- Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites:<ul style="list-style-type: none">Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso.Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m².Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m²⁽²⁾.Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>.- Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> 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

Pública Concurrencia	- La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> 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 <i>sector de incendio</i> 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 <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestibulos de independencia</i> , o bien mediante <i>salidas de edificio</i> ;
	c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B _{FL} -s1 en suelos;
d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m ² y	

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio, debe cumplir las exigencias que se establecen en la tabla 1.2 de esta sección del 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 <i>vestibulo de independencia</i> y de dos puertas.			

Las separaciones deberán cumplir EI 90 al ser la altura de evacuación menor a 15 cm. En el caso de las separaciones en la zona sótano los elementos deberán cumplir EI 120, por tratarse de una zona bajo rasante.

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
Vestibulo 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⁾

Para garantizar el cumplimiento de la exigencia, se reviste la estructura vista con un material ignífugo que cumpla el mínimo R120 exigido. El máximo recorrido hasta la salida, queda comprobado que es <25 m.

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

Tal como implanta la norma, la compartimentación contra incendios tendrá continuidad en espacios tales como patinillos, falsos techos y suelos técnicos.

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

Los elementos citados cumplirán las condiciones de reacción al fuego de la *Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos*.

- Sectores de incendio especial.

Tomando como referencia la *Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios*, se puede catalogar como establecimiento de riesgo especial bajo los siguientes sectores de incendio:

- ▶ Salas de máquinas de instalaciones de climatización.
- ▶ Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución.
- ▶ Sala de grupo electrógeno.

Se cataloga como sector de riesgo especial medio:

- ▶ Cocinas según potencia instalada P.

Tomando conciencia de estas premisas, se deben cumplir las exigencias de la *Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios*.

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⁾

- Espacios ocultos paso de instalaciones.

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

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

C.1.2.Propagación exterior.

- Medianerías y fachadas.

Debido a la configuración del proyecto no existen elementos de medianería así como tampoco posibilidad de propagación entre plantas, por tratarse de una sola planta.

Sin embargo, sí se tiene en cuenta que el material cerámico de revestimiento sea clasificado frente a la reacción al fuego con una clase al menos B-S3,d2.

Así, queda comprobado que, según la declaración de prestaciones proporcionada por *Grespania* cerámica, la reacción al fuego del material se clasifica como A1_{FL}/A1 - No combustible, sin contribuir al fuego en grado máximo.

- Cubierta.

Por tratarse de una cubierta aislada, sin relación con el exterior, no existe riesgo de propagación, al igual que en el caso de las medianerías.

C.1.3.Evacuación de ocupantes.

- Compatibilidad de los elementos de evacuación.

Los establecimientos no exceden la superficie especificada para este apartado del CTE.

● Cálculo de la ocupación.

Para realizar el cálculo de ocupantes, se tiene en consideración lo marcado por la *Tabla 2.1. Densidad de ocupación*, teniendo en cuenta el carácter simultáneo y alternativo. De esta manera, se calcula:

► Bloque de estación:

Aseos: $S = 7 \text{ m}^2$; $O = 3 \text{ m}^2/\text{personas} \rightarrow 2 \text{ personas}$
 Zona de uso público en plantas sótano: $S = 300 \text{ m}^2 / O = 2 \text{ m}^2/\text{personas} \rightarrow 150 \text{ personas}$.
 Zona de instalaciones: Ocupación nula.
 Oficinas: $S = 52 \text{ m}^2$; $O = 10 \text{ m}^2/\text{personas} \rightarrow 5 \text{ personas}$

► Bloque de cafetería-exposición:

Aseos: $S = 12 \text{ m}^2$; $O = 3 \text{ m}^2/\text{personas} \rightarrow 4 \text{ personas}$
 Cafetería: $O = 1 \text{ pers./asiento} \rightarrow 42 \text{ personas}$
 Zona de servicio: $S = 20 \text{ m}^2$; $O = 10 \text{ m}^2/\text{personas} \rightarrow 2 \text{ personas}$
 Exposición: $S = 180 \text{ m}^2$; $O = 2 \text{ m}^2/\text{personas} \rightarrow 90 \text{ personas}$

► Bloque de biblioteca:

Biblioteca: $S = 148 \text{ m}^2$; $O = 2 \text{ m}^2/\text{personas} \rightarrow 74 \text{ personas}$
 Sala de conferencias: $O = 1 \text{ pers./asiento} \rightarrow 55 \text{ personas}$

► Bloques de aulas:

Aseos: $S = 14 \text{ m}^2$; $O = 3 \text{ m}^2/\text{personas} \rightarrow 5 \text{ personas}$
 Aulas: $S = 66 \times 2 \text{ m}^2$; $O = 3 \text{ m}^2/\text{personas} \rightarrow 44 \text{ personas}$
 Atención: 66 m^2 ; $O = 2 \text{ m}^2/\text{personas} \rightarrow 33 \text{ personas}$

► **Ocupación total: 500 personas**

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

En la *Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación*, 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.

Se establece una tabla resumen:

Número de salidas	Zona	Exigencia	Proyecto	Cumplimiento
Plantas de una única salida de recinto	Zona superior de estación	-Ocupación <100 personas. -Recorrido de evacuación < 25 m.	Ocupación =7 personas. Recorrido de evacuación <15 m	Cumple
Plantas de más de una salida	Zona sótano	Longitud de recorrido < 50 m	Longitud máxima de evacuación= 20 m	Cumple
	Bloque cafetería		Longitud máxima de evacuación= 25 m	Cumple
	Bloque biblioteca		Longitud máxima de evacuación= 20 m	Cumple
	Bloques aulas		Longitud máxima de evacuación= 10 m	Cumple

● Dimensionado de los medios de evacuación.

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

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_S$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480$ ⁽¹⁰⁾

► Bloque de estación:

Pasos y puertas: $A \geq P / 200 \geq 0,80$ m $\rightarrow A \geq 7 / 200 \geq 0.80$ m.

Pasillos: $A \geq P / 200 \geq 1,00$ m $\rightarrow A \geq 7 / 200 \geq 1.00$ m \rightarrow **A real = 1.50 m.**

► Bloque de cafetería-exposición:

Pasos y puertas: $A \geq P / 200 \geq 0,80$ m $\rightarrow A \geq 138 / 200 = 0.7m \geq 0.80$ m ; **< 1.23 m \rightarrow A real = 1.20 m.**

Pasillos: $A \geq P / 200 \geq 1,00$ m $\rightarrow A \geq 138 / 200 \geq 0.7$ m \rightarrow **A real = 1.60 m.**

► Bloque de biblioteca:

Pasos y puertas: $A \geq P / 200 \geq 0,80$ m $\rightarrow A \geq 129 / 200 = 0.65m \geq 0.80$ m ; **< 1.23 m \rightarrow A real = 1.23 m.**

Pasillos: $A \geq P / 200 \geq 1,00$ m $\rightarrow A \geq 129 / 200 \geq 0.65$ m \rightarrow **A real = 2.50 m.**

Pasos entre filas: En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional \rightarrow 8 asientos = $A \geq 32.5$ cm \rightarrow **A real = 33 cm.**

► Bloque de aulas:

Pasos y puertas: $A \geq P / 200 \geq 0,80$ m $\rightarrow A \geq 66 / 200 \geq 0.80$ m ; **< 1.23 m \rightarrow A real = 1.23 m**

Pasillos: $A \geq P / 200 \geq 1,00$ m $\rightarrow A \geq 66 / 200 \geq 0.65$ m \rightarrow **A real = 1.20 m**

► Zona sótano:

Escaleras no protegidas:

 para evacuación descendente $A \geq P / 160 \rightarrow 150/160 \rightarrow$ **A ≥ 1 m**

 para evacuación ascendente $A \geq P / (160-10h) \rightarrow 150/(160-10 \cdot 4.5) \rightarrow$

A ≥ 1.3 m \rightarrow A real = 1.80 m

Pasillos: $A \geq P / 200 \geq 1,00$ m $\rightarrow A \geq 150 / 200 \geq 0.75$ m \rightarrow **A real = 3.60 m**

- Protección de las escaleras.

Se estudia la *Tabla 5.1. Protección de las escaleras:*

Tabla 5.1. Protección de las escaleras			
Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	h = altura de evacuación de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
<i>Residencial Vivienda</i>	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
<i>Administrativo, Docente,</i>	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
<i>Comercial, Pública Concu- rrencia</i>	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
<i>Residencial Público</i>	Baja más una	h ≤ 28 m ⁽³⁾	Se admite en todo caso
<i>Hospitalario</i>			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	h ≤ 14 m	
otras zonas	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
<i>Aparcamiento</i>	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
<i>Uso Aparcamiento</i>	No se admite	No se admite	
Otro uso: h ≤ 2,80 m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
2,80 < h ≤ 6,00 m	P ≤ 100 personas	Se admite en todo caso	
h > 6,00 m	No se admite	Se admite en todo caso	

Las escalera para el paso inferior es especialmente protegida, y no requiere protección su desembarco por situarse en completo exterior.

- Puertas situadas en recorridos de evacuación.

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

En las zonas de evacuación de más de 50 o 100 personas, según norma, el abatimiento de las puertas será en el sentido de la evacuación.

- Señalización de los medios de evacuación.

Se disponen los elementos necesarios para la señalización de la evacuación en caso de incendio, como el rótulo “salida”, en las salidas de cada uno de los bloques.

No obstante, se desestima la ubicación de señales para los recorridos de evacuación, puesto que como indica la norma, todas las salidas son perfectamente visibles desde cada punto de cada bloque del proyecto.

- Control del humo de incendio.

No se aplica, debido a que se establece necesario para zonas de Pública concurrencia si la ocupación es igual o mayor a 1000 personas. Por ello, no se instala ningún sistema de control de humo.

- Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

El proyecto se extiende en una sola planta, ubicadas las puertas de evacuación a cota de rasante, por lo que la accesibilidad de personas de movilidad reducida está certificada.

C.1.4.Instalaciones de protección contra incendios.

●Dotación de instalación de protección contra incendios.

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”.

Se incluyen los siguientes elementos, tomando, en este caso, la superficie total del proyecto así como la ocupación total, para situarse en el lado de la seguridad.:

- ▶ Extintores portátiles cada 15 m desde el origen de evacuación.
- ▶ Bocas de incendio, por tratarse de uso Pública concurrencia cuya superficie excede 500 m².
- ▶ Sistema de alarma apto para emitir por megafonía, por ser la ocupación total de 500 personas.

●Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Según la norma: Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1.

C.1.5.Intervención de los bomberos.

Se cumple todas las condiciones tanto de aproximación a los edificios como del entorno del mismo, para favorecer la accesibilidad e intervención de los bomberos.

C.1.6.Resistencia al fuego de la estructura.

Como se ha indicado anteriormente, para garantizar el cumplimiento de la exigencia, se reviste la estructura vista con un material ignífugo.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

●Resistencia al fuego de elementos de acero

Para determinar la resistencia al fuego de los soportes de acero debe emplearse un método simplificado de cálculo.

En soportes de pared no delgada (clases 1,2 o 3), la capacidad resistente de cálculo considerando pandeo de un elemento sometido a flexocompresión puede verificarse, a partir de las solicitaciones obtenidas de la combinación de acciones en caso de incendio, mediante las expresiones generales de DB-SE-A usando los valores modificados dados a continuación:

a) el límite elástico se reducirá multiplicándolo por el coeficiente $k_{y,\theta}$ de la tabla D.2

b) como longitud de pandeo se tomará, en estructuras arriostradas y si el sector de incendio no abarca más de una planta, la mitad de la altura entre plantas intermedias, o el 0,7 de la altura de la última planta.

c) como curva de pandeo se utilizará la curva c, con independencia del tipo de sección transversal o el plano de pandeo.

d) la esbeltez reducida se incrementará multiplicándola por el coeficiente $k_{\lambda,\theta}$ de la tabla D.2.

Tabla D.2 Valores de los parámetros mecánicos del acero en función de la temperatura

Temperatura (°C)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200
$k_{y,\theta} = f_{y,\theta} / f_y$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,78	0,47	0,23	0,11	0,06	0,04	0,00
$k_{\lambda,\theta} = \bar{\lambda}_\theta / \bar{\lambda}$	1,00	1,05	1,11	1,19	1,14	1,23	1,33	-	-	-	-

Para comprobar los soportes, en función de la variación de los parámetros mecánicos del acero establecidos en la tabla D.2, es preciso obtener la temperatura en el elemento mediante un cálculo incremental, de acuerdo con la variación de la temperatura del sector.

Para acero sin revestir, el incremento de temperatura en el acero, $\Delta\theta_{s,t}$, suponiéndola distribuida uniformemente en la sección, en un incremento de tiempo Δt , se determina mediante la expresión:

$$\Delta\theta = [(Am / V) h_{net,d} \Delta t] / (c_s \rho_s)$$

*NOTA: Los planos donde se exponen los recorridos, así como la ubicación de elementos de la instalación de protección contra incendios, se incluye en el documento *Memoria Gráfica*, en su apartado *Proyecto en construcción*, subapartado Cumplimiento del CTE

C.2. Accesibilidad y Utilización. DB-SUA

C.2.1.Seguridad frente al riesgo de caídas.

● Resbaladidad de los suelos.

La *Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización* indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Así se garantiza para el pavimento una clase de pavimento 2, lo que supone según la *Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su Resbaladidad*, una resistencia al deslizamiento $35 < R_d \leq 45$.

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

Tomando esto como premisa, se confirma el pavimento cerámico cumple esta clase mínima.

● Discontinuidades en el pavimento.

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

a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

- b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Se cumple la normativa al establecer juntas menores a 4 mm.

● Desniveles.

Se incluyen barreras de protección, únicamente en la escalera que da acceso al paso inferior. La altura de esta barrera de protección será de 90 cm, ya que la diferencia de cota no exceda los 6 metros. Tendrá una resistencia y rigidez suficiente.

La barrera de protección de las escaleras, se construyen a modo de antepecho, opaco, de arriba a abajo, revestida con paneles de madera. Así, no podrán ser fácilmente escaladas por niños, no tendrán punto de apoyo comprendidos entre 30 y 50 cm, ni aberturas de espacios mayores a 10 cm de separación.

● Escaleras.

- Peldaños.

Las escaleras incluidas en proyecta, serán de tramos rectos y cuentan con un peldañado de 17.5 cm de contrahuella y 30 cm de huella, cumpliendo así las dimensiones mínimas de huella (28 cm) y las dimensiones mínimas y máximas de contrahuella (13cm y 17.5 cm). Se cumple, además, $54 \text{ cm} < 2 * 17.5 + 30 = 65 < 70 \text{ cm}$.

-Tramos.

La anchura de los tramos, cumplen lo establecido en el apartado *CTE DB-SI Evacuación de los ocupantes*. Además, en el mismo tramo se mantienen homogéneas las dimensiones de huella y contrahuella.

Se garantiza que cada tramo salva una altura máxima de 2.25 m. Esto queda

asegurado al utilizar una escalera de tres tramos para salvar una altura de aproximadamente 5 m.

En este caso, la anchura mínima útil será de 1 m, para uso pública concurrencia y también para el resto de casos.

-Mesetas.

Las mesetas entre tramos, tienen en todos los casos, la anchura de la escalera y una longitud superior a 1 m. Además, en el caso de la escalera de tres tramos, la meseta mantiene la anchura.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula.

-Pasamanos.

Se disponen pasamanos a ambos lados, por tratarse de tramos de anchura mayor a 1.20m, que se prolongarán 30 cm en los extremos por ser de uso público. Se disponen una tipología de pasamanos que se sitúan a una altura de 90 cm y 60 cm para uso infantil.

● Rampas.

Se incluye una única rampa, para salvar el desnivel entre la zona exterior de la estación y el andén de espera. Este elemento se proyecta con una pendiente del 6 %, por tratarse de un itinerario accesible para personas de movilidad reducida.

Se construyen de un solo tramo de longitud 7.6 m, y anchura 2 metros, cumpliendo así la exigencia que marca la norma (9 metros como máximo de longitud t una anchura útil de 1.20 metros como mínimo).

No sería necesaria la inclusión de pasamanos puesto que la altura a salvar es de tan solo 40 cm, menor que la exigencia de 55 cm que se marca para el uso obligatorio de pasamanos. No obstante, por no suponer un obstáculo en la imagen visual, se incluye un pasamanos a un altura de 90 cm con la imagen arquitectónica coherente con los pórticos.

C.2.2.Seguridad frente al riesgo de impacto atrapamiento.

● Impacto.

-Impacto con elementos fijos: La altura libre mínima de en cualquier punto del proyecto es de 2.6 metros, garantizando el mínimo de 2.20 metros.

-Impacto con elementos practicables: Se cumple el hecho que el barrido de las puertas no invada la anchura mínima establecida para los mismos.

-Impacto con elementos frágiles: Las áreas acristaladas con riesgo de impacto tendrán una clasificación según la norma UNEEN 12600:2003

● Atrapamiento.

Según CTE DB-SUA 2: Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

C.2.3.Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

Se garantiza la disposición de dispositivos de desbloqueo exteriores en puertas, así como dispositivos de llamadas en aseos para efectuar aviso en caso de aprisionamiento.

C.2.4.Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

● Alumbrado en zonas de circulación.

Se dispone de una instalación en las zonas de circulación con una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y 100 lux en zonas interiores.

● Alumbrado de emergencia.

Se incluye alumbrado de emergencia en todos los bloques que componen el proyecto y también en aseos por ser de uso público con la intención que suministre la iluminación necesaria para abandonar el edificio, en caso de fallo del alumbrado normal.

Para que cumplan su función, cumplirán las características marcadas en la norma:

- ▶ Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- ▶ Se dispondrá una en cada puerta de salida y, como mínimo, en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

● Características de la instalación.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de latensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

C.2.5.Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

No es de aplicación, puesto que no se corresponde con locales o centro previstos para más de 3000 espectadores.

C.2.6.Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

No es de aplicación, puesto que el uso no se corresponde.

C.2.7.Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

No es de aplicación, puesto que el aparcamiento proyectado se encuentra al aire libre y a cota de rasante.

C.2.8.Seguridad frente al riesgo causado por acción de un rayo.

Será necesaria una instalación siempre que la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor al riesgo admisible Na.

$$N_e = N_g \cdot A_E \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

N_g = densidad de impactos sobre el terreno, Tavernes de la Vallidga= 2.00
 A_E = superficie de captura, $A_{Total} = 868 \text{ m}^2 + 1736 \text{ m}^2 + 2078 \text{ m}^2 + 1105 \text{ m}^2 \times 3 + 1113 \text{ m}^2 = 9110 \text{ m}^2$
 $C_1 = 0.5$ --> próximo a otros edificios o árboles de igual o mayor altura.

$$N_e = N_g \cdot A_E \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 9.11 \cdot 10^{-3} \text{ n}^\circ \text{ impactos/año}$$

$N_a = 5.5 / (C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5) \cdot 10^{-3}$; Según los coeficientes obtenidos de la tabla correspondiente del apartado SUA-8:

$N_a = 5.5 / (1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1) \cdot 10^{-3} = 1.8 \cdot 10^{-3} \text{ n}^\circ \text{ impactos/año} < N_e$ --> Sería necesario prever una instalación para este aspecto con una eficacia:
 $E = 1 - (1.8 / 9.11) = 0.8$.

C.2.9. Accesibilidad.

● Condiciones de accesibilidad.

- Condiciones funcionales.

Se garantizan los itinerarios accesibles que se comuniquen con la vía pública.

Debido a la disposición en una sola planta, aunque con cotas variadas, favorece la disposición de itinerarios de salida. En todo caso, las personas de movilidad reducida podrán acceder a todas las zonas del proyecto. En el caso del paso inferior, se incluye un ascensor accesible, que cumple las dimensiones 1.60x1.60 mayores a las marcadas por normativa (1.40x1.40 para ascensores con puertas en ángulo).

- Dotación de elementos accesibles.

En cuanto a plazas de aparcamiento accesibles, se disponen por tratarse de un uso Pública Concurrencia, de una plaza accesible por cada 33 plazas, reservando por tanto, de 2 plazas accesibles dispuestas lo más cercanas a la estación posible.

Se reserva, una plaza para personas con discapacidad auditiva por superar el dato de 50 asiento fijos. En el caso de personas de sillas de ruedas, se prevé la accesibilidad, sin embargo no se reservará plazas especiales por no superar la fracción de 100 plazas.

Se incluye al menos dos servicios accesibles, cumpliendo con la normativa de incluir un aseo accesible cada 10 unidades de inodoros.

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

Se sigue lo indicado en la tabla adjunta:

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

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
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		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
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

Además, se cumple lo citado para los aseos accesibles en el “Anejo A Terminología” del SUA 9, previendo un espacio de giro de 1.50 m libre de obstáculos, barras de apoyos y abatimiento de puertas al exterior.

El equipamiento de aseos accesibles cumplirá todas las condiciones que marca la normativa.

C.3. Salubridad. DB-HS.

C.3.1. Protección frente a la humedad.

C.3.1.1. Diseño.

● Muros.

-Grado de impermeabilidad.

La presencia del agua se considera alta, en el caso del sótano, por encontrarse la cara inferior de la losa de cimentación más de dos metros por debajo del nivel freático (en superficie).

Catalogado este dato, el grado de impermeabilidad mínimo exigido, situándonos en la situación más desfavorable, al desconocer el coeficiente de permeabilidad del terreno, es de 5 en sótanos.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

-Condiciones de las soluciones constructivas.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la *Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro*. Tomando el muro de sótano como muro flexorresistente, se obtiene unas condiciones que responden a **I1+I3+D1+D2+D3**.

► **I1:** Impermeabilización mediante capa impermeabilizante y una capa antipunzonamiento por el exterior.

- ▶ **I3:** No se aplica puesto que el muro no es de fábrica sino de hormigón armado.
- ▶ **D1:** Disponer capa drenante y filtrante entre la impermeabilización y el terreno, constituida por grava.
- ▶ **D2:** Se dispone un pozo drenante
- ▶ **D3:** Se coloca en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento.

-Puntos singulares.

En el encuentro del muro con las fachadas, se prolongará el impermeabilizante más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior por tratarse de una impermeabilización por el exterior.

En las esquinas se añadirá bandas de refuerzo adheridas mediante imprimación. Las juntas de los muros hormigonados in situ se impermeabilizan disponiendo una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

● Suelos.

-Grado de impermeabilidad.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido en los suelos en contacto con el terreno son, situándonos en el lado de la seguridad, de 5, en el sótano, y 4 en el resto del proyecto.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-9}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-9}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

-Condiciones de las soluciones constructivas.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de suelo, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la *Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo*. Siendo la cimentación una losa, se obtiene unas condiciones que responden a **C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2**.

- ▶ **C2:** Utilizar hormigón de retracción moderada.
- ▶ **C3:** Realizar hidrofugación complementaria, mediante un producto colmatador de poros.
- ▶ **D1:** Disponer capa drenante y filtrante mediante gravas.
- ▶ **D2:** Colocar tubos drenantes conectados a la red de saneamiento.
- ▶ **I2:** Disponer sobre el hormigón de limpieza una lámina impermeabilizante adherida, además de una capa antipunzonamiento por encima de la anterior.
- ▶ **P2:** Encastrarse el borde de la losa.
- ▶ **S1:** Sellar los encuentros de las láminas impermeables de la base del muro y de la del suelo.
- ▶ **S2:** Sellar juntas con bandas de PVC.

-Puntos singulares.

Sellar, en el punto de encuentro entre la losa y el muro de contención del sótano, la junta con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

● Fachadas.

-Grado de impermeabilidad.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la *Tabla 2.5* en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Siendo la zona pluviométrica de Tavernes de la Valldigna, la zona III, y el grado de exposición al viento V3 (por tratarse de tipo de terreno IV y altura del edificio < 15 m); el grado de impermeabilidad exigido es de 3.

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

-Condiciones de las soluciones constructivas.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la *Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada*. Siendo que existe revestimiento exterior, se obtiene unas condiciones que responden a **R1+B1+C1**.

- ▶ **R1:** Revestimiento exterior con resistencia media a la filtración, mediante fijación al soporte, disposición en la cara exterior de la hoja principal de enfoscado de mortero y la adaptación a los movimientos del soporte.
- ▶ **B1:** Se dispone aislante no hidrófilo en la cara interior de la hoja principal.
- ▶ **C1:** Se utiliza una hoja principal de espesor 14 cm, espesor mayor a al valor 12 cm que marca la norma para un espesor medio.

-Puntos singulares.

Se dispone una barrera impermeable a una altura de 15 cm sobre el nivel del suelo, puesto que no es necesario la disposición de un zócalo, para el remate de esta barrera impermeable se dispondrá un sellado.

Puesto que la cámara de aire no está interrumpida por el forjado, no es necesario un sistema de recogida del agua.

● Cubiertas.

-Grado de impermeabilidad.

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas.

-Condiciones de las soluciones constructivas.

La cubierta cumple las exigencias al disponer los siguientes elementos:

- ▶ Un sistema de formación de pendientes, en este caso, el mismo que el elemento que hace la función de capa de compresión. Tendrá la cohesión y estabilidad suficiente, con pendiente de mínimo el 1 %.
- ▶ Una barrera cortavapor, poliestireno de alta densidad, por debajo del aislante térmico.
- ▶ Aislante térmico, poliestireno extruido. Se instalará una capa separadora entre éste y la lámina impermeable, por ser los materiales incompatibles.
- ▶ Capa de impermeabilización, por ser la cubierta plana. En este caso, una lámina de PVC.
- ▶ Un sistema de evacuación de agua, a base de sumideros.

-Puntos singulares.

Se disponen juntas de dilatación cada 15 m con una anchura de 3 cm., las juntas de la chapa de protección irán en el sentido de la evacuación y se tratará que coincidan con las juntas de dilatación determinadas.

La lámina de impermeabilización se extenderá por el perfil de remate. Rodeándolo para evitar filtraciones dentro del edificio.

En el encuentro con el sumidero, éste dispondrá de un ala de 10 cm, y con una lámina de impermeabilización de refuerzo, prolongada 10 cm sobre el ala.

C.3.1.2.Dimensionado.

Debido a que se trata de un proyecto académico, el dimensionado se realiza de modo aproximado siguiendo las tablas correspondientes del presente apartado de la normativa.

Así, los tubos de drenaje tendrán un diámetro nominal de 25 cm; y los sumideros de 11 cm como mínimo.

C.3.1.3.Productos de construcción.

Por tratarse de cuestiones relacionadas con la obra, no se tiene en cuenta, por ser éste un proyecto teórico.

C.3.1.4.Construcción.

Por tratarse de cuestiones relacionadas con la obra, no se tiene en cuenta, por ser éste un proyecto teórico.

C.3.1.5.Mantenimiento y conservación.

Se tendrá en cuenta la periodicidad de mantenimiento de la tabla adjunta:

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

C.3.2.Recogida y evacuación de residuos

No resulta de aplicación, por no tratarse de un edificio de viviendas de nueva construcción. En este caso, debería realizarse un estudio específico. Por tratarse de un proyecto académico, no se efectúa dicho estudio.

C.3.3.Calidad del aire interior.

Este apartado ha sido consultado para la elaboración de la instalación de ventilación y climatización explicada en la sección *D. Climatización. Ventilación y Calefacción*. CTE DB-HS-3, del apartado *Propuesta en uso. Instalaciones* de este documento.

C.3.4.Suministro de agua.

Esta sección ha sido consultado para la elaboración de la instalación de suministro de agua fría y caliente explicada en el subapartado *A. Suministro agua fría y agua caliente*. CTE DB-HS-4, del apartado *Propuesta en uso. Instalaciones* de este documento.

C.3.5.Evacuación de aguas.

Este documento ha sido consultado para la elaboración de la instalación de suministro de agua fría y caliente explicada en la sección *C. Evacuación de agua. Saneamiento*. CTE DB-HS-5, del apartado *Propuesta en uso. Instalaciones* de este documento.

C.4. Protección frente al ruido. DB-HR.

C.4.1.Designación de estancias.

Para el cumplimiento de CTE-DB-HR, debe tenerse conocimiento de cómo se catalogan cada uno de los recintos que forman el proyecto. Tras consultar el Anejo A del documento, donde se definen estos conceptos se realiza la siguiente catalogación:

- ▶ Cada uno de los bloques supone una unidad de uso.
- ▶ Recinto habitables protegidos: aulas, sala de conferencia, biblioteca, sala de cuentas y sala de atención al cliente.
- ▶ Recinto habitables: Aseos, vestuarios, zonas de recorridos, cafetería y exposición.
- ▶ Espacios de instalaciones: Salas de máquinas e instalaciones.

C.4.2.Caracterización y cuantificación de las exigencias.

● Valores límite de aislamiento.

-Aislamiento acústico a ruido aéreo.

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido, sin ser recinto de instalaciones será como mínimo **50 dBA**.

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **55 dBA**.

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la *Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .*

Se establece el ruido día en $L_d=60$ dBA, por no tener datos exactos. Consultada la tabla, se marca un aislamiento mínimo de **30 dBA**.

-Aislamiento acústico a ruido de impacto.

Aplicado, únicamente, a la zona del proyecto donde se conecta el paso inferior con la parte superior del edificio. En la separación entre la estación y las zonas comunes o sala de cuentas (que por continuidad extendemos a la totalidad de la separación horizontal) el nivel de impactos será, como máximo de 65 dB.

● Valores límite de tiempo de reverberación.

El tiempo de reverberación en las aulas será de **0.5 s**, por ser su volumen menor a 350 m³. La sala de conferencia no se incluye, en este caso, porque su volumen es de 400 m³, mayor a lo que marca la norma. En la cafetería, se establece un límite de **0.9 s**.

C.4.3. Diseño y dimensionado

● Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos.

Se elige la opción simplificada para establecer las cuestiones constructivas de aislamiento acústico.

-Elementos de separación:

Se escoge la tipología constructiva 3, constituido por dos hojas (separaciones verticales) o una hoja (tabiques) de entramado autoportante cuya cámara va rellena de material absorbente acústico, en este caso, lana mineral.

Según las condiciones mínimas, la masa deberá ser como mínimo de 25 kg/m² y el índice global de reducción acústica de 43 dBA para la tabiquería. La solución de **Knauf**, escogida para la tabiquería, cumple valores de 27 kg/m² y 46 dBA, cumpliendo, por tanto, con la norma.

En cuanto a los elementos de separación vertical (los que separan aseos con espacios de cafetería y exposiciones), se establece, según *Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales*, las condiciones mínimas, la masa deberá ser como mínimo de 44 kg/m² y el índice global de reducción acústica de 58 dBA, instalando una solución que garantiza valores de 52 kg/m² y 58 dBA.

En lo referente a elementos de separación horizontal, se cumple la tipología constructiva de combinar suelo flotante, techo suspendido y elemento base, como separación entre la unidad de uso de la estación y el paso inferior. Teniendo en cuenta la *Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales*, y siendo el forjado base una losa de hormigón para la separación entre estos dos recintos de masa superior a las establecidas en la tabla, queda comprobado los valores límites.

Por último, en lo relativo a elementos en contacto con el aire exterior, como todas las fachadas o la cubierta, se tiene en consideración los valores mínimos de la *Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos*, siendo el nivel exigido indicado al comienzo de esta sección de $D_{2m,nT,Atr} = 30$ dBA.

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Parte ciega ≠ 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Huecos Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA				
			Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	29	31	32	33
		40	25	28	30	31	
		45	25	28	30	31	

- Condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos.

Se dispone una banda de estanqueidad en el encuentro entre perfilería como pilares o forjados. Además, no existe ningún punto donde la tabiquería pueda interrumpir los elementos de separación vertical, por lo que éstos siempre son continuos.

Se dispone en cualquier encuentro entre el suelo flotante y los elementos de separación vertical bandas elásticas.

- Tiempo de reverberación.

Según el cálculo simplificado, se puede emplear un tratamiento absorbente uniforme aplicado a los techos con un coeficiente de absorción acústica para las aulas de $\alpha_{m,t} = 0.69$, y de $\alpha_{m,t} = 0.61$, para la cafetería, según las expresiones del apartado 3.2.3.1. de la normativa DB-HR-3. El falso techo escogido, tiene una absorción de 0.69, según la casa comercial.

C.4.4.Productos de construcción.

Por tratarse de cuestiones relacionadas con la obra, no se tiene en cuenta, por ser éste un proyecto teórico.

C.4.5.Construcción.

Por tratarse de cuestiones relacionadas directamente con la obra, no se tiene en cuenta, por ser éste un proyecto académico.

C.4.6.Mantenimiento y conservación.

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

C.5. Ahorro de energía. DB-HE.

C.5.0.Limitación del consumo energético.

- Cuantificación de la exigencia.

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, por tratarse de edificio nuevo con un uso distinto al residencial.

C.5.1.Limitación de la demanda energética.

- Cuantificación de la exigencia.

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio, será de 25%, situándonos en el lado de la seguridad y según la *Tabla 2.2.Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos.*

El edificio de referencia tendrá las siguientes características según el anejo D, y siendo la zona climática, según la tabla B.1., la zona B3.

D.2.7 ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	U_{Mlim}: 0,82 W/m² K
Transmitancia límite de suelos	U_{Slim}: 0,52 W/m² K
Transmitancia límite de cubiertas	U_{Clim}: 0,45 W/m² K
Factor solar modificado límite de lucernarios	F_{Llim}: 0,30

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- a) transmitancia térmica de muros de fachada UM
- b) transmitancia térmica de cubiertas UC
- c) transmitancia térmica de suelos US
- d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT
- e) transmitancia térmica de huecos UH
- f) factor solar modificado de huecos FH
- g) factor solar modificado de lucernarios FL
- h) transmitancia térmica de medianerías UMD

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica
U en W/m²K

<i>Cerramientos y particiones interiores</i>	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

No obstante, por tratarse de un trabajo académico acotado en tiempo, se desestima el cálculo explícito de las transmitancias. Sin embargo, la tipología de fachada y cubierta son soluciones establecidas donde, en caso de no cumplimiento, se ajustaría espesores de las distintas capas. La potencia máxima instalada será según la *Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación*:

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m ²]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

● Condensaciones.

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

- Permeabilidad de aire.

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de Tavernes (zona climática B3).

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores para zona climática B de 50 m³/h m².

C.5.2.Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Se garantiza el rendimiento de la instalación de suelo radiante.

C.5.3.Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

- Cuantificación de la exigencia.

Los valores de eficiencia energética límite serán según la *Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación*, de 3,0; 3,5; y 8,0; según el uso concreto de la sala.

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización;

b) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los siguientes casos.

C.5.4.Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Se tiene en cuenta un mecanismo de contribución solar mínima para ACS, tal y como se explica en el apartado *Propuesta en uso. Instalaciones* de este documento. Por ser proyecto académico, la intencionalidad de responder a este mínimo es suficiente para el cumplimiento del CTE.

C.6. Normativa de accesibilidad específica para transporte.

C.6.1. Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.

● Itinerarios accesibles.

Los pavimentos serán duros y tendrán propiedades antirreflectantes y no deslizantes.

Los registros y tapas de arquetas estarán enrasados con el pavimento.

Los alcorques estarán cubiertos por piezas resistentes lisas o de reja.

Si no todos los recorridos son accesibles, al menos uno sí lo será, y tendrá una anchura de 1,8 m en todo su recorrido, sin resaltes ni escalones aislados, y una altura libre de 2,2 m.

Existirá un itinerario peatonal interior accesible en la estación, que deberá conectar el acceso adaptado de la estación con los puntos esenciales de la misma: venta de billetes, vestíbulos y andenes.

El nivel de iluminación será al menos de 100 luxes, medidos al nivel del suelo.

● Escaleras fijas y rampas.

Cada tramo de escalera tendrá un mínimo de 3 peldaños y un máximo de 12.

La escalera tendrá una anchura libre mínima de 1,2 m.

La huella mínima será de 30 cm y la contrahuella máxima de 16 cm. En todo caso, la huella H y la

contrahuella C cumplirán la relación $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$.

Toda la escalera tendrá un nivel de iluminación de, al menos, 150 luxes.

- Ascensores de uso público

Los ascensores que se utilicen como parte de un itinerario accesible tendrán:

- a) Cabinas de una puerta: 1,10 m x 1,40 m.
- b) Cabinas de dos puertas enfrentadas: 1,10 m x 1,40 m.
- c) Cabinas de dos puertas en ángulo: 1,40 m x 1,40.

Toda rampa tendrá un nivel de iluminación de, al menos, 150 luxes.

- Andenes

La altura de los andenes no superará la del piso del tren en su posición más baja.

El color del material del borde de andén contrastará con la oscuridad del hueco entre coche y andén. La pieza de borde de andén será de 40 centímetros de anchura y debe incluir, al menos, dos tiras de material no deslizante.

En los andenes se dispondrán asientos y apoyos isquiáticos accesibles.

B. PROPUESTA ESTRUCTURAL

0. Introducción.

En este proyecto en que la estructura es el eje ordenador principal, y desde la cual surge la idea del mismo, supone de vital importancia tratar y calcular la estructura con la rigurosidad con que en proyecto ha sido pensado.

En un proyecto como este, la estructura no solamente sirve de sujeción sino que el edificio, las marquesinas son conformadas por la variación del elemento estructural. La idea principal de la propuesta circula por la formación unida de elementos de recorrido y de estancia cerrada, siendo el sistema estructural el responsable de esta unión sólida.

Para este apartado se ha tenido en cuenta, en su mayoría la normativa del CTE DB-SE.

Además, todos los planos de armado, plano de cimentación y de forjado, así como solicitaciones de la losa de cimentación están incluidos en el documento *Memoria Gráfica*, apartado *Propuesta estructural* del presente Trabajo Final de Máster.

B.A_ Memoria descriptiva estructural

A.1. Sustentación del edificio y elementos acordes al terreno.

A.2. Sistema estructural.

A.3. Referencias.

A. Memoria descriptiva estructural.

En este caso, la estructura se encuentra dividida en dos tipologías. Tal y como se explica en la memoria descriptiva, así como en el apartado anterior del presente bloque, la estructura principal, del edificio en sí mismo es el eje organizador a través de pórticos que colonicen el espacio vacío, haciéndose parte del mismo.

Sin embargo, existe otra vertiente más práctica e ineludible para el paso inferior, el cual resulta necesario construir con muros de carga que soporten los elementos verticales y sirvan de descanso a los pórticos superiores.

Cabe mencionar, que las decisiones tomadas responden a una fusión entre temas proyectuales y temas estructurales, tratando de ser fiel a la realidad en lo que a los objetivos de este Proyecto final de Máster y nuestros conocimientos se refiere.

A.1. Sustentación del edificio y elementos acordes al terreno.

● Movimiento de tierras.

Con el objetivo de poder realizar el replanteo, se comienza preparando el solar con las operaciones necesarias de limpieza y nivelación del terreno.

Para el paso inferior se realizara una excavación de 5 metros de profundidad mediante bataches y apuntalamientos adecuados hasta la construcción de muros pantalla que contengan el terreno.

● Terreno.

De acuerdo con los datos aportados por la docencia, el terreno en la zona de actuación tiene las siguientes características:

- ▶ Arenas limosas en superficie con una compacidad media.
- ▶ Nivel freático superficial.
- ▶ $\sigma_{adm.} = 150 \text{ kPa}$.

● Cimientos

La cimentación se resuelve en su totalidad por losa de cimentación de 40 cm de canto, puesto que nos encontramos en terreno peculiar por la alta presencia de agua, las marquesinas inconexas se cimientan mediante una placa de anclaje embebida en la solera, en el caso del andén y por zapatas en el caso de las marquesinas del aparcamiento.

La impermeabilización de la misma, de acuerdo con el DB-HS se realiza sobre el hormigón de limpieza mediante una lámina doble de PVC además de una capa antipunzonante superior.

En el caso de los muros en contacto con el terreno, serán muros flexorresistentes, de hormigón armado con un espesor de 30 cm. La impermeabilización, de acuerdo al DB-HS, se realizará por el exterior con un hormigón hidrófugo de consistencia fluida.

A.2. Sistema estructural.

● Estructura vertical. Pórticos

La estructura trata de ser lo más homogénea posible. Así los pórticos, dispuestos transversalmente a la construcción, son de acero.

De esta manera, la continuidad que se pretende entre construcción y marquesina, se traslada a una continuidad estructural de horquillas de acero, donde pilares y vigas conservan el mismo perfil asegurando dicha continuidad.

Los perfiles escogidos son 2 UPE separados entre sí 30 cm, siendo éste el canto del perfil final, que se unen entre sí con dos chapas metálicas soldadas de espesor aproximado 8 mm. De esta manera, el perfil final tiene una geometría rectangular de dimensiones finales 30x10 cm aproximadamente.

En el caso de las marquesinas, se disponen perfiles a modo de viguetas que hacen función de arriostramiento y al mismo tiempo de sujeción de la placa de cubrición.

Estos perfiles serán tubulares huecos de dimensiones variadas, puesto que deben ser viguetas recrecidas que favorezcan la pendiente adecuada para la evacuación de aguas. Estas dimensiones son 80x60mm; 100x60 cm y 120x60 cm.

En su conjunto, el proyecto sobre rasante se estructura en 19 pórticos con luces de 10 y 5 m. separados entre sí 4 metros: 14 pórticos con luces de 6 metros y 4 metros, separados 4 metros entre sí; y 7 pórticos simples de 10 metros de luz, separados 4 y 5 metros.

Por otro lado, en el caso de los muros de planta sótano, se disponen muros de carga de hormigón armado, de espesor 30 cm, al igual que los muros de contención.

● Estructura horizontal.

Como elemento de cubierta, se dispone un forjado a base de placas alveolares de hormigón prefabricado de 12 cm de espesor y 1.2 metros de anchura; con capa de compresión de espesor máximo 10 cm y mínimo de 5 cm, actuando a su vez de capa de formación de pendientes.

Las placas alveolares salvarán una luz de 4 metros, apoyadas sobre la viga a la cual se ancla, mediante conectores soldados a la estructura vertical, y embebidos en el intereje de ambas placas.

● Arriostramiento horizontal.

El sistema de arriostramiento frente a esfuerzos horizontales se encuentra implícito en los elementos estructurales descritos en los apartados anteriores. Además la losa de cimentación, ata inferiormente los pórticos actuando de arriostramiento.

A.3. Referencias estructurales.

Desde los inicios del camino que ha supuesto realizar este proyecto, quedaba clara la idea de formar una unidad entre el elemento clave de una estación, que desde mi punta de vista, es la marquesina, y el edificio propiamente dicho.

La estructura era el elemento exacto para formar esta unidad.

Teniendo en mente esa premisa, a mitad del camino, el Departamento de Estructuras imparte una clase donde los proyectos señalados, tratan la estructura como elemento de colonización.

Resultaba, por tanto, perfecto la idea que ya circulaba por mi cabeza para hacer al edificio partícipe del entorno, que en este momento, queda desvalorizado.

Algunos de los proyectos que se tomaron en cuenta para la toma de decisiones son:

- ▶ Estación el Puig de Santa María.



- ▶ Acuario Río Mora:



- ▶ Campus Repsol:



B.B_ Características de los materiales

B.1. Hormigón.

B.2. Acero estructural.

B.3. Acero de armado.

B. Características de los materiales estructurales utilizados.

B.1. Hormigón

En el caso del hormigón, sus características se establecen según los siguientes puntos específicos:

- Clase de exposición

Tabla 8.2.2. Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras

Tabla. 8.2.2 Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
no agresiva		I	ninguno	-interiores de edificios, no sometidos a condensaciones -elementos de hormigón en masa	-interiores de edificios, protegidos de la intemperie
normal	Humedad alta	Ila	corrosión de origen diferente de los cloruros	-interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condensaciones -exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm -elementos enterrados o sumergidos	-sótanos no ventilados -cimentaciones -tableros y pilas de puentes en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm -elementos de hormigón en cubiertas de edificios
	humedad media	Ilb	corrosión de origen diferente de los cloruros	-exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm	-construcciones exteriores protegidas de la lluvia -tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm
marina	aérea	IIa	corrosión por cloruros	-elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar -elemento exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km)	-edificaciones en las proximidades de la costa -puentes en las proximidades de la costa -zonas aéreas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral -instalaciones portuarias
	sumergida	IIb	corrosión por cloruros	-elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar	-zonas sumergidas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral -cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar
	en zona de mareas	IIc	corrosión por cloruros	-elementos de estructuras marinas situadas en la zona de carrera de mareas	-zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral -zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	corrosión por cloruros	-instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino -superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas	-piscinas -pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve -estaciones de tratamiento de agua

- Consistencia.

Se opta por un hormigón de consistencia blanda, que permita el recubrimiento de armaduras y el completo relleno de la geometría determinada, puesto que no se trata de geometría dificultosa que favorezcan las coqueras o la mala compactación del material.

● Resistencia característica.

Tabla 37.3.2.b Resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad.

Tabla 37.3.2.b Resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	Ila	Ilb	IIla	IIlb	IIlc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
resistencia mínima (N/mm ²)	masa	20	-	-	-	-	-	-	30	30	35	30	30	30
	armado	25	25	30	30	30	35	30	30	30	35	30	30	30
	pretensado	25	25	30	30	35	35	35	30	35	35	30	30	30

● Tamaño máximo del árido.

Tomando como referencia los datos establecidos en la norma EHE-08, y teniendo en cuenta que la losa tiene un máximo de 10 cm de espesor, se toma como aproximado un tamaño de árido de 25 mm.

En cimentación de espesor 40 cm, el tamaño de árido máximo será 40 mm

● Cemento base

Siendo recomendado por la Instrucción EHE-08, los cementos CEM II, para la clase de exposición en la que nos encontramos, se toma como cemento base CEM II/ 32,5.

*A continuación se adjunta una tabla resumen.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO: CUADRO DE CARACTERÍSTICAS ADECUADO A LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"				
HORMIGÓN				
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal	Coefficientes parciales de seguridad
Cimentación	HA-30/B/40/IIa	Normal	50 mm	$\gamma_c = 1,50$
Muros	HA-25/B/20/IIa	Normal	50 mm	
Capa de compresión	de HA-25/B/20/IIa	Normal	50 mm	
ACERO				
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de acero	Todo el acero a emplear en las armaduras vendrá acompañado de los certificados de conformidad con la Instrucción EHE-08. Los productos para los que sea exigible el marcado CE vendrán acompañados por la documentación acreditativa correspondiente		Coefficientes parciales de seguridad
Cimentación	B 500 SD			$\gamma_s = 1,15$
Muros	B 500 SD			
Pilares + viga	S275 – S355			
Forjado	B 500 SD			

B.2. Acero estructural

En el caso del acero, utilizamos dos variantes, tal y como se expone en el apartado de dimensionamiento del presente archivo. Por un lado acero S275JR, de límite elástico 275 N/mm², y acero S355, cuyo límite elástico es de 355N/mm². En los momentos que los perfiles, tanto vigas como pilares, queden visto se recubrirán con una pintura intumescente que aumente la resistencia al fuego.

B.3. Acero de armado:

El acero empleado en armado será B-500SD, con un límite elástico no inferior a 500 N/mm². Se dispondrán barras corrugadas.

B.C._Cumplimiento de CTE

C.1. Normativa

C.2. Cumplimiento de DB-SE.Bases de Cálculo

C.3. Acciones de edificación.

C.4. Cumplimiento del DB SE-A. Acero.

C.5. Cumplimiento del DB SE-C. Cimientos.

C. Cumplimiento del CTE.

C.1. Normativa

La normativa aplicada para el cálculo de la estructura es la correspondiente al CTE, en su mayoría. Se ha consultado los siguientes Documentos Básicos:

- ▶ DB-SE. Seguridad estructural
- ▶ DB-SE-AE. Acciones de la edificación.
- ▶ DB-SE-A. Acero.
- ▶ DB-SE-C. Cimientos.

C.2. Cumplimiento de DB-SE. Bases de cálculo.

De acuerdo con el CTE, la estructura del presente proyecto se dimensiona y calcula frente a Estados Límite Últimos y Estados Límite de Servicio.

De esta manera, se garantiza que la estructura soporta las acciones frente a la pérdida de equilibrio o un fallo por deformación excesiva, rotura de los elementos o inestabilidad de los mismos (ELU), así como cuestiones que afectan al confort y bienestar de los usuarios como deformaciones, vibraciones o deterioro y durabilidad de la obra (ELS).

C.2.1. Hipótesis de cálculo.

Las hipótesis de cálculo consideradas para el cálculo de la estructura son las siguientes:

- ▶ H1: Cargas gravitatorias – G.
- ▶ H2: Cargas de sobrecarga de uso. – Quso.
- ▶ H3: Cargas de nieve. – Qnieve.
- ▶ H4: Cargas de viento. Viento de Norte. – QvientoN
- ▶ H5: Cargas de viento. Viento de Este. - QvientoE

Se toman dos orientaciones de viento por ser las otras dos contrarias a estas y por tanto, el cumplimiento de las citadas garantizará el cumplimiento de las orientaciones descartadas.

C.2.2. Combinación de hipótesis de carga.

Atendiendo al CTE, Se consideran para Estados Límites Últimos y Estados límite de Servicio las siguientes combinaciones de acciones, teniendo en cuenta los coeficientes parciales de seguridad y de simultaneidad de acciones, establecidos en las *tablas 4.2. y 4.1.* del CTE, DB-SE:

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

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

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

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		⁽¹⁾	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

- ▶ **Combinación 1_ELU:** Sobrecarga de uso como variable fundamental
 $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q_{uso} + 1.5 \cdot 0.6 \cdot Q_{vientoN} + 1.5 \cdot 0.5 \cdot Q_{nieve}$
- ▶ **Combinación 2_ELU:** Sobrecarga de viento Norte como variable fundamental
 $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q_{vientoN} + 1.5 \cdot 0.5 \cdot Q_{nieve} + 1.5 \cdot (0.7 \cdot Q_{uso} / 0 \cdot Q_{uso} \text{ cubierta})$
- ▶ **Combinación 3_ELU:** Sobrecarga de viento Este como variable fundamental
 $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q_{vientoE} + 1.5 \cdot 0.5 \cdot Q_{nieve} + 1.5 \cdot (0.7 \cdot Q_{uso} / 0 \cdot Q_{uso} \text{ cubierta})$
- ▶ **Combinación 4_ELU:** Sobrecarga de nieve como variable fundamental
 $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot Q_{nieve} + 1.5 \cdot 0.6 \cdot Q_{vientoN} + 1.5 \cdot (0.7 \cdot Q_{uso} / 0 \cdot Q_{uso} \text{ cubierta})$
- ▶ **Combinación 1_ELS:** Sobrecarga de uso como variable fundamental
 $G + Q_{uso} + 0.6 \cdot Q_{vientoN} + 0.5 \cdot Q_{nieve}$
- ▶ **Combinación 2_ELS:** Sobrecarga de viento Norte como variable fundamental
 $G + Q_{vientoN} + 0.5 \cdot Q_{nieve} + (0.7 \cdot Q_{uso} / 0 \cdot Q_{uso} \text{ cubierta})$
- ▶ **Combinación 3_ELS:** Sobrecarga de nieve como variable fundamental
 $G + Q_{nieve} + 0.6 \cdot Q_{vientoN} + (0.7 \cdot Q_{uso} / 0 \cdot Q_{uso} \text{ cubierta})$
- ▶ **Combinación 1_CIM:** Sobrecarga de uso como variable fundamental
 $G + Q_{uso} + 0.5 \cdot Q_{nieve}$
- ▶ **Combinación 2_CIM:** Sobrecarga de nieve como variable fundamental
 $G + Q_{nieve} + 0.7 \cdot Q_{uso}$

C.3. Acciones de la edificación.

Para establecer las acciones que afectan a la estructura (apartado 3.1.3), se distinguen los siguientes tipos de acciones:

- ▶ Acciones permanentes (G): Hacen referencia a aquellas cargas constantes como el peso propio o los empujes del terreno.
- ▶ Acciones variables (Q): acciones que pueden actuar sobre la estructura o no. Generalmente, hace referencia a las acciones climáticas.
- ▶ Acciones accidentales (A): Son aquellas que probablemente no ocurran pero si actúan son de gran riesgo para la estabilidad estructural, como el sismo, impacto o explosión.

● Acciones permanentes (G)

Los pesos propios de los distintos elementos constructivos se deducen de casas comerciales y el Catálogo de Materiales constructivos del CTE.

- ▶ Placa alveolar prefabricada + capa de compresión 3.23 kN/m².
- ▶ Lámina corta vapor; e: 0.2 mm..... 0.002 kN/m².
- ▶ Aislante de poliestireno..... /
- ▶ PVC; e: 0.2 mm..... 0.003 kN/m².
- ▶ Chapa de zinc; e: 0.8 mm..... 0.06 kN/m².
- ▶ Pesos propios de la estructura..... según programa de cálculo.
- ▶ Instalaciones colgadas..... 0.2 kN/m².

- ▶ **CARGAS TOTALES sobre cimentación..... 3.5 kN/m² + peso propio.**

- ▶ Policarbonato compacto..... **0.048 kN/m² + peso propio.**

● Empuje del terreno. (G)

- ▶ Empuje activo.

$$P_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda h, \text{ donde } \lambda h = \frac{\sin^2(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta)^2}{\sin(\alpha - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

$$\alpha = 90^\circ = 1.571 \text{ rad}$$

$$\phi = \text{ángulo de rozamiento interno} = 33^\circ = 0,576 \text{ rad.}$$

$$\beta = 0^\circ$$

$$\delta = \text{ángulo de rozamiento del trasdós con el muro} = 2/3 \cdot \phi = 0.384 \text{ rad.}$$

$$z = \text{altura de muro.} = 5 \text{ metros}$$

$$\gamma = \text{peso específico del terreno} = 18 \text{ kN/m}^3$$

Con estos datos obtenemos:

$$P_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda h = 41.91 \text{ kN/m}^2$$

- ▶ Empuje en reposo.

$$P_h = 0.5 \cdot \gamma \cdot z^2 \cdot K_o, \text{ donde } K_o = 1 - \text{sen } \phi$$

$$P_h = 0.5 \cdot 18 \cdot 5^2 \cdot (1 - \text{sen } 0,576) = 102.44 \text{ kN/m}^2$$

Nota: Aplicamos el empuje en reposo, para estar del lado de la seguridad, y puesto que el empuje activo supone un desplazamiento de la cabeza del muro, incompatible en obra.

● Acciones variables (Q)

Se toman los valores de sobrecarga de uso según el DB-SE Ae, especificados en la *tabla 3.1.*:

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

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

Respecto a cargas de sobrecarga de uso se tienen en cuenta cargas de cubierta, **1 kN/m²**; zonas libre de obstáculos como vestíbulos, salas de exposiciones y museos, **5 kN/m²**; y zonas con mesas y sillas, **3 kN/m²**.

Otra carga variable a contemplar es la sobrecarga de nieve sobre la cubierta, establecida según la fórmula:

- ▶ $Q_n = \mu \cdot s_k$
- ▶ μ : coeficiente de forma de la cubierta.
- ▶ s_k : el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal.

Valencia..... $q_n = \mu \cdot s_k = 1 \cdot 0,2 = \mathbf{0,2 \text{ kN/m}^2}$

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

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

• Otras acciones. Acciones de viento.

Respecto a la cubierta, según el punto 3.3.4 del DB-SE-AE del CTE, *en edificios con cubierta plana la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar.*

No obstante, en fachadas sí que existe una acción del viento. En este caso, se calcula, según el punto 3.3 del DB-SE-AE, con la siguiente expresión:
 $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$, siendo:

- ▶ Presión dinámica: $q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$
 v_b^2 : valor básico de la velocidad del viento por localidad, según el mapa D.1. del Anejo D del CTE-SE-AE.

El proyecto se ubica en la localidad de Valencia, zona A, siendo, por tanto, $V_b = 26 \text{ m/s}$. Según la localidad, se establece un valor de:

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

► Coeficiente de exposición: c_e

Teniendo en cuenta que la altura máxima es de 4 metros; $C_e = 1.33$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

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

► Coeficiente eólico: c_p

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

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

Se toma el valor adecuado interpolado en el apartado siguiente, Cálculo de carga de viento, donde se especifica la esbeltez de cada paramento.

● Cálculo de carga de viento procedente del NORTE.

► Fachada norte bloque A – B (10m x 4m)

$$\text{Esbeltez: } h/d = 4/10 = 0.4 \left| \begin{array}{l} q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.42 \cdot 1.33 \cdot 0.7 = \underline{0.36 \text{ kN/m}^2} \\ q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.42 \cdot 1.33 \cdot -0.33 = \underline{-0.17 \text{ kN/m}^2} \end{array} \right.$$

► Fachada norte bloque C (26m x 4m)

$$\text{Esbeltez: } h/d = 4/26 = 0.15 \left| \begin{array}{l} q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.42 \cdot 1.33 \cdot 0.7 = 0.361 \text{ kN/m}^2 \\ q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.42 \cdot 1.33 \cdot -0.3 = -0.15 \text{ kN/m}^2 \end{array} \right.$$

► Fachada norte bloque D (6.7 m x 4m)

$$\text{Esbeltez: } h/d = 4/6.7 = 0.59 \left| \begin{array}{l} q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.42 \cdot 1.33 \cdot 0.736 = \underline{0.38 \text{ kN/m}^2} \\ q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.42 \cdot 1.33 \cdot -0.33 = \underline{-0.17 \text{ kN/m}^2} \end{array} \right.$$

● Cálculo de carga de viento procedente del ESTE.

► Fachada este bloque A (8.3m x 3.7m)

$$\text{Esbeltez: } h/d = 3.7/8.3 = 0.44 \left| \begin{array}{l} q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.44 \cdot 1.33 \cdot 0.7 = \underline{0.375 \text{ kN/m}^2} \\ q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.44 \cdot 1.33 \cdot -0.38 = \underline{-0.2 \text{ kN/m}^2} \end{array} \right.$$

► Fachada este bloque B (36m x 3.7m)

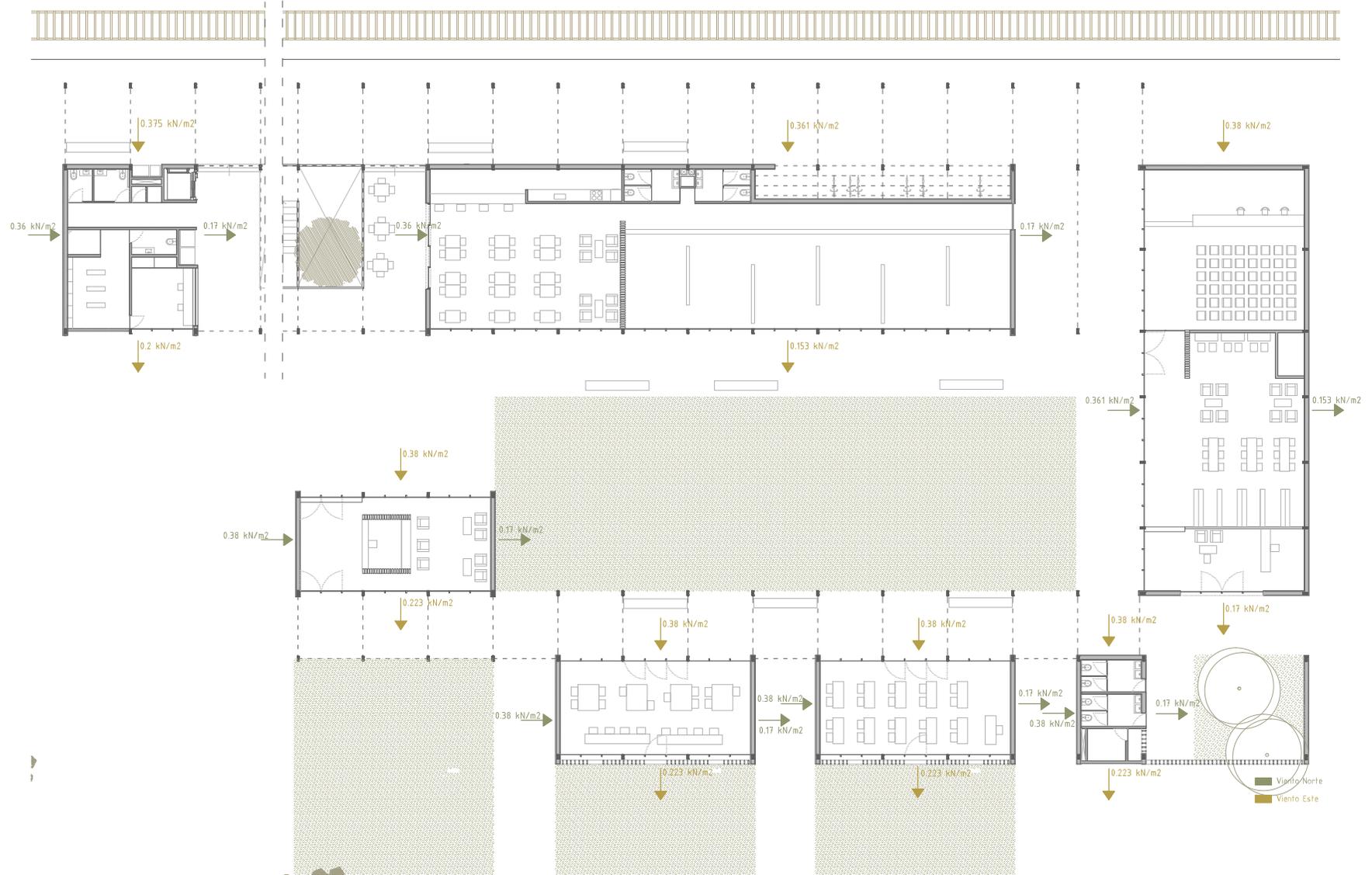
$$\text{Esbeltez: } h/d = 3.7/36 = 0.10 \left| \begin{array}{l} q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.42 \cdot 1.33 \cdot 0.7 = \underline{0.361 \text{ kN/m}^2} \\ q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.42 \cdot 1.33 \cdot -0.3 = \underline{-0.153 \text{ kN/m}^2} \end{array} \right.$$

► Fachada este bloque C (10.5 m x 3.7m)

$$\text{Esbeltez: } h/d = 3.7/10.5 = 0.35 \left| \begin{array}{l} q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.42 \cdot 1.33 \cdot 0.7 = 0.38 \text{ kN/m}^2 \\ q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.42 \cdot 1.33 \cdot -0.34 = -0.17 \text{ kN/m}^2 \end{array} \right.$$

► Fachada este bloque D (12 m x 4m)

$$\text{Esbeltez: } h/d = 4/12 = 0.33 \left| \begin{array}{l} q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.42 \cdot 1.33 \cdot 0.7 = \underline{0.38 \text{ kN/m}^2} \\ q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.42 \cdot 1.33 \cdot -0.436 = \underline{-0.223 \text{ kN/m}^2} \end{array} \right.$$



● Otras acciones. Acciones térmicas y reológicas (Q).

Por razón de carecer de elementos continuos estructurales de más de 50 metros, así como por el carácter académico de este Trabajo Final de Máster, se desestima contemplar en el cálculo las acciones térmicas que puedan actuar sobre la estructura.

● Acciones accidentales. Acciones de sismo. (A).

El cálculo de las cargas sísmicas responde al método simplificado contemplado en la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-08).

Según los *Criterios de aplicación* estimados en dicha Norma, se aplicará el cálculo sísmico en todo caso excepto en:

- ▶ Construcciones de importancia moderada.
- ▶ Edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica sea inferior a 0.04g.
- ▶ Construcciones de importancia normal con pórticos arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica sea inferior a 0.08.

Contemplando la *figura 2.1.* incluida en la norma, la aceleración sísmica de Tavernes de la Valldigna es de $0.04g \leq ab < 0.08g$.

Debido a que el proyecto objeto de cálculo es de importancia normal, y se encuentra arriostrado a nivel de cimentación por la losa así como por la cubierta, careciendo además de una altura mayor a 7 plantas, podemos suponer que el proyecto queda exento de los criterios de aplicación y por tanto se desestima el cálculo frente a acciones sísmicas.

C.3.1. Resumen de acciones a contemplar.

● Acciones permanentes (G)

- ▶ Placa alveolar prefabricada + capa de compresión 3.23 kN/m².
- ▶ Lámina corta vapor; e: 0.2 mm..... 0.002 kN/m².
- ▶ Aislante de poliestireno..... /
- ▶ PVC; e: 0.2 mm..... 0.003 kN/m².
- ▶ Chapa de zinc; e: 0.8 mm..... 0.06 kN/m².
- ▶ Pesos propios de la estructura..... según programa de cálculo.
- ▶ Instalaciones colgadas..... 0.2 kN/m².
- ▶ **CARGAS TOTALES sobre cimentación..... 3.5 kN/m² + peso propio.**
- ▶ Policarbonato compacto..... 0.048 kN/m² + peso propio

● Acciones variables (Q)

SOBRECARGA DE USO

- ▶ Cubierta..... 1 kN/m²
- ▶ Zonas libre de obstáculos como vestíbulos..... 5 kN/m²
- ▶ Zonas con mesas y sillas..... 3 kN/m².

SOBRECARGA DE NIEVE 0.2 kN/m².

SOBRECARGA DE VIENTO

▶ Fachada este bloque A (8.3m x 3.7m)	Presión: 0.375 kN/m ² . Succión: - 0.2 kN/m ² .
▶ Fachada este bloque B (36m x 3.7m)	Presión: 0.361 kN/m ² . Succión: - 0.153 kN/m ² .
▶ Fachada este bloque C (10.5 m x 3.7m)	Presión: 0.38 kN/m ² . Succión: - 0.17 kN/m ² .
▶ Fachada este bloque D (12 m x 4m)	Presión: 0.38 kN/m ² Succión: - 0.223 kN/m ² .
▶ Fachada norte bloque A –B (10m x 4m)	Presión: 0.36 kN/m ² Succión: - 0.17 kN/m ² .
▶ Fachada norte bloque C (26m x 4m)	Presión: 0.361 kN/m ² Succión: - 0.153 kN/m ² .
▶ Fachada norte bloque C (6.7 m x 4m)	Presión: 0.38 kN/m ² Succión: - 0.17 kN/m ² .

C.3.2. Asignación de cargas.

La asignación de cargas viene dada por el programa informático, siendo aplicadas las cargas como repartidas a todo el forjado, el programa reparte dichas cargas a los elementos estructurales según el ámbito de carga específico de cada uno de ellas.

Las cargas de viento, se aplicaran como cargas repartidas sobre las fachadas.

C.4. Cumplimiento del DB SE-A. Acero.

Se comprobará la estructura y los perfiles de acero frente a estabilidad y resistencia (ELU), y frente a la aptitud para el servicio (ELS).

Para ello, se verifica la resistencia de las secciones, barras y uniones de acuerdo con la exigencia básica SE-1.

La resistencia de las secciones se comprueba frente a tracción compresión, flexión, flexotracción y flexocompresión.

C.5. Cumplimiento del DB SE-C. Cimientos.

Para el dimensionado de la cimentación se distinguirá entre:

a) Estados límite último: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación.

b) Estados límite de servicio: asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio.

Tal y como señala el DB-SE-C, las verificaciones que se han realizado para la comprobación de la cimentación frente a ELU son las siguientes:

1. El equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la supresión) quedará verificado, si para las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple la condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$, siendo

$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;
 $E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

2. Para el estudio de la resistencia del terreno en cada situación de dimensionado se distinguirá entre resistencia local y resistencia global.

3. La resistencia local o global del terreno quedará verificada si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, la condición:

$E_d \leq R_d$, siendo.

E_d : el valor de cálculo del efecto de las acciones;
 R_d : el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

4. La resistencia de la cimentación como elemento estructural quedará verificada si el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

Por otro lado, frente a ELS, se realizan las siguientes verificaciones:

1. El comportamiento adecuado de la cimentación, en relación con un determinado criterio, queda verificado si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, la condición:

$E_{ser} \leq C_{lim}$, siendo

E_{ser} : el efecto de las acciones para una determinada situación de dimensionado.

C_{lim} : el valor límite para el mismo efecto.

C.5.1. Losas.

Según el DB-SE-C, se utilizará losa como elemento de cimentación, entre otros:

1. Las losas de cimentación se utilizarán preferentemente para reducir los asientos diferenciales en terrenos heterogéneos, o cuando exista una variabilidad importante de cargas entre apoyos cercanos. El sistema de cimentación por losa tiende a integrar estas heterogeneidades, aunque a cambio de una distribución irregular de las presiones sobre el terreno.

2. También podrá ser conveniente una solución mediante losa cuando, aunque el terreno de apoyo sea homogéneo y resistente, el edificio contenga sótanos y su cota inferior se sitúe por debajo del nivel freático. En estos casos se debe tener en cuenta los posibles empujes ascensionales del agua subterránea (supresión) y los requisitos de estanquidad necesarios.

Las cimentaciones son verificadas frente a los siguientes ELU:

- ▶ Hundimiento
- ▶ Deslizamiento.
- ▶ Vuelco
- ▶ Estabilidad global.
- ▶ Capacidad estructural del cimiento.

Se verificará frente a ELS:

1. Las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que, si resultan excesivos, podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuras, agrietamientos, u otros daños. Se debe verificar que:

- a) los movimientos del terreno serán admisibles para el edificio a construir;
- b) los movimientos inducidos en el entorno no afectarán a los edificios colindantes.

B.D. Cálculo estructural y comprobaciones

D.1. Método de cálculo y modelización.

D.2. Predimensionado.

D.3. Dimensionado 1_ Zona Cota 0.

D.4. Dimensionado 2_ Cimentación.

D.5. Muro y Losa de sótano

D. Cálculo estructural y comprobaciones.

D.1. Método de cálculo y modelización.

Se realiza el cálculo de la estructura con el programa informático *Architrave*. Mediante el programa *Architrave Diseño* se modeliza la estructura para ser calculado posteriormente con la aplicación *Architrave Cálculo*.

Para la modelización de la estructura se han seguido las siguientes pautas:

1. Se modelizan las vigas y soportes mediante líneas y polilíneas, conformando así las horquillas que forman el proyecto.
2. Posteriormente se dibujan los muros de sótano, mediante planos de elementos finitos, asignándole un grosor de predimensionado.
3. Los forjados se modelizan mediante la herramienta “áreas de reparto”, a los cuales se les asigna las correspondientes cargas de peso propio, uso y nieve.
4. A continuación se modeliza la losa de cimentación como una malla de elementos finitos, cuyos nodos coinciden tanto con los pilares de los pórticos como con los nodos respectivos de los muros de contención para garantizar la continuidad.
5. A la losa de cimentación se le asigna un valor de balasto, para simular apoyo que permite las deformaciones que se producen en el terreno. En este caso, se toma el valor dado por el CTE de 30 kPa/cm³. No obstante, este valor es calculable según una fórmula que tiene en cuenta las dimensiones de la losa.
6. Una vez aplicadas las cargas en la correspondiente capa de hipótesis de carga, se finaliza la modelización.
7. Exportamos el modelo.

Nota: en este caso se ha calculado el modelo en dos partes, por un lado los bloques en cota 0 y por otro lado la parte del paso inferior con muros de contención.

D.2. Predimensionado.

Se toma como secciones previas al cálculo perfiles compuesto de dimensiones totales 30 cm x 10 cm tanto en vigas como pilares. En el predimensionado se presuponen perfiles homogéneos en todo el proyecto de acero S275. Sin embargo, en el cálculo esto ha tenido que variar, como explicaremos en el apéndice Peritaje de Vigas y pilares del apartado D.3.Dimensionado.

Para los muros de contención se toman espesores de acuerdo a los conocimientos básicos, decidiendo disponer muros de 40 cm de espesor. En cuanto a la losa, también se plantea una losa de 40 cm de espesor puesto que las cargas no son elevadas. En el caso de la losa de cubierta de la zona del paso inferior se toma el valor 1/10 de la luz del túnel, siendo por tanto un espesor de 40 cm de losa.

En el caso del forjado, se toma el valor de acuerdo a condiciones de proyecto y teniendo en cuenta que no resulta necesario aumentar el espesor por cargas no elevadas y poca altura.

D.3. Dimensionado 1 Zona de proyecto cota 0.

D.3.1.Peritaje de vigas y pilares.

En un primer momento del cálculo estructural, la estructura está adecuada al predimensionado con perfiles compuestos de UPE100+pletinas de 1 cm de espesor, con dimensiones finales de 30x12 cm tanto en vigas como en pilares.

El primer problema presentado, es que la inercia de estos perfiles es demasiado baja. Por ello, se calcula la estructura con un perfil convencional, para averiguar el orden de inercia necesario, así como el espesor necesario de las pletinas. A raíz de esta comprobación, se verifica la necesidad de utilizar pletinas de 1 cm, sin embargo, el perfil convencional necesario debe ser aumentado a UPE120. De esta manera el perfil final del que partimos en este momento es **UPE120+pletinas de 1cm.**

No obstante, el programa para cálculo *Architrave* daba resultados fallidos frente a la resistencia de los perfiles (imagen adjunta), no en todo el proyecto, sino tan solo, en la zona de la biblioteca, donde las luces son de 10 metros y el pórtico no cuenta con otro vano que permita compensar dicha luz.

Peritar Pilar 13.2 (Barra: 13)

Sección
Tipo de sección: 7.UPE120+1cm 7.UPE120+
Propiedades
Área: 101.60 cm²
Ix: 9.206.89 cm⁴
Iy: 3.841.83 cm⁴
Iz: 10.485.26 cm⁴
Material
Nombre: ACERO_S275
Tipo Acero: S275
Fyk: 275.000 Fu: 410.000
Columna de pilares
Nombre de la columna: 13
Nº de pilares: 1
Pilar Actual: 13.2
Longitud pilar (m): 5.60
Comprobaciones
Fallo
Comprobar Optimizar << Información básica

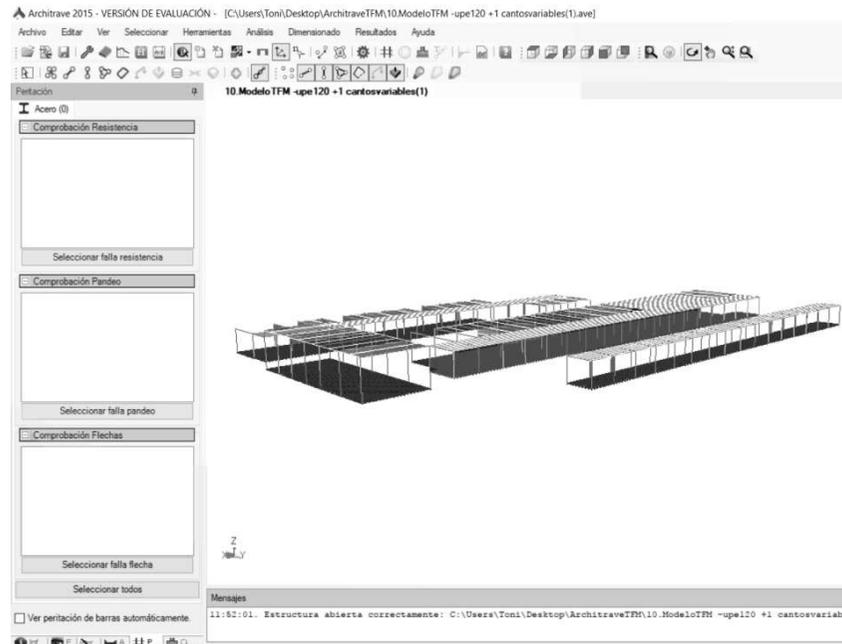
Resistencia
ELU desfavorable: 1 Ten. Von Mises (N/mm²): 306.31
Coeficiente Resistencia: 1.17 Comprobaciones: Fallo
Pandeo
ELU desfavorable: 1
β Pandeo plano XY local: 0.69 Chi Z: 0.94
β Pandeo plano XZ local: 0.57 Chi Y: 0.89
Coeficiente Pandeo: 0.71 Comprobaciones: Cumple
Pandeo lateral
ELU desfavorable: 0.00 Chi lateral: 1.00
Coeficiente Pandeo lateral: 0.00 Comprobaciones: Cumple
Flèche (no aplicable en pilar)
ELS desfavorable: 0.00 Tipo de vano: 0.00
Flèche relativa (elástica) (cm): 0.00 Flecha activa/L: 1/ 0.00
Flecha activa (cm): 0.00 Limite Flecha activa: 1/ 400
Flecha instant. (cm): 0.00 Flecha instant./L: 1/ 0.00
Coeficiente Flecha instantánea: 0.00 Limite Flecha instantánea: 1/ 350
Flecha casi-perm (cm): 0.00 Flecha casi-perm/L: 1/ 0.00
Coeficiente Flecha casi-permanente: 0.00 Limite Flecha casi-permanente: 1/ 300
Comprobaciones: Cumple
Modifique el perfil o el tipo de material hasta que los coeficientes de resistencia, pandeo y flechas sean menores o iguales a 1,00. IMPORTANTE: se recomienda recalcular el modelo con los cambios realizados.
Coeficientes a mostrar
 Seguridad Aprovechamiento

► Fallo por Resistencia UPE120+Pletinas 1 cm

Teniendo en cuenta, que el fallo por resistencia no se debe, en gran medida, a la inercia del perfil escogido, la solución adoptada fue aumentar la resistencia del material, utilizando acero S355.

De esta manera se trata de no alterar en gran medida la configuración estructural, partiendo de la base, que es precisamente, esta disposición la idea fundamental de proyecto, por la distribución de pórticos que configuran por si solos los ámbitos de proyecto. Así, y para no aumentar el coste y la dificultad de disponibilidad de la estructura, se decide utilizar en el bloque de biblioteca acero S355, y en el resto del proyecto S275, que no presenta gran problema.

Tras solucionar el fallo por resistencia, nos encontramos con un fallo de flecha (imagen adjunta), en el mismo bloque del proyecto, decidiendo aumentar el canto, variando, solamente la separación de los UPE, en las vigas, disponiendo así vigas de canto con dimensiones finales de 50 x 14 cm



► No hay elementos que no cumplan la norma.

Peritar Viga 81.2.1 (Barra: 962)

Sección: U

Tipo de sección: 8.UPE120+1+1

Propiedades:
 Área: 112.00 cm²
 Ix: 9.588,24 cm⁴
 Iy: 3.935,57 cm⁴
 Iz: 12.597,33 cm⁴

Material:
 Nombre: ACERO_S355
 Tipo Acero: S355
 Fyk: 355.000 Fu: 470.000

Pórtico de vigas:
 Nombre del pórtico: 81.2
 Nº de vigas: 1
 Viga actual: 81.2.1

Longitud viga (m): 10,00

Comprobaciones:
 Fallo

Resistencia	ELU desfavorable: 1	Ten. Von Mises (N/mm ²): 324,15	Flecha	ELS desfavorable: 1	Tipo de vano: Interior
	Coefficiente Resistencia: 0,96	Comprobaciones: Cumple		Flecha relativa (elástica) (cm): -6,845	
Pandeo	ELU desfavorable: 1	Chi Z: 0,71		Flecha activa (cm): 3,423	Flecha activa/L: 1/ 292
	β Pandeo plano XY local: 0,75	Chi Y: 0,29		Coefficiente Flecha activa: 1,37	Límite Flecha activa: 1/ 400
	β Pandeo plano XZ local: 0,79			Flecha instant. (cm): 3,080	Flecha instant./L: 1/ 325
	Coefficiente Pandeo: 0,98	Comprobaciones: Cumple		Coefficiente Flecha instantánea: 1,08	Límite Flecha instantánea: 1/ 350
Pandeo lateral	ELU desfavorable:	Chi lateral: 1,00		Flecha casi-perm (cm): 4,449	Flecha casi-perm/L: 1/ 225
	β Pandeo lateral: 0,00			Coefficiente Flecha casi-permanente: 1,33	Límite Flecha casi-permanente: 1/ 300
	Coefficiente Pandeo lateral: 0,00	Comprobaciones: Cumple			Comprobaciones: Fallo

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

Coefficientes a mostrar: Seguridad Aprovechamiento

► Fallo por flecha UPE120 + Pletinas 1 cm

Los pilares sin embargo no presentan ningún problema con las dimensiones originales, así que se mantienen con las medidas 30 x 15 cm.

Tras sopesar si esta diferencia entre vigas y pilares de dimensionas supone una contradicción de idea de proyecto, se decide que la idea de proyecto, al mantener la configuración del perfil se ha mantenido, y la variación del canto de la viga no ha variado la imagen final y el ensamblaje de la estructura al completo.

D.3.2. Dimensionado del forjado.

● PLACAS ALVEOLARES.

El forjado de proyecto está compuesto por placas alveolares y una capa de compresión con luces de 4 metros.

Hacemos una estimación del canto según la luz máxima entre vigas siguiendo la siguiente fórmula determinada en la instrucción EFHE:

$$h_{\min} = \sqrt{(q/7) * (L/6)^{1/4} * (L/C)} = \sqrt{(4/7) * (4/6)^{1/4} * (4/36)} = 7.5 \text{ cm.}$$

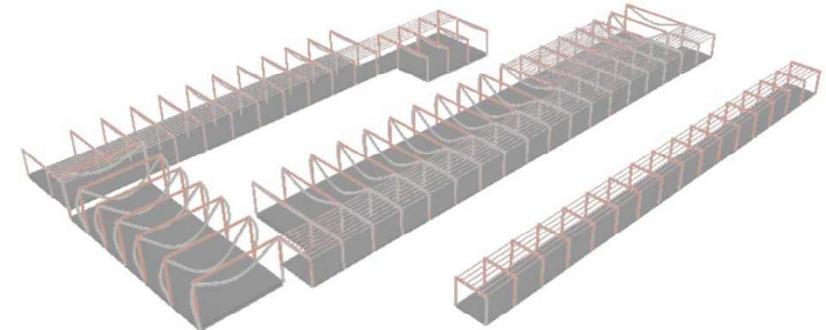
Siendo, por tanto, la luz y cargas reducidas y obteniendo este canto mínimo de forjado, utilizamos un espesor mínimo de placas alveolares de 12cm y la capa de compresión mínima para la formación de pendientes y la inclusión del mallazo.

D.3.3. Esfuerzos estructurales.

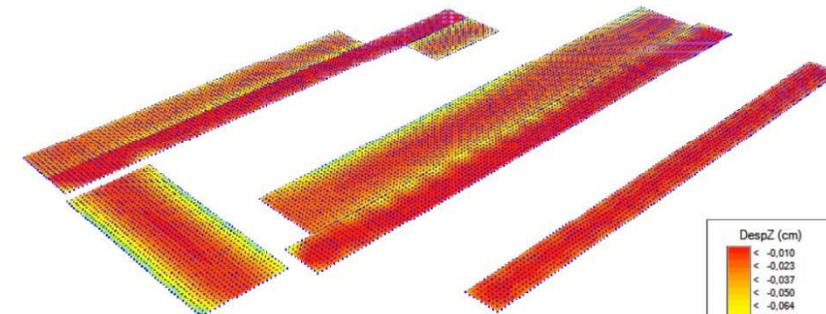
● DESPLAZAMIENTOS VERTICALES.

En el cálculo estructural se puede observar que existen puntos de la estructura con flechas importantes, especialmente en la zona de biblioteca donde la luz es de 10 metros. Tomando como referencia una de estas vigas, vemos por el cálculo que la flecha activa máxima es de 2.48, siendo este valor inferior al límite 1/400 que limita la flecha a 2.85 cm.

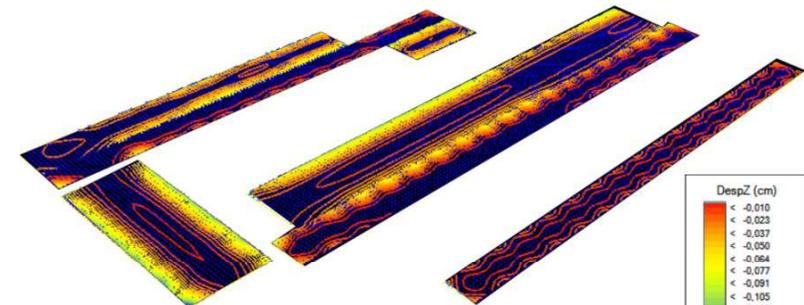
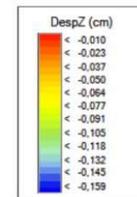
A continuación se añaden los diagramas de deformada del sólido respecto a la hipótesis de peso propio, y los diagramas de desplazamientos de la losa de cimentación frente a la combinación de CIM_1 (en isovalores y color definido).



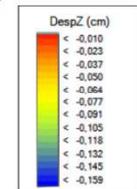
► Deformada del proyecto Cota 0.



► Desplazamiento s verticales de la losa de cimentación (Color sólido)



► Desplazamiento s verticales de la losa de cimentación (Curvas de isovalores)



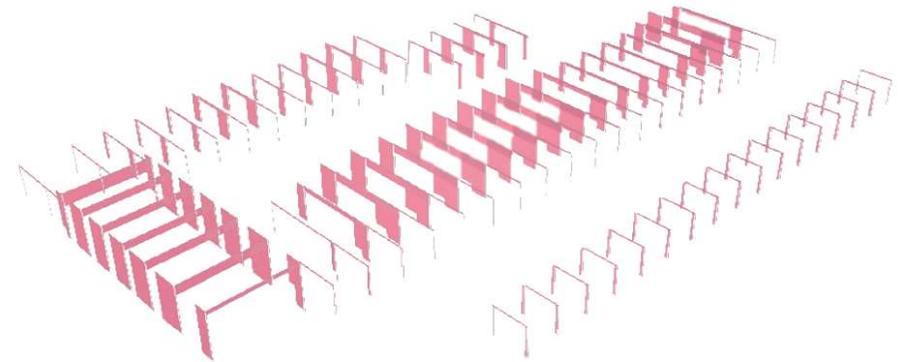
● DIAGRAMAS DE ESFUERZOS – Pórticos.

La estructura está compuesta, como ya se ha comentado, por pórticos metálicos cuyos perfiles continuos están formados por 2UPE120+pletinas metálicas de 1 cm de espesor como unión de los perfiles comerciales.

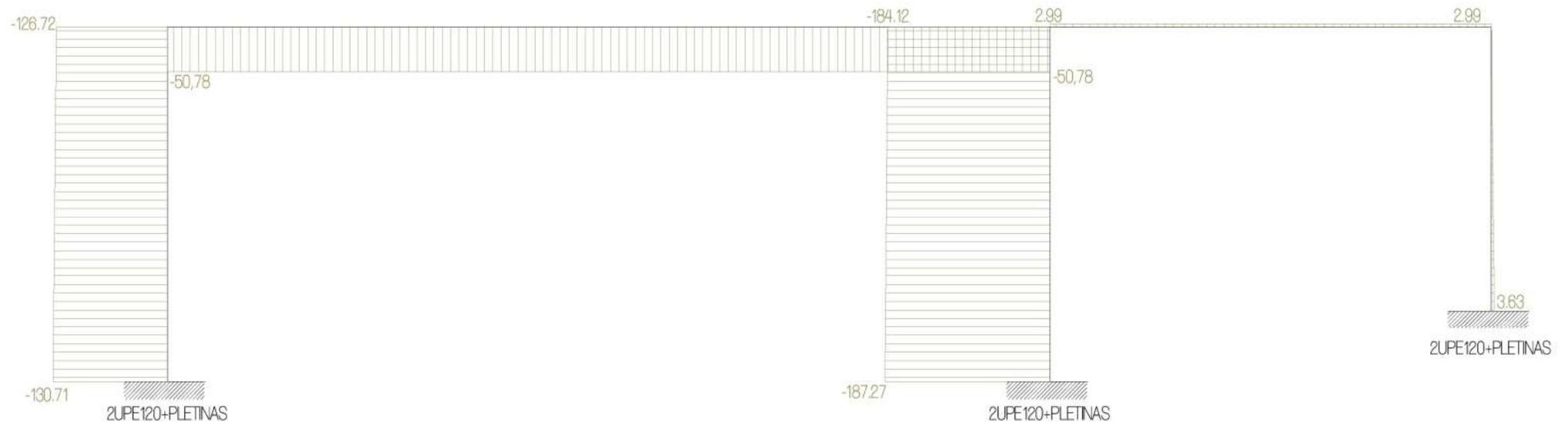
En este caso, se pueden diferenciar tres pórticos de diferentes características:

- ▶ Pórtico de un vano de 10 metros de luz.
- ▶ Pórtico de dos vanos de 10+5 metros de luz
- ▶ Pórticos de dos vanos de 6+4 metros de luz.

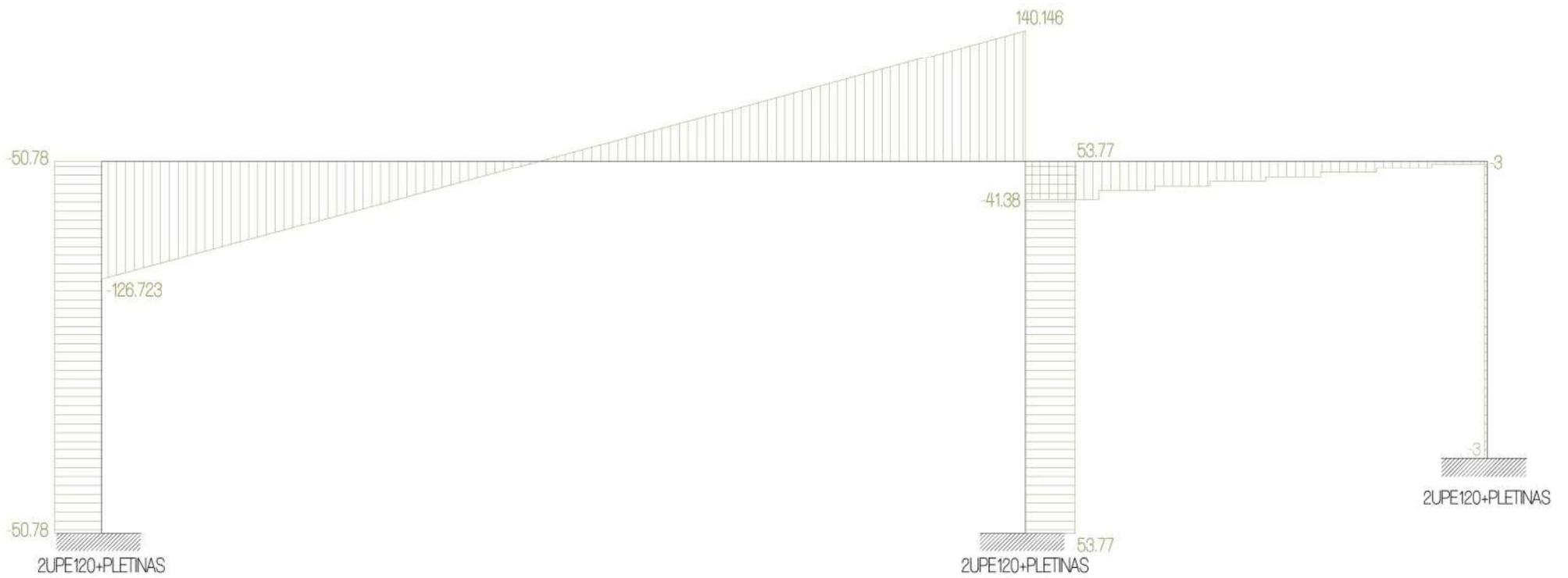
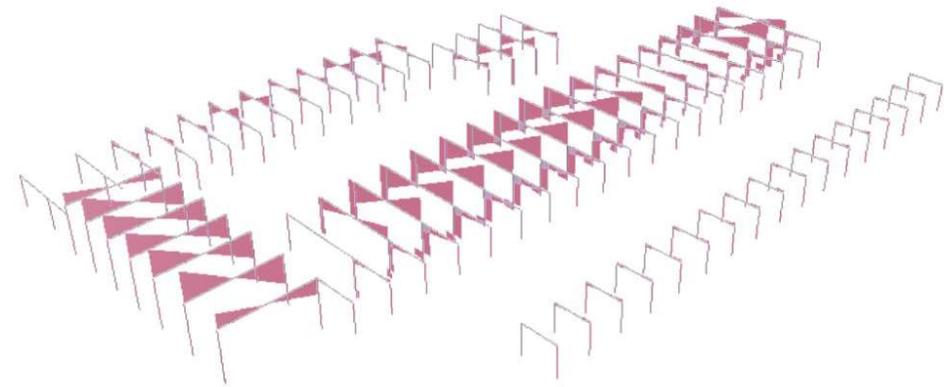
El análisis del modelo da como resultado el siguiente diagrama de esfuerzos a cortante, axial y momento flector, para combinación ELU_1, que ha sido comprobada como la más desfavorable, y estudiamos en profundidad uno de los pórticos: Pórtico doble de 10m y 5 de luz, para cada sollicitación.



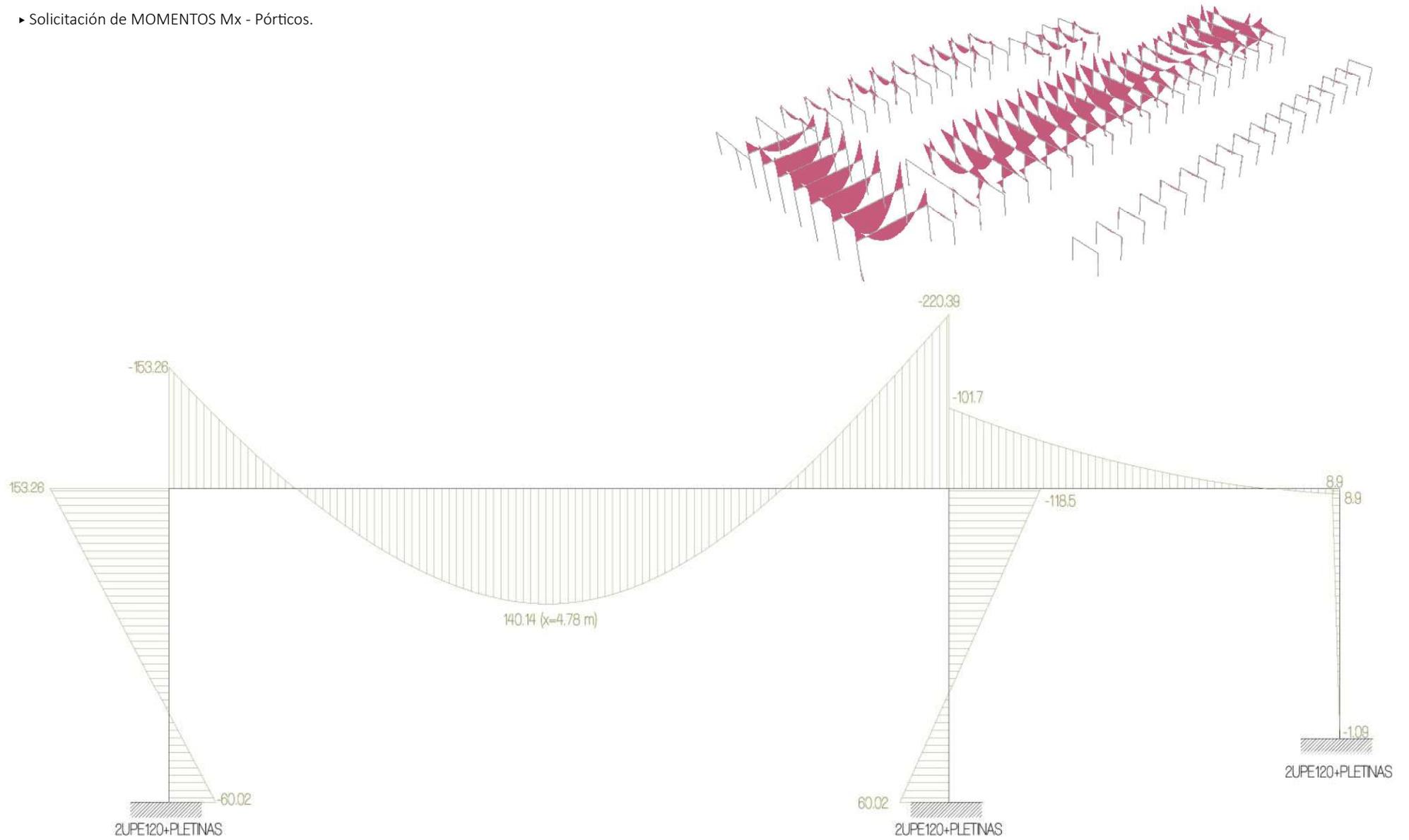
▶ Sollicitación de AXILES Nx - Pórticos.



► Solicitación de CORTANTES Vx - Pórticos.



► Solicitación de MOMENTOS Mx - Pórticos.



La comprobación a resistencia y pandeo, queda verificada por el programa *Architrave Cálculo*. Sin embargo, se ha realizado de manera manual una aproximación para verificar por completo que se cumple esta condición.

● **Resistencia:** Se comprueba el pórtico de la zona de cafetería.
 $N_{dmax} = 187.27 \text{ KN}$; $f_{yd} = 275 \text{ N/mm}^2$

$A = N_{dmax} / f_{yd} = 187.27 / (275 / 1.05) \times 10 = 7.14 \text{ cm}^2 < A_{\text{perfil}} 2\text{UPE}120 + \text{pletinas}$.

● **Pandeo:** Se considera la estructural intraslacional en ambas direcciones. Por ello, suponemos el coeficiente $\beta = 0.5$ en ambas direcciones. Además, la altura máxima del pilar es de 3.7 m

► Pandeo en plano paralelo a la estructura (perpendicular eje y):

Longitud de pandeo: $LP = L \times \beta = 3700 \times 0.5 = 1850 \text{ mm}$

Esbeltez mecánica: $\lambda = LP / i_z = 1850 / 42.92 = 43.1$

Esbeltez reducida: $\lambda' = \lambda / 86.8 = 0.5 < 2$

Coefficiente χ (tabla 6.3 DB SE-A) = 0.84

► Pandeo en plano paralelo a la estructura (perpendicular eje x):

Longitud de pandeo: $LP = L \times \beta = 3700 \times 0.5 = 1850 \text{ mm}$

Esbeltez mecánica: $\lambda = LP / i_z = 1850 / 336.3 = 5.54 \text{ cm}$

Esbeltez reducida: $\lambda' = \lambda / 86.8 = 0.06 < 2$

Coefficiente χ (tabla 6.3 DB SE-A) = 1.00

Comprobación: $\sigma_{xd} = N_{xd} / (A \times \chi) = 187.27 / (28.5 \times 0.84) \times 10 = 78.22 \text{ N/mm}^2 < f_{yd} = 220 \text{ N/mm}^2$. **Cumple.**

Queda, por tanto, comprobado la resistencia del material y la resistencia a pandeo.

D.4. Dimensionado 2 Cimentación.

Como se ha desarrollado anteriormente, la cimentación escogida es una cimentación directa por losa de canto 40 cm. De acuerdo a los datos aportados por la docencia de este Trabajo Final de Máster se tienen en cuenta las siguientes características del terreno:

- Tensión admisible = 1.5 kg/cm^2
- Nivel freático en superficie.

Las condiciones de transmisión de carga son muy escasas por lo que se podría tener en cuenta la cimentación por zapatas aisladas, no obstante, por el tema del nivel freático, se decide utilizar losa de cimentación.

D.4.1. Comprobación frente a hundimiento.

El cálculo de la cimentación también queda verificado por el programa de cálculo frente a las condiciones de hundimiento frente a la combinación Cim_1. La fórmula de comprobación es la siguiente:

$q_{\text{hneto}} / q_{\text{transmitida}} \geq YR$, siendo el valor $YR = 3.00$, según la *Tabla 2.1. Coeficientes de seguridad parciales del DB-Cimientos*.

$150 / 55.57 \text{ kN/m}^2 = 2.7 < 3$. Se comprueba manualmente que cumple frente a hundimiento.

Losas

Comprobación de losa

Comprobación de tensiones (kN/m²)

Tensión media σ_{med} : 11.00

Combinación: CIM 01

Tensión admisible σ_{adm} : 150.00

Comprobación: Cumple

Tensión máxima $\sigma_{máx}$: 55.57

Combinación: CIM 01

130% σ_{adm} : 195.00

Comprobación: Cumple

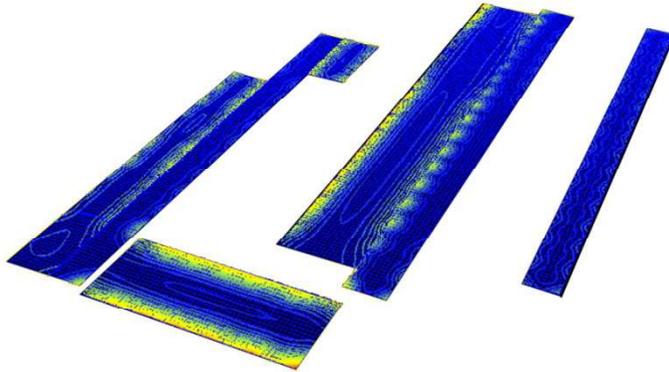
Tracción máxima $\delta_{máx}$: NO

Combinación:

Comprobación: Cumple

Tensión (kN/m²)

- < 55.575
- < 50.831
- < 46.088
- < 41.344
- < 36.601
- < 31.857
- < 27.114
- < 22.370
- < 17.627
- < 12.883
- < 8.140
- > 3.396



D.4.2. Dimensionado de la armadura.

Se realiza una aproximación al armado de la losa de cimentación en la zona biblioteca tras tener conocimiento de que es la zona de mayores tensiones al terreno.

Se realiza un tanteo del armado de las losas a través de las tablas de armado facilitadas por el programa de cálculo Architrave. De esta manera teniendo en cuenta que las características del hormigón son HA-30, el espesor de la losa es de 40 cm y las características del acero es de B500S, utilizamos la siguiente tabla:

RESISTENCIA A FLEXION DE LA LOSA DE CIMENTACION (en cualquier caso se dispondrá de la armadura base mínima siempre con una cuantía mayor al 2%)										HA-30 N/mm ²	
Canto Losa	Armadura Base	Cuantía Geométrica	MOMENTOS FLECTORES (kN-m)								
			B-400s		B-500s		Total				
			Mom. Ultimo Base	Refuerzo	Mom. Ultimo Base	Refuerzo	Mom. Ultimo Base	Refuerzo			
h=50,0 cm	Ø12 cada 20 cm.	2.262 ‰	89.55 kN-m	Ø12 cada 20 cm	174.26 kN-m	110.35 kN-m	Ø12 cada 20 cm	215.24 kN-m	367.58 kN-m		
				Ø16 cada 20 cm	236.80 kN-m		Ø16 cada 20 cm	268.03 kN-m			
				Ø20 cada 20 cm	322.58 kN-m		Ø20 cada 20 cm	367.58 kN-m			
h=60,0 cm	Ø16 cada 30 cm.	2.234 ‰	128.62 kN-m	Ø12 cada 30 cm	160.54 kN-m	159.00 kN-m	Ø12 cada 30 cm	243.62 kN-m	312.38 kN-m		
				Ø16 cada 30 cm	232.54 kN-m		Ø16 cada 30 cm	312.38 kN-m			
				Ø20 cada 30 cm	321.48 kN-m		Ø20 cada 30 cm	397.42 kN-m			
h=70,0 cm	Ø16 cada 20 cm.	2.268 ‰	181.05 kN-m	Ø12 cada 25 cm	281.11 kN-m	224.92 kN-m	Ø12 cada 25 cm	348.07 kN-m	564.11 kN-m		
				Ø16 cada 25 cm	357.89 kN-m		Ø16 cada 25 cm	443.12 kN-m			
				Ø20 cada 25 cm	456.06 kN-m		Ø20 cada 25 cm	564.11 kN-m			
h=80,0 cm	Ø16 cada 20 cm.	2.513 ‰	261.19 kN-m	Ø12 cada 20 cm	404.85 kN-m	323.56 kN-m	Ø12 cada 20 cm	501.45 kN-m	750.25 kN-m		
				Ø16 cada 20 cm	515.72 kN-m		Ø16 cada 20 cm	638.57 kN-m			
				Ø20 cada 20 cm	657.29 kN-m		Ø20 cada 20 cm	813.02 kN-m			
h=90,0 cm	Ø20 cada 30 cm.	2.327 ‰	308.65 kN-m	Ø12 cada 30 cm	417.82 kN-m	382.72 kN-m	Ø12 cada 30 cm	517.81 kN-m	868.53 kN-m		
				Ø16 cada 30 cm	502.33 kN-m		Ø16 cada 30 cm	622.38 kN-m			
				Ø20 cada 30 cm	610.43 kN-m		Ø20 cada 30 cm	758.18 kN-m			
h=100,0 cm	Ø20 cada 25 cm.	2.513 ‰	413.51 kN-m	Ø12 cada 30 cm	778.20 kN-m	512.91 kN-m	Ø12 cada 30 cm	963.17 kN-m	1,013.78 kN-m		
				Ø16 cada 25 cm	860.03 kN-m		Ø16 cada 25 cm	1,064.27 kN-m			
				Ø20 cada 25 cm	973.35 kN-m		Ø20 cada 25 cm	1,201.36 kN-m			
h=120,0 cm	Ø20 cada 20 cm.	2.618 ‰	628.22 kN-m	Ø12 cada 20 cm	848.34 kN-m	776.83 kN-m	Ø12 cada 20 cm	1,051.81 kN-m	1,628.20 kN-m		
				Ø16 cada 20 cm	1,020.15 kN-m		Ø16 cada 20 cm	1,284.48 kN-m			
				Ø20 cada 20 cm	1,240.15 kN-m		Ø20 cada 20 cm	1,538.20 kN-m			
				Ø25 cada 20 cm	1,581.59 kN-m		Ø25 cada 20 cm	1,929.97 kN-m			

Teniendo en cuenta que las solicitaciones máximas de la losa son de $M_{max} = 56.38 \text{ mkN/m}$; Tensión media = 11 kN/m^2 , obtenemos una armadura mínima orientativa de $\text{Ø}12/20 \text{ cm}$.

Una vez tenemos conocimiento de una armadura posible de partida obtenemos las curvas de isovalores del programa de cálculo y procedemos a armar la losa con el programa digital.

De esta manera obtenemos una armadura base superior de $\text{Ø}12/25\text{cm}$ en el eje x y $\text{Ø}12/25\text{cm}$ en el eje y; armadura base inferior de $\text{Ø}12/25$ en el eje x y $\text{Ø}8/20\text{cm}$ y refuerzos en la base del pilar dependiendo de la zona del pilar.

No obstante, a pesar de hallar la armadura necesaria con el programa digital se realiza una aproximación por el método manual de la armadura necesaria para comprobar la veracidad de esta armadura.

Para realizar esta comprobación se necesita saber la cuantía de armadura necesaria para soportar los momentos determinados utilizamos las siguientes fórmulas.

Comenzamos por la armadura base superior e inferior.

$$U_s = \omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = \omega \cdot 1000 \text{ mm} \cdot 350 \text{ mm} \cdot (30/1.5) \cdot 10^{-3} = \omega \cdot 7000 \text{ kN/m}$$

$$\mu = M_d / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = M_d / 2450 \rightarrow \omega: \text{ábaco de dimensionado.}$$

$$U_{smin} = 1.80 / 1000 \cdot 350 \cdot 400 \cdot 500 / 1.15 \cdot 10^{-3} = 109.16 \text{ kN}$$

► Armadura inferior. Momentos positivos.

$$M_x = 42.56 \text{ kN/m} ; M_y = 6.86 \text{ kN/m}$$

Cuantía necesaria para el eje x: $M_d = 42.56 \text{ kN/m} ; \omega = 0.017 ; U_s = 141.6 \text{ kN}$
La armadura hallada es de $\varnothing 12/25\text{cm}$; disponemos 4 barras de $\varnothing 12$ por cada metro, es decir $4 \times 49.17\text{kN} = 196.68$; CUMPLE.

Cuantía necesaria para el eje y: $M_d = 6.86 \text{ kN/m} ; \omega = 4.7 \cdot 10^{-3} ; U_s = 28.17 \text{ kN}$
En este caso, $U_s < U_{smin}$, necesitamos soportar la cuantía de 109.16 kN/m.
La armadura hallada es de $\varnothing 8/20\text{cm}$; disponemos 5 barras de $\varnothing 8$ por cada metro, es decir $5 \times 21.85\text{kN} = 109.25$; CUMPLE.

► Armadura superior. Momentos negativos.

$$M_x = -41.61 \text{ kN/m} ; M_y = -44.22 \text{ kN/m}$$

Cuantía necesaria para el eje x: $M_d = 41.61 \text{ kN/m} ; \omega = 0.017 ; U_s = 141.6 \text{ kN}$
Cuantía necesaria para el eje y: $M_d = -44.22 \text{ kN/m} ; \omega = 0.018 ; U_s = 126.34 \text{ kN}$
La armadura hallada es de $\varnothing 12/25\text{cm}$ en ambos ejes; disponemos 4 barras de $\varnothing 12$ por cada metro, es decir $4 \times 49.17\text{kN} = 196.68$; CUMPLE.

► Armadura de positivos. Momentos positivos. En la base del pilar.

$$M_x = 61.27 \text{ kN/m} ; M_y = 65.25 \text{ kN/m}$$

Cuantía necesaria para el eje x: $M_d = 61.27 \text{ kN/m} ; \omega = 0.025 ; U_s = 175.05 \text{ kN/m}$.
Con la armadura base se cubre una cuantía de 196.68 kN/m , por lo que hay que se cubre la cuantía necesaria. Sin embargo la armadura hallada se mantiene por ser mínima y por disposición de la necesaria para el eje y.

Cuantía necesaria para el eje y: $M_d = 65.25 \text{ kN/m} ; \omega = 0.026 ; U_s = 186.42 \text{ kN}$.
Con la armadura base se cubre una cuantía de 109.25 kN/m , por lo que hay que suplementar con la armadura de refuerzo 77.17 kN/m.
La armadura hallada es de 5 barras $\varnothing 8/20\text{cm}$; disponemos es decir $5 \times 21.85\text{kN} = 109.25 \text{ kN/m}$; CUMPLE.

► Armadura de negativos. Momentos negativos. En solo una línea de pilares y un pilar aislado.

$$M_x = -153.86 \text{ kN/m} ; M_y = -102.61 \text{ kN/m}$$

Cuantía necesaria para el eje x: $M_d = 153.86 \text{ kN/m} ; \omega = 0.063 ; U_s = 439.6 \text{ kN/m}$.
Con la armadura base se cubre una cuantía de 196.68 kN/m , por lo que hay que suplementar una cuantía de 242.92 kN/m. La armadura hallada es de 5 barras de $\varnothing 14/25\text{cm}$, es decir 4 barras por metro $4 \times 68.27\text{kN} = 273.08 \text{ kN/m}$; CUMPLE.

Cuantía necesaria para el eje y: $M_d = 102.61 \text{ kN/m} ; \omega = 0.041 ; U_s = 293.91 \text{ kN}$.
Con la armadura base se cubre una cuantía de 109.25 kN/m , por lo que hay que suplementar con la armadura de refuerzo 183.92 kN/m.
La armadura hallada es de 4 barras por metro de $\varnothing 12/25\text{cm}$, es decir, $4 \times 49.17\text{kN} = 196.68 \text{ kN/m}$; CUMPLE.

D.4.2. Dimensionado de las placas de anclaje de pilares a la cimentación.

● Predimensionado:

$N_d = 123.33 \text{ kN}$; $V_d = 36.85 \text{ kN}$; $M_d = 62.64 \text{ kN/m}$

Chapa de acero de 400x200 mm; espesor = 15mm.

● Resistencia de hormigón confinado:

$F_{jd} = \beta_j \cdot x \cdot k_j \cdot f_{ck} \leq 3.3 \cdot x \cdot f_{cd}$; siendo,

β_j : coeficiente de junta = 2/3

k_j : factor de concentración.

$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 \cdot b_1}{a \cdot b}} \leq 5 = \sqrt{\frac{800 \cdot 600}{400 \cdot 200}} = 2.44$$

$$F_{jd} = 2/3 \cdot 2.44 \cdot 25 = 40.66 \leq 3.3 \cdot 25/1.5 = 55; F_{jd} = 55 \text{ N/mm}^2$$

● Cálculo de la anchura complementaria:

$$c = t \cdot \left(\frac{f_y}{3 \cdot f_{jd} \cdot \gamma_{mo}} \right)^{1/2} = 150 \cdot \left(\frac{275}{3 \cdot 55 \cdot 1.05} \right)^{1/2} = 188.98 \text{ cm} \rightarrow 20 \text{ mm}$$

● Análisis de las solicitaciones:

A continuación se analiza si la placa de anclaje está solicitada a flexocompresión o flexión compuesta, analizando si el axil se encuentra en el núcleo central:

$e = M_{ed} / N_{ed} = 62.64 / 123.33 = 0.50 \text{ m}$; $A/6 = 400/6 = 66.66 \text{ mm}$ siendo 500 mm > 66.66 mm Flexocompresión.

● Cálculo de las tensiones en la cimentación:

$$\sum F = 0 \rightarrow N_{ed} + Z - x \cdot b' \cdot f_{jd} = 0 \rightarrow 123.33 \cdot 10^{-3} + Z - x \cdot b' \cdot 55 = 0$$

$$\sum M(z) = 0 \rightarrow M_{ed} + N_{ed} \cdot (a/2 - g) - x \cdot b' \cdot f_{jd} \cdot (a'/2 - x/2 + a/2 - g) = 0;$$
$$0.06264 + 123.33 \cdot (500/2 - 40) - x \cdot 180 \cdot 55 \cdot (340/2 - x/2 + 500/2 - 40) = 0;$$
$$x = 0.0218 \text{ mm}; Z = 215.69 \text{ N}$$

● Comprobar el espesor de la placa:

$$M_{d1} = Z \cdot (500/2 - 300/2 - 40) = 12941.4 < M_{rd} = (1 \cdot t^2)/4 \cdot f_y / (\gamma_{mo}) = 14731.87$$

CUMPLE

$$M_{d2} = F_{jd} \cdot x \cdot 1 \cdot (c - 0.0218/2) = 23.96 < M_{rd} = (1 \cdot t^2)/4 \cdot f_y / (\gamma_{mo}) = 14731.87$$

CUMPLE

● Dimensionar anclajes:

$$A_s \cdot f_{yd} > Z; A_s \cdot 500/1.15 = 215.69; A_s = 0.49 \text{ mm}^2$$

$$4\phi 12 = 4 \cdot 49.17 = 196.7 \text{ mm}^2$$

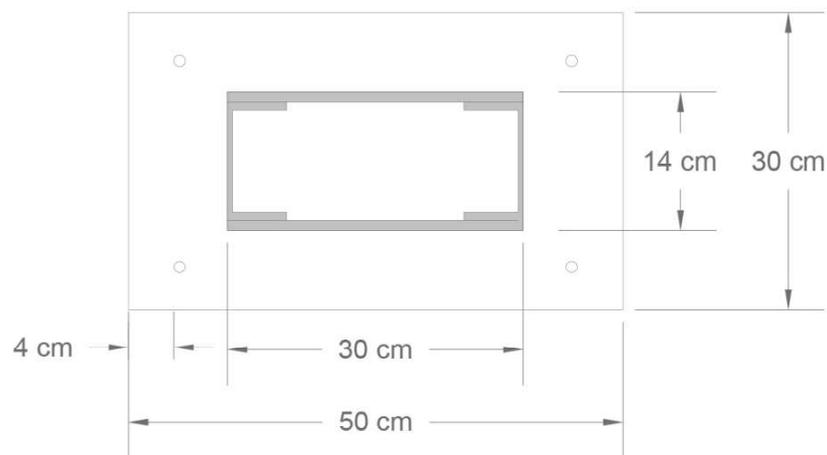
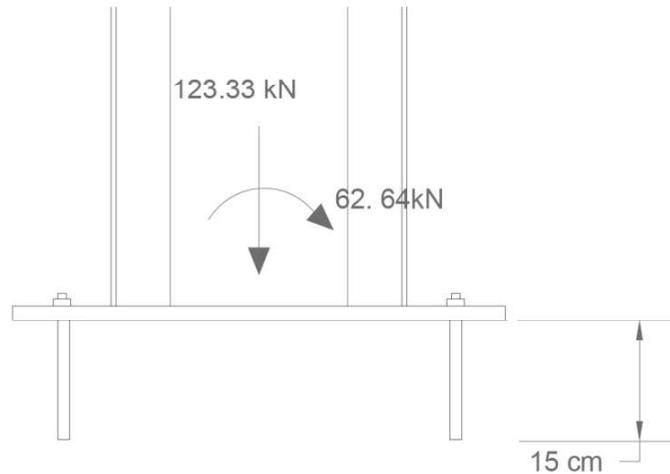
● Longitud de anclaje:

$$l_b \cdot \beta \cdot A_s / A_b > l_{b, \min}, \text{ siendo } l_b = 15 \cdot 1.22 > 21.6 \text{ cm} > 500/20 \cdot 1.2 = \mathbf{30 \text{ cm}}$$

La longitud mínima será la mayor entre: $10 \cdot \phi = 120 \text{ mm}$; 150 mm ; $1/3 \cdot l_b = 100 \text{ mm}$. Por tanto, será de 150 mm la longitud mínima.

$$300 \cdot 1 \cdot 0.49 / 196.7 = 0.74 \text{ mm} > 150 \text{ mm}.$$

Se establece un anclaje de **150 cm**



► Detalle de la placa de anclaje del pilar.

D.5. MUROS y LOSA DE SÓTANO.

D.5.1. Acciones.

Manteniendo las cargas ya tomadas en cuenta, añadimos para la fase de dimensionado del sótano, la carga del ascensor estimada en 2.16 kN. Así como la carga de la escalera, como una carga repartida en las losas superiores e inferiores de cimentación, respondiendo a la mitad de la carga de la losa para cada zona de apoyo:

Losa de escalera y peldaño: 4.80 kN/m², siendo la mitad de la losa = 3.75; la carga sobre cada zona de apoyo es de 18kN/m.

Para los muros de sótano, se tienen en cuenta además, el empuje del terreno.

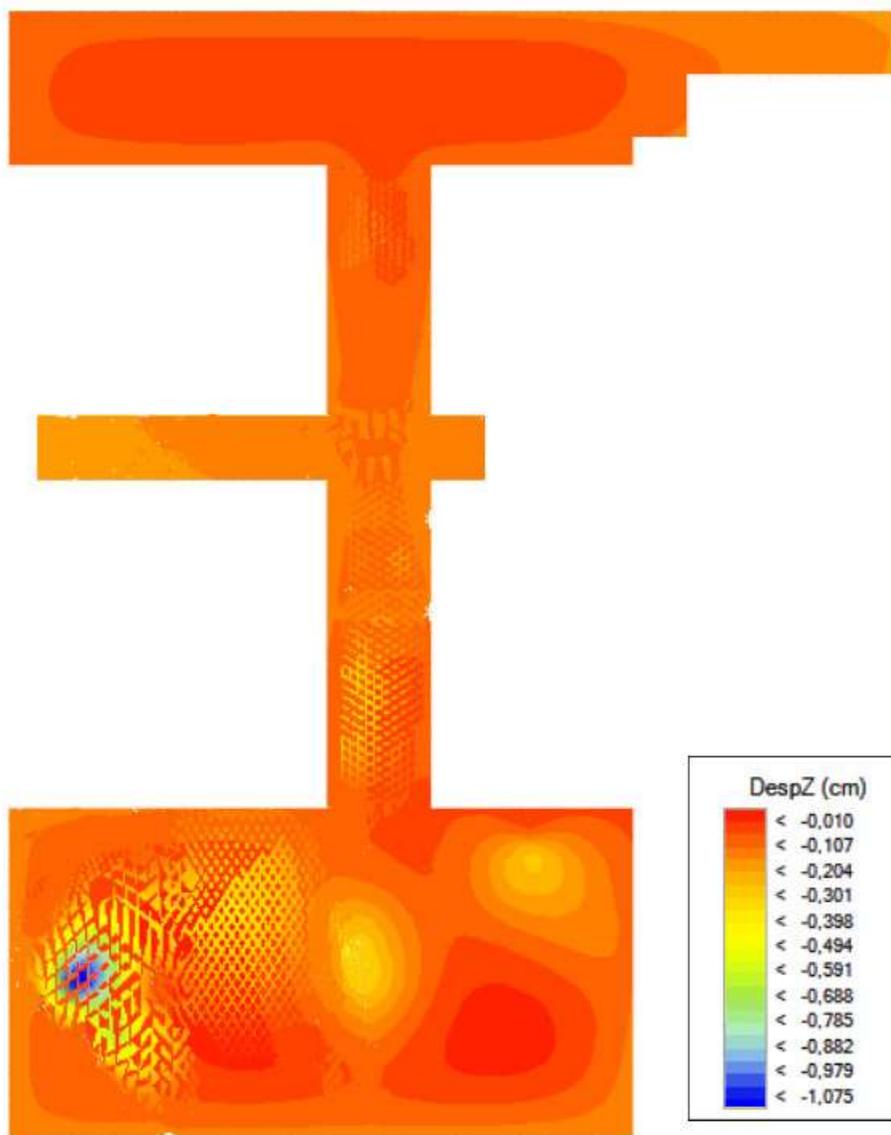
D.5.2. Armado de losa de sótano.

Después de modelizar la parte del sótano, se ha aumentado la losa inferior hasta 60 cm, puesto que la tensión máxima superaba la tensión admisible.

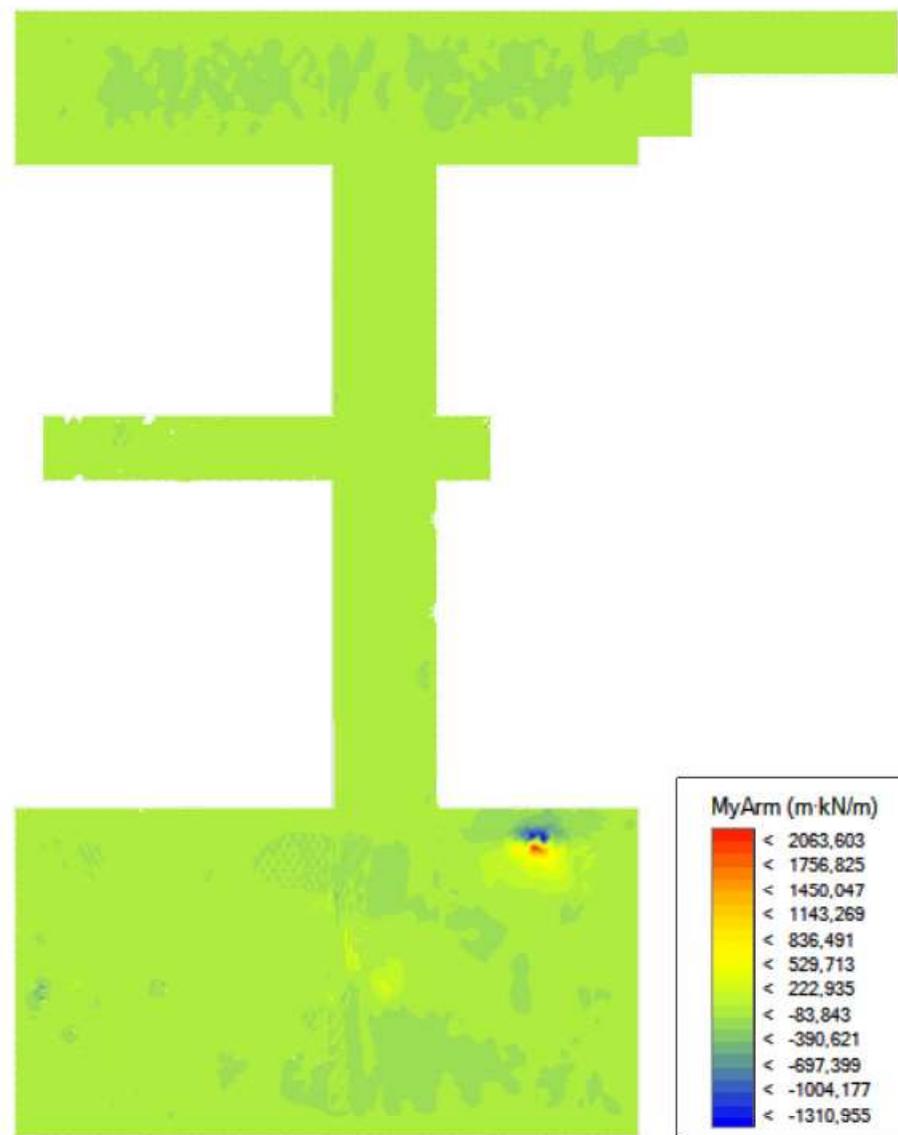
De esta manera, el armado de la losa inferior queda de la siguiente manera:

De acuerdo al predimensionado, teniendo en cuenta que el $M_{med} = 529.71 \text{ kN/m}$ y el espesor es de 60 cm la armadura mínima es de $\varnothing 25/35 \text{ cm}$. No obstante, este predimensionado resulta escaso para las zonas de momento máximo.

Por ello, hacemos uso de la herramienta de cálculo Armado de losa, para hallar un armado más fiable. De esta manera nos encontramos ante una armadura base superior en eje x de $\varnothing 14/20 \text{ cm}$, y en el eje y de $\varnothing 8/20 \text{ cm}$; armadura base inferior en eje x de $\varnothing 20/20 \text{ cm}$ y eje y de $\varnothing 12/20 \text{ cm}$ y armadura de refuerzo en zonas conflictivas con armadura $\varnothing 32/10 \text{ cm}$ en el eje y $\varnothing 32/20 \text{ cm}$ en el eje x.



► Desplazamientos de la losa inferior.



► Solicitaciones para el armado.

D.5.3. Armado de los muros de sótano.

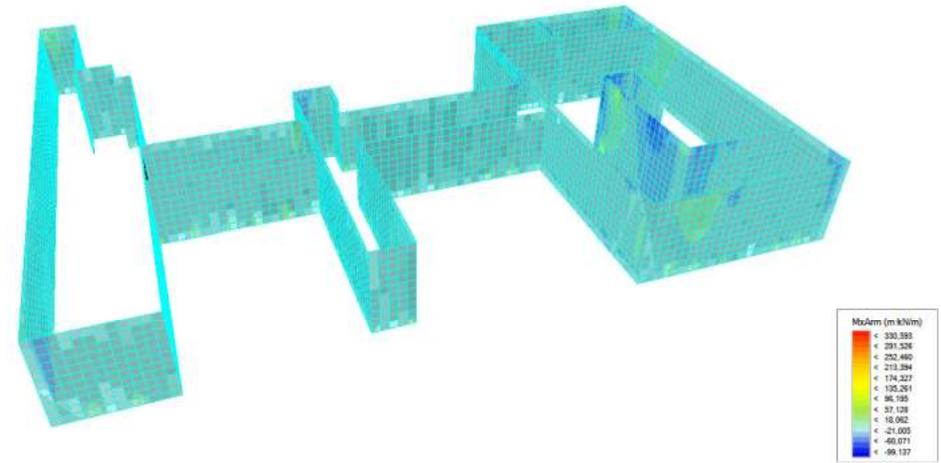
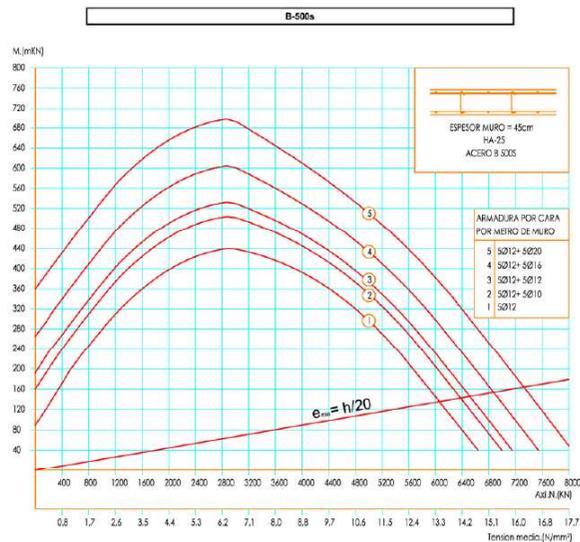
En este caso, utilizaremos para el armado, la tabla ábaco proporcionada por el Manual de usuario del programa Architrave, incluidas en el *Anexo E: Tablas de dimensionado de muros y losas de HA*. Utilizaremos la armadura necesaria para soportar los valores máximos proporcionados por el programa de cálculo.

No obstante, no haría falta aplicar la armadura citada en todo el muro, siendo posible utilizar una armadura inferior en zonas menos solicitadas y aumentando la armadura en las zonas necesarias para simplificar el cálculo del armado.

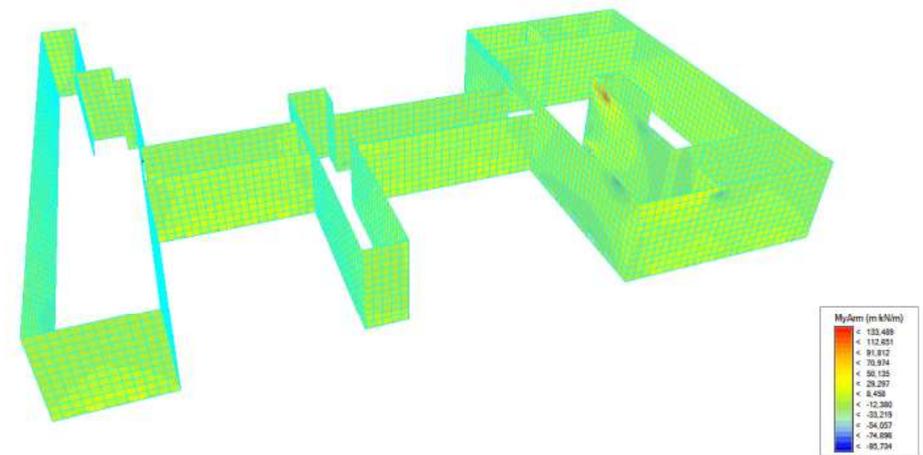
Para ello tendremos en cuenta las siguientes características:

Mmax= 320 m·kN/m ; Tensión media= 20N/mm²; Espesor= 40 cm
Hormigón:HA-25 ; Acero:B500S

La armadura resultante será de: 5Ø12 + 5Ø20 por cara por cada metro de muro.



► Solicitaciones para el armado. Mx



► Solicitaciones para el armado. My

*NOTA: Todos los planos relacionados con lo expuesto en este apartado está incluido en el documento *Memoria Gráfica*, apartado *Propuesta Estructural*.

C. PROPUESTA EN USO. INSTALACIONES

0.Introducción.

En este apartado se tratan de explicar las instalaciones que permiten poner en uso y hacer funcional y confortable el proyecto. Así se expondrán los sistemas de evacuación, climatización, suministro de agua, iluminación y electricidad escogidos.

En un proyecto como la estación de tren, además, hay que contemplar temas de instalaciones que afectan a Renfe y a los cuales se les asigna un espacio concreto y medido en planta sótano. Estas instalaciones han sido contempladas en cuanto a tener en cuenta su posición pero no serán descritas, por tratarse de temas ferroviarios que no se encuentran dentro del objeto de este Proyecto de Final de Máster.

En su totalidad, las instalaciones discurrirán por falso techo en las zonas donde éste esté presente y de cabida a los conductos correspondientes, y por suelo técnico. Además, se tienen en cuenta espacios acotados para la ubicación de las máquinas necesarias, en lugares determinados para que las distancias máximas de los conductos se cumplan.

Para todos los apartados, se consulta la normativa CTE, y otras normativas como REBT para instalaciones eléctricas.

Además, los planos de trazados de cada uno de los circuitos así como la ubicación de los elementos necesarios están incluidos en el documento *Memoria Gráfica*, apartado *Propuesta en uso. Instalaciones*, del presente *Proyecto Final de Máster*.

C.A. Suministro de Agua Fría y ACS

A.1. Descripción general de la instalación de suministro de agua fría.

A.2. Descripción general de la instalación de suministro de ACS.

A.3. Cumplimiento de CTE

A. Suministro agua fría y agua caliente. – CTE DB-HS-4.

A.1. Descripción general de la instalación de Agua fría.

La instalación general de agua fría responde al esquema tipo de red con un único contador general. Este contador se ubica en el cuarto de contadores ubicado en la zona de estación. La red general cuenta con los siguientes elementos:

- ▶ Acometida. Puesto que no tenemos conocimiento de su ubicación, suponemos que se encuentra cercana a la zona industrial, situándola aproximadamente al oeste del proyecto. (Planos punto A). Teniendo en cuenta que ya existe la llave de toma y la llave de registro, se debería añadir la llave de corte general que permita el enlace con la red de distribución interior.
- ▶ Red de distribución interior. El contador se sitúa en un armario situado en la zona de estación dotado de iluminación y desagüe donde se incluyen otros elementos necesarios de la instalación como:
 - Llave de corte general.
 - Filtro.
 - Grifo de comprobación-Contador.
 - Válvula anti-retorno.
 - Llave de corte que de paso al tubo de alimentación.

A pesar de situarse mayoritariamente el proyecto en cota 0, debido a la presencia del sótano, resulta necesario prever un grupo de presión, que además nos permita dar acceso a la parte más alejada del contador. Para ello, según el *DB HS4 apartado 3.2.1.5.1.*, se escoge un grupo de presión convencional cuyos elementos son:

- ▶ Depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo.

- ▶ Equipo de bombeo compuesto por dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo.
- ▶ Depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas.

El grupo de presión se instala en el bloque de la estación en un local adyacente a los contadores cuyas dimensiones permiten las operaciones de mantenimiento correspondientes.

Los conductos de distribución se trazan por el suelo. Existirán tramos que discurrirán por el exterior, dispuestos, por tanto, enterrados. La ejecución de los tramos enterrados, responderán a la protección necesaria frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo. Para ello, contarán, de manera general, con un revestimiento de protección, tal y como señala el CTE- DB-HS4 apartado 5.1.1.1. y apartado 5.1.1.3. Protecciones. Además, se incluirán puntos de registro para el correcto mantenimiento.

Por el contrario, las tuberías ocultas que discurren en el interior de edificios, irán por falso techo para descender en puntos de suministro por tabiques especiales de instalaciones donde la separación entre montantes está prevista para la ubicación de estas tuberías.

El tendido de tuberías de agua fría será trazado de tal manera que se sitúe a una distancia mínima de 4 cm con respecto a las tuberías de agua caliente, y siempre por debajo de estas, además de una separación de 30 cm con cualquier tendido eléctrico o de telecomunicaciones y de 3 cm de instalaciones de suministro de gas.

Además cada aparato contará con una llave de corte, un grifo de comprobación y una válvula anti-retorno propia, para controlar el suministro exclusivo de cada aparato.

En cuanto al dimensionado de las tuberías, se realiza una aproximación, estableciendo tuberías de 20 mm de diámetro con tuberías de plástico. Las tuberías que acometen a cada aparato responden a las establecidas en la siguiente tabla:

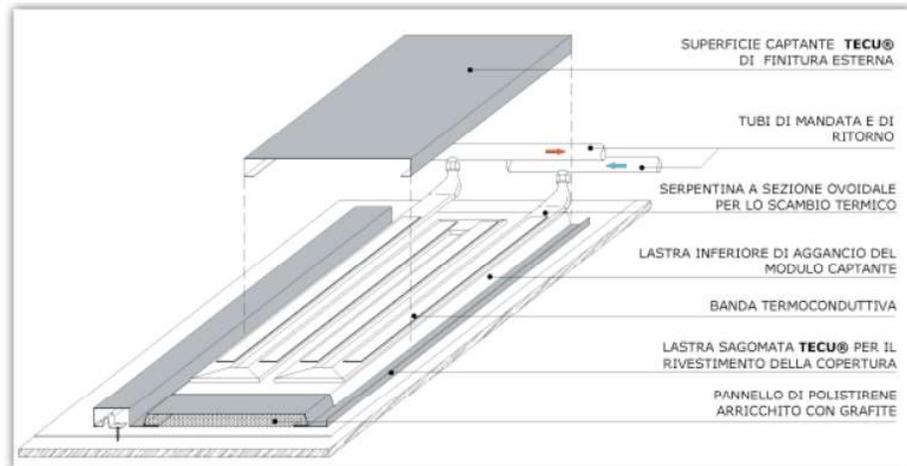
Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

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

A.2. Descripción general de la instalación de Agua caliente (ACS).

Según la normativa del CTE, actualmente, los edificios de nueva construcción están obligados a cubrir hasta un 60%, en Valencia, de la demanda de agua caliente sanitaria con captadores solares.

En este caso, para no alterar el diseño del proyecto, se disponen un sistema que engloba tanto acabado como el sistema de colectores. Este sistema, *TECU Solar System*, se utilizará en el bloque de la cafetería por situarse en la parte más cercana al suministro necesario. Además los componentes adicionales de la instalación solar se situarán en un armario situado en planta baja.



Además se dispone, como circuito secundario, una caldera de gas en la cocina de la cafetería que de apoyo al circuito primario. Aunque no resulta obligatorio, la disposición de este segundo circuito ayuda a reducir la temperatura del agua, disminuyendo las pérdidas de calor.

Por último, las tuberías de ACS discurrirán por falso techo, con las mismas condiciones del tendido de Agua fría.

En cuanto al dimensionado de las tuberías, se utiliza los mismos diámetros establecidos para agua fría.

A.3. Cumplimiento de CTE-DB-HS-4

La exposición de los apartados anteriores se ha efectuado teniendo en consideración la norma, no obstante, en este apartado, se realiza un recorrido por las secciones del CTE, para dar constancia de su cumplimiento.

A.3.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

● Calidad de agua.

Se utiliza tuberías de PVC, material apto para el suministro de agua, por no modificar la potabilidad, olor o sabor del agua; resistir la corrosión interior y resistir temperaturas altas, tal como exige la normativa.

● Protección contra retornos.

Se cumple la disposición de retornos en puntos clave de la instalación como después del contador general y antes de los aparatos de refrigeración o climatización. Estos elementos siempre irán acompañados de grifos de vaciado.

● Condiciones mínimos de suministro.

Los caudales mínimos para cada aparato serán.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

Aunque no se realiza el cálculo preciso de la instalación, en el proyecto construido debería cumplirse los valores mínimos de caudal y presión.

A.3.2. Diseño

Este apartado ha sido tratado en la descripción de las instalaciones de suministro de Agua Fría y ACS.

A.3.2. Dimensionado.

- Espacio armario de contadores

En proyecto el espacio reservado para contador general es un armario de dimensiones 1.30 m x 0.70m x 60 cm, mayores a los valores máximos establecidas por la *Tabla 4.1. Dimensiones del armario y arqueta para el contador general*, situándonos en el lado de la seguridad.

- Dimensionado de los tramos.

Por ser un Trabajo académico no se realiza el dimensionado exhaustivo de los tramos de la instalación. No obstante, el procedimiento a seguir depende del caudal de cálculo de cada tramo según los aparatos de suministro de dicho tramo, multiplicando el coeficiente de simultaneidad concreto con el caudal de los puntos de consumo de cada tramo.

El dimensionado dependerá de dicho caudal y de la velocidad de cálculo según el material de la tubería. Se comprobará, posteriormente que cumple con la presión mínimo en el punto más desfavorable de consumo (aparato más alejado de la instalación).

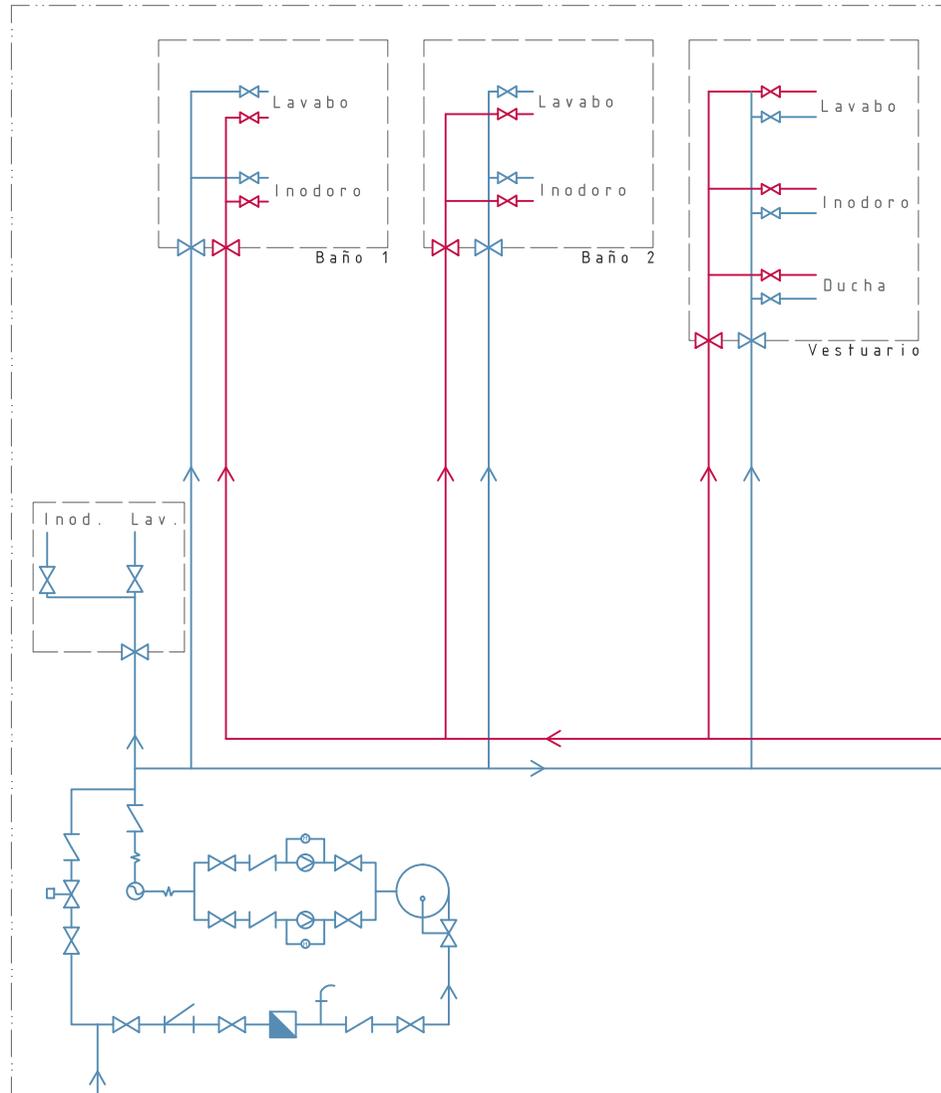
A.3.4. Construcción.

En la ejecución de la instalación se tendrá en consideración lo establecido en este apartado, tomando en consideraciones las exigencias establecidas.

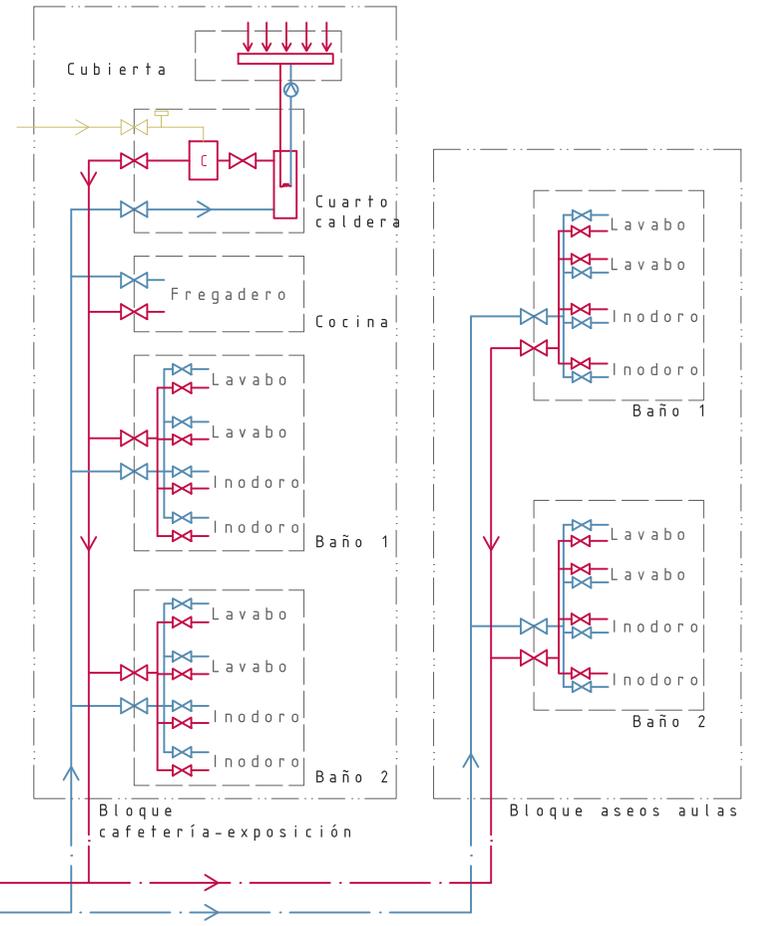
Algunas de las exigencias marcadas son las siguientes:

- ▶ *El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.*
- ▶ *Las uniones de los tubos serán estancas.*
- ▶ *Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.*
- ▶ *Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.*
- ▶ *La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio*
- ▶ *Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones*

ACOMETIDA



Bloque estación



- | | |
|-----------------------|----------------------|
| Agua fría | Agua caliente (ACS) |
| Zona de proyecto | Trazado enterrado |
| Local individual | Trazado interior |
| Acometida | Bomba |
| Llave de paso | Calderín |
| Dirección del agua | Llave motorizada |
| Filtro | Válvula anti-retorno |
| Contador general | Colector solar |
| Grifo de comprobación | Caldera a gas |
| Depósito de agua | Intercambiador. |

C.B. Suministro de Gas.

B.1. Descripción general de la instalación .

B.2. Cumplimiento Normativa RTDUCG.

B. Suministro de Gas. – Normativa RTDUCG.

B.1. Descripción general de la instalación.

Resulta necesario el suministro de gas para dar funcionamiento a la caldera del circuito secundario de suministro de ACS, y para la cocina de la cafetería, así como el grupo electrógeno. El trazado de la instalación será por suelo técnico y enterrado en las zonas exteriores. Se tendrán en cuenta las correspondientes protecciones y la ventilación necesaria.

La instalación contará con los siguientes elementos:

- ▶ Llave de acometida
- ▶ Llave general, centralización de contadores.
- ▶ Llave en cada uno de los locales demandantes de gas.
- ▶ Llave para cada aparato.

B.2. Cumplimiento de la normativa RTDUCG

B.2.1. ITC-ICG 07. Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

● Diseño.

Las instalaciones de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente de potencia útil superior a 70 kW se realizarán, en cuanto a los requisitos de seguridad exigibles a los locales y recintos que alberguen calderas de agua o vapor, conforme a la norma UNE 60601.

Los tramos enterrados de las instalaciones receptoras se realizarán conforme a las especificaciones técnicas sobre acometidas descritas en las normas UNE 60310 y UNE 60311.

Para el diseño de las acometidas interiores enterradas, la empresa instaladora o el técnico facultativo que realiza el proyecto, deberán solicitar al distribuidor información sobre el tipo de material de la red.

B.2.1. ITC-ICG 08. Aparatos de Gas.

● Conformidad de aparatos.

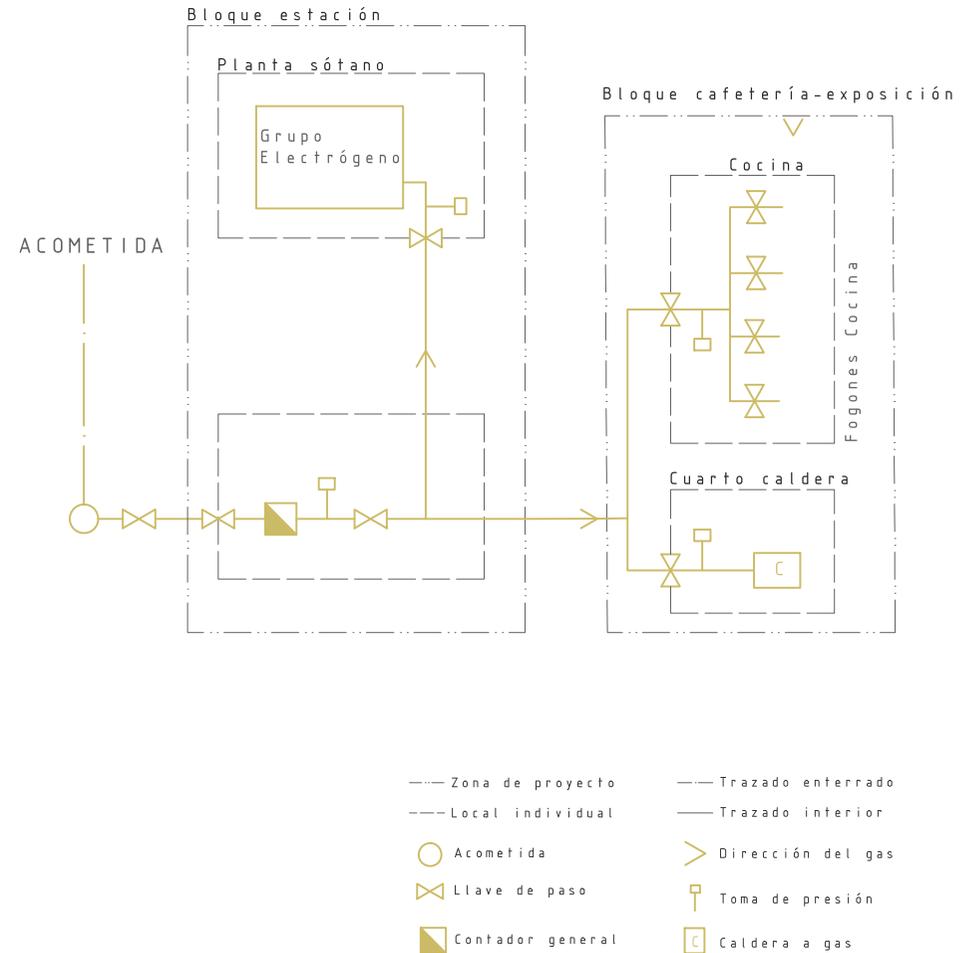
La fabricación para el mercado interior y la comercialización, importación o instalación, en cualquier punto del territorio nacional de los aparatos a que se refiere esta ITC, deben corresponder a tipos conforme a normas, de acuerdo con los requisitos establecidos en:

- a) Las normas españolas, UNE o UNE-EN, o europeas, EN, que les sean de aplicación.
- b) En ausencia de normas UNE, UNE-EN o EN, se aplicarán las prescripciones de seguridad indicadas en el anexo 3 de esta ITC.

Los procedimientos de certificación de la conformidad serán:

- a) El Examen de Tipo según el procedimiento descrito en el capítulo 1 del anexo 1 de esta ITC.
- b) La Verificación de conformidad de la producción, según uno de los procedimientos descritos en el capítulo 2 del anexo 1 de esta ITC.
- c) La Verificación por Unidad, según el procedimiento descrito en el capítulo 3 del anexo 1 de esta ITC.

Para poder ser comercializados, los aparatos se someterán al procedimiento indicado en a) y uno de los indicados en b) o, alternativamente, al procedimiento contemplado en c), a solicitud del fabricante o el representante legal de este.



C.C. Evacuación de Agua. Saneamiento.

C.1. Evacuación de aguas residuales.

C.2. Evacuación de aguas pluviales.

C.3. Cumplimiento del CTE.

C. Evacuación de aguas. Saneamiento. – CTE DB-HS-5.

En este apartado trataremos la evacuación de aguas residuales y pluviales. Se proyecta un sistema separativo, puesto que se supone dos redes de alcantarillado público. Así existe una red de evacuación de aguas pluviales y otra de aguas residuales.

Además, se debería situar un pozo de bombeo únicamente para la evacuación de agua del aseo en planta sótano.

C.1. Evacuación de aguas residuales.

La red de saneamiento de aguas residuales constará de los siguientes elementos:

- ▶ El desagüe de los elementos necesarios de evacuación se realizarán conforme al apartado 3.3.1.2. *Redes de pequeña evacuación*. La distancia máxima a la bajante de cada zona húmeda será de máximo 4 metros, con pendiente superior a 2%. Cada aparato, además, cuenta con sifón individual.
- ▶ Las bajantes a las cuales acometen las derivaciones de cada aparato discurrirá por patinillos. Estas bajantes tendrán un diámetro uniforme sin retranqueos.
- ▶ Los colectores irán por suelo técnico conectados a las bajantes mediante piezas especiales. Estos colectores responderán a las características establecidas en el apartado 3.3.1.4.1. *Colectores colgados*. En el exterior, los colectores irán enterrados mediante zanjas de dimensiones adecuadas y con pendiente de 2% como mínimo, respondiendo 3.3.1.4.2. *Colectores enterrados*.
- ▶ La conexión a la red de saneamiento existente se realiza mediante arquetas a una distancia máxima de 25 metros entre registros y a través de la correspondiente acometida.

En cuanto al dimensionado de las tuberías, se realiza una aproximación. Para las derivaciones individuales se utilizan los diámetros establecidos en la siguiente tabla según cada aparato:

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 sistema	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	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 sistema	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con sistema	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Los diámetros necesarios para las bajantes se establecerá según la siguiente tabla, y por último, los colectores horizontales tendrán un diámetro de **50 mm**.

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

En cuanto a subsistemas de ventilación del sistema de evacuación, se utiliza únicamente un subsistema de ventilación primaria puesto que no existen menos de 7 plantas, según el apartado 3.3.3.1 del DB-HS-5.

C.2. Evacuación de aguas pluviales.

La recogida de aguas pluviales se realiza en cubierta a través de sumideros, la recogida de agua será reutilizada para el riego de las zonas verdes del espacio exterior.

La pendiente de las cubiertas se realiza a través de la capa de compresión necesaria para los forjados de placas alveolares, así se disponen sumideros acordes a la geometría de cada cubierta y ubicados alineados respecto a los tabiques técnicos y los muros con la intención que las bajantes discurran por estos elementos. En la zona de los muros, las bajantes discurrirán por la cámara del trasdosado.

En el caso de las marquesinas, la pendiente se realiza por el recrecido de las viguetas que permiten desembocar en un canalón empotrado en los pilares donde se ubicarán las bajantes.

Los sumideros necesarios serán según la tabla 4.6 los siguientes:

- ▶ Cubierta bloque de estación: $S=86.92 \text{ m}^2 \rightarrow 2$ sumideros
- ▶ Cubierta bloque de cafetería –exposición: $S= 380.24 \text{ m}^2 \rightarrow 4$ sumideros
- ▶ Cubierta bloque de biblioteca: $S= 276.6 \text{ m}^2 \rightarrow 4$ sumideros
- ▶ Cubierta aulas: $S= 82 \text{ m}^2 / \text{bloque} \rightarrow 2$ sumideros/bloque

En cuanto al dimensionado de las tuberías, debería tenerse en cuenta las tablas incluidas en el apartado 4.2. Dimensionado de la red de evacuación.

Como aproximación, sin resultar exhaustivo en el cálculo, se establecen diámetros de aproximadamente **50 mm**.

C.3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.

C.3.1.Diseño

Se ha tratado que el trazado de la red sea lo más sencillo posible, consiguiendo una evacuación natural.

La distancia del bote sifónico al colector principal no es menor de 2 m ; y se mantienen las pendientes exigidas del 2%.

Las uniones de los desagües se plantean con una inclinación no menor a 45°.

● Colectores colgados.

La pendiente se mantiene en un 1%. y se dispondrán registros cada 15 m como mínimo.

● Colectores enterrados.

Se disponen los tubos por zanjas de dimensiones adecuadas, siempre por debajo de la distribución de agua potable, con una pendiente de 2% como mínimo.

Como se ha indicado anteriormente, se estableces registros cada 15 m .

C.3.2.Dimensionado.

Como se ha indicado anteriormente, el dimensionado se hace por aproximación. Se han marcado diámetro de **50 mm**

C.3.3.Construcción.

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta para la ejecución de la red de evacuación son, además de otras incluidas en CTE DB-HS5-5.

▶ *Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.*

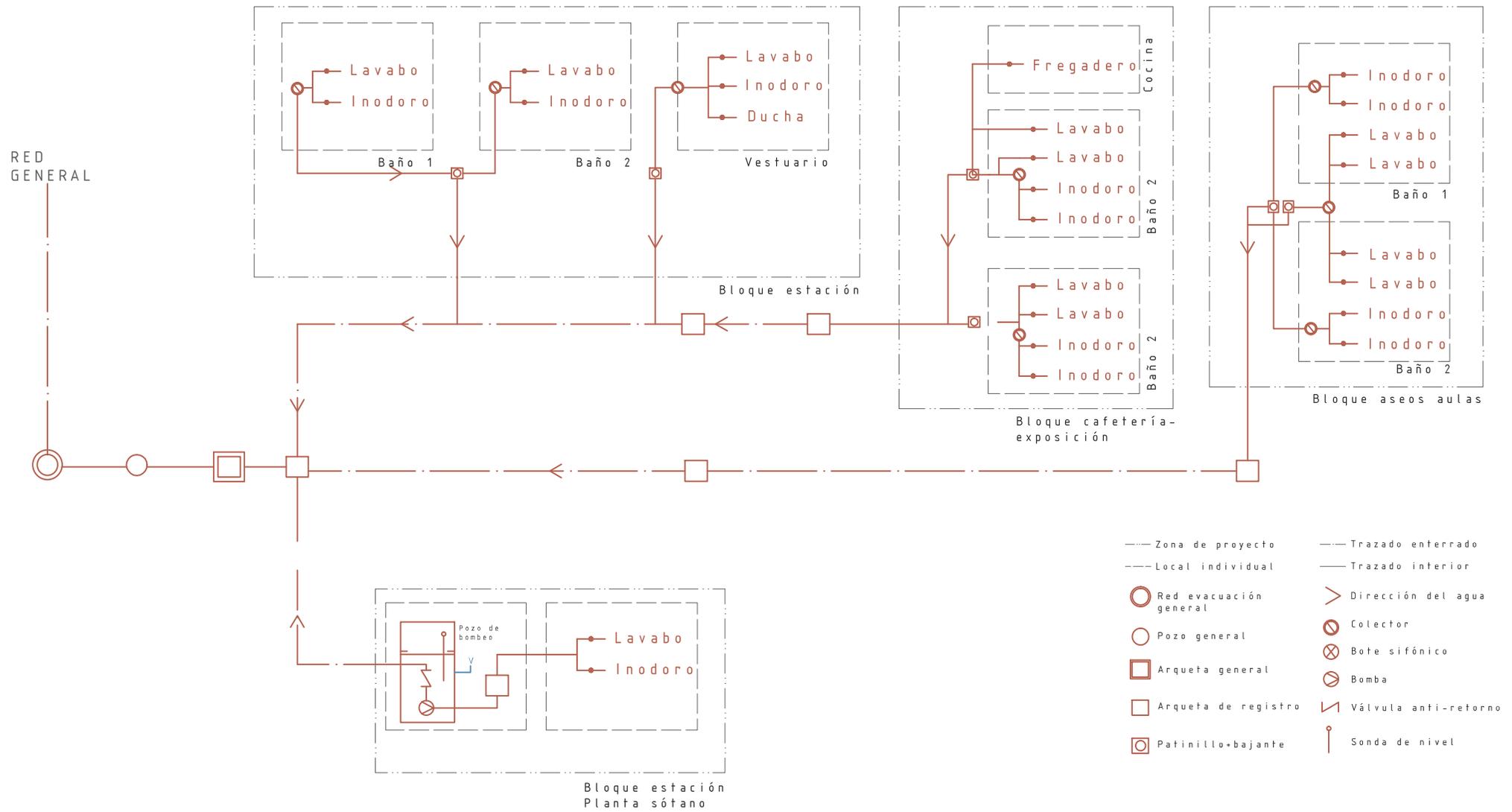
▶ *El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.*

▶ *El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que des agua.*

▶ *Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.*

▶ *Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva*

▶ *La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.*



C.D. Climatización.

D.1. Ventilación natural.

D.2. Calefacción y Refrigeración

D. Climatización. Ventilación y Calefacción. CTE DB-HS-3.

En este apartado se expone el sistema escogido para la impulsión de aire tanto de refrigeración como de calefacción, respondiendo a lo que establece la normativa del *DB-HS-3.Calidad del aire interior*.

En cuanto a la ventilación natural, el reglamento establece que la ventilación natural ya no supone una opción para establecer la calidad del aire interior, debido al poco control y filtro del mismo.

No obstante, por tratarse de un proyecto académico, se trata de establecer mecanismos que permitan el confort interior utilizando sistemas naturales como ventilaciones cruzadas o grandes aperturas con protecciones solares que garanticen calidad en el aire interior.

Por otro lado, térmicamente, se dispone un sistema mecánico de refrigeración y calefacción, explicado en el apartado correspondiente del presente capítulo; con la intención de mantener una temperatura de confort en los espacios interiores.

D.1. Ventilación natural.

Se confía en la utilización de ventilación natural, por la inclusión de paramentos de vidrios accionables que permiten el contacto tanto visual como térmico entre exterior e interior.

El espacio exterior se proyecta, además con los elementos necesarios para la creación de sombras que permitan un cierto control natural de la temperatura interior.

D.2. Calefacción y refrigeración.

Para un confort térmico, se utiliza un sistema mecánico común de refrigeración y calefacción. Se trata de disponer suelo radiante que emita calor en invierno, al mismo tiempo que actúa de "suelo refrescante" en verano emitiendo frío.

● Calefacción.

La instalación de calefacción se distribuye mediante suelo radiante. Este tipo de calefacción es la que mejor se adapta a la energía solar térmica y la que menor consumo de energía presenta. El suelo radiante está constituido por una red de tuberías uniformemente esparcida y enterrada bajo el pavimento.

La temperatura a la que el agua fluye es moderada, de 35 a 45 °C.

Al distribuirse el calor a través del suelo, se consigue un gradiente de temperaturas ideal para el confort humano. Este gradiente de temperaturas favorece el ahorro energético. La energía utilizada para calentar mediante suelo radiante provendrá de una bomba de calor, desde la cual, a través de un circuito independiente se distribuye por las estancias.

Además, al disponer de un suelo cerámico, resulta completamente compatible la transmisión del calor por el pavimento, siendo eficiente el sistema escogido.

● Refrigeración.

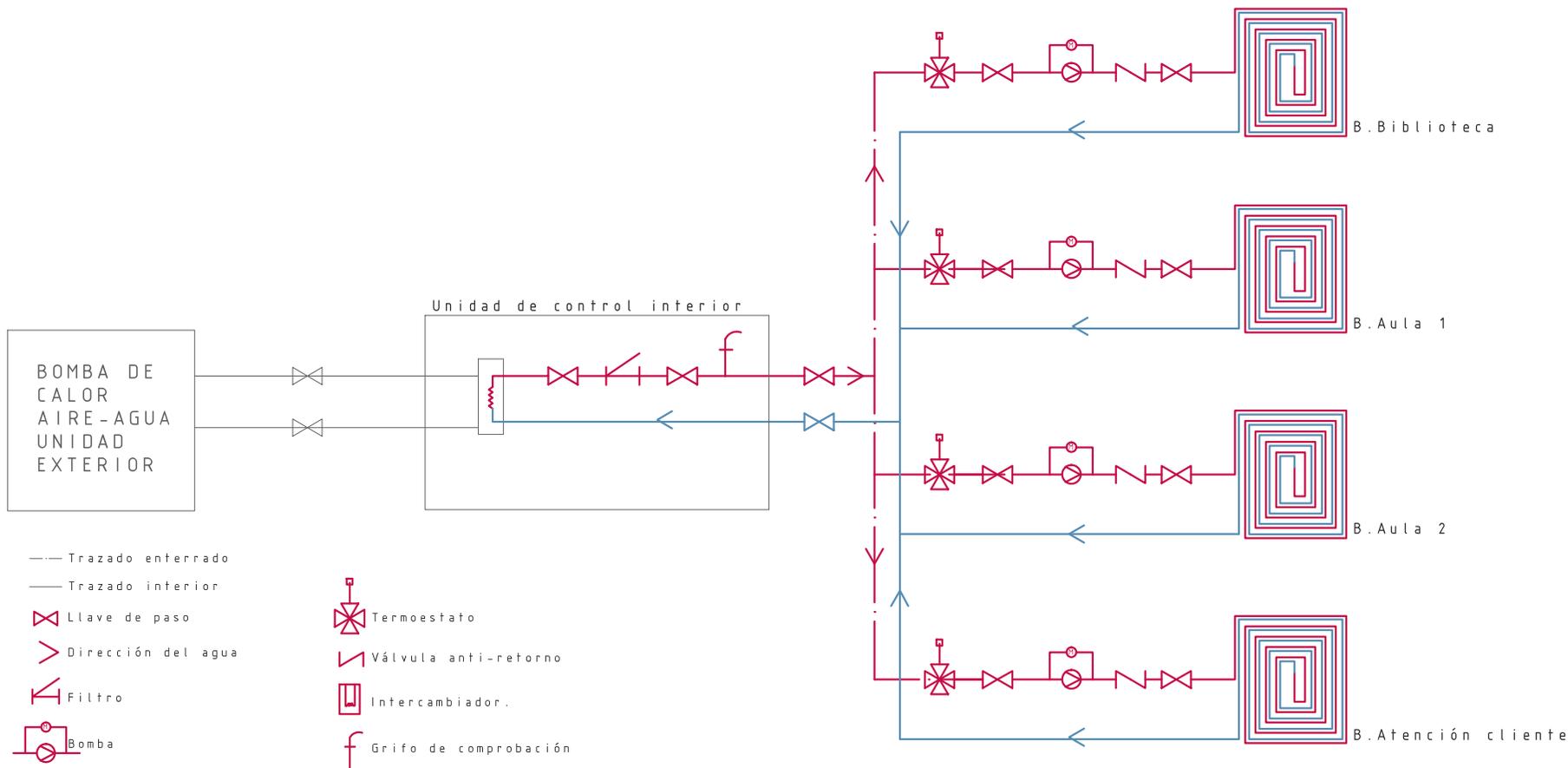
La climatización, además, se realiza a través de la misma instalación puesto que la bomba de calor puede generar tanto calor en invierno como frío en verano.

La acción de refrigerar consiste en hacer circular agua fría por el mismo circuito enterrado. Complementando a este sistema de suelo radiante y bomba de calor, debe instalarse un sistema de deshumidificación por fan-coils que evite la condensación de la humedad por el efecto de la disminución de la temperatura ambiente.

● Instalación

Para la instalación, se sitúan las tuberías por encima de varias capas aislantes, para evitar escapes de calor. El tipo de instalación escogido es la distribución en espiral, puesto que este sistema ofrece una temperatura más regular a lo largo de todo el suelo de la habitación. Las tuberías comienzan desde un extremo de la habitación y se avanza en espiral hacia el centro, dejando espacio para que el tubo vuelva a salir por el mismo sitio.

Se prevé espacio para disponer de dos circuitos con el objetivo de que el agua caliente que discurre por las tuberías llegue con la temperatura adecuada a todos los espacios interiores.



C.E. Electricidad +Telecomunicaciones

E. Electricidad + Telecomunicaciones. REBT

En este apartado, se tiene en cuenta, especialmente, el ITC-BT-28. Instalaciones en locales de pública concurrencia.

La instalación que da servicio eléctrico a las estancias consta de los siguientes componentes:

- ▶ Acometida: Se supone enterrada en una zona cercana al polígono industrial. La acometida discurrirá por el terreno hasta la Caja de Protección y Medida, situada en el cuarto de contadores del bloque estación.
- ▶ Cuadro general de protección + Contador: Debido a que, en este caso, la instalación alimenta a un solo usuario, se puede simplificar la instalación de enlace al coincidir la Caja General de Protección (CGP) y el equipo de medida, eliminando, por tanto, la línea general de alimentación (LGA).

Este elemento se denomina Caja de Protección y medida (CPM) cuya instalación y características responden a las normativas establecidas en el REBT, ITC-BT-13, apartado 2. Teniendo en cuenta estas características, se sitúa este elemento en el bloque estación en los armarios de contadores favoreciendo la centralización de contadores para todas las instalaciones y manteniendo las correspondientes medidas de seguridad.

En este caso, se estima, teniendo en cuenta el valor de 100 W/m² para locales de pública concurrencia, una potencia de 250 KW con corriente trifásica. Por ello, los fusibles de seguridad que se disponen en la CPM, los cuales coinciden en este caso con los generales de protección, serán de 400 A. Se instalará una Caja de Medida individual de suministro trifásico desde 198 kW hasta 495 kW, suministrada por "Claved" modelo CD-DIT.

- ▶ Cuadro general de baja tensión del edificio (CGBT): Supone la centralización de los distintos cuadros generales del proyecto, instalando junto a él los dispositivos de mando y protección establecidos por la instrucción ITC-BT-17.

► Grupo electrógeno a gas: Situado en planta sótano, permite dar suministro eléctrico de apoyo en caso de avería. Este local debe estar convenientemente ventilado.

► Cuadro particular de distribución, en cada una de las zonas discurren derivaciones individuales a través de patinillos que desembocan en cuadros de distribución en cada bloque. Habrá por tanto, 4 cuadros de distribución.

Bloque de estación: Incluye los ascensores.

Bloque de cafetería-exposición.

Bloque de bibliotecas

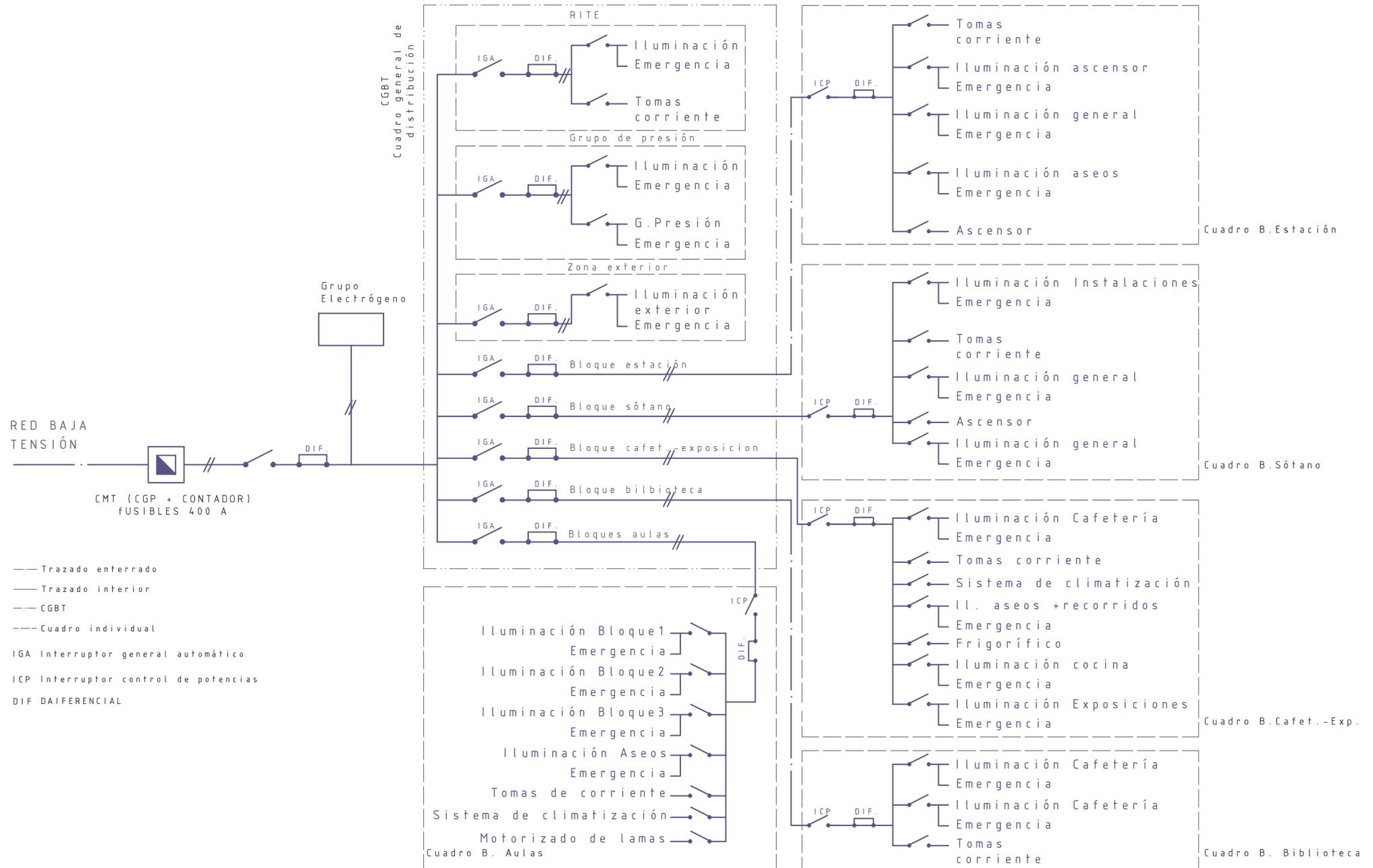
Bloque de aulas. Situado en la zona de aseos.

A raíz de estos cuadros de distribución se redistribuyen los circuitos, incluyendo el de iluminación exterior y de emergencia.

Los trazados discurrirán por falso techo o suelo técnico según convenga en las zonas interiores y enterrados para dar servicio al alumbrado exterior.

En cuanto a la instalación, se utilizan tubos de PVC dispuestos de manera que se mantenga la necesaria separación respecto a la instalación de agua y saneamiento, teniendo en cuenta la necesidad de disponer la instalación eléctrica por encima de la instalación de suministro y evacuación de aguas. La dimensión de los tubos se establece según indican las tablas del REBT.

En el caso de la instalación de telecomunicaciones, se prevé un cuarto especial de centralización en planta sótano, donde se ubican instalaciones de conexión a internet, telefonía, sistema de megafonía, audiovisual, entre otros que puedan ser requeridos.



C.F. Iluminación

F. Iluminación

En este apartado se expone la tipología de luminarias escogidas para el confort lumínico de las estancias.

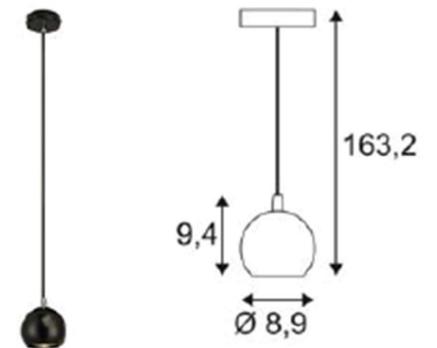
Se pueden distinguir, a grandes rasgos, dos tipologías de luminarias según la estancia: empotrables y suspendidas. Se trata de hacer una combinación entre un estilo industrial y la calidez de acabados de pavimentos con textura de madera (que en realidad son cerámicas).

El acero en la estructura vista y carpinterías trata de convivir con la presencia de la industria, al mismo tiempo que se trata de dar calidez con los acabados. Siguiendo por tanto este aspecto, las luminarias suspendidas se incluyen en zonas como la cafetería, salón de actos, biblioteca o aulas. Por el contrario, en estancias más funcionales como la estación, aseos o cocinas, así como en la sala de exposición se utilizan luminarias empotrables en el techo.

Las tipologías escogidas son las siguientes:

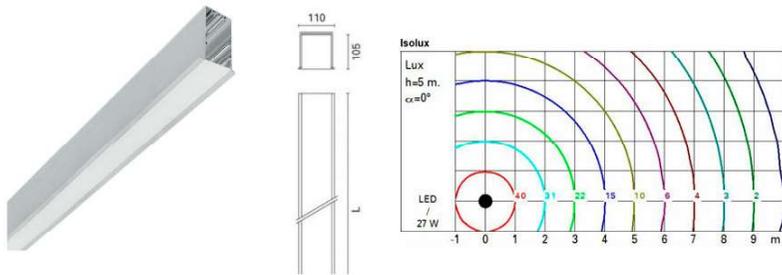
● Luminaria Light Eye Ball. – SLV.

- ▶ Zona de instalación: Cafetería, biblioteca, sala conferencias, aulas.
- ▶ Tipo de instalación: Suspendida
- ▶ Características físicas: Material acero, con una suspensión máxima de 15 cm aproximadamente. Color negro.
- ▶ Tipo de luz: LED GU10 51 mm de voltaje 230-50 V.



● Luminaria IN 90 Empotrable.- Iguzzini.

- ▶ Zona de instalación: Sótano, recorridos, Instalaciones, estación.
- ▶ Tipo de instalación: Empotrada
- ▶ Características físicas: Perfil y carcasa de aluminio.
- ▶ Tipo de luz: LED Neutral 4000.



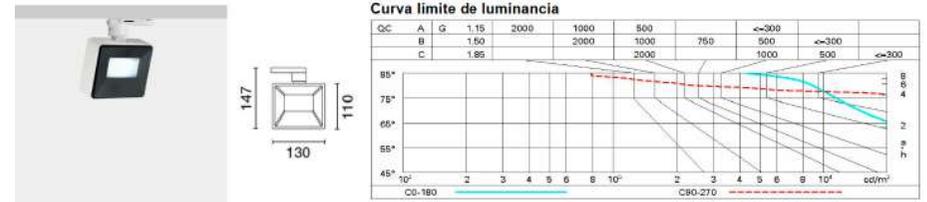
● Luminaria Ecomoods.- Philips

- Zona de instalación: Aseos. Espejos
- ▶ Tipo de instalación: Sobrepared
 - ▶ Características físicas: Aluminio y material termoplástico.
 - ▶ Tipo de luz: LED ; 14 W ; 1500 lm.; Neutral 4000 W



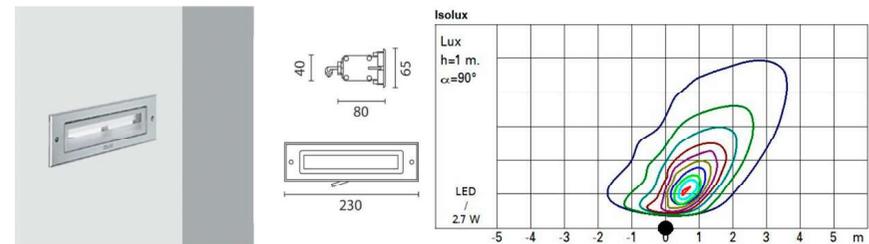
● Luminaria View Optic Linear P128.- Iguzzini

- ▶ Zona de instalación: Exposiciones.
- ▶ Tipo de instalación: Raíles.
- ▶ Características físicas: Aluminio y material termoplástico.
- ▶ Tipo de luz: LED ; 14 W ; 1500 lm.; Neutral 4000.



● Luminaria Ledplus.- Iguzzini.

- ▶ Zona de instalación: Zona exterior y escaleras.
- ▶ Tipo de instalación: Empotrada en soportes y escalones.
- ▶ Características físicas: Acero
- ▶ Tipo de luz: LED; 2 W ; 170 lm.; Neutral 3000.



Toda la documentación gráfica se encuentra en el siguiente documento.

TRABAJO FINAL DE MÁSTER_2016-1017_ TUTOR: Clara Elena Mejía_Taller 5

PAULA TORRES FELTRER

RECORRER LA ESTACIÓN
RECONOCER EL LUGAR

MEMORIA GRÁFICA

MEMORIA GRÁFICA

O_ANALISIS DEL LUGAR

A_MEMORIA DESCRIPTIVA_PROYECTO

B_PROYECTO EN CONSTRUCCIÓN

C_PROPUESTA ESTRUCTURAL

D_PROYECTO EN USO. INSTALACIONES

O_ ANÁLISIS DEL LUGAR

ANÁLISIS TERRITORIAL_Escala 1:40.000

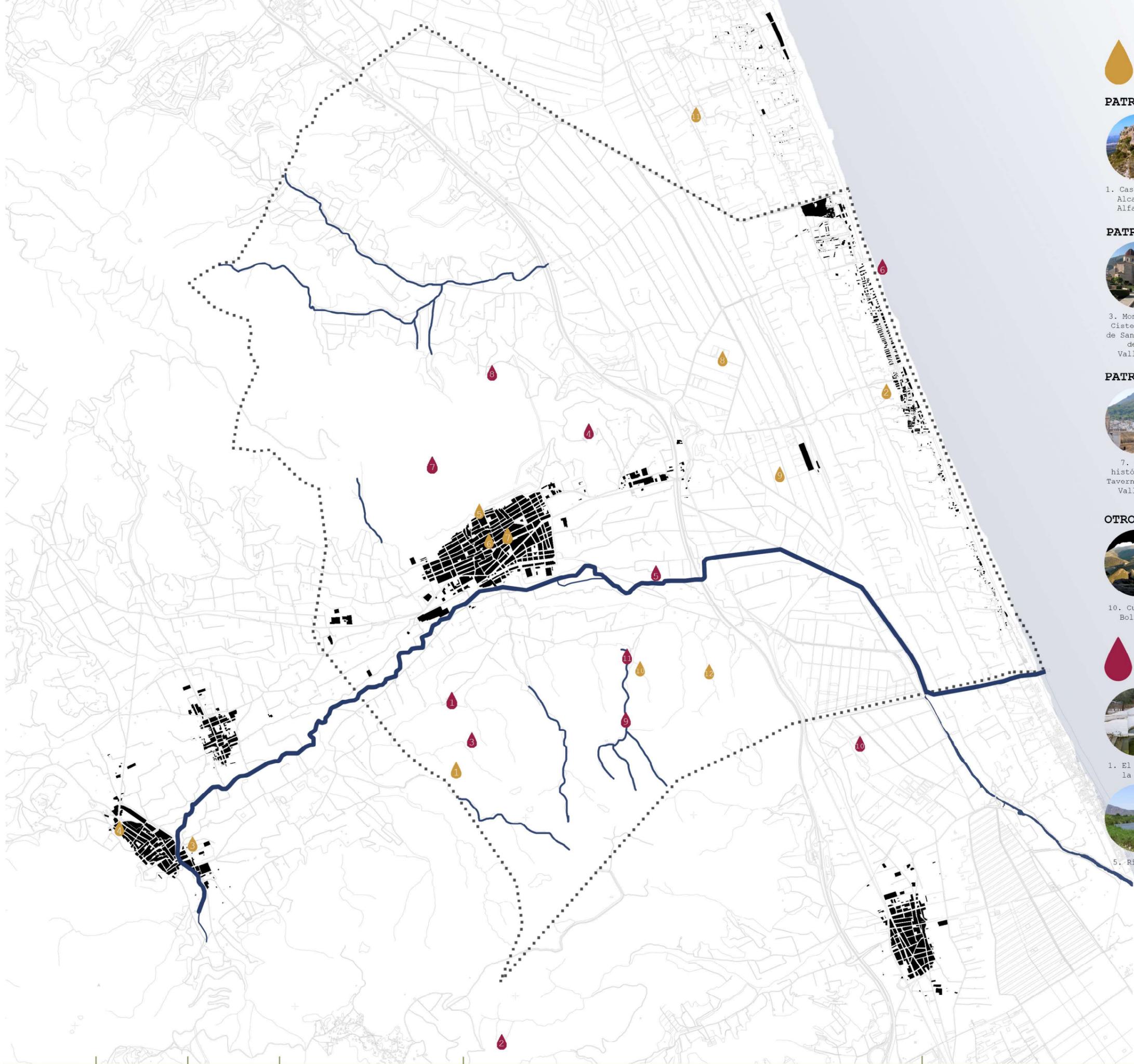
01. Recursos paisajísticos.
02. Historia Tavernes de la Valldigna.
03. Zonas verdes.
04. Unidades ambientales.
05. Zonas protegidas.
06. Hidrografía.
07. Peligrosidad de inundación.
08. Recorridos escénicos.

ANÁLISIS URBANO_Escala 1:20.000_Escala 1:3.000

09. Red de Comunicaciones.
10. Equipamientos.
11. Zonas verdes.
12. Usos de suelo no urbanizado.
13. Usos de suelo urbanizado.
14. Visuales.

* Todos los planos incluidos en este apartado fueron realizados como trabajo de grupo por Cléa Martín Bechet, Julia Roso Mares y Paula Torres Feltre.

ESCALA TERRITORIAL



RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS CULTURAL

PATRIMONIO DEFENSIVO



1. Castillo de Alcalá de Alfandech



2. Torre de la Vall

PATRIMONIO RELIGIOSO



3. Monasterio Cisterciense de Santa María de la Valldigna



4. Iglesia parroquial de San Pedro



5. Ermita del Santísimo Cristo del Calvario



6. Iglesia parroquial de San José

PATRIMONIO AGRARIO



7. Casco histórico de Tavernes de la Valldigna



8. Zonas de cultivo principalmente cítricos



9. Acequias

OTROS



10. Cueva de Bolomor



11. El Molló



12. El Ràfol

RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS NATURAL Y VISUAL



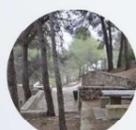
1. El Clot de la Font



2. El Mondúver



3. Montaña de l'Ombria Alta



4. Paraje de San Lorenzo



5. Río Vaca



6. Tavernes playa



7. Mirador de Les Creus



8. Mirador de la Valldigna



9. Mirador desde la Cueva de Bolomor



10. Paisaje de la Marjal



11. Entrada al Barranco de Bolomor



El poblado de Marinyen constituye el núcleo demográfico del valle.



Inicio del cultivo de tierras aluviales del río Vaca. Introducción de plantación de higuera.



El principal núcleo de población de la valle recibe el nombre de Gebalcobra

1298 | Se funda el Monasterio de Santa Maria de al Valldigna.

1700 | Decadencia de plantación de caña de azúcar en favor de las plantaciones de moreras.

1969 | Se clausura la línea de ferrocarril de Carcaixent a Dénia.



La fiscalia abre un expediente por desembocaduras a la marjal de Tavernes.



Tavernes de la Valldigna 1945



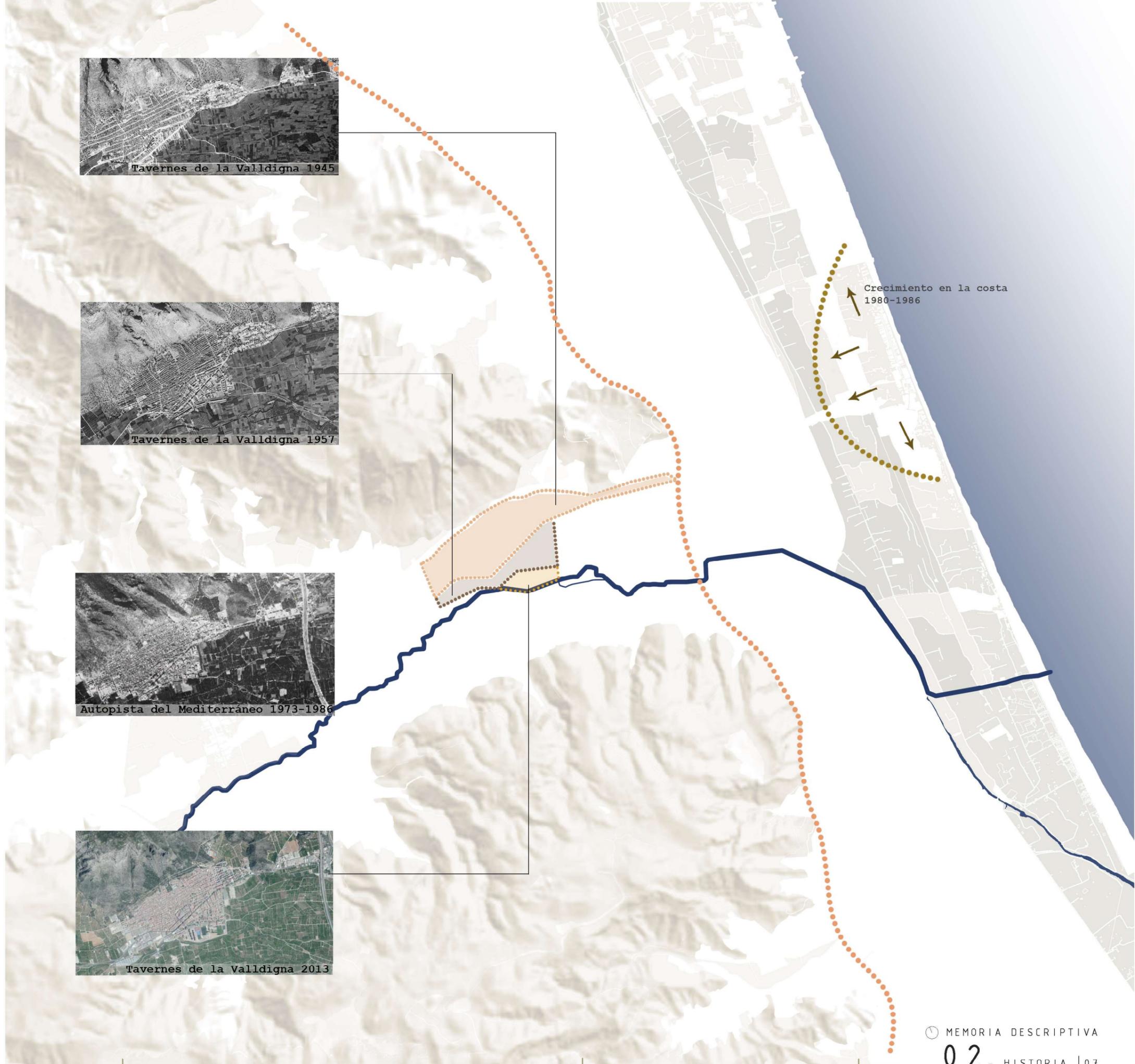
Tavernes de la Valldigna 1957



Autopista del Mediterraneo 1973-1986



Tavernes de la Valldigna 2013

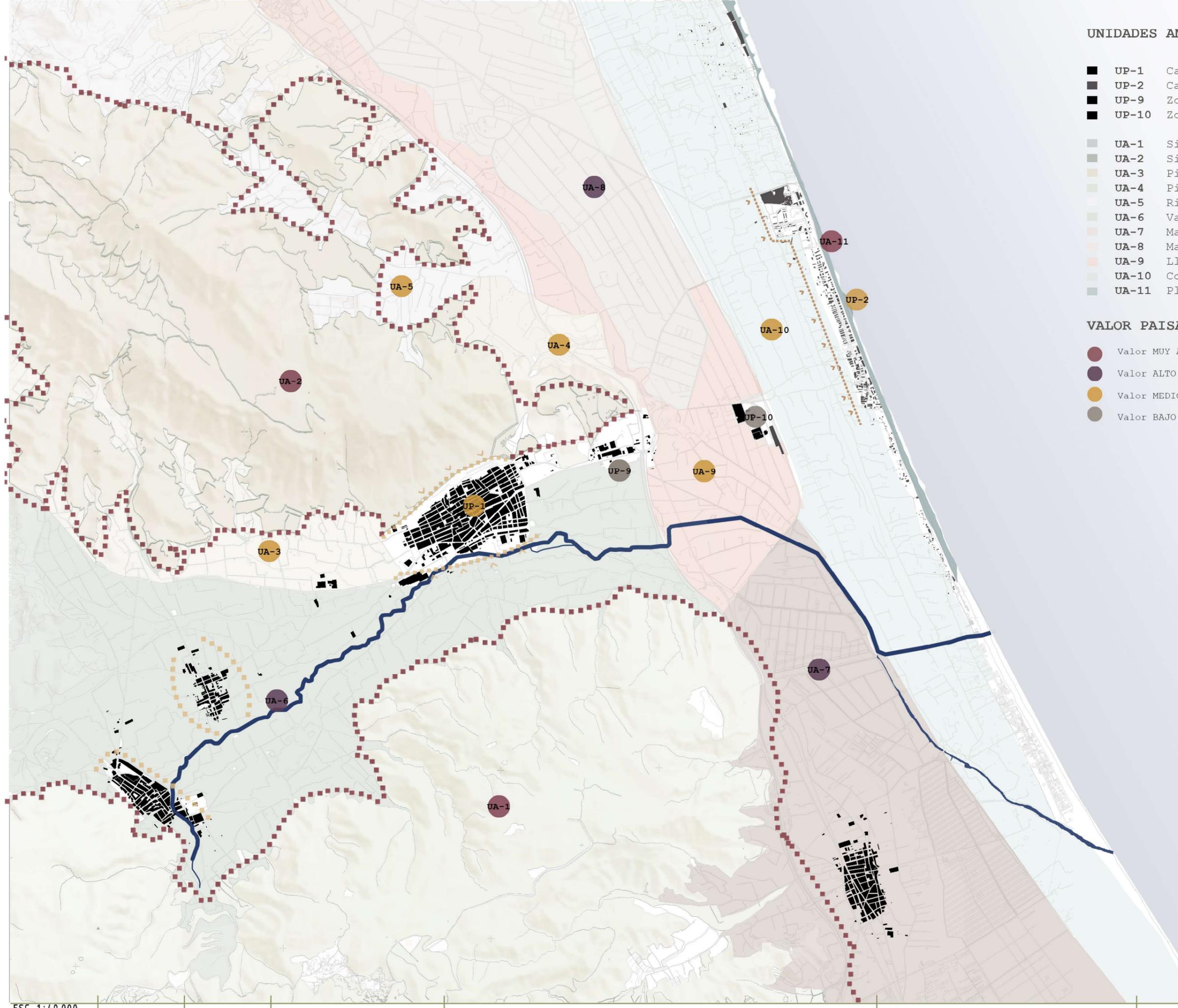


Crecimiento en la costa 1980-1986



- Límite de ámbito municipal
- Infraestructura verde en suelo no urbanizable
- Infraestructura verde en suelo urbano y urbanizable
- Infraestructura verde forestal

Información extraída de la versión preliminar de la homologación modificativa del suelo no urbanizable del PGOU de Tavernes de la Valligna. Ayuntamiento de Tavernes de la Valligna.



UNIDADES AMBIENTALES

- UP-1 Casco urbano población.
- UP-2 Casco urbano playa.
- UP-9 Zona industrial El Teularet.
- UP-10 Zona industrial El Golfo.

- UA-1 Sierra de Montdúver.
- UA-2 Sierra de Corberá y Les Creus.
- UA-3 Pie de Monte Les Creus.
- UA-4 Pie de Monte Serra Corberá.
- UA-5 Rincón Massalari.
- UA-6 Valle del rio Vaca.
- UA-7 Marjal de La Safor.
- UA-8 Marjal de la Ribera del Júcar.
- UA-9 Llanos litorales.
- UA-10 Cordón Litoral.
- UA-11 Playa.

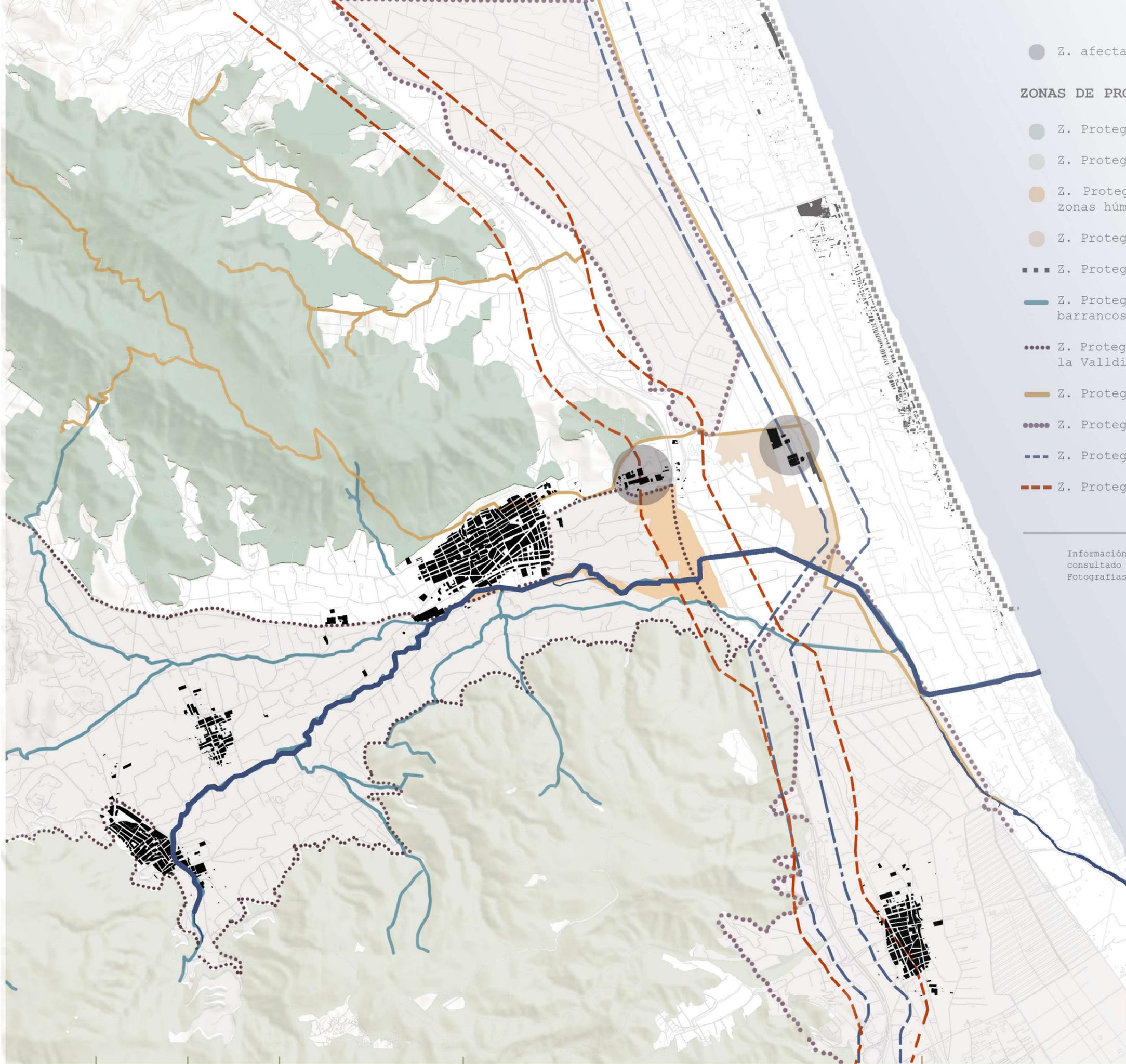
VALOR PAISAJÍSTICO

- Valor MUY ALTO
- Valor ALTO
- Valor MEDIO
- Valor BAJO

ESC 1:40 000

1000 m 2000m 3000m 5000m 10000m 13000 m

MEMORIA DESCRIPTIVA



● Z. afectada por la industria.

ZONAS DE PROTECCIÓN

● Z. Protegida por les Creus.

● Z. Protegida por l'Ombria.

● Z. Protegida por Inundación del Río Vaca y zonas húmedas.

● Z. Protegida por Inundación de zona El Golfo.

■ ■ ■ Z. Protegida por afección de Ribera del mar.

— Z. Protegida por afección de ríos y barrancos.

● ● ● ● Z. Protegida por valle agrícola de la Vall de la Valldigna

— Z. Protegida por afección de vías pecuarias.

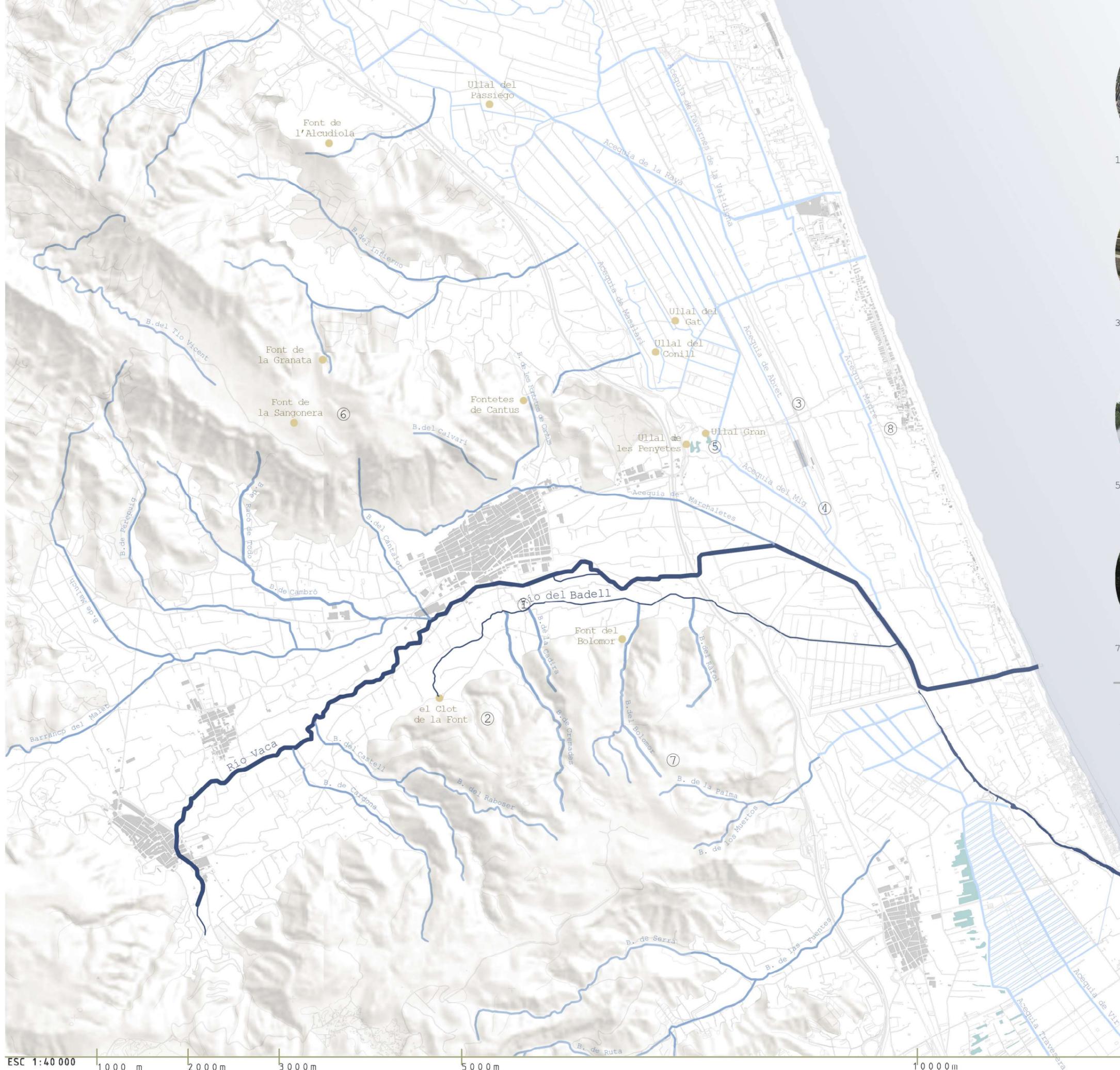
● ● ● ● Z. Protegida por marjales y zonas húmedas.

— — — Z. Protegida por afección del ferrocarril.

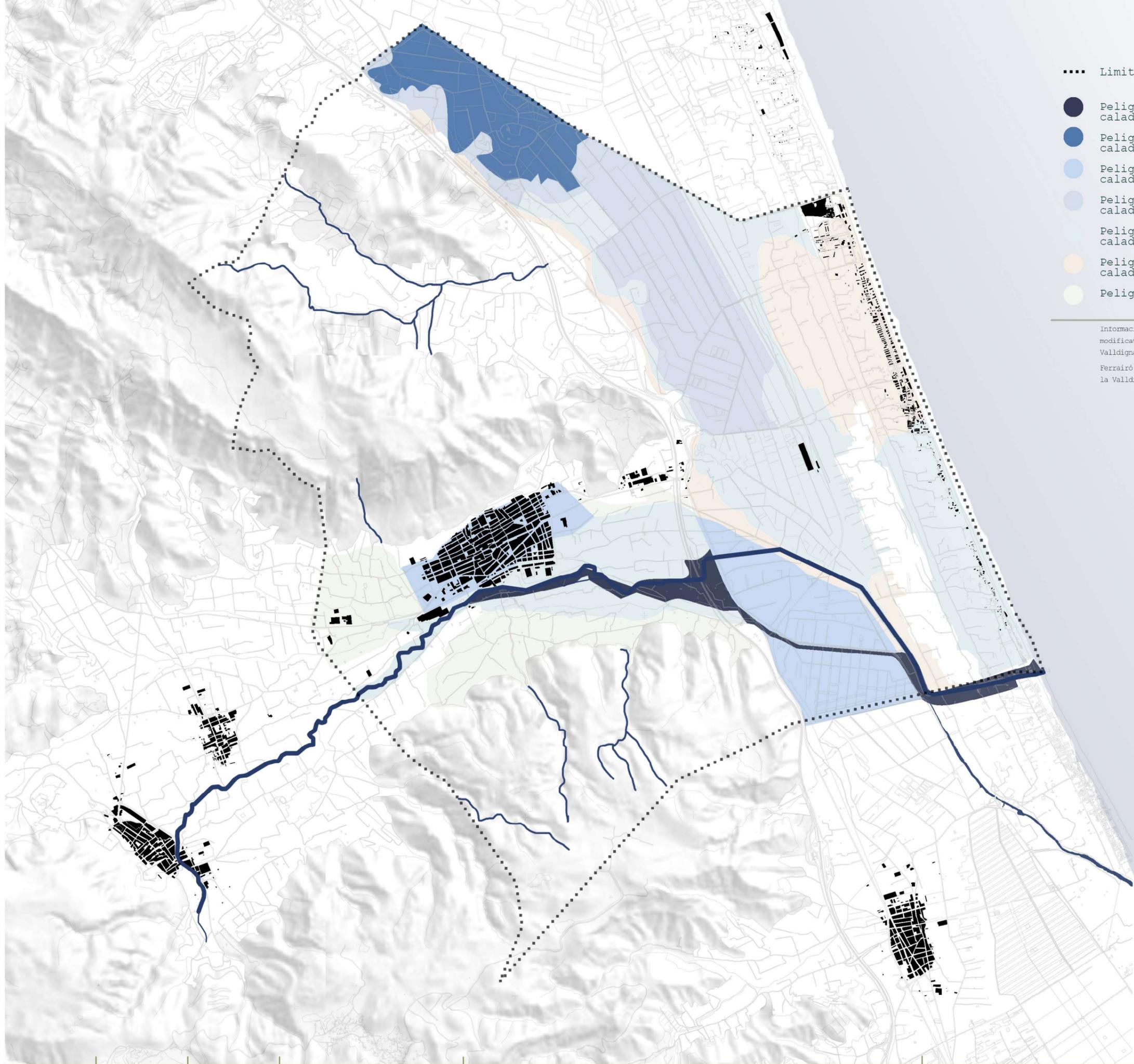
— — — Z. Protegida por afección de la carretera.

Información extraída de Plan general (adaptación a la LRAU)
consultado en el COACV.
Fotografías propias





Información extraída de la plataforma web de mapas de Google.
 Alonso López, Jesús E. Tavernes de la Vall d'Alfara: La Safor.
 Fotografías propias.



- Limite de ámbito municipal
- Peligrosidad 1. Frecuencia alta (25 años) y calado Alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 2. Frecuencia media (100 años) y calado Alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 3. Frecuencia alta (25 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad 4. Frecuencia media (100 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad 5. Frecuencia baja (500 años) y calado alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 6. Frecuencia baja (500 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad Geomorfológica

Información extraída de la versión preliminar de la homologación modificativa del suelo no urbanizable del PGOU de Tavernes de la Valligna. Ayuntamiento de Tavernes de la Valligna. Ferrairó i Salvador, Josep Maria. On el verd acarona el blau: el medi natural de la Valligna.



-Ruta de Les Creus



-Ruta de la Granata



-Ruta del Rincón de Joana-Ullales



-Ruta de l'Ombria.



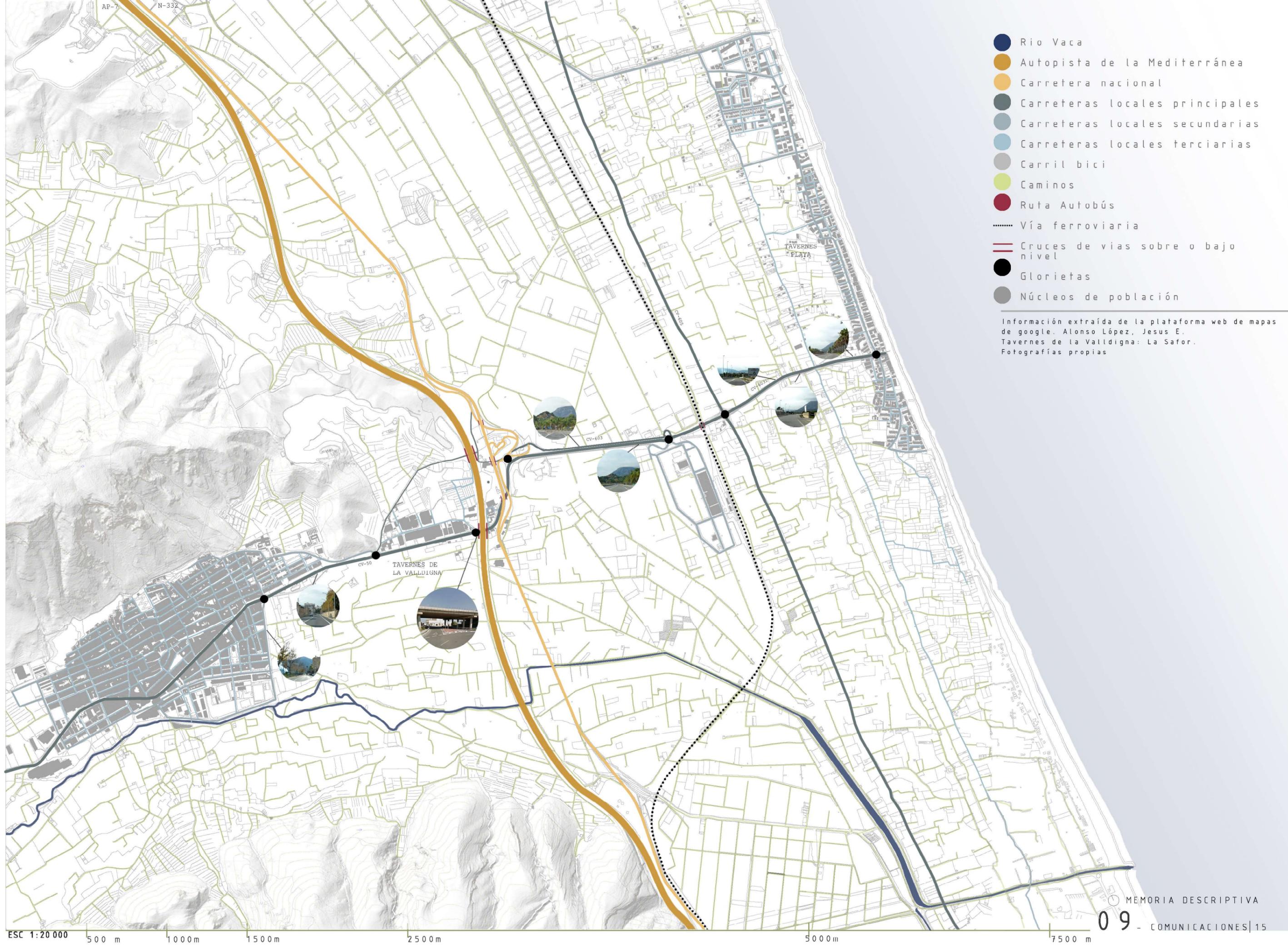
-  Autopista de la Mediterrànea
-  Carretera nacional
-  Carreteras locales

Recorridos y Rutas

-  Ruta de Les Creus
-  Ruta de la Granata
-  Ruta del Rincón de Joana-Ullales
-  Ruta de los Sentidos
-  Ruta de la Cueva de Bolomor
-  Ruta de l'Ombria

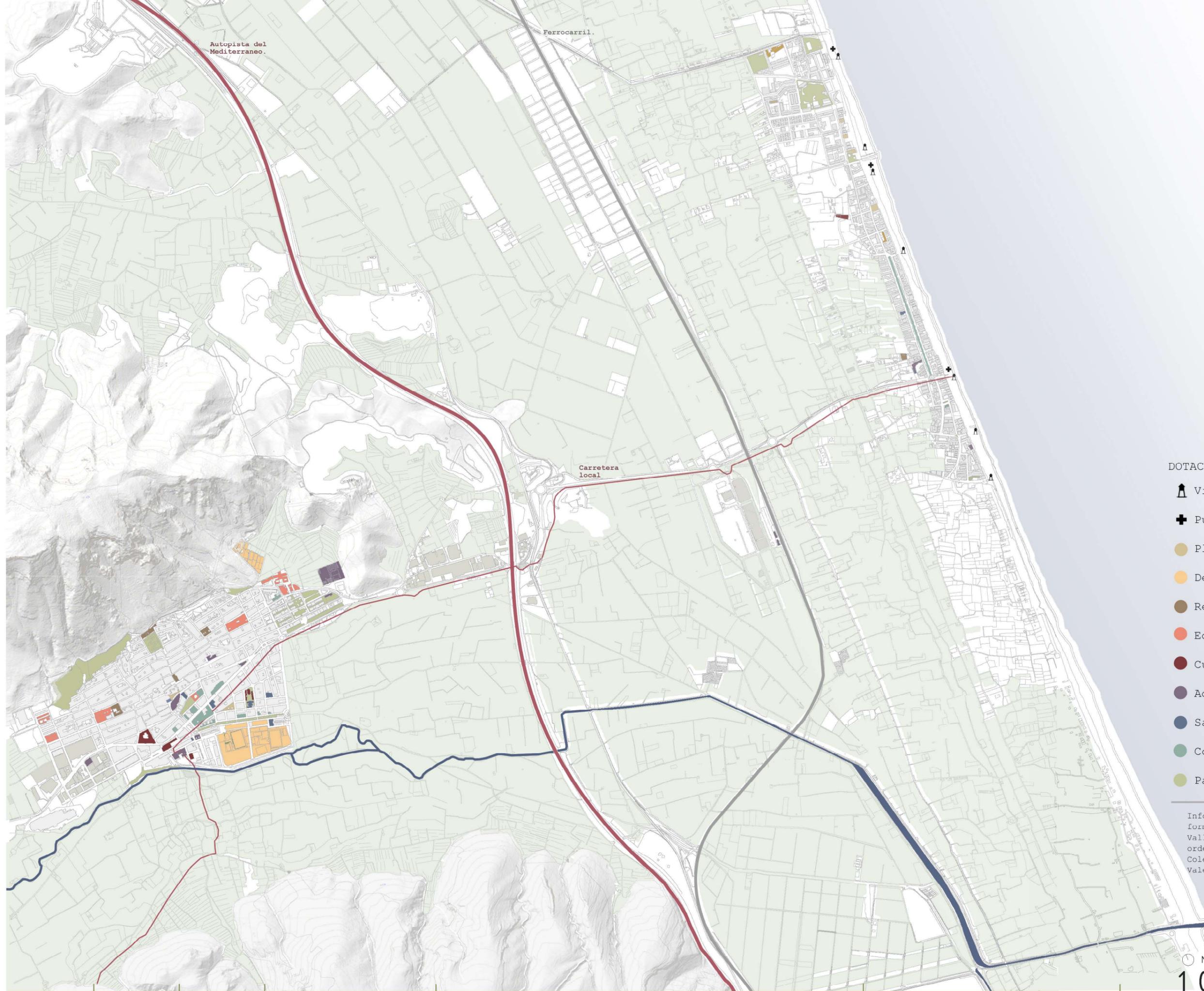
Información extraída de la plataforma web del ayuntamiento de Tavernes de la Valldigna en el apartado Turismo. www.tavernes.es/turisme/
 Fotografías de la plataforma web de Rutas de senderismo.

ESCALA URBANA - ESTACIÓN



- Rio Vaca
- Autopista de la Mediterránea
- Carretera nacional
- Carreteras locales principales
- Carreteras locales secundarias
- Carreteras locales terciarias
- Carril bici
- Caminos
- Ruta Autobús
- Vía ferroviaria
- Cruces de vías sobre o bajo nivel
- Glorietas
- Núcleos de población

Información extraída de la plataforma web de mapas de google. Alonso López, Jesus E.
 Tavernes de la Valligna: La Safor.
 Fotografías propias



DOTACIONES

- ▲ Vigilancia en playa.
- ✚ Puesto sanitario.
- Plazas.
- Deportivo.
- Religioso.
- Educativo.
- Cultura.
- Administrativo.
- Sanitario
- Comercial
- Parques

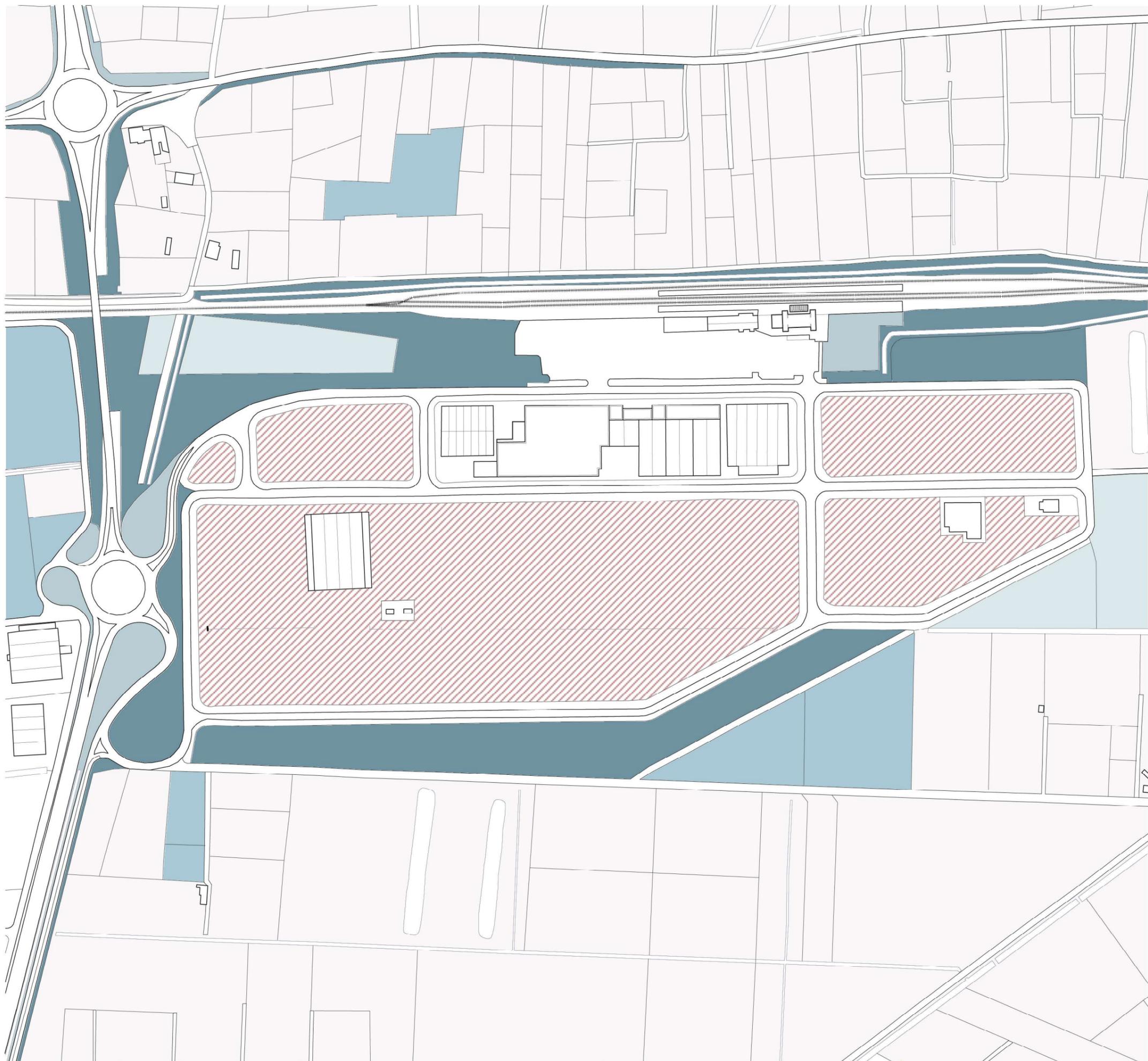
Información extraída de folleto informativo del Ayuntamiento de la Valligna. Plan general de ordenación extraído del Colegio de Arquitectos de Valencia.



- Cítricos
- Cultivos herbáceos distintos al arroz
- Marjal
- Coníferas
- Parque urbano
- Pastizal y matorral
- Pastizal
- Matorral
- Suelo desnudo

- Ullal Gran | Ullal de les Penyetes
- Autopista del Mediterráneo
- Carretera local
- Red ferroviaria
- Río Vaca

Información extraída de Terrasit. IDE de la Comunidad Valenciana.



1.



2.



3.

El análisis del suelo inmediato no urbanizado nos permite conocer con mayor detalle el paisaje que rodea la zona de intervención.

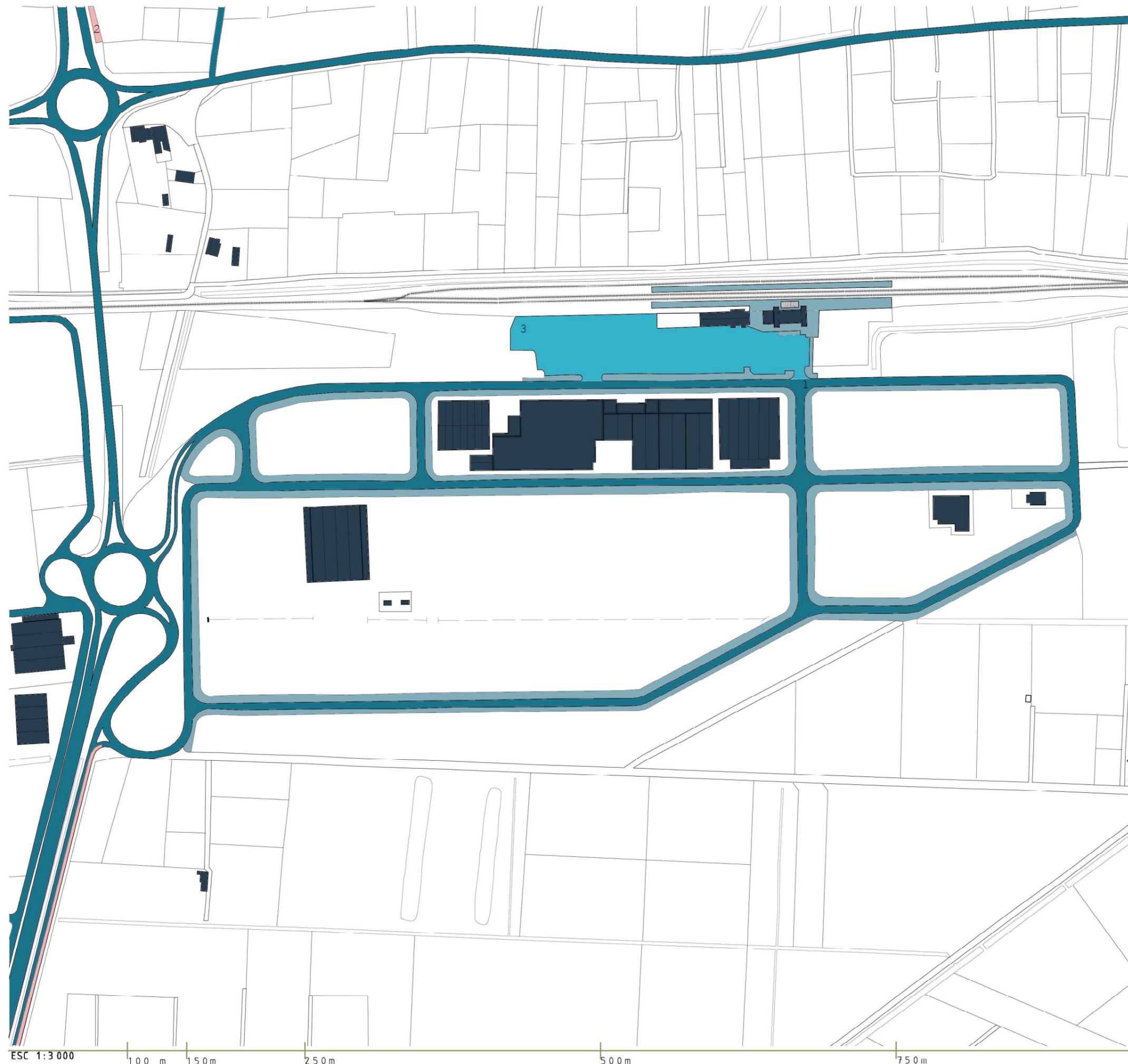
En cuanto al suelo no urbanizado pero con carácter urbanizable, abunda la presencia de solares; algunos de los cuales se califican como suelo abandonado. En estos solares hay una alta presencia de vegetación, debido al abandono y poco mantenimiento de los mismos.

Respecto al suelo con carácter no urbanizable, predomina el uso agrícola mayormente destinado a cultivos de frutales cítricos. En menor medida se puede observar vegetación herbácea.

- Terreno abandonado - matas
- Terreno abandonado - hierba
- Suelo cultivable abandonado
- Suelo cultivado - Frutales cítricos
- Suelo cultivado - otros cultivos
- ▨ Solar urbanizable

Información extraída de la plataforma web Terrasit y Cartoweb.

Fotografías de Eduardo Javier Ballester y Jorge Juan Roy.



En este plano se identifican el suelo urbanizado y las zonas de utilidad pública diferenciadas según el uso.

Se diferencian distintas zonas a destacar con carácter de suelo urbanizado como son: las carreteras, las aceras, el carril bici, la playa de aparcamiento y la industria.

Cabe destacar la presencia de un carril bici paralelo a la carretera provincial que encuentra interrumpida su continuidad en el cruce de la vía ferroviaria.



1. Carril bici a la altura de Tavernes Playa



2. Viario del polígono industrial. (Aceras y carretera)



3. Playa de aparcamiento.

- Edificación
- Carretera asfaltada
- Playa de aparcamientos (asfalto)
- Aceras (pavimento)
- Carril bici (pavimento continuo)

Información extraída de las plataformas cartoweb y terrasit.



A_MEMORIA DESCRIPTIVA_PROYECTO

A1. Situación_Escala 1:10.000

A2. Emplazamiento_Escala 1:500

A3. Planta Baja_cota 0_Escala 1:200

A4. Planta paso inferior_Escala 1:200

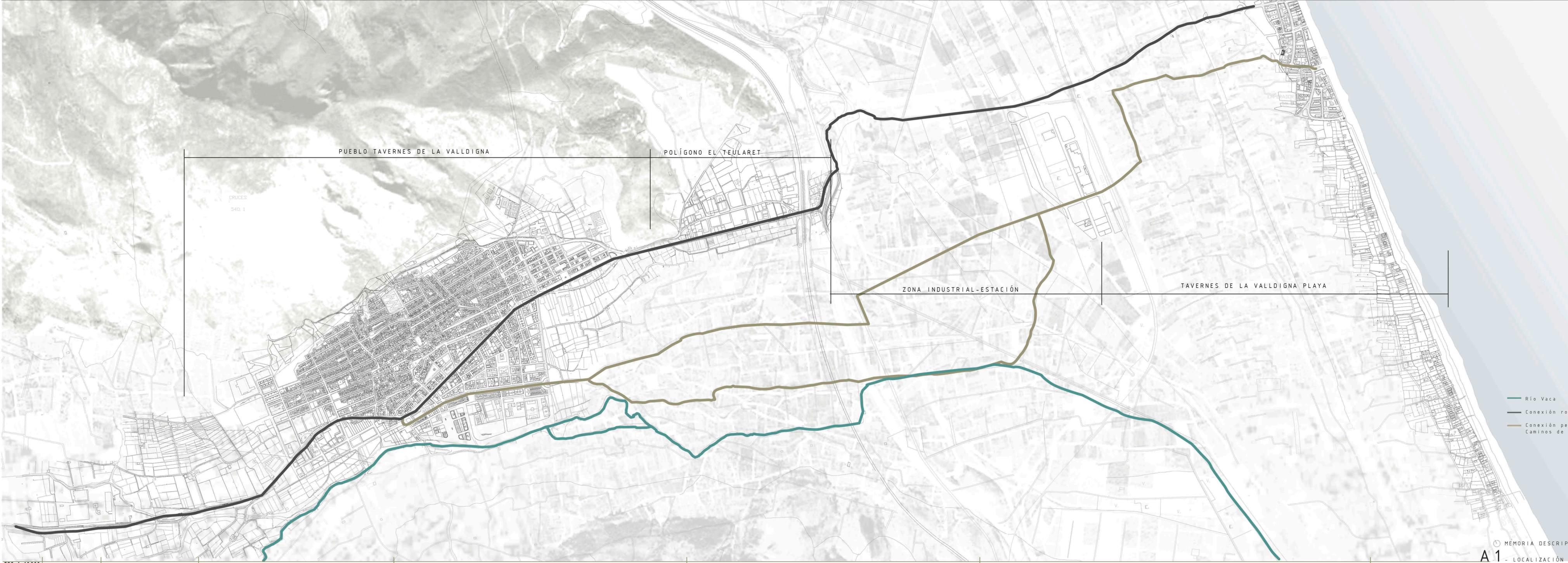
A5. Alzados-Sección 1_Escala 1:100

A6. Alzados-Sección 2_Escala 1:150

A7. Alzados-Sección 3_Escala 1:150

A8. Alzados-Sección 4_Escala 1:150

A9. Alzados-Sección 5_Escala 1:150



PUEBLO TAVERNES DE LA VALLDIGNA

POLÍGONO EL TEULARET

ZONA INDUSTRIAL-ESTACIÓN

TAVERNES DE LA VALLDIGNA PLAYA

- Río Vaca
- Conexión rodada
- Conexión peatonal, Caminos de huerto

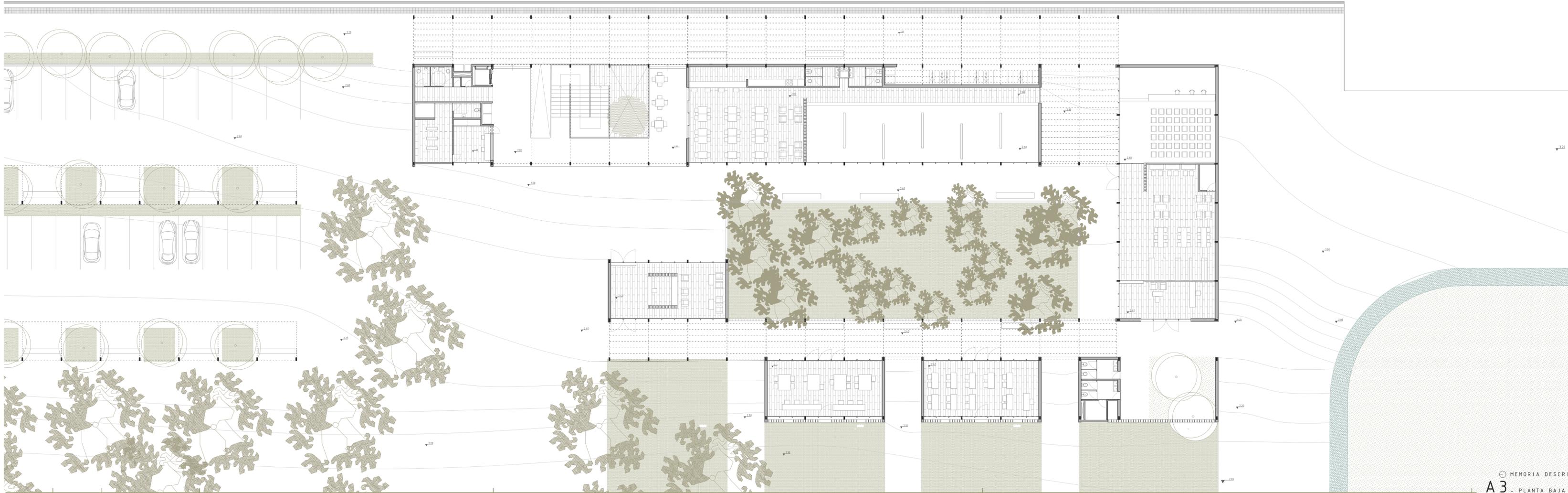
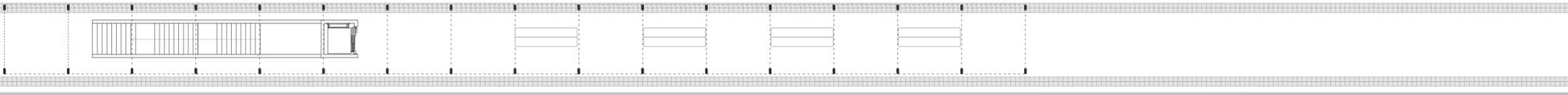
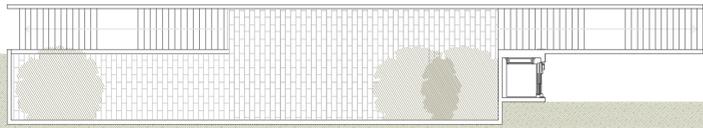
ESC 1:10.000 200m 500m 1000m

2000m

3500m

5000m

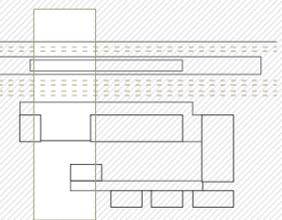
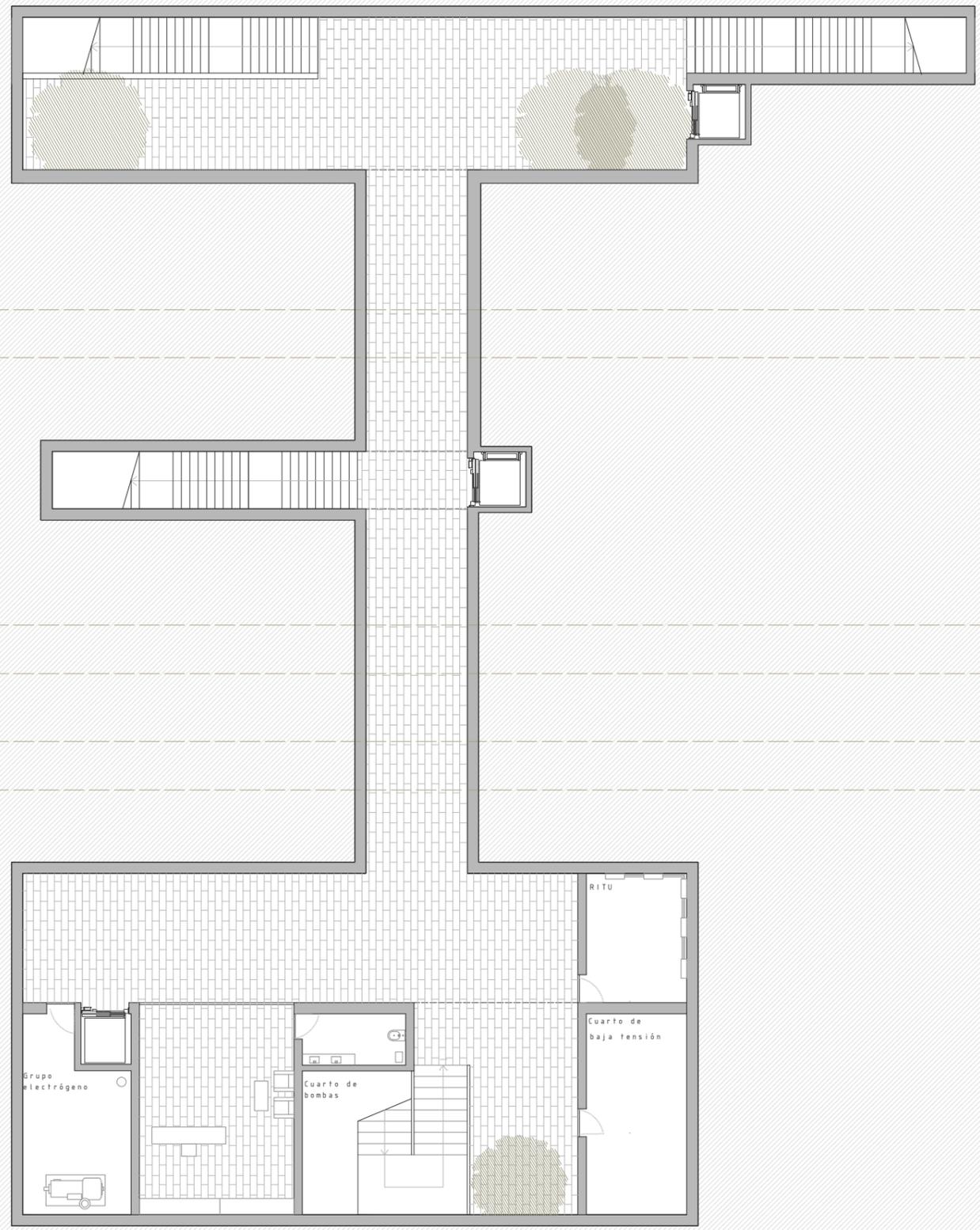
9000m

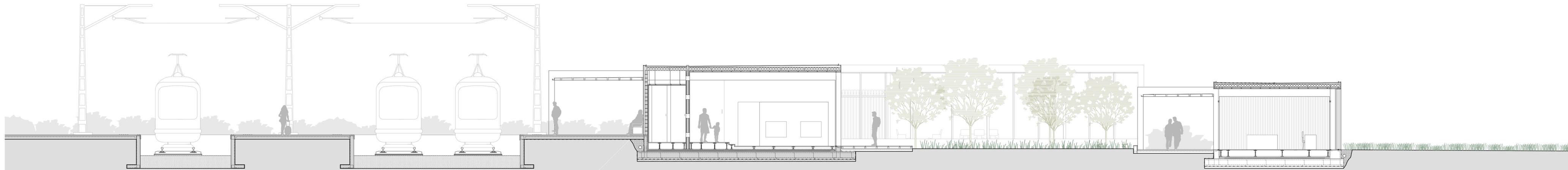


ESC 1:200 5m 10m 20m

50m

100m

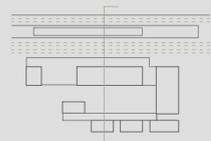




ESC 1:100 2.5m 5m 10m

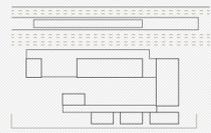
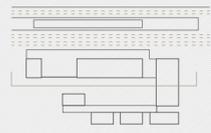
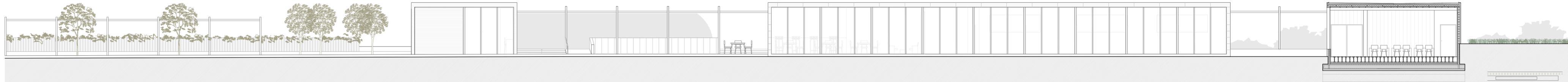
2.5m 50m

7.5m

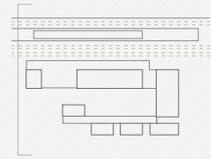
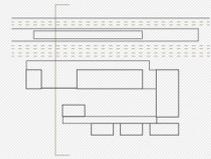
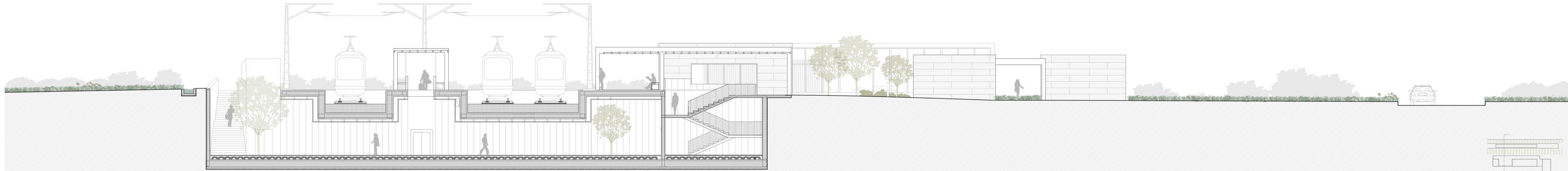


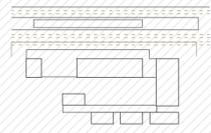
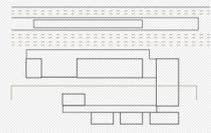
MEMORIA DESCRIPTIVA

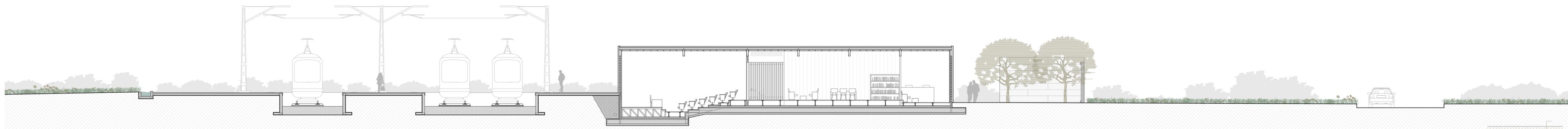
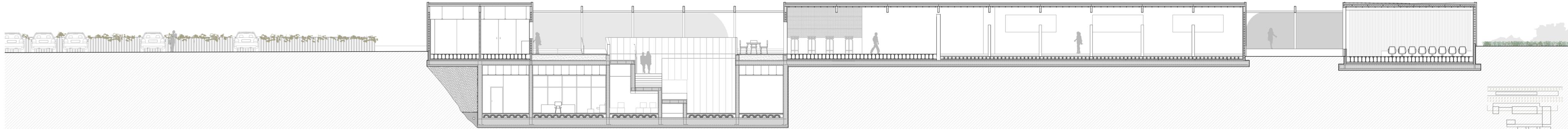
A5 - ALZADOS - SECCIÓN | 27



ESC 1:150 3m 5m 10m 20m 50m 100m







B PROYECTO EN CONSTRUCCIÓN

B_PROYECTO EN CONSTRUCCIÓN

B1.Planta constructiva I_Escala 1:75

B2.Planta constructiva II_Escala 1:75

B3. Sección constructiva I_Escala 1:50

B4. Sección constructiva I_Escala 1:50

B5. Sección constructiva II_Escala 1:50

B6. Sección constructiva paso inferior I_
Escala 1:50

B7. Sección constructiva paso inferior II_
Escala 1:50

B8. Sección constructiva acceso andén_
Escala 1:50

B9. Sección constructiva paso inferior III_
Escala 1:25

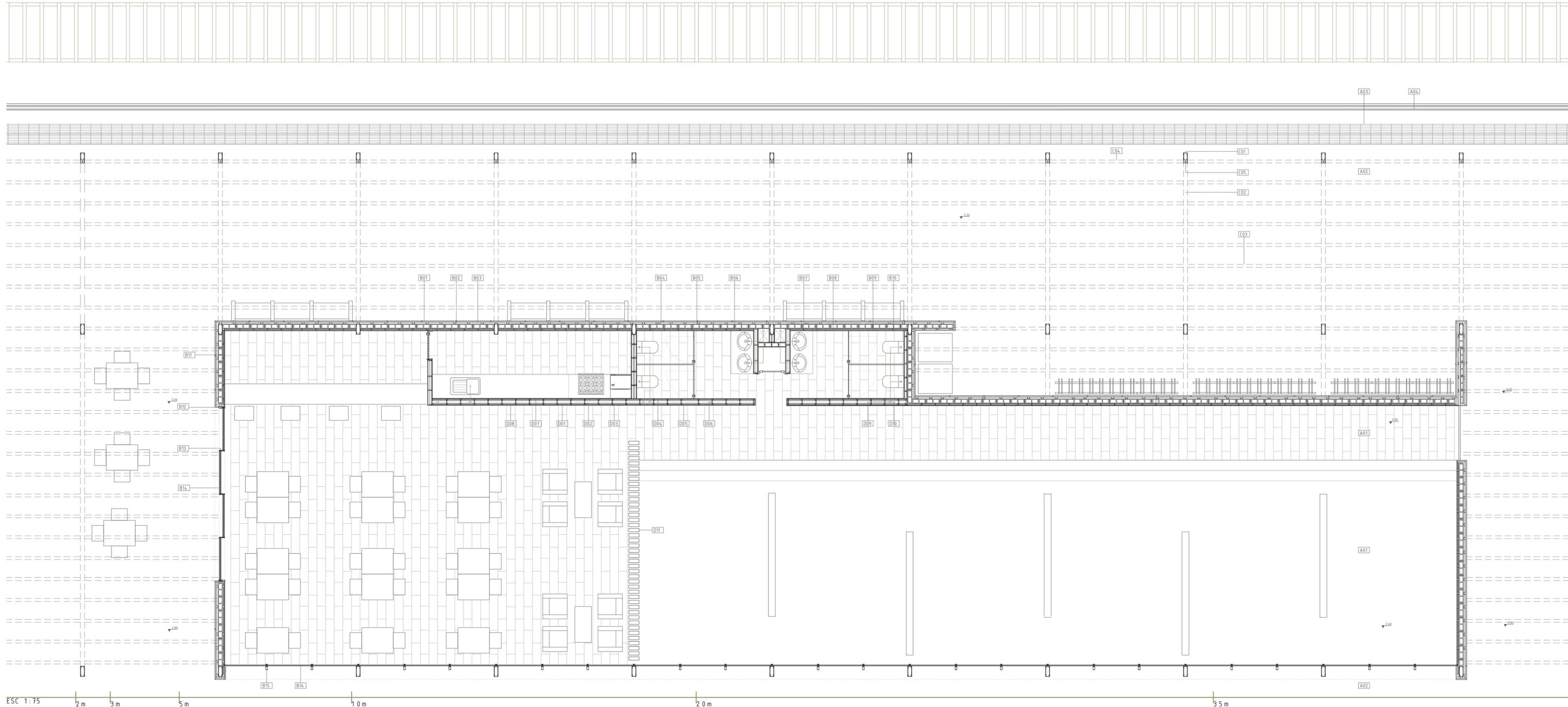
B10. Detalles constructivos. Encuentros_
Escala 1:15

B11. Detalles carpintería_ Escala 1:10

B12. Detalles constructivos cubierta_
Escala 1:5

B13. Ubicación pavimentos especiales_
Escala 1.150

B14. Proceso de construcción



A. PAVIMENTOS

- A01. Pavimento cerámico | *Porcelanosa Manhattan Natural* | 29,5x180x1.2 cm | Textura madera tonos marrones.
- A02. Pavimento andén - recorridos | Losas de hormigón prefabricado de alta resistencia | *PVT EcoGranit* | Acabado veteadado color Nieve.
- A03. Pavimento táctil | Porcelánico tono gris + franja de serigrabiado Pantone 012.
- A04. Pieza de borde prefabricada de hormigón.

B. CERRAMIENTOS + CARPINTERÍAS

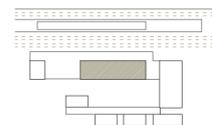
- B01. Pieza revestimiento cerámica | *Grespania Concrete marfil* | 100 x 300 x 3.5 mm.
- B02. Junta abierta no visible
- B03. Perfil metálico horizontal de anclaje de piezas.
- B04. Montantes metálicos verticales.
- B05. Bloque prefabricado de hormigón hueco | 15x20x40 cm | Enfoscado en la cara exterior.
- B06. Mortero de agarre | Dosificación adecuada para bloques de hormigón.
- B07. Montante metálico vertical. 48 | Estructura de trasdosado *Knauf* autoportante.
- B08. Aislante | Lana mineral | e=3 m
- B09. Placa de cartón yeso | *Knauf* | e=12.5 mm
- B10. Revestimiento interior cerámico | *Marazzi* colección *Chalk Brick* | 25x70cm | Butter marfil.
- B11. Enlucido interior - Pintado en tono blanco.
- B12. Premarco para carpintería corredera.
- B13. Carpintería metálica, corredera.
- B14. Vidrio doble.
- B15. Carpintería fija metálica | Cortizo *Fachada TP52*.

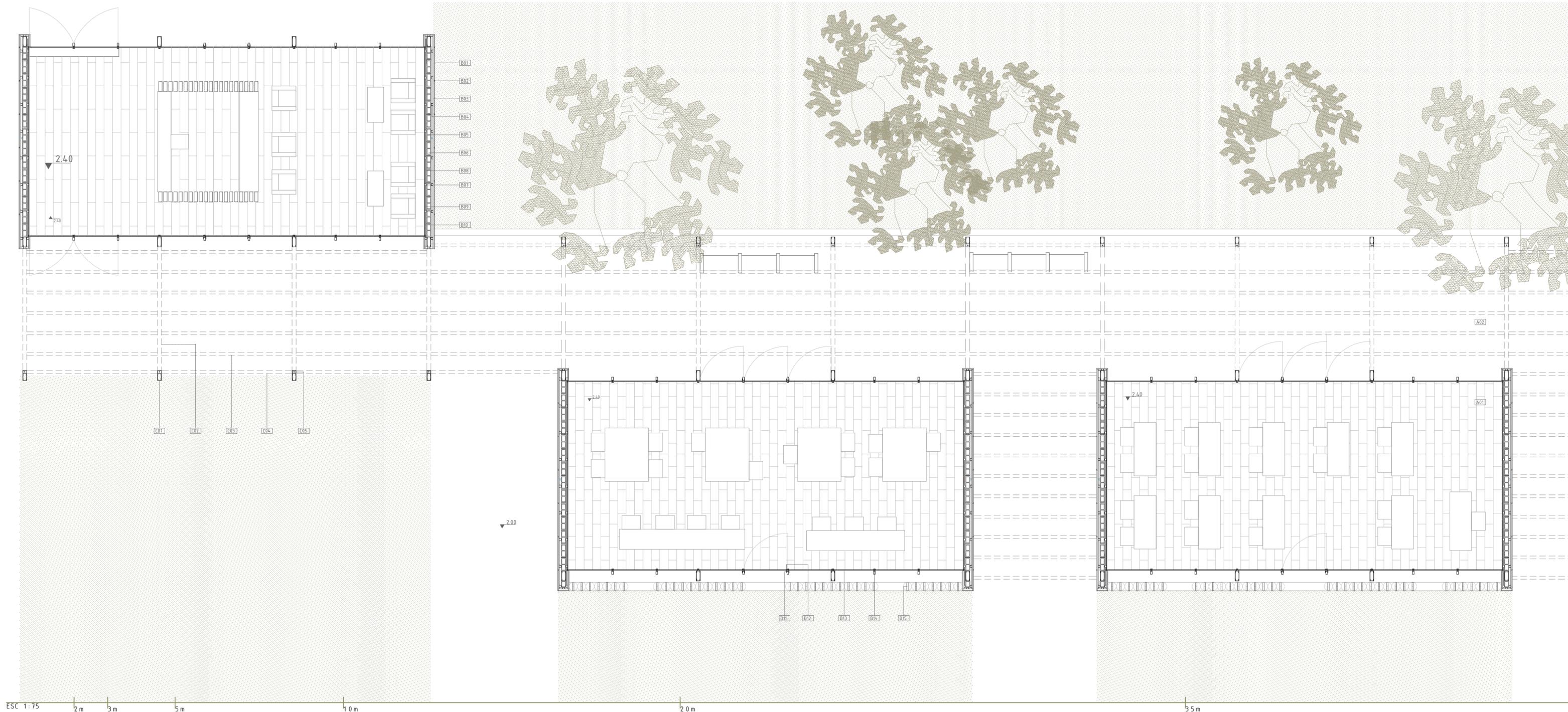
C. MARQUESINA - ESTRUCTURA

- C01. Pilar metálico | 30x14 cm | 2UPE120+2chapas e=1 cm.
- C02. Viga metálica | 50x14 cm | 2UPE120+2chapas e=1cm.
- C03. Viguetas metálicas recrecidas. | 80x60mm | 100x60 mm | 120x60 mm.
- C04. Canalón de zinc en forma de U | 100x65 mm
- C05. Tubería de bajante pluviales | Ø 40cm

D. PARTICIONES

- D01. Canal *Knauf*. | Tabique de instalaciones.
- D02. Montante *Knauf*. | Tabique de instalaciones.
- D03. Aislante doble | Lana mineral.
- D04. Doble placa *AquaPanel Indoor* | Espesor 12,5mm. | *Knauf*.
- D05. Placa de cartón yeso | *Knauf* | e=12.5 mm
- D06. Cartela de placa | Garantizar hueco interior de paso de instalaciones | Espesor 12,5mm.
- D07. Revestimiento interior cerámico | *Marazzi* colección *Chalk Brick* 25x70 cm Butter marfil. | Recibido con mortero cola flexible.
- D08. Enlucido.
- D09. Tubería de bajante de aguas residuales
- D10. Tubería de bajante de aguas pluviales
- D11. Partición vertical de montantes de madera.





A. PAVIMENTOS

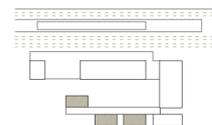
A01.Pavimento cerámico | *Porcelanosa Manhattan Natural* | 29,5x180x1,2 cm | Textura madera tonos marrones.
 A02.Pavimento andén - recorridos | Losas de hormigón prefabricado de alta resistencia | *PVT EcoGranit* | Acabado veteadado color Nieve.

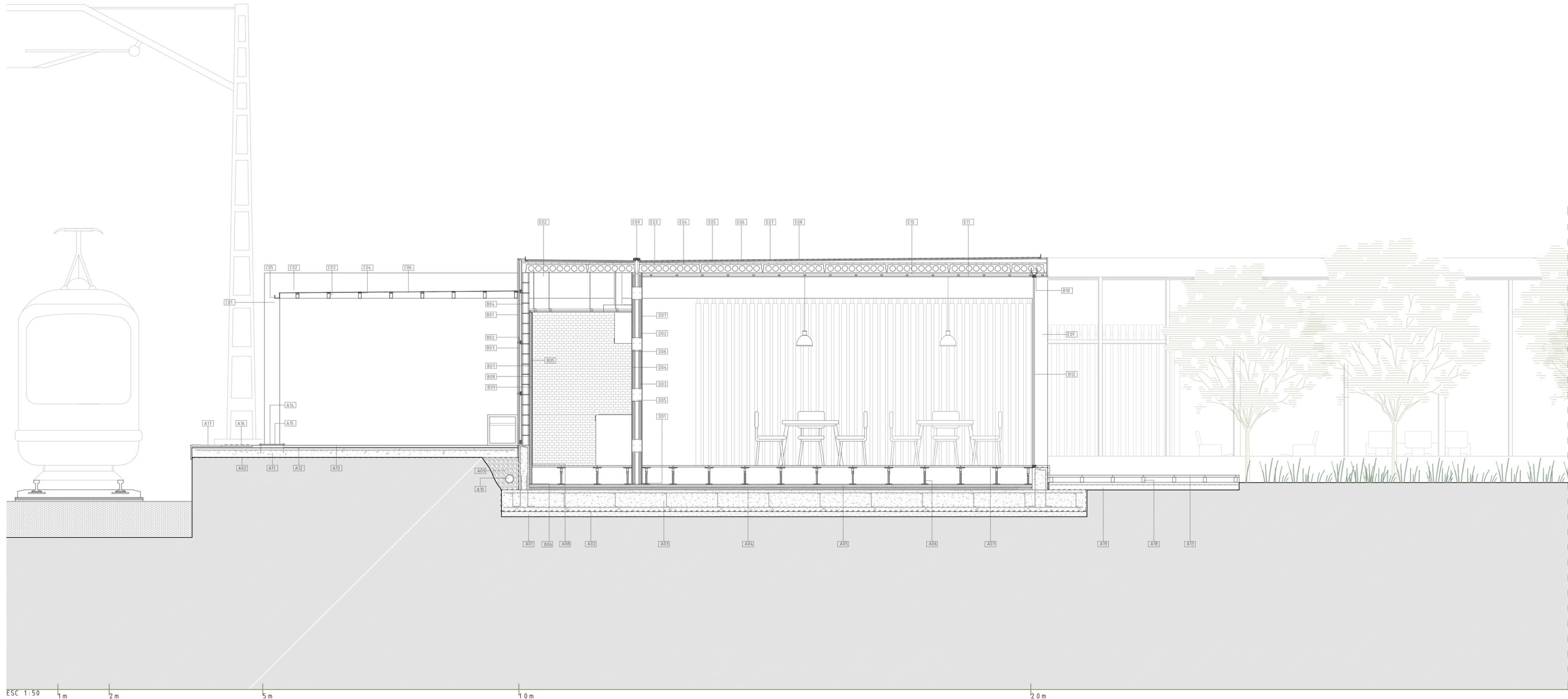
B. CERRAMIENTOS + CARPINTERÍAS

B01.Pieza revestimiento cerámica | *Grespania Concrete* marfil 100x300x3,5 mm.
 B02.Junta abierta no visible
 B03.Perfil metálico horizontal de anclaje de piezas.
 B04.Montantes metálicos verticales.
 B05.Bloque prefabricado de hormigón hueco | 15x20x40 cm | Enfoscado en la cara exterior.
 B06.Mortero de agarre | Dosificación adecuada para bloques de hormigón.
 B07.Montante metálico vertical. 48 | Estructura de trasdosado *Knauf* autoportante.
 B08.Aislante | Lana mineral e=3cm
 B09.Placa de cartón yeso | *Knauf* e=12,5 mm
 B10.Revestimiento vinílico | *VESCOM Detroit color crema* | Recibido con adhesivo propio de la marca comercial.
 B11.Premarco para carpintería abatible.
 B12.Carpintería metálica, abatible. | *Cortizo Cor 70 Hoja Oculta CC16 RPT*.
 B13.Vidrio doble.
 B14.Carpintería fija metálica. | *Cortizo Fachada TP52*.
 B15.Lamas de madera gran formato | *Tamiluz 150x36 mm* Pivotantes de eje vertical.

C. MARQUESINA - ESTRUCTURA

C01.Pilar metálico | 30x14 cm | UPE120+2chapas e=1 cm.
 C02.Viga metálica | 50x14 cm | UPE120+2chapas e=1 cm.
 C03.Viguetas metálicas recrecidas. | 80x60mm | 100x60 mm | 120x60 mm.
 C04.Canalón de zinc en forma de U | 100x65 mm
 C05.Tubería de bajante pluviales |





A. CIMENTACIÓN + PAVIMENTOS

- A01. Hormigón de limpieza | e=10 cm
- A02. Lámina impermeable de PVC | Lámina doble con capa antipunzonante.
- A03. Losa de cimentación HA-30/B/40/IIa | e=40 cm ϕ según cálculo.
- A04. Aislante | Panel aislante rígido de lana de roca no revestido | e= 5cm.
- A05. Capa de regularización | Mortero de alta eficiencia | 6 cm
- A06. Plots de acero galvanizado para pavimento cerámico *Porcelanosa* | Sistema *Butech*.
- A07. Pavimento cerámico | *Porcelanosa Manhattan Natural* | 29,5x180x1,2 cm | Textura madera tonos marrones.
- A08. Rodapié cerámico.
- A09. Capa de gravas de drenaje.
- A10. Tubo de drenaje | ϕ mínimo 150 mm.
- A11. Solera HA-25/B/20/IIa | 20 cm - ϕ según cálculo.
- A12. Cemento cola | 20 mm.
- A13. Pavimento andén - recorridos | Prefabricado de hormigón *PVT Ecogranit Nieve* 60x40x5 cm.
- A14. Placa de anclaje metálico 50x30cm | Pilar - solera.
- A15. Mortero de nivelación.
- A16. Pavimento táctil | Porcelánico tono gris + franja de serigrafado Pantone 012.
- A17. Pieza de borde prefabricada de hormigón.
- A18. Rastreles
- A19. Solera HA-25/B/20/IIa | 15 cm - ϕ según cálculo.

B. CERRAMIENTOS + CARPINTERÍAS

- B01. Pieza revestimiento cerámica | *Grespania Concrete* marfil 100x300x3,5 mm.
- B02. Perfil metálico horizontal de anclaje de piezas.
- B03. Montantes metálicos verticales.
- B04. Bloque prefabricado de hormigón hueco | 15x20x40 cm | Enfoscado en la cara exterior.
- B05. Montante metálico vertical. 48 | Estructura de trasdosado *Knauf* autoportante.
- B06. Canal metálico.
- B07. Aislante | Lana mineral
- B08. Placa de cartón yeso | *Knauf* e=12,5 mm
- B09. Revestimiento interior cerámico | *Marazzi* colección *Chalk Brick* 25x70 cm Butter marfil.
- B10. Carpintería metálica fija. | Cortizo *Fachada TP52*.
- B11. Premarco metálico.
- B12. Vidrio doble

C. MARQUESINA

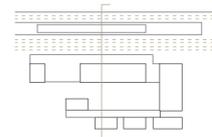
- C01. Pilar metálico | 30x14 cm | UPE120+2chapas e=1 cm.
- C02. Viga metálica | 50x14 cm | UPE120+2chapas e=1 cm.
- C03. Viguetas metálicas recrecidas. | 80x60mm | 100x60 mm | 120x60 mm.
- C04. Perfiles metálicos de sujeción del policarbonato Actúan para el recrecido de las viguetas.
- C05. Canalón de zinc en forma de U | 100x65 mm
- C06. Policarbonato compacto | Espesor 5 mm.

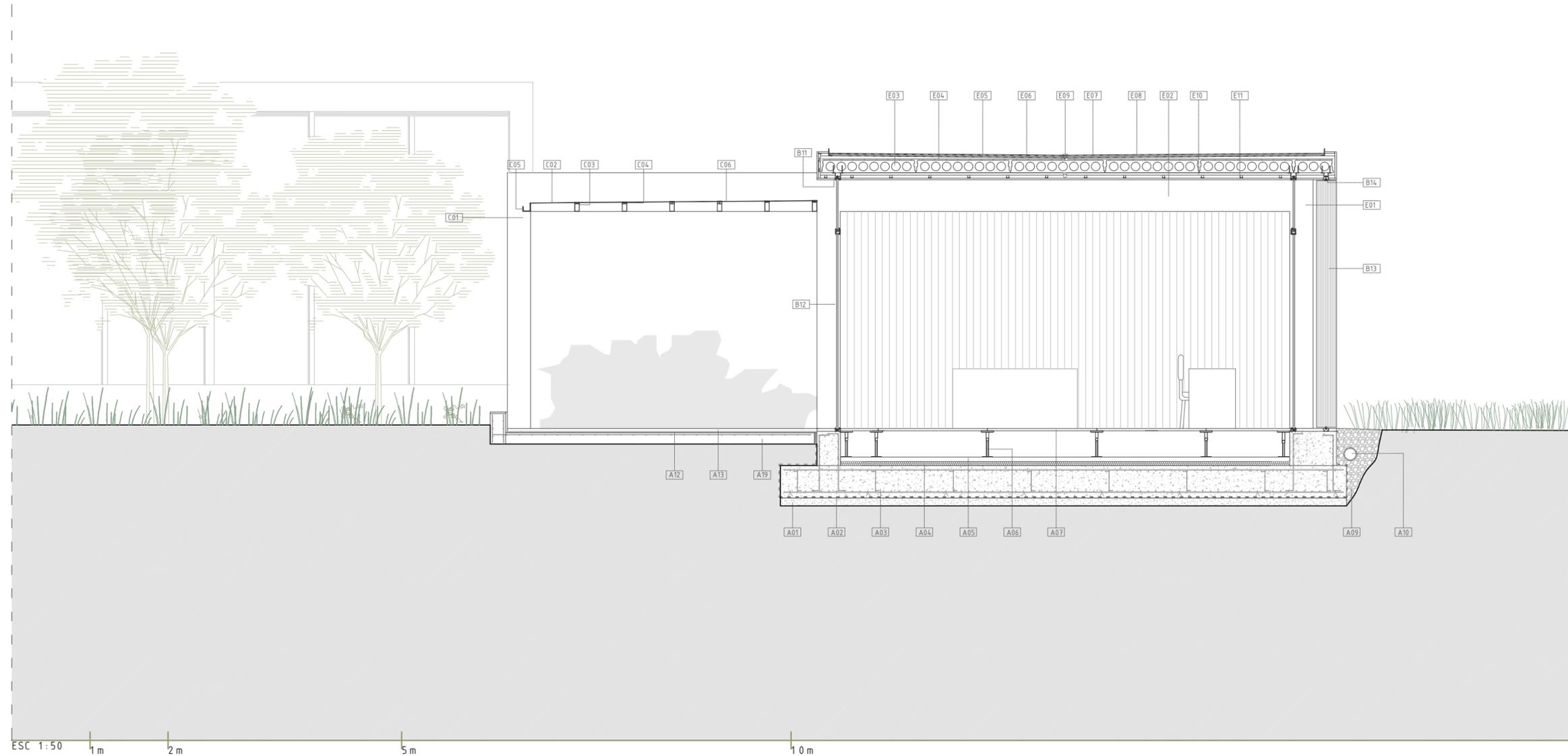
D. PARTICIONES

- D01. Canal *Knauf*. | Tabique de instalaciones.
- D02. Montante *Knauf*. | Tabique de instalaciones.
- D03. Aislante | Lana mineral.
- D04. Doble placa *Aquapanel Indoor* | Espesor 12,5mm. | *Knauf*.
- D05. Cartela de placa | Garantizar hueco interior de paso de instalaciones | Espesor 12,5mm.
- D06. Revestimiento interior cerámico | *Marazzi* colección *Chalk Brick* 25x70 cm Butter marfil. | Recibido con mortero cola flexible.
- D07. Enlucido.

E. ESTRUCTURA + CUBIERTA

- E01. Pilar metálico | 30x14 cm | UPE120+2chapas e=1 cm.
- E02. Viga metálica | 50x14 cm | UPE120+2chapas e=1 cm.
- E03. Placas alveolares prefabricadas de hormigón | 1200x120 mm
- E04. Capa de compresión con mallazo + formación de pendientes. | HA-25/B/20/IIa | 10 cm máximo.
- E05. Barrera corta vapor | Polietileno de alta densidad HDPE.
- E06. Aislante térmico | Poliestireno extruido.
- E07. Lámina impermeable de PVC | Lámina separadora entre lámina impermeable y aislante.
- E08. Chapa de acabado | Chapa de zinc 0.8 mm
- E09. Sumidero.
- E10. Sistema de perfiles metálicos para el falso techo.
- E11. Falso techo de lamas cerradas 50x16mm | Rosound, AcustiGrid. | Acabado Maple-Arce textura madera.





A. CIMENTACIÓN + PAVIMENTOS

- A01.Hormigón de limpieza | e=10 cm
- A02.Lámina impermeable de PVC | Lámina doble con capa antipunzonante.
- A03.Losa de cimentación HA-30/B/40/IIa | e=40 cm ϕ según cálculo.
- A04.Aislante | Panel aislante rígido de lana de roca no revestido | e= 5cm.
- A05.Capa de regularización | Mortero de alta eficiencia | 6 cm
- A06.Plots de acero galvanizado para pavimento cerámico *Porcelanosa* | Sistema *Butech*.
- A07.Pavimento cerámico | *Porcelanosa Manhattan Natural* | 29,5x180x1.2 cm | Textura madera tonos marrones.
- A08.Rodapié cerámico.
- A09.Capa de gravas de drenaje.
- A10.Tubo de drenaje | ϕ mínimo 150 mm.
- A11.Solera HA-25/B/20/IIa | 20 cm - ϕ según cálculo.
- A12.Cemento cola | 20 mm.
- A13.Pavimento andén - recorridos | Prefabricado de hormigón *PVT Ecogranit Nieve* 60x40x5 cm.
- A14.Placa de anclaje metálico 50x30cm | Pilar - solera.
- A15.Mortero de nivelación.
- A16.Pavimento táctil | Porcelánico tono gris + franja de serigrafiado Pantone 012.
- A17.Pieza de borde prefabricada de hormigón.
- A18.Rastreles
- A19.Solera HA-25/B/20/IIa | 15 cm - ϕ según cálculo.

B. CERRAMIENTOS + CARPINTERÍAS

- B01.Pieza revestimiento cerámica | *Grespania Concrete* marfil 100x300x3.5 mm.
- B02.Perfil metálico horizontal de anclaje de piezas.
- B03.Montantes metálicos verticales.
- B04.Bloque prefabricado de hormigón hueco | 15x20x40 cm | Enfoscado en la cara exterior.
- B05.Montante metálico vertical. 48 | Estructura de trasdosado *Knauf* autoportante.
- B06.Canal metálico.
- B07.Aislante | Lana mineral
- B08.Placa de cartón yeso | *Knauf* e=12.5 mm
- B09.Revestimiento interior cerámico | *Marazzi* colección *Chalk Brick* 25x70 cm Butter marfil.
- B10.Carpintería metálica fija. | Cortizo *Fachada TP52*.
- B11.Premarco metálico.
- B12.Vidrio doble .
- B13.Lamas de madera gran formato | *Tamiluz* 150x36 | Pivotantes de eje vertical.
- B14.Carpintería. Sujeción y accionamiento de lamas.

C. MARQUESINA

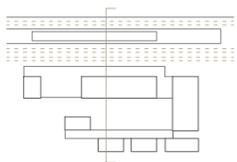
- C01.Pilar metálico | 30x14 cm | UPE120+2chapas e=1 cm.
- C02.Viga metálica | 50x14 cm | UPE120+2chapas e=1 cm.
- C03.Viguetas metálicas recrecidas. | 80x60mm | 100x60 mm | 120x60 mm.
- C04.Perfiles metálicos de sujeción del policarbonato Actúan para el recrecido de las viguetas.
- C05.Canalón de zinc en forma de U | 100x65 mm
- C06.Policarbonato compacto | Espesor 5 mm.

D. PARTICIONES

- D01.Canal *Knauf*. | Tabique de instalaciones.
- D02.Montante *Knauf*. | Tabique de instalaciones.
- D03.Aislante | Lana mineral.
- D04.Doble placa *Aquapanel Indoor* | Espesor 12,5mm. | *Knauf*.
- D05.Cartela de placa | Garantizar hueco interior de paso de instalaciones | Espesor 12,5mm.
- D06.Revestimiento interior cerámico | *Marazzi* colección *Chalk Brick* 25x70 cm Butter marfil. | Recibido con mortero cola flexible.
- D07.Enlucido.

E. ESTRUCTURA + CUBIERTA

- E01.Pilar metálico | 30x14 cm | UPE120+2chapas e=1 cm.
- E02.Viga metálica | 50x14 cm | UPE120+2chapas e=1 cm.
- E03.Placas alveolares prefabricadas de hormigón | 1200x120 mm
- E04.Capa de compresión con mallazo + formación de pendientes. | HA-25/B/20/IIa | 10 cm máximo.
- E05.Barrera corta vapor | Polietileno de alta densidad HDPE.
- E06.Aislante térmico | Poliestireno extruido.
- E07.Lámina impermeable de PVC | Lámina separadora entre lámina impermeable y aislante.
- E08.Chapa de acabado | Chapa de zinc 0.8 mm
- E09.Sumidero.
- E10.Sistema de perfiles metálicos para el falso techo.
- E11.Falso techo de lamas cerradas 50x16mm | Rosound, AcustiGrid. | Acabado Maple-Arce textura madera.



A. CIMENTACIÓN + PAVIMENTOS

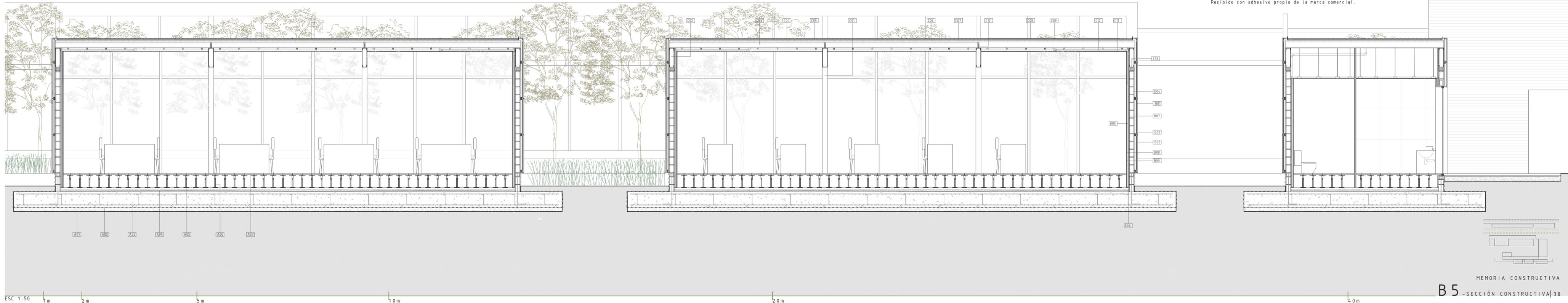
- A01.Hormigón de limpieza | e=10 cm
- A02.Lámina impermeable de PVC | Lámina doble con capa antipunzonante.
- A03.Losa de cimentación HA-30/B/40/11a | e=40 cm ϕ según cálculo.
- A04.Aislante | Panel aislante rígido de lana de roca no revestido | e= 5cm.
- A05.Capa de regularización | Mortero de alta eficiencia | 6 cm
- A06.Plots de acero galvanizado para pavimento cerámico *Porcelanosa* | Sistema *Butech*.
- A07.Pavimento cerámico | *Porcelanosa Manhattan Natural* | 29,5x180x1.2 cm | Textura madera tonos marrones.

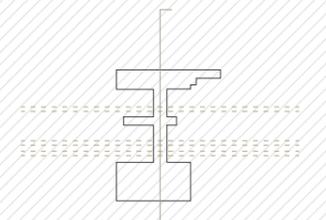
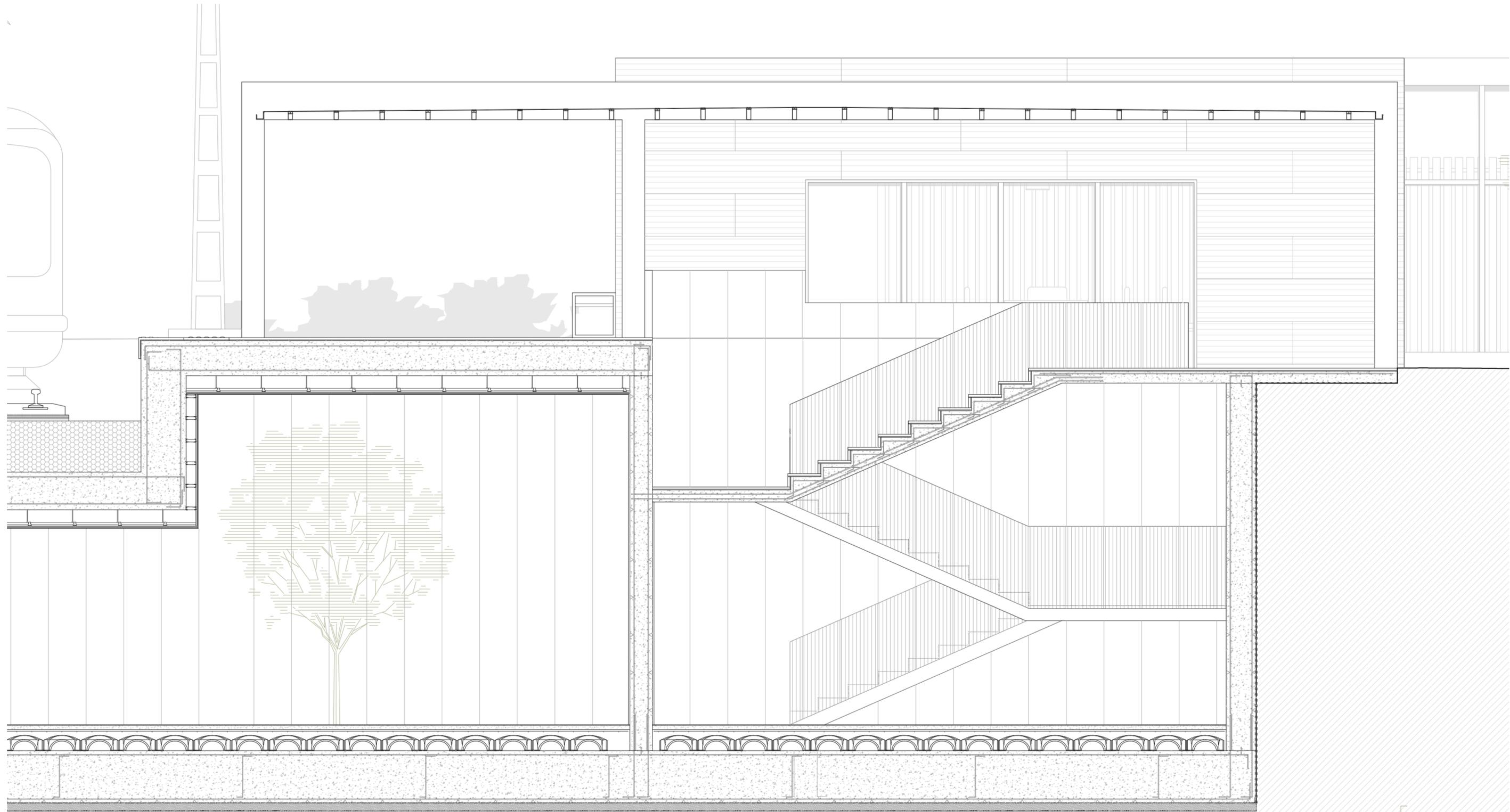
B. CERRAMIENTOS + CARPINTERÍAS

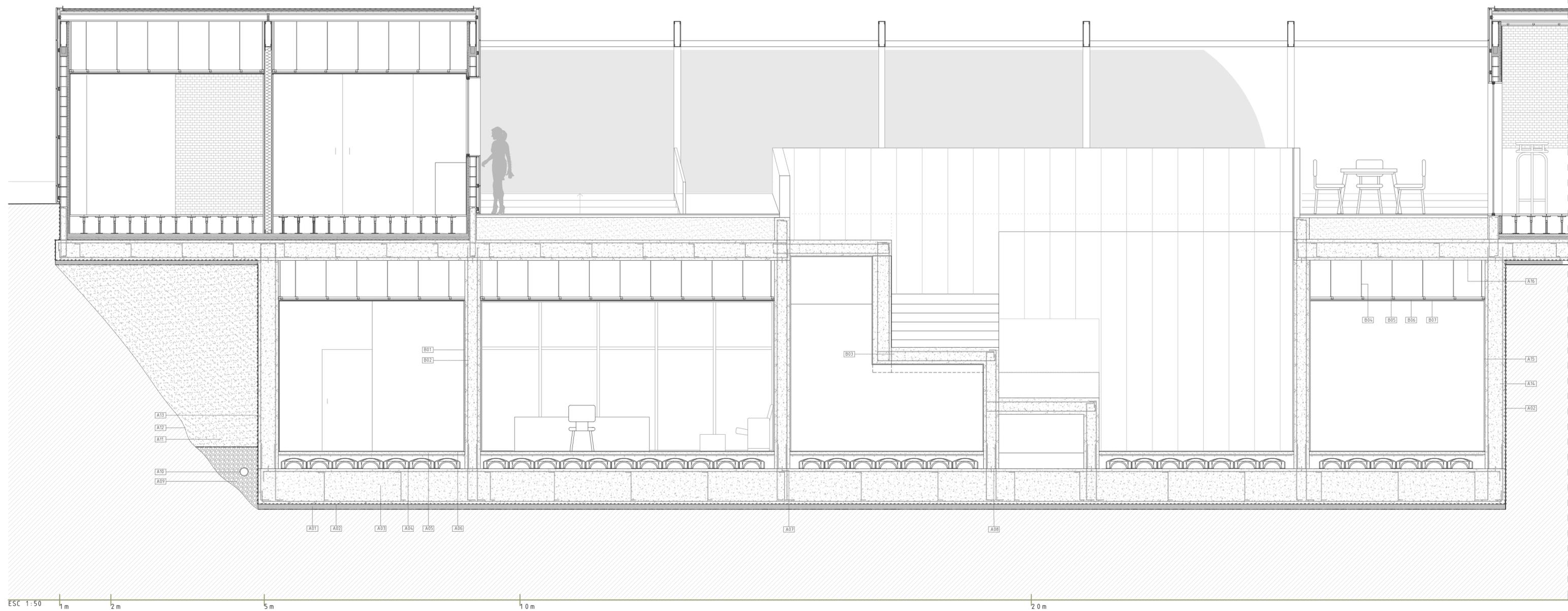
- B01.Pieza revestimiento cerámica | *Grespania Concrete* marfil 100x300x3.5 mm.
- B02.Perfil metálico horizontal de anclaje de piezas.
- B03.Montantes metálicos verticales.
- B04.Bloque prefabricado de hormigón hueco | 15x20x40 cm | Enfoscado en la cara exterior.
- B05.Montante metálico vertical. 48 | Estructura de trasdosado *Knauf* autoportante.
- B06.Canal metálico.
- B07.Aislante | Lana mineral
- B08.Placa de cartón yeso | *Knauf* e=12.5 mm
- B09.Revestimiento vinílico | *VESCOM Detroit color crema* | Recibido con adhesivo propio de la marca comercial.

C. ESTRUCTURA + CUBIERTA

- C01.Pilar metálico | 30x14 cm | UPE120+2chapas e=1 cm.
- C02.Viga metálica | 50x14 cm | UPE120+2chapas e=1 cm.
- C03.Placas alveolares prefabricadas de hormigón | 1200x120 mm
- C04.Capa de compresión con mallazo + formación de pendientes. | HA-25/B/20/11a | 10 cm máximo.
- C05.Barrera corta vapor | Polietileno de alta densidad HDPE.
- C06.Aislante térmico | Poliestireno extruido.
- C07.Lámina impermeable de PVC | Lámina separadora entre lámina impermeable y aislante.
- C08.Chapa de acabado | Chapa de zinc 0.8 mm
- C09.Sumidero.
- C10.Sistema de perfiles metálicos para el falso techo.
- C11.Falso techo de lamas cerradas 50x16mm | Rosound, AcustiGrid. | Acabado Maple-Arce textura madera.
- C12.Pernos de conexión para a unión de viga-placa alveolar.
- C13.Pletina metálica de reparto soldada a la viga y embebida en el bloque de hormigón para la unión viga-muro.





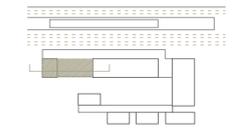


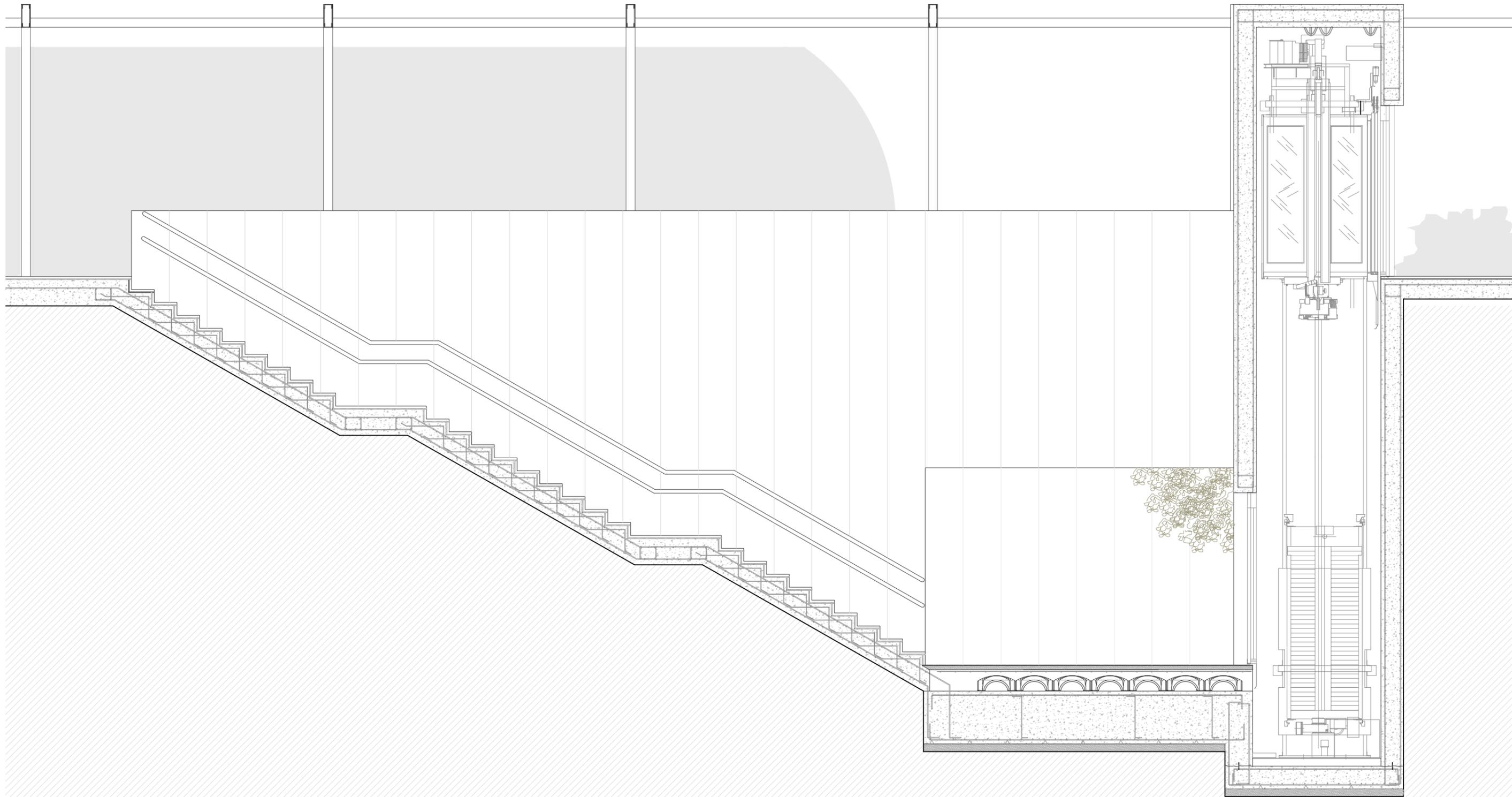
A. ELEMENTOS PERÍMETRO DEL SÓTANO

- A01. Hormigón de limpieza | e=10 cm
- A02. Lámina impermeable de PVC | Lámina doble revestida con capa antipunzonante.
- A03. Losa de cimentación paso inferior HA-30/B/40/IIa | e=60 cm ϕ según cálculo (*Memoria técnica. Propuesta estructural*). R= 5cm
- A04. Sistema de forjado Cávit. | Piezas de polipropileno de dimensiones 750x500x200 mm + Capa de compresión con mallazo e= 8 cm.
- A05. Capa de regularización | Mortero de alta eficiencia | 6 cm
- A06. Pavimento | Prefabricado de hormigón *PVT Ecogranit Nieve* 60x40x5 cm. | Recibido con cemento cola e=20mm.
- A07. Banda elástica en junta de hormigonado | Banda de PVC con bulbo central para permitir deformaciones.
- A08. Junta de hormigonado entre losa de cimentación y muro.
- A09. Drenaje | Capa de gravas de drenaje.
- A10. Tubo de drenaje | ϕ mínimo 150 mm.
- A11. Drenaje | Capa de gravilla.
- A12. Perímetro del drenaje | Lámina geotextil filtrante.
- A13. Capa antipunzonante | Lámina geotextil de poliéster.
- A14. Muro de contención HA-25/B/20/IIa | e= 40cm | ϕ según cálculo (*Memoria técnica. Propuesta estructural*). R= 5cm
- A15. Revestimiento continuo | Enlucido - Pintado en blanco.
- A16. Losa de cubierta HA-30/B/40/IIa | e=40 cm ϕ según cálculo (*Memoria técnica. Propuesta estructural*). R= 5cm

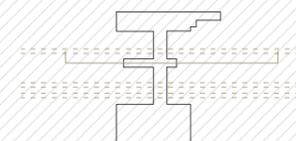
B. PARTICIONES INTERIORES. PASO INFERIOR.

- B01. Revestimiento continuo | Enlucido - Pintado en blanco.
- B02. Muro de Carga HA-25/B/20/IIa | e= 40cm | ϕ según cálculo (*Memoria técnica. Propuesta estructural*). R= 5cm
- B03. Losa de escalera HA-25/B/20/IIa | e=20cm.
- B04. Anclaje de suspensión rígido regulable.
- B05. Trama de travesaños metálicos galvanizados a dos niveles con perfiles de sujeción.
- B06. Aislante acústico, lana mineral e= 2 cm.
- B07. Falso techo continuo de yeso laminado.





ESC 1:50 | 1 m | 2 m | 5 m | 10 m



MEMORIA CONSTRUCTIVA

B 8 - SECCIÓN CT DE ANDÉN | 41

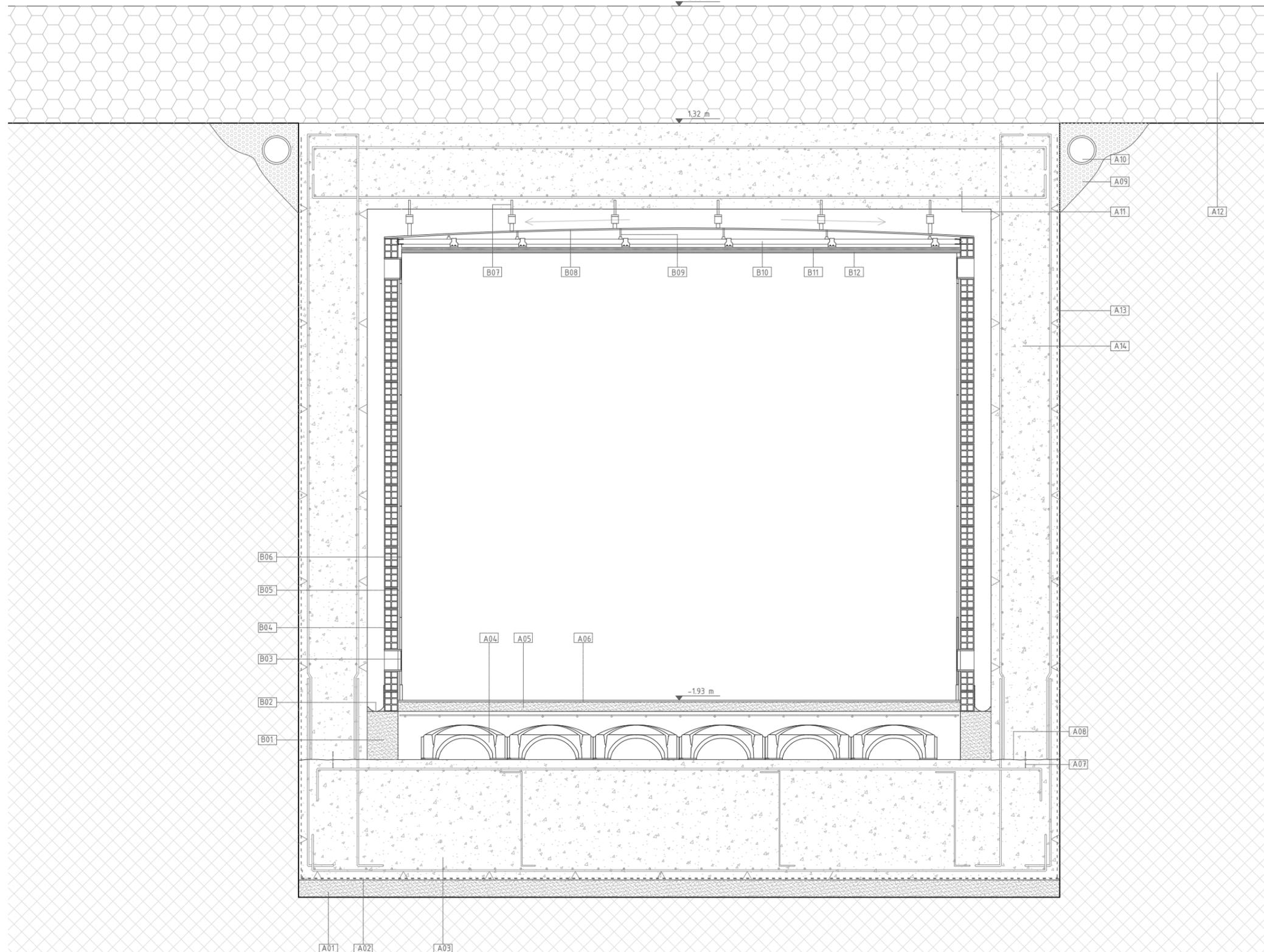
3.20 | Cota de andén

2.50 m | Cota de vías

2.00 m

1.32 m

-1.93 m

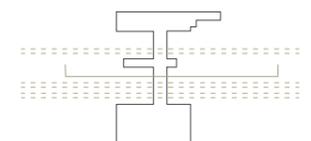


A. ELEMENTOS PERÍMETRO PASO INFERIOR.

- A01.Hormigón de limpieza | e=10 cm
- A02.Lámina impermeable de PVC | Lámina doble revestida con capa antipunzonante.
- A03.Losa de cimentación paso inferior HA-30/B/40/IIa | e=60cm Ø según cálculo (*Memoria técnica. Propuesta estructural*). R= 5cm
- A04.Sistema de forjado Cáviti. | Piezas de polipropileno de dimensiones 750x500x200 mm + Capa de compresión con mallazo e= 8 cm.
- A05.Capa de regularización | Mortero de alta eficiencia | 6 cm
- A06.Pavimento | Prefabricado de hormigón *PVT Ecogranit Nieve* 60x40x5 cm. | Recibido con cemento cota e=20mm.
- A07.Banda elástica en junta de hormigonado | Banda de PVC con bulbo central para permitir deformaciones.
- A08.Junta de hormigonado entre losa de cimentación y muro.
- A09.Drenaje en hastial | Capa de gravas de drenaje.
- A10.Tubo de drenaje | Ømínimo 150 mm.
- A11.Losa superior paso inferior HA-30/B/40/IIa | e=40cm ; R= 5cm
- A12.Tierra compactada bajo las vías del tren.
- A13.Lámina Impermeable de PVC | Protegida por lámina antipunzonamiento.
- A14. Muro perimetral HA-25/B/20/IIa e=40cm | Pintura impermeabilizante asfáltica añadida en la cara interior del muro

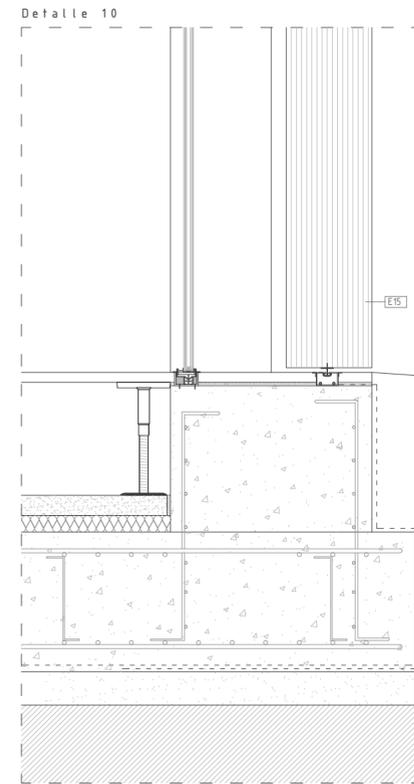
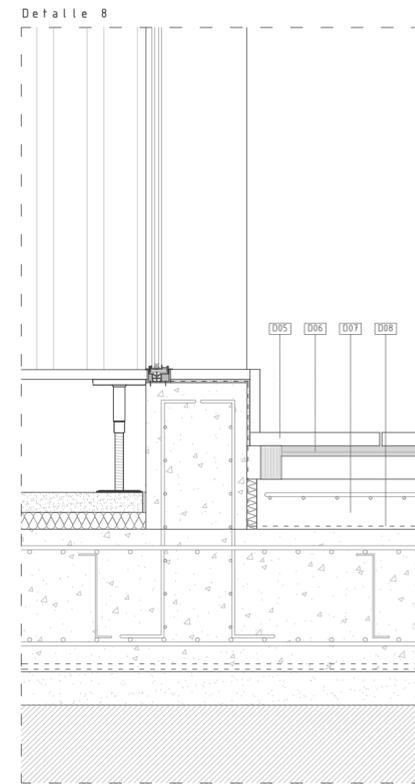
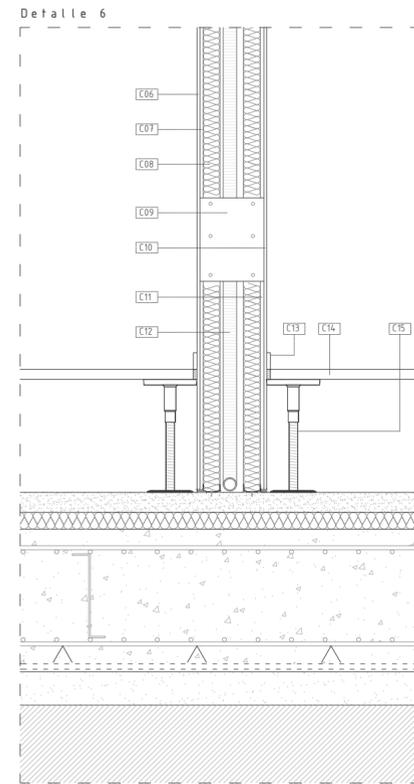
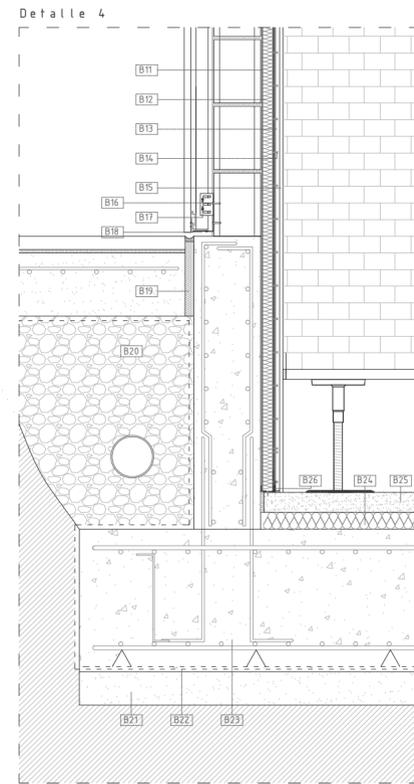
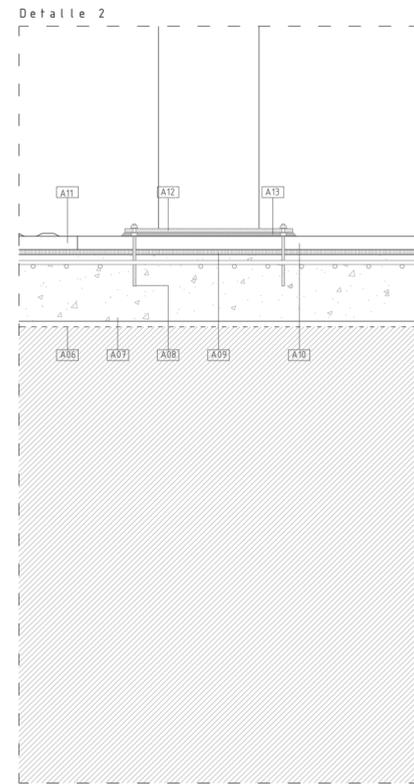
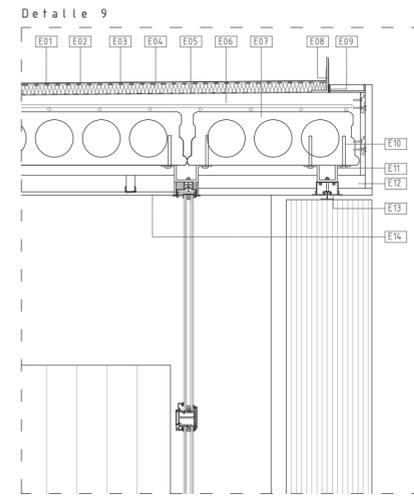
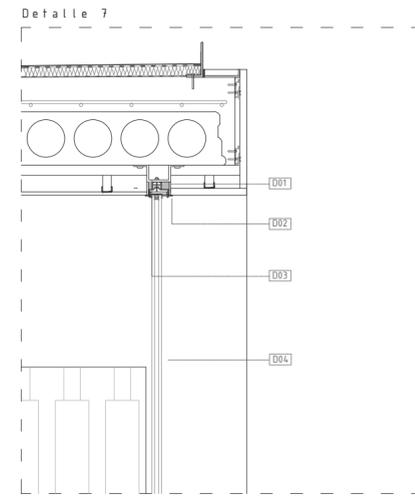
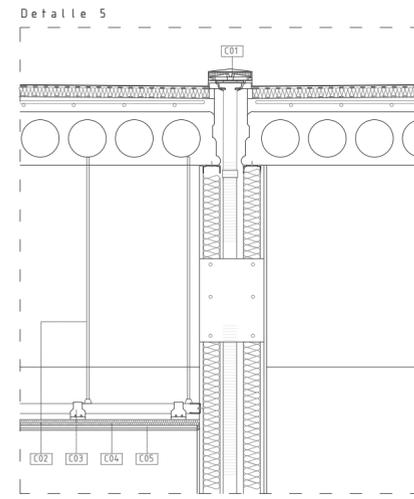
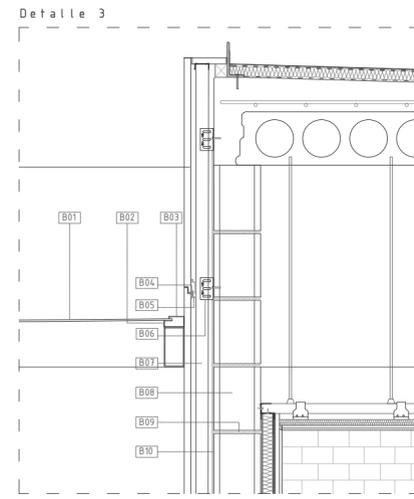
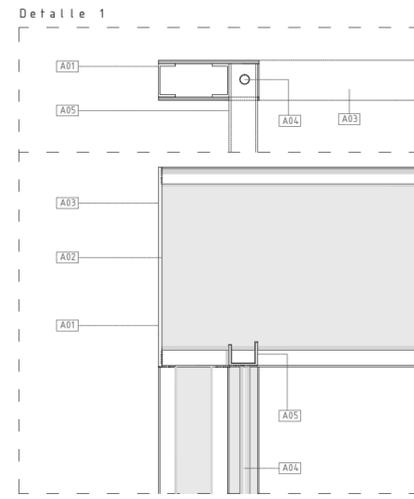
B. ELEMENTOS DE ACABADO PASO INFERIOR.

- B01.Relleno de hormigón.
- B02.Canaleta de recogida de agua.
- B03.Rejilla de ventilación metálica.
- B04.Tabique de ladrillo hueco doble de 30 cm de altura. | Formación de una cámara ventilada e=10c..
- B05.Adhesivo propio de la marca *Vescom* para recibir acabados de la marca.
- B06.Revestimeto *VESCOM* textura láminas de madera
- B07.Anclajes embebidos en la losa para sujeción del techo curvado.
- B08.Falso techo de lamas curvas.
- B09.Anclaje de suspensión rígido regulable.
- B10.Trama de travesaños metálicos galvanizados a dos niveles con perfiles de sujeción.
- B11.Aislante acústico, lana mineral e= 2 cm.
- B12.Falso techo continuo de yeso laminado.



MEMORIA CONSTRUCTIVA

B 9 - SECCIÓN PASO INFERIOR | 42



A. DETALLE_1 + DETALLE_2

- A01. Pilar metálico compuesto por dos UPE120 unidos por una chapa metálica de 1 cm de espesor. La chapa de unión quedara soldada a los perfiles UPE conformando un perfil rectangular de dimensiones 300 x 140 mm.
- A02. Soldadura de los elementos metálicos. los perfiles de las vigas u pilares se encuentran soldados, al igual que las partes individuales de cada elemento estructural.
- A03. Viga metálica dispuesta de canto, compuesto por dos UPE120 unidos por una chapa metálica de 1 cm de espesor. La chapa de unión quedara soldada a los perfiles UPE conformando un perfil rectangular de medidas 500 x 140 mm.
- A04. Tubería de PVC como bajante de aguas pluviales, Ø32 mm.
- A05. Canalón de zinc rectangular, en forma de U, de dimensiones 100x65 mm.
- A06. Lámina impermeable de PVC.
- A07. Solera HA-25/B/20/IIa de 20 cm de espesor. ϕ según cálculo.
- A08. Pernos de anclaje metálicos para garantizar la cimentación del pilar metálico.
- A09. Cemento cola, e=20 mm para recibir el pavimento.
- A10. Pavimento del andén. Prefabricado de hormigón PVT ECOGRANIT Nieve 60x40 x5 cm.
- A11. Pavimento fáctil. Porcelánico tono gris + franja de serigrafado Pantone 012
- A12. Placa de anclaje metálica. Unión solera-pilar.
- A13. Mortero de nivelación

B. DETALLE_3 + DETALLE_4.

- B01. Policarbonato compacto de gran formato, e=5mm
- B02. Viguetas tubulares metálicas huecas, de dimensiones variables: 80x60mm, 100x60mm, 120x60 mm, recrecidas para la creación de pendientes.
- B03. Perfiles metálicos soldados a las viguetas que actúan de sujeción de la placa de policarbonato. sus dimensiones son variables y especializadas para el recrecimiento de la vigueta acorde con la dimensión final adecuada para la pendiente de la cubierta.
- B04. Perfil metálico horizontal para sujetar la pieza cerámica, mediante dos salientes encajados en los huecos preparados de la pieza.
- B05. Perfiles metálicos horizontales.
- B06. Ménsula de sujeción de montantes. Sistema KARRAT
- B07. Perfiles metálicos verticales.
- B08. Bloque prefabricado, hormigón hueco 15x20x40cm.
- B09. Mortero de agarre de dosificación adecuada para muros de bloque de hormigón.
- B10. Enfoscado de mortero.
- B11. Montante vertical metálico. Perfil en C.
- B12. Aislante térmico y acústico. Lana mineral e=3cm.
- B13. Placa de cartón yeso para trasdosado Knauf, e=12,5 mm. Remate inferior con masilla elástica no endurecible.
- B14. Tornillería de fijación placa-montante.
- B15. Revestimiento interior cerámico. Colección Marazzi Chalk Brick 25x70 cm Butler marfil.
- B16. Tacos de sujeción.
- B17. Tornillería autotaladrante.
- B18. Rebosadero de aluminio, remate inferior de la cámara de aire.
- B19. Junta de dilatación, material elastómero.
- B20. Capa de gravas de drenaje + Tubo de drenaje corrugado de PVC ϕ min. 150mm.
- B21. Hormigón de limpieza e=10cm. HA-25/B/20/IIa
- B22. Lámina impermeable de PVC doble con capa antipunzonante.
- B23. Losa de cimentación HA-30/B/40/IIa e=40cm, ϕ según cálculo.
- B24. Panel aislante rígido lana de roca no revestido e=5cm.
- B25. Hormigón de regularización, con junta de dilatación en el encuentro con el muro e= 6cm.
- B26. Canal metálico inferior con sujeción inferior mediante tornillería.

C. DETALLE_5 + DETALLE_6

- C01. Sumidero.
- C02. Anclaje de sujeción rígido regulable.
- C03. Trama de travesaños metálicos galvanizados a dos niveles con perfiles de sujeción.
- C04. Aislante acústico, lana mineral e= 2 cm.
- C05. Falso techo continuo de yeso laminado.
- C06. Revestimiento interior cerámico. Colección Marazzi Chalk Brick 25x70 cm Butler marfil.
- C07. Doble placa cartón yeso Aquapanel Indoor Knauf, e=12,5 mm. Remate inferior con masilla no endurecible.
- C08. Aislante Acústico doble entre montantes metálicos.
- C09. Cartela de placa de cartón yeso sujeta con tornillería a dos montantes verticales para garantizar la separación necesaria para el paso de instalaciones, 20 cm.
- C10. Enlucido.
- C11. Placa cartón yeso Knauf, e=12,5mm. Remate inferior con masilla no endurecible.
- C12. Tubería de PVC como bajante de aguas pluviales, Ø32 mm
- C13. Rodapié cerámico.
- C14. Pavimento cerámico. Porcelanosa Manhattan tono gris claro 29,5x180x1,5 cm + refuerzo Strongid.
- C15. Plots de acero galvanizado regulables para pavimento cerámico. Suelo técnico.

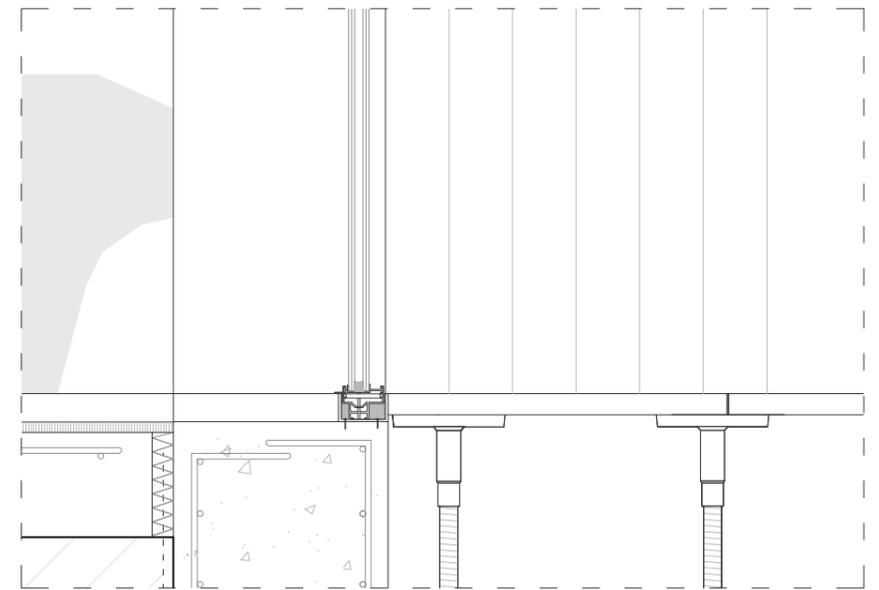
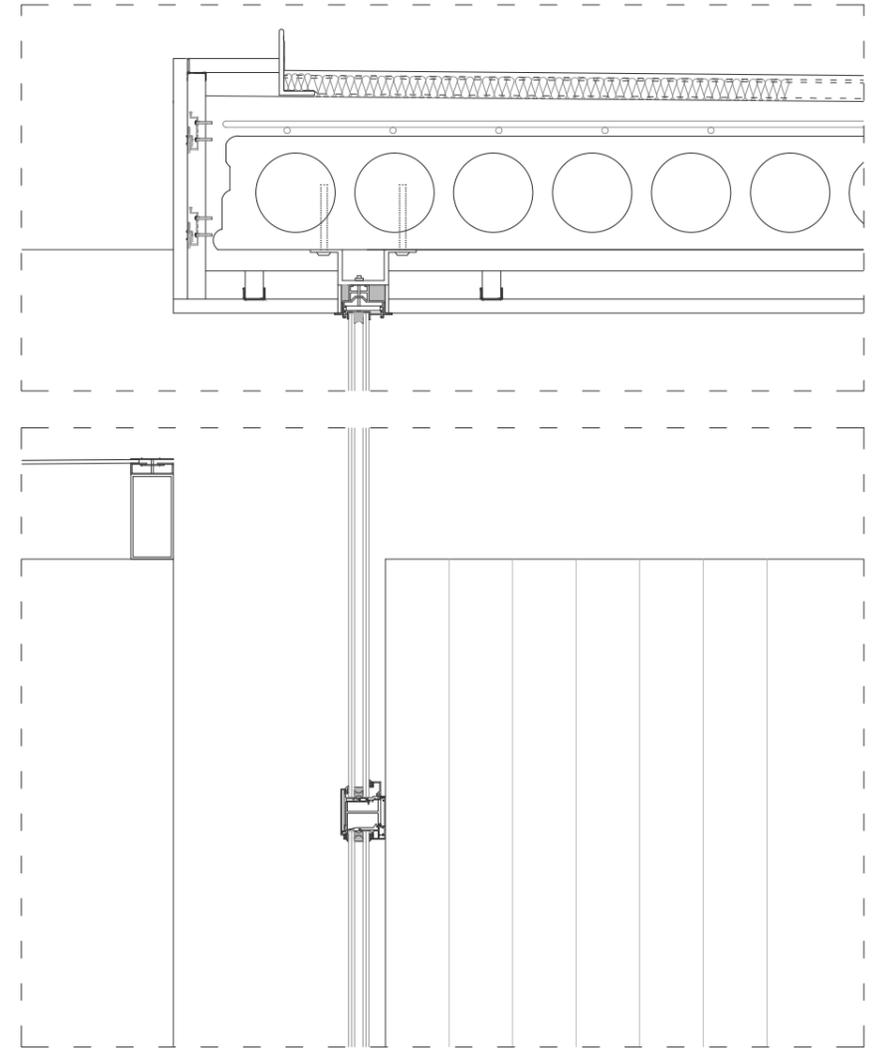
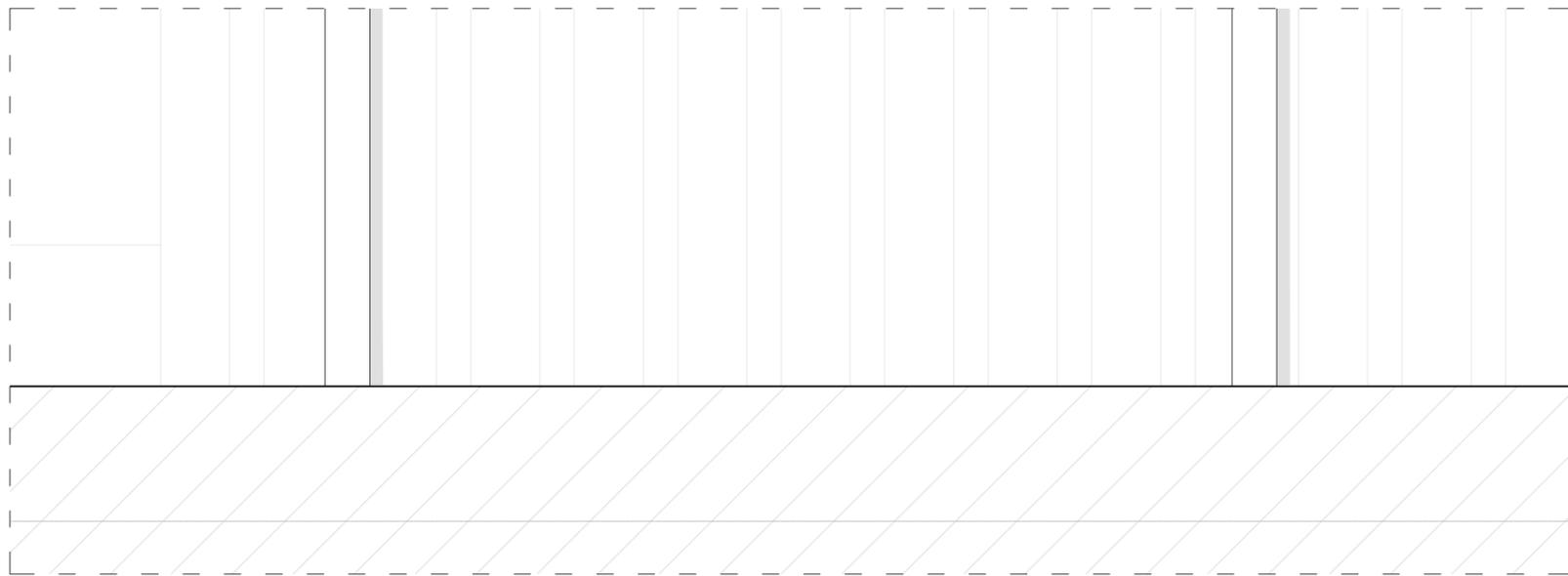
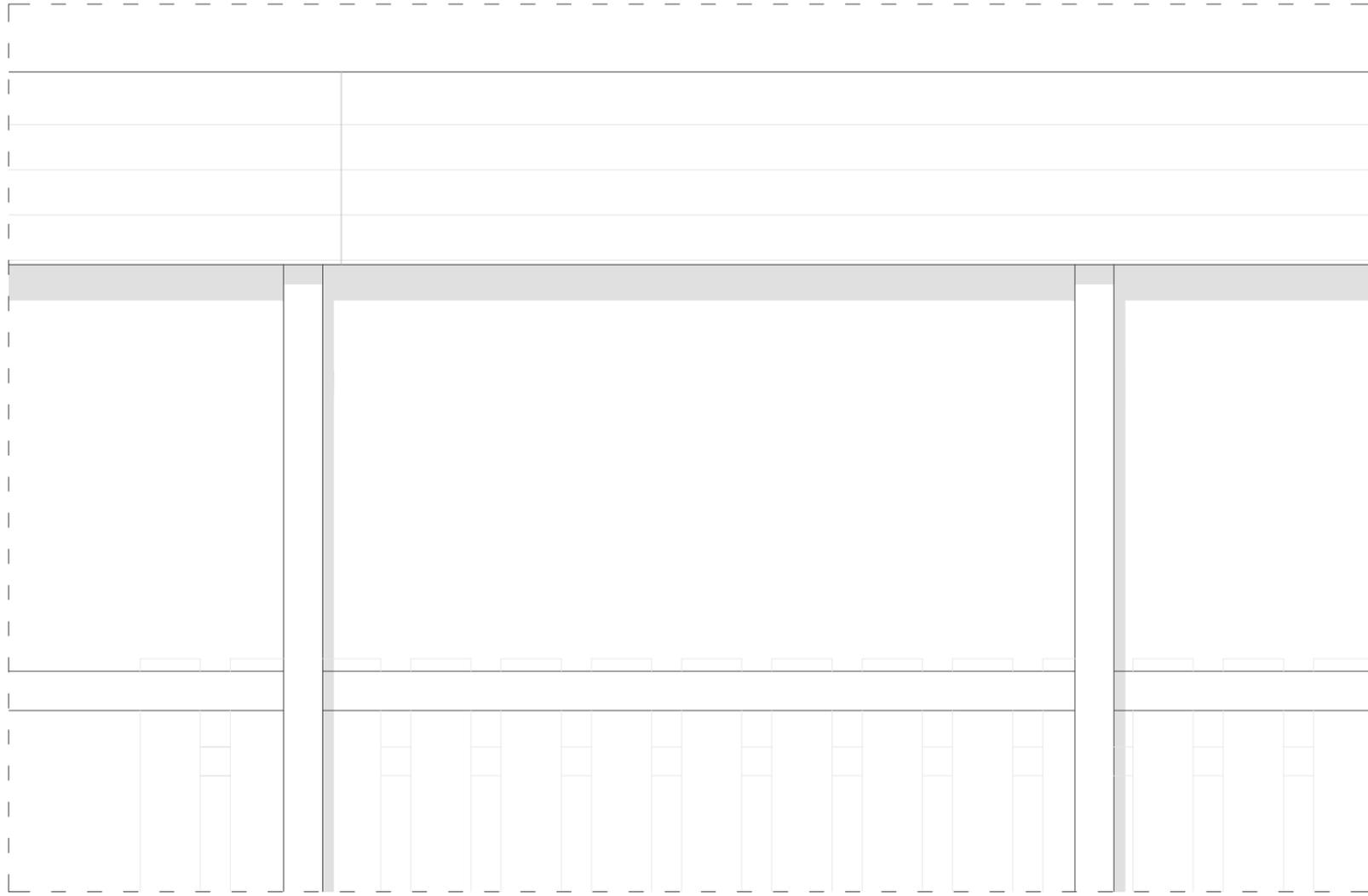
D. DETALLE_7 + DETALLE_8

- D01. Banda elástica.
- D02. Carpintería metálica fija
- D03. Premarco metálico en forma de U.
- D04. Vidrio doble laminado con control solar.
- D05. Pavimento. Prefabricado de hormigón PVT ECOGRANIT Nieve 60x40x5 cm. Junta abierta
- D06. Rastreles.
- D07. Solera HA-25/B/20/IIa, e=15 cm ϕ según cálculo.
- D08. Lámina impermeable de PVC.

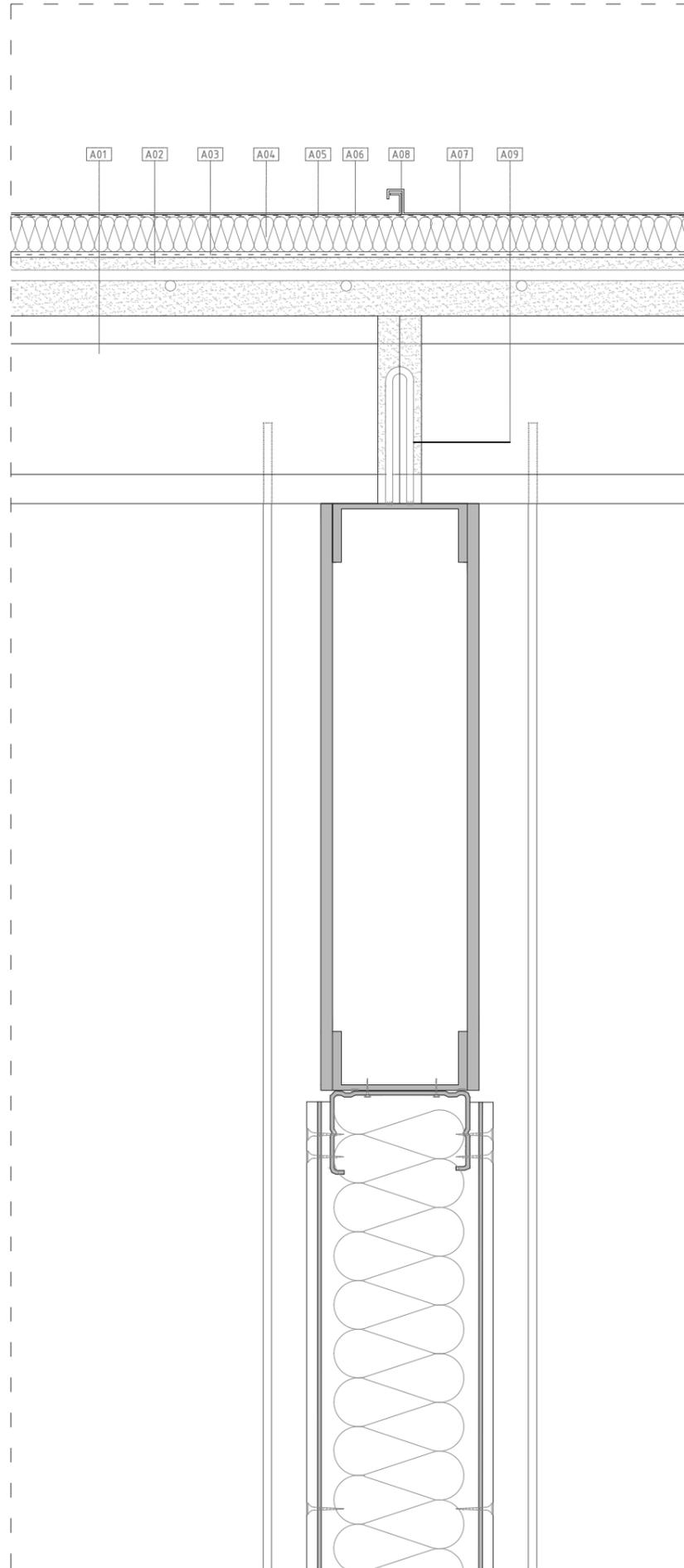
E. DETALLE_9 + DETALLE_10

- E01. Chapa de zinc de acabado e=0.8mm.
- E02. Lámina impermeable de PVC.
- E03. Capa geotextil separadora.
- E04. Aislante térmico de poliestireno extruido.
- E05. Barrera corta vapor. Poliestileno de alta densidad HDPE.
- E06. Capa de compresión con mallazo, con pendiente para la evacuación de aguas. emax=10 cm.
- E07. Placas alveolares prefabricadas de hormigón de dimensión estandard 4000x1200x120mm.
- E08. Perfil metálico angular en L de altura 100mm
- E09. Junta de dilatación metálica.
- E10. Anclaje de premarco.
- E11. Premarco metálico en forma de u.
- E12. Enframado de travesaños metálicos para la sujeción del falso techo.
- E13. Carpintería metálica de accionamiento y sujeción de la lama de madera. Movimiento pivotante.
- E14. Falso techo de lamas cerradas de dimensiones 50x16mm Rosound, AcustiGrid. Acabado Maple-Arce textura madera.
- E15. Lama de madera de gran formato. Tamiluz 150x36mm. Movimiento pivotante alrededor del eje vertical.

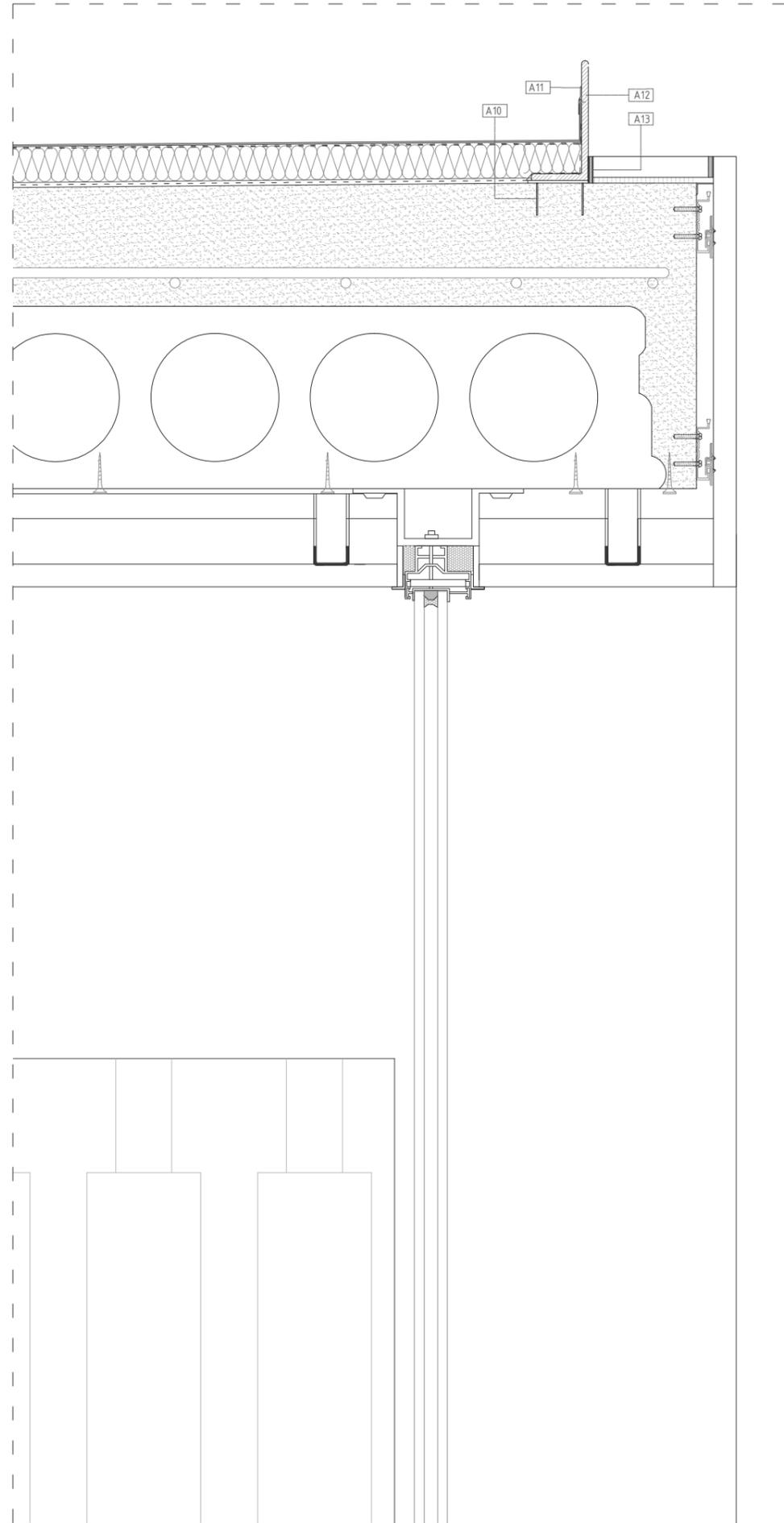




Sección longitudinal de cubierta

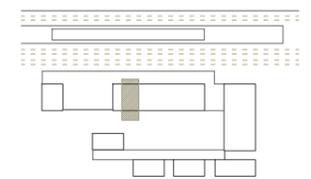


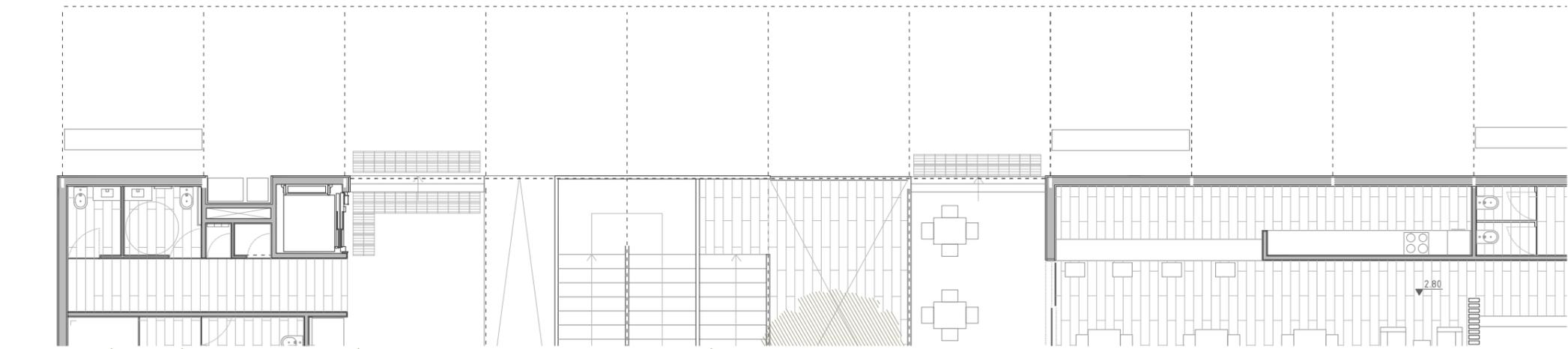
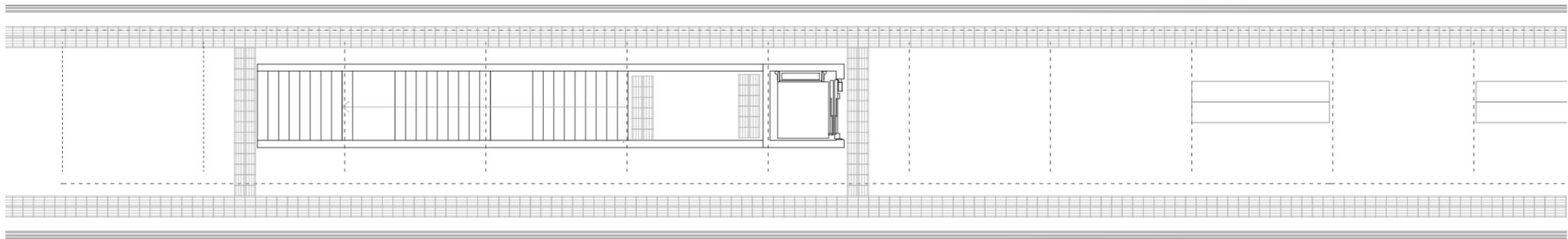
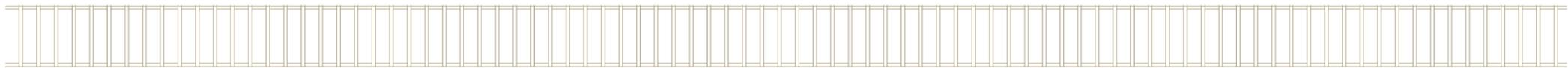
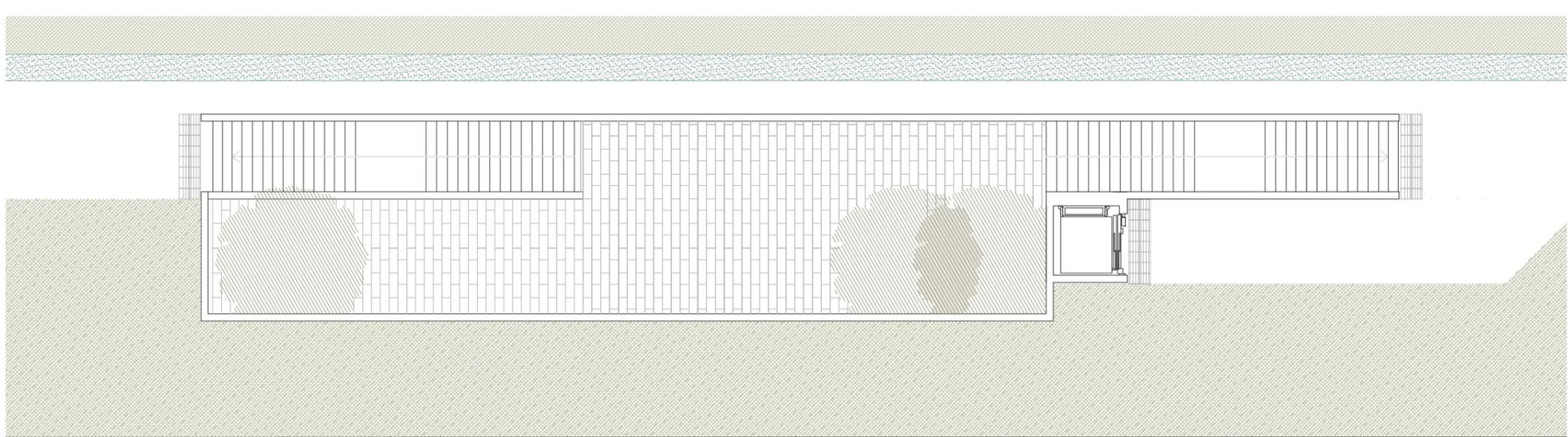
Sección transversal de cubierta



A. DETALLES DE CUBIERTA

- A01.Placas alveolares prefabricadas de hormigón de dimensión estándar 4000x1200x120mm.
- A02.Capa de compresión con mallazo, con pendiente para la evacuación de aguas. $e_{max}=10$ cm.
- A03.Barrera corta vapor.Poliestileno de alta densidad HDPE.
- A04.Aislante térmico de poliestireno extruído.
- A05.Capa geotextil separadora.
- A06.Lámina impermeable de PVC.
- A07.Chapa de zinc de acabado $e=0.8$ mm.
- A08.Junta de chapa de zinc en la dirección de la pendiente.
- A09.Pernos de conexión para a unión de viga-placa alveolar.
- A10.Anclaje embebido en la capa de compresión y soldado al perfil angular.
- A11.Angular perfil metálico de remate para la chapa de zinc y anclada al perfil meálico.
- A12.Perfil metálico angular en L de altura 100mm
- A13.Junta de dilatación metálica.

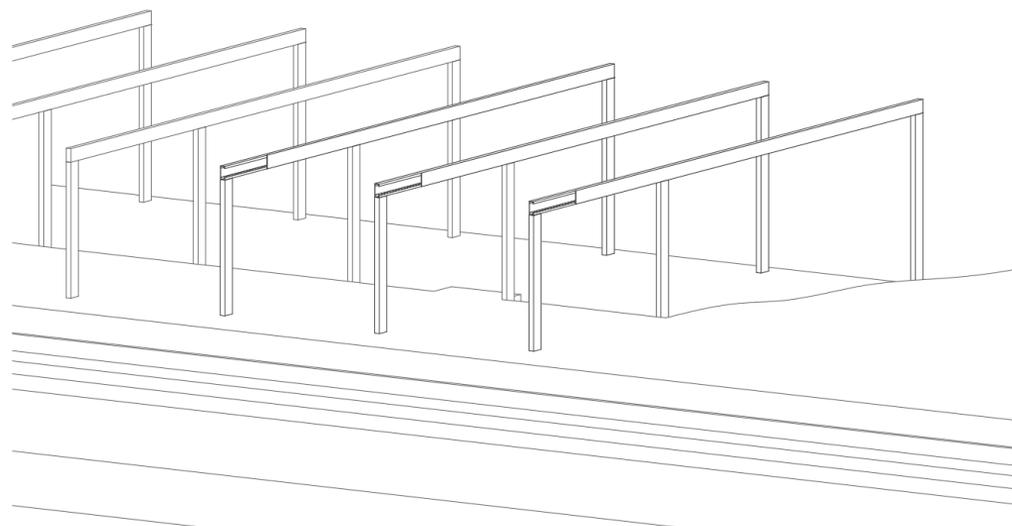




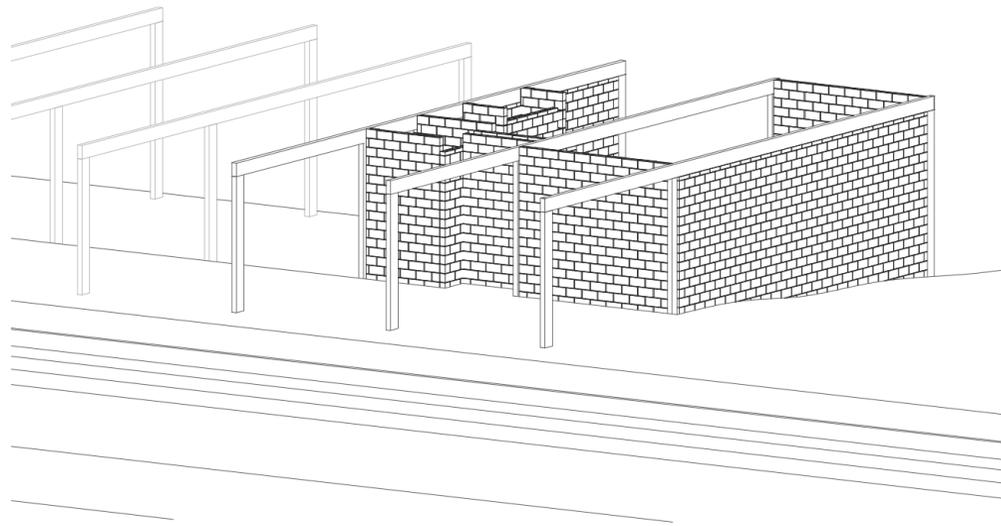
-  Pavimento táctil | Porcelánico tono gris + franja de serigrafiado Pantone 012.
-  Pieza de borde prefabricada de hormigón.

ESC 1:150 3m 5m 10m

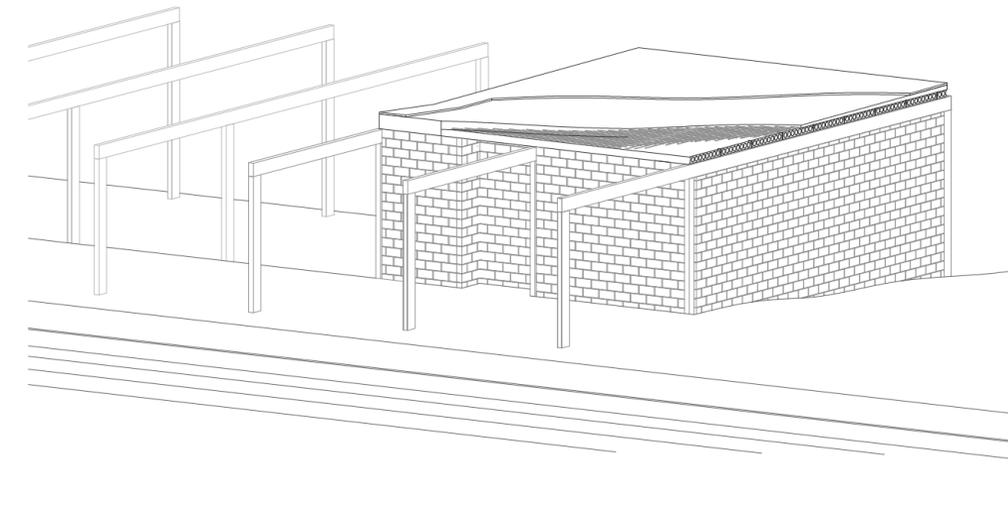
20m



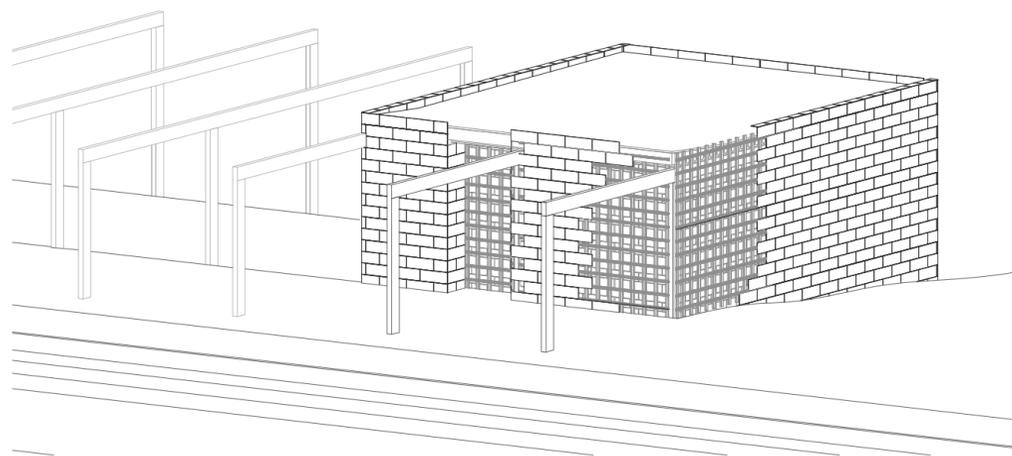
1. Pórticos metálicos con luces de 5 y 10 metros. Tanto las vigas como los pilares se componen de dos perfiles UPN120 + 2 chapas metálicas de unión.



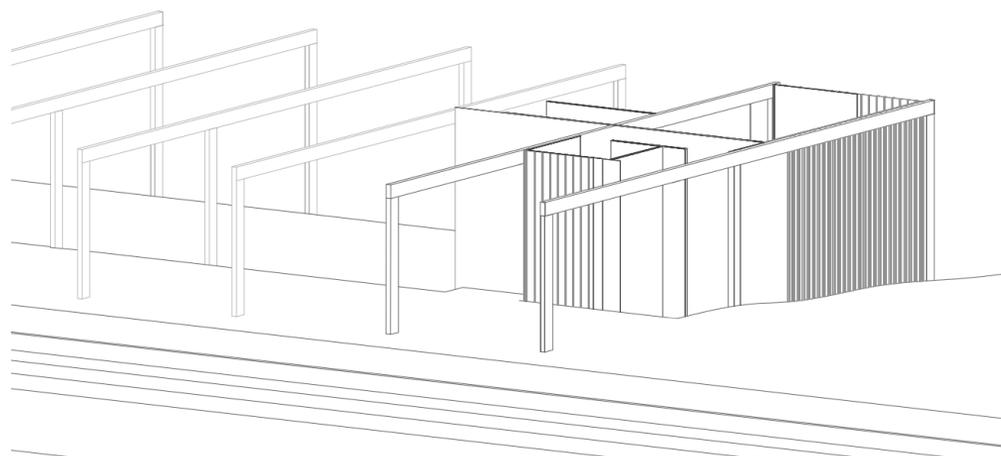
2. Construcción de los muros de fachada a base de bloques de hormigón huecos de dimensiones 15x20x40cm con una junta intermedia de aproximadamente 5-10 mm.



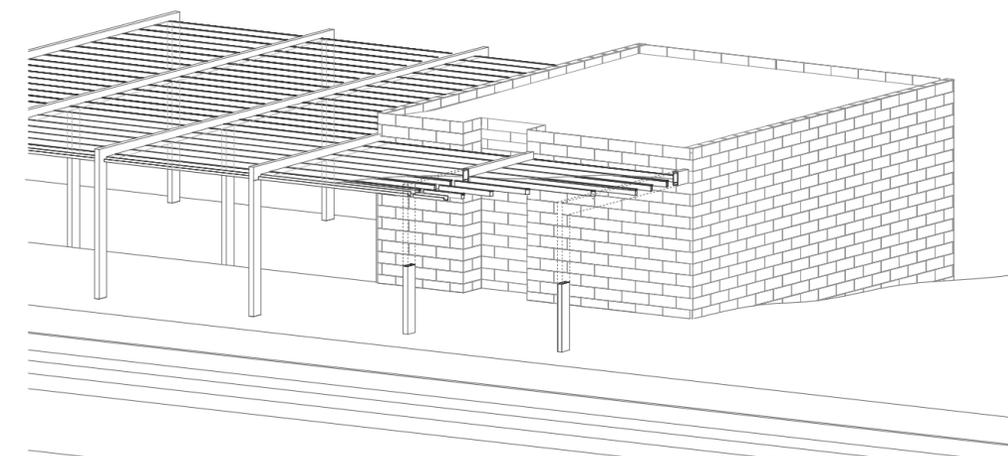
3. Construcción de la cubierta a base de placas alveolares. Las placas alveolares se apoyan en las vigas a las cuales se anclan conectores para garantizar la rigidez y colaboración de la estructura. Sobre esta una capa de hormigón y mallazo que se aprovecha para la formación de pendiente.



4. Revestimiento de las fachadas. Fachada ventilada con montantes verticales y horizontales que garantizan la correcta sujeción de las placas de revestimiento. Revestimiento cerámico de placas cuyas medidas son 100x300mm, con una junta aproximada de 5-10mm



5. Una vez construidas las fachadas, la compartimentación interior y los trasdosados se realizan a base de cartón yeso con montantes verticales como sujeción entre los cuales se añade aislante acústico y térmico que favorece el confort interior.

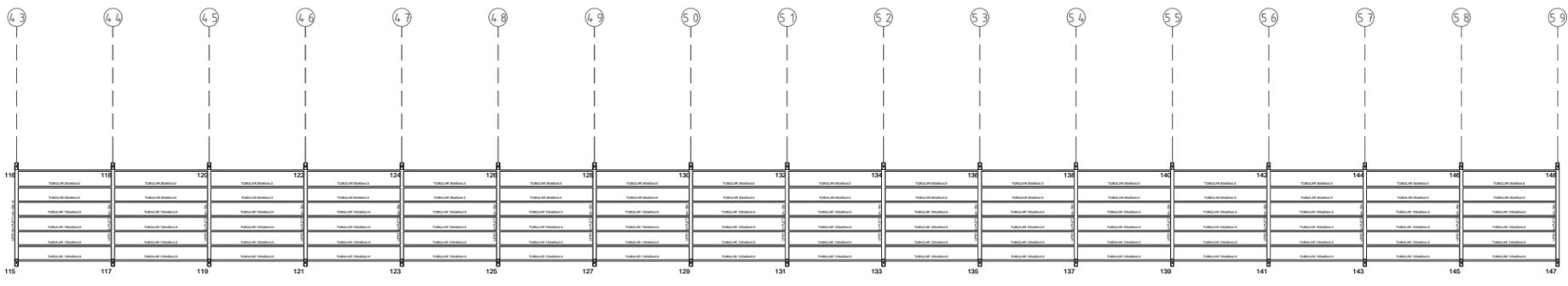


6. Finalmente, las marquesinas se componen de viguetas recrecidas con perfiles de sujeción para las planchas de policarbonato compacto, que favorezca la cubrición al mismo tiempo que se mantiene la sensación de permanecer en el exterior.

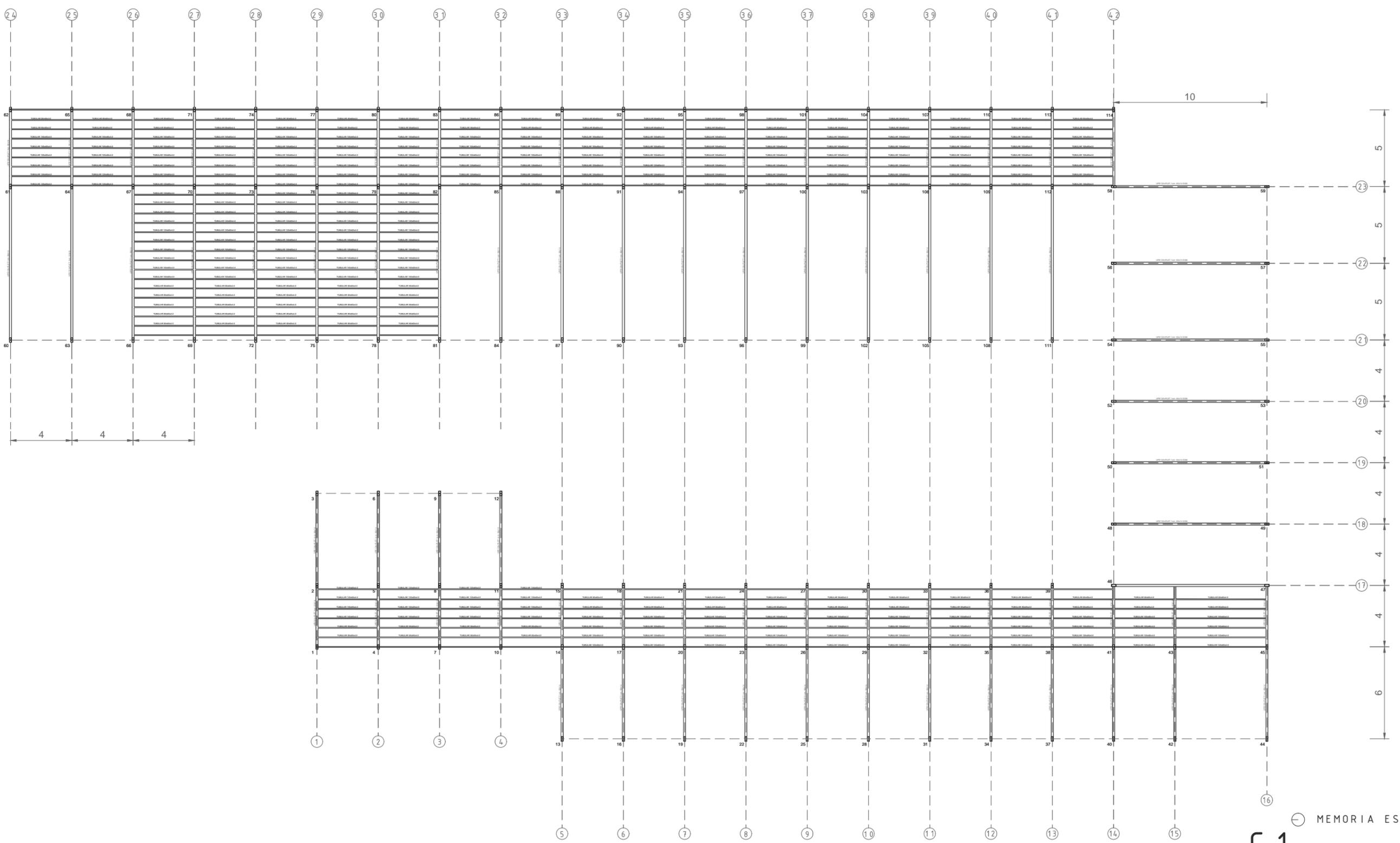
C_PROPUESTA ESTRUCTURAL

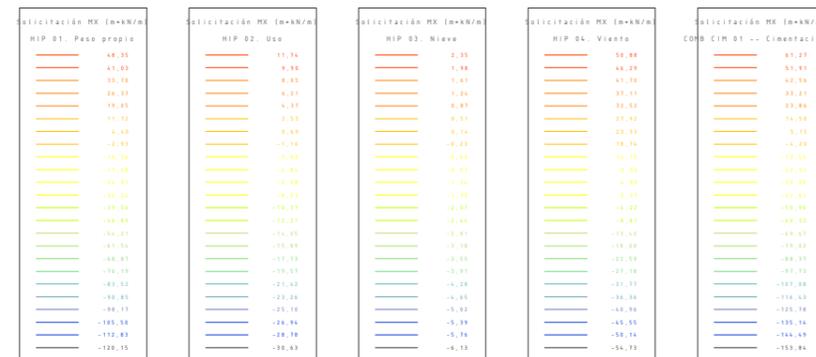
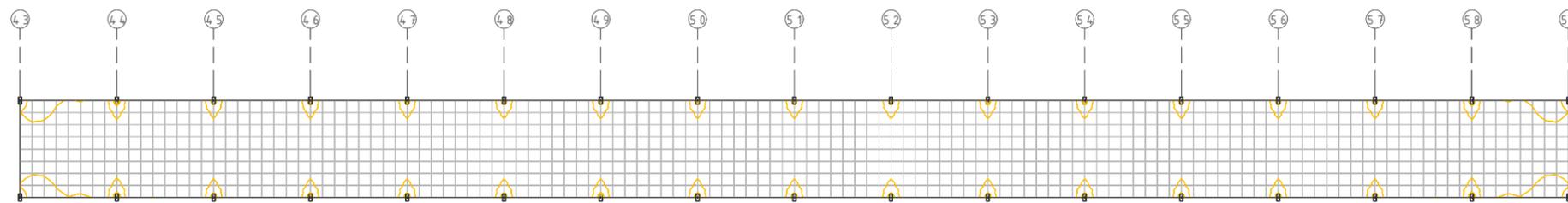
C_PROPUESTA ESTRUCTURAL

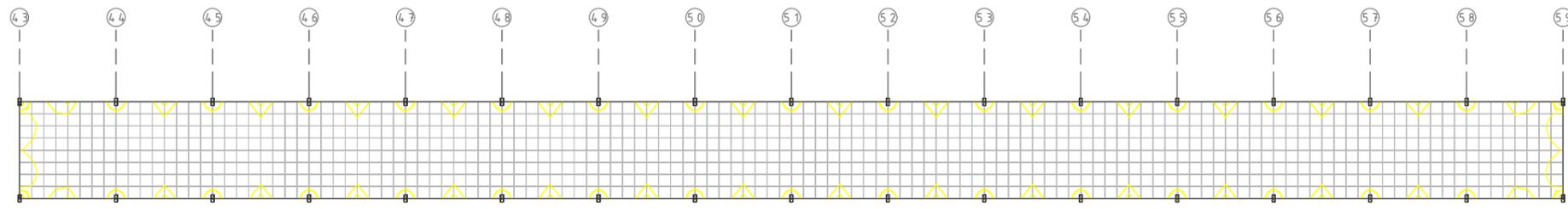
- C1. Forjado de cubiertas_Escala 1:250
- C2. Isovalores Mxarm_Escala 1:250
- C3. Isovalores Myarm_Escala 1:250
- C4. Losa de cimentación_Escala 1:250
- C5. Armadura de negativos_Escala 1:250
- C6. Armadura de positivos_Escala 1:250
- C7. Detalle de armado_Escala 1:50
- C8. Armado base losa de sótano_Escala 1:250
- C9. Armadura refuerzo losa +Muro_Escala 1:250
_Escala 1:50
- C10. Cuadro de pilares I_Escala 1:75
- C11. Cuadro de pilares II_Escala 1:75
- C12. Cuadro de pilares III_Escala 1:75
- C13. Axonometría pórtico estructural.



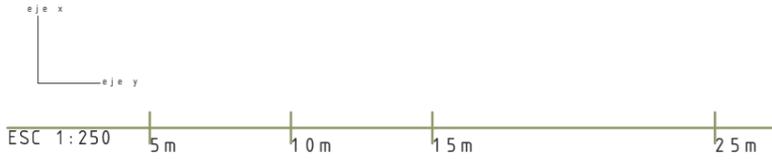
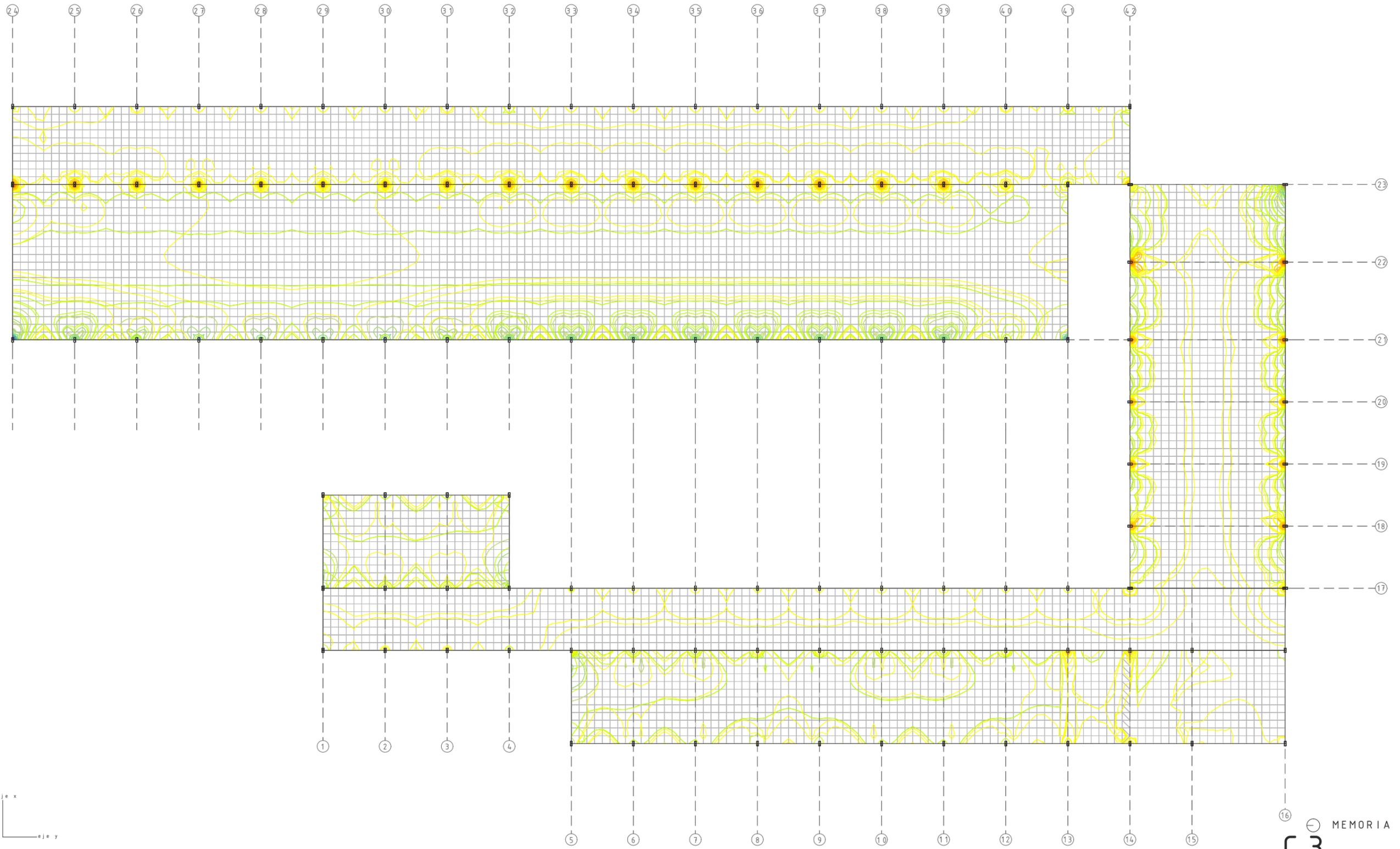
ACERO					
Tipo	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25
S355	355,00	470,00	1,05	1,05	1,25

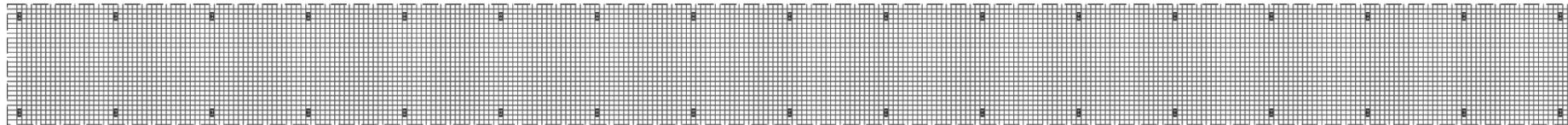






Solicitación My (m+kN/m)		Solicitación My (m+kN/m)							
HIP 01. Paso propio		HIP 02. Uso		HIP 03. Nieva		HIP 04. Viento		COMB CIM 01 -- Cimentación	
54.45	16.34	16.34	81.42	3.27	81.42	81.42	65.25	65.25	65.25
44.88	15.81	15.81	80.87	2.98	80.87	80.87	64.65	64.65	64.65
35.31	15.29	15.29	80.31	2.68	80.31	80.31	64.05	64.05	64.05
25.74	14.78	14.78	79.76	2.38	79.76	79.76	63.44	63.44	63.44
16.17	14.27	14.27	79.20	2.08	79.20	79.20	62.84	62.84	62.84
6.60	13.77	13.77	78.65	1.78	78.65	78.65	62.24	62.24	62.24
-2.97	13.27	13.27	78.09	1.48	78.09	78.09	61.64	61.64	61.64
-13.54	12.77	12.77	77.54	1.18	77.54	77.54	61.04	61.04	61.04
-24.11	12.27	12.27	76.98	0.88	76.98	76.98	60.44	60.44	60.44
-34.68	11.77	11.77	76.43	0.58	76.43	76.43	59.84	59.84	59.84
-45.25	11.27	11.27	75.87	0.28	75.87	75.87	59.24	59.24	59.24
-55.82	10.77	10.77	75.32	-0.02	75.32	75.32	58.64	58.64	58.64
-66.39	10.27	10.27	74.76	-0.32	74.76	74.76	58.04	58.04	58.04
-76.96	9.77	9.77	74.21	-0.62	74.21	74.21	57.44	57.44	57.44
-87.53	9.27	9.27	73.65	-0.92	73.65	73.65	56.84	56.84	56.84
-98.10	8.77	8.77	73.10	-1.22	73.10	73.10	56.24	56.24	56.24
-108.67	8.27	8.27	72.54	-1.52	72.54	72.54	55.64	55.64	55.64
-119.24	7.77	7.77	71.99	-1.82	71.99	71.99	55.04	55.04	55.04
-129.81	7.27	7.27	71.43	-2.12	71.43	71.43	54.44	54.44	54.44
-140.38	6.77	6.77	70.88	-2.42	70.88	70.88	53.84	53.84	53.84
-150.95	6.27	6.27	70.32	-2.72	70.32	70.32	53.24	53.24	53.24
-161.52	5.77	5.77	69.77	-3.02	69.77	69.77	52.64	52.64	52.64
-172.09	5.27	5.27	69.21	-3.32	69.21	69.21	52.04	52.04	52.04
-182.66	4.77	4.77	68.66	-3.62	68.66	68.66	51.44	51.44	51.44
-193.23	4.27	4.27	68.10	-3.92	68.10	68.10	50.84	50.84	50.84
-203.80	3.77	3.77	67.55	-4.22	67.55	67.55	50.24	50.24	50.24
-214.37	3.27	3.27	66.99	-4.52	66.99	66.99	49.64	49.64	49.64
-224.94	2.77	2.77	66.44	-4.82	66.44	66.44	49.04	49.04	49.04
-235.51	2.27	2.27	65.88	-5.12	65.88	65.88	48.44	48.44	48.44
-246.08	1.77	1.77	65.33	-5.42	65.33	65.33	47.84	47.84	47.84
-256.65	1.27	1.27	64.77	-5.72	64.77	64.77	47.24	47.24	47.24
-267.22	0.77	0.77	64.22	-6.02	64.22	64.22	46.64	46.64	46.64
-277.79	0.27	0.27	63.66	-6.32	63.66	63.66	46.04	46.04	46.04



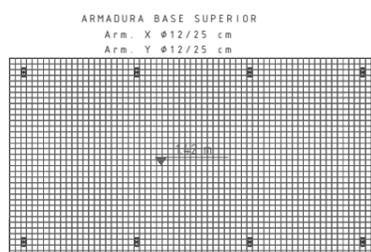
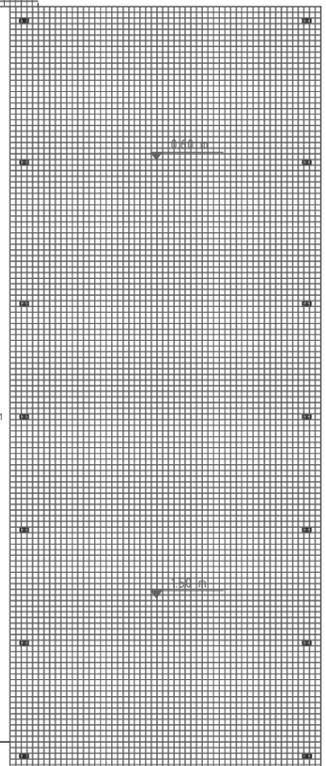
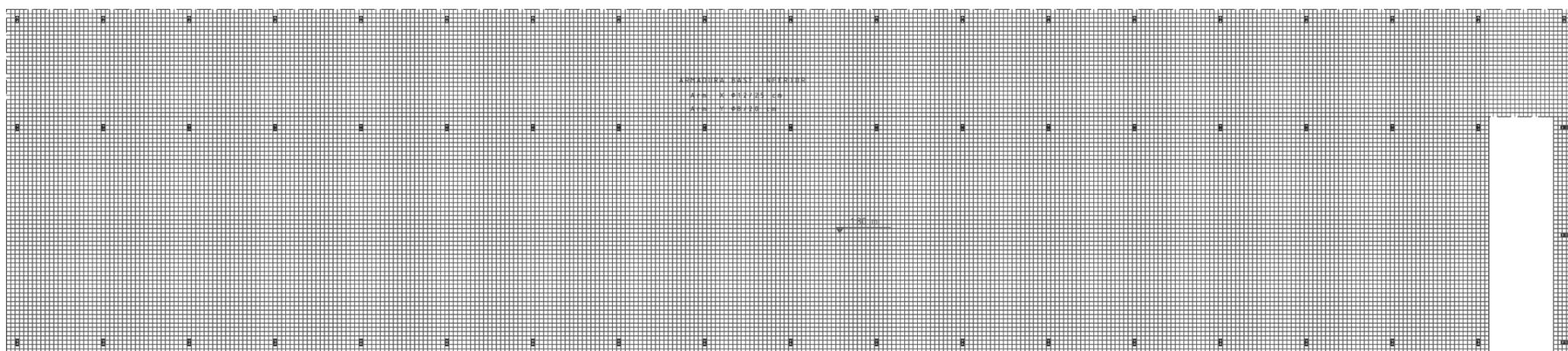


Canto de la losa 400 mm
 Recubrimiento 35 mm
 Hormigón HA-30
 Coef. minoración hormigón 1.50
 Coef. alfa 0.85
 Acero B500
 Coef. minoración acero 1.15

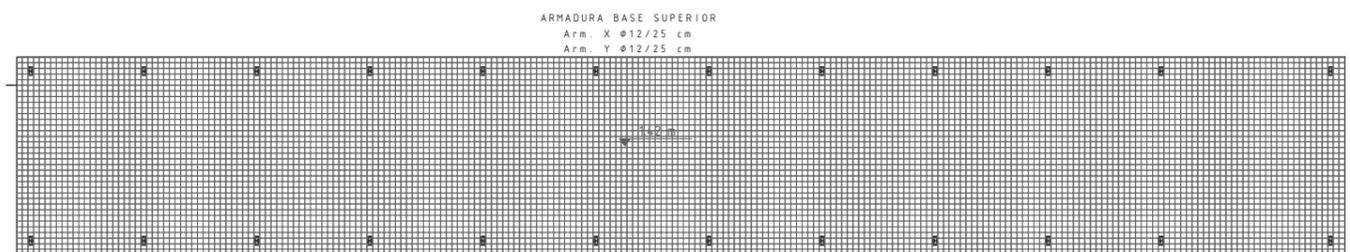
ARMADURA BASE SUPERIOR EN
 LOSAS DE CIMENTACIÓN Y SOLERAS
 Arm. X $\phi 12/25$ cm
 Arm. Y $\phi 12/25$ cm

NOTA: El contorno discontinuo
 hace referencia a la solera de
 20 cm de espesor que construye
 los andenes y el recorrido.

ARMADURA BASE INFERIOR EN
 LOSAS DE CIMENTACIÓN
 Arm. X $\phi 12/25$ cm
 Arm. Y $\phi 8/20$ cm

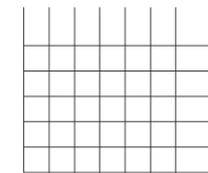
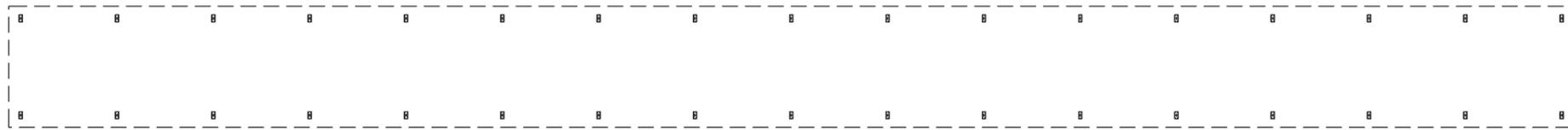


NOTA: La parte izquierda del plano
 no actúa como cimentación puesto
 que bajo se encuentra el sótano y
 paso inferior, no obstante, por
 simplificación y puesto que
 sigue cumpliendo, el armado se
 mantiene como la losa de
 cimentación.



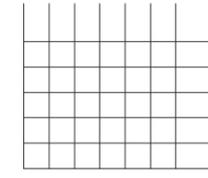
ARMADURA BASE SUPERIOR
 Arm. X $\phi 12/25$ cm
 Arm. Y $\phi 12/25$ cm



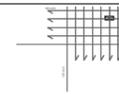
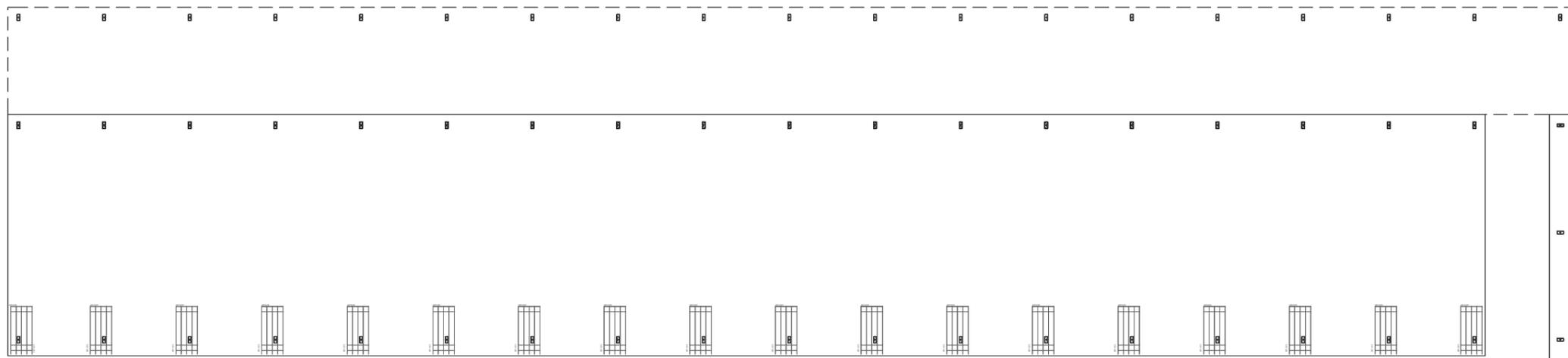


Canto de la losa 400 mm
 Recubrimiento 35 mm
 Hormigón HA-30
 Coef. minoración hormigón 1.50
 Coef. alfa 0.85
 Acero B500
 Coef. minoración acero 1.15

ARMADURA BASE SUPERIOR
 Arm. X $\phi 12/25$ cm
 Arm. Y $\phi 12/25$ cm

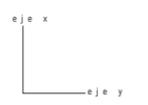
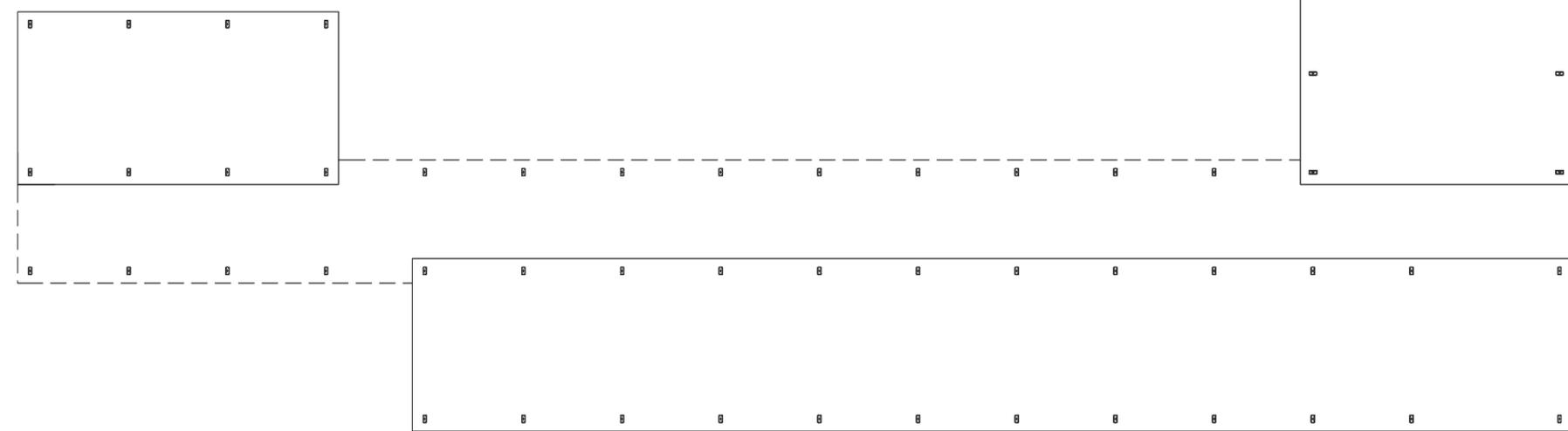


ARMADURA BASE INFERIOR
 Arm. X $\phi 12/25$ cm
 Arm. Y $\phi 8/20$ cm



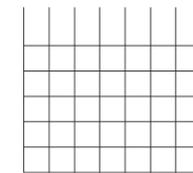
ARMADURA NEGATIVOS
 Arm. X $7\phi 14/25$ cm
 Arm. Y $5\phi 12/25$ cm

ARMADURA NEGATIVOS
 Arm. X $5\phi 14/25$ cm
 Arm. Y $4\phi 12/25$ cm



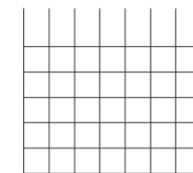
ESC 1:250 5m 10m 15m 25m

75m

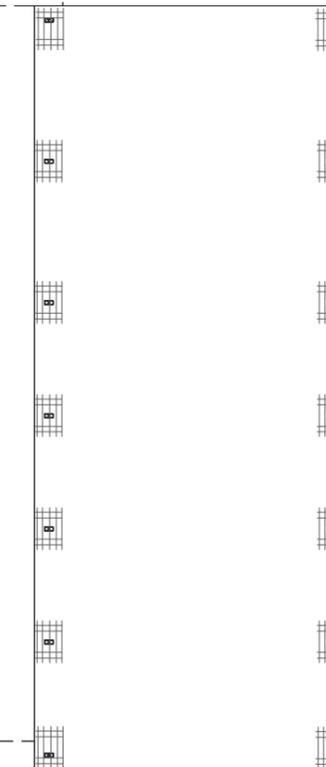
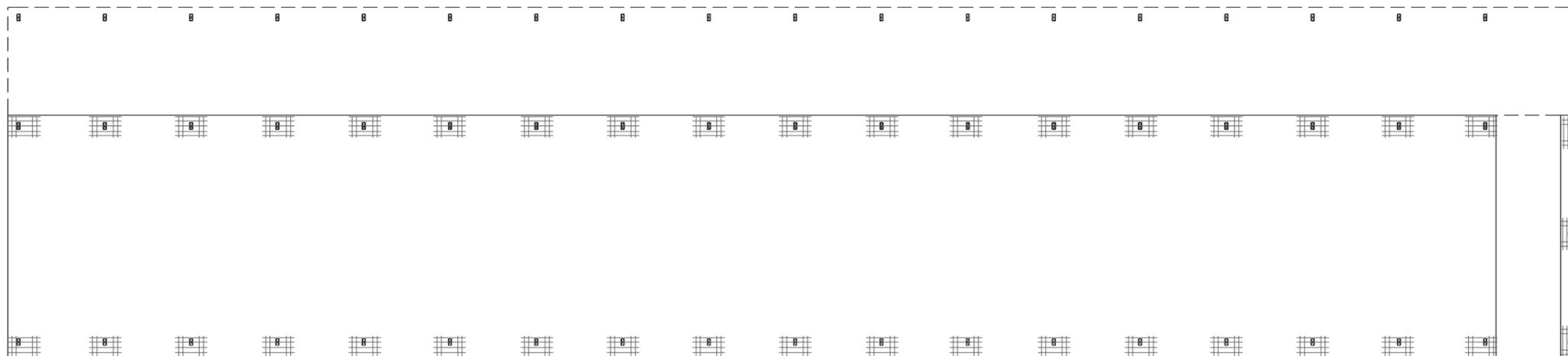
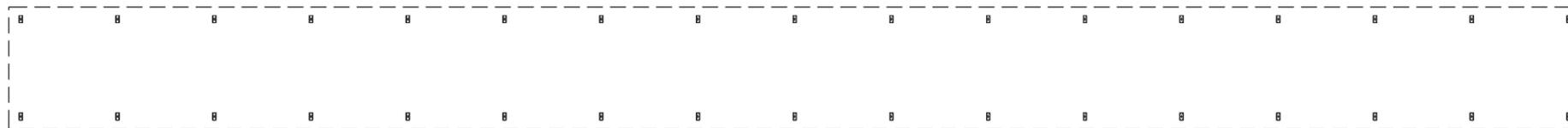


Canto de la losa 400 mm
 Recubrimiento 35 mm
 Hormigón HA-30
 Coef. minoración hormigón 1.50
 Coef. alfa 0.85
 Acero B500
 Coef. minoración acero 1.15

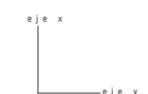
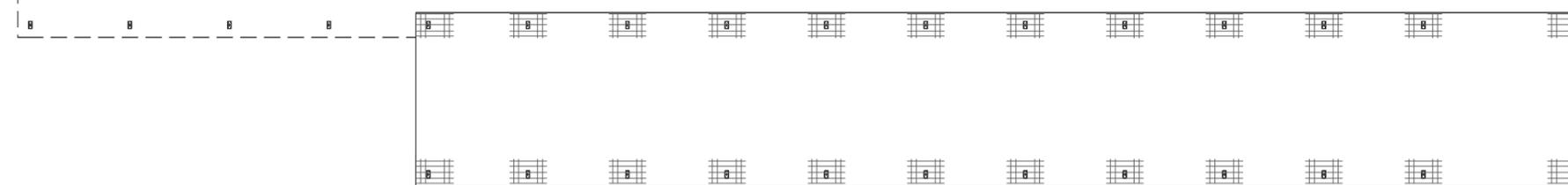
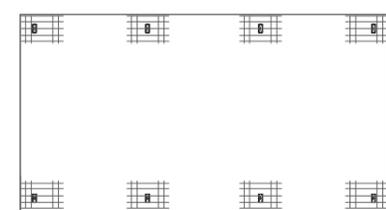
ARMADURA BASE SUPERIOR
 Arm. X $\phi 12/25$ cm
 Arm. Y $\phi 12/25$ cm



ARMADURA BASE INFERIOR
 Arm. X $\phi 12/25$ cm
 Arm. Y $\phi 8/20$ cm

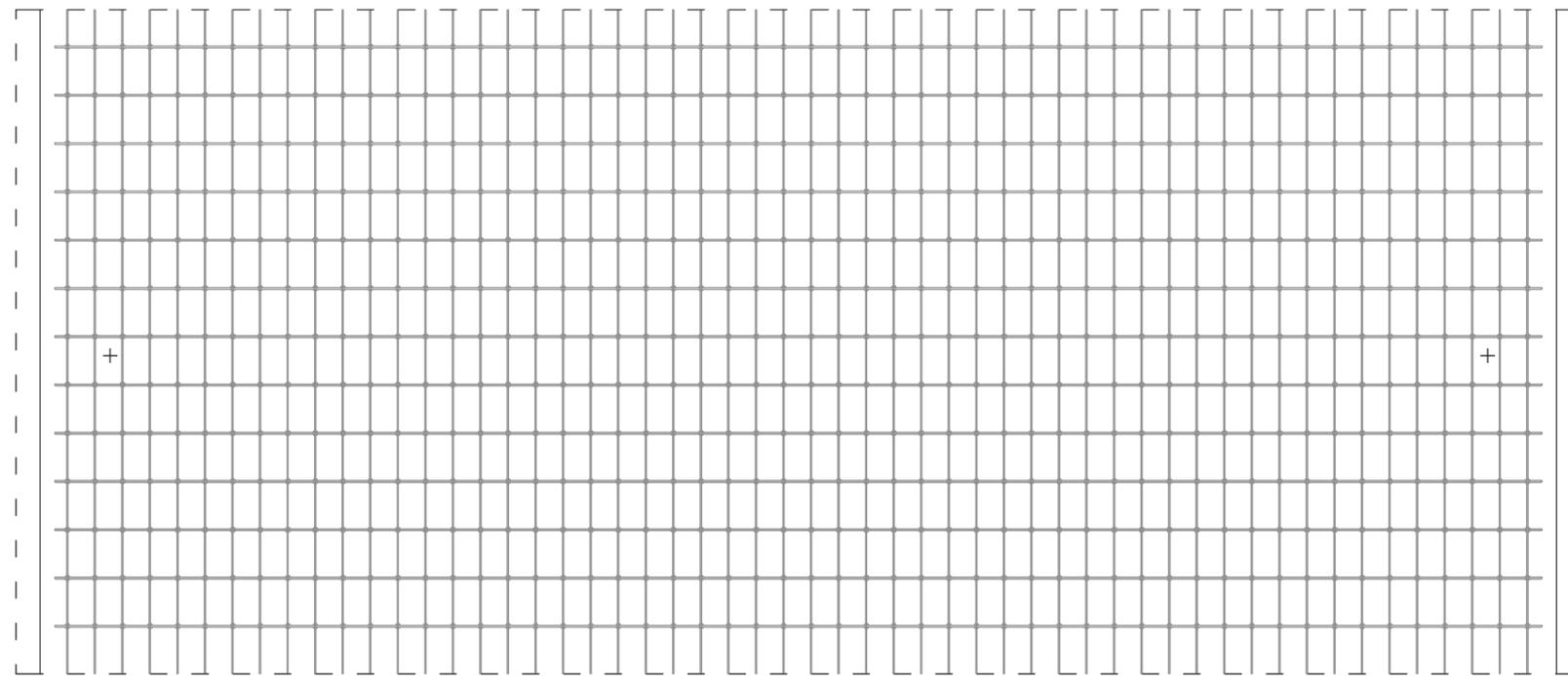


ARMADURA POSITIVOS
 Arm. X $5\phi 8/20$ cm
 Arm. Y $4\phi 8/25$ cm

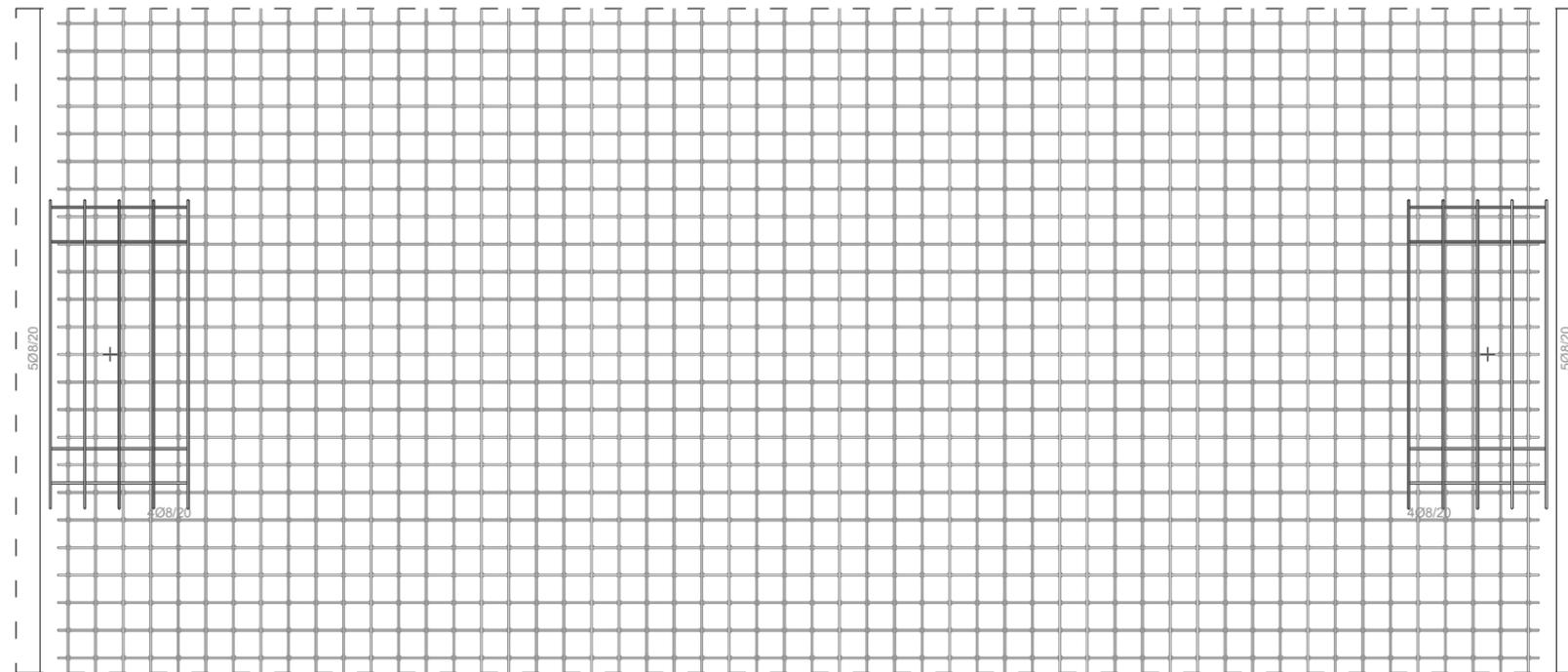


ESC 1:250 5m 10m 15m 25m

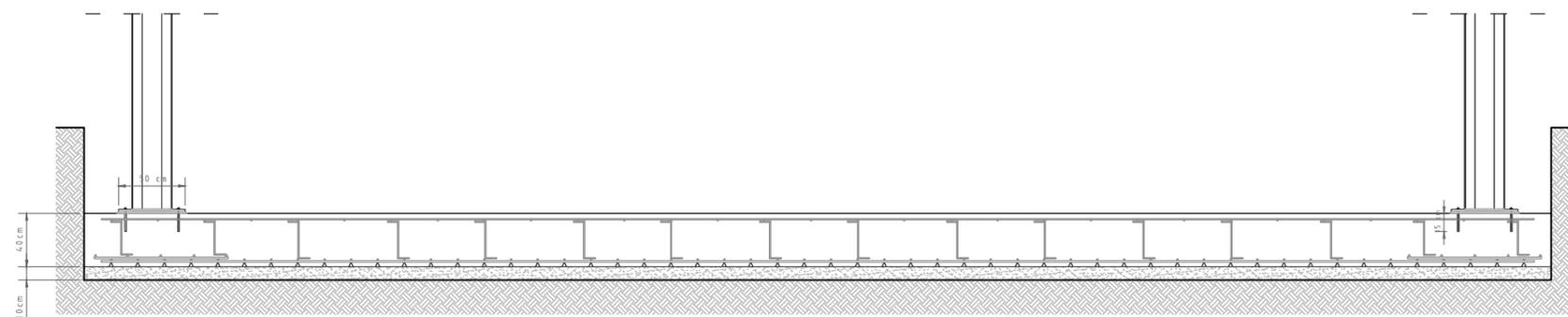
7.5m



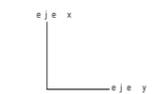
ARMADURA SUPERIOR
 Arm. X $\phi 12/25$ cm
 Arm. Y $\phi 12/25$ cm

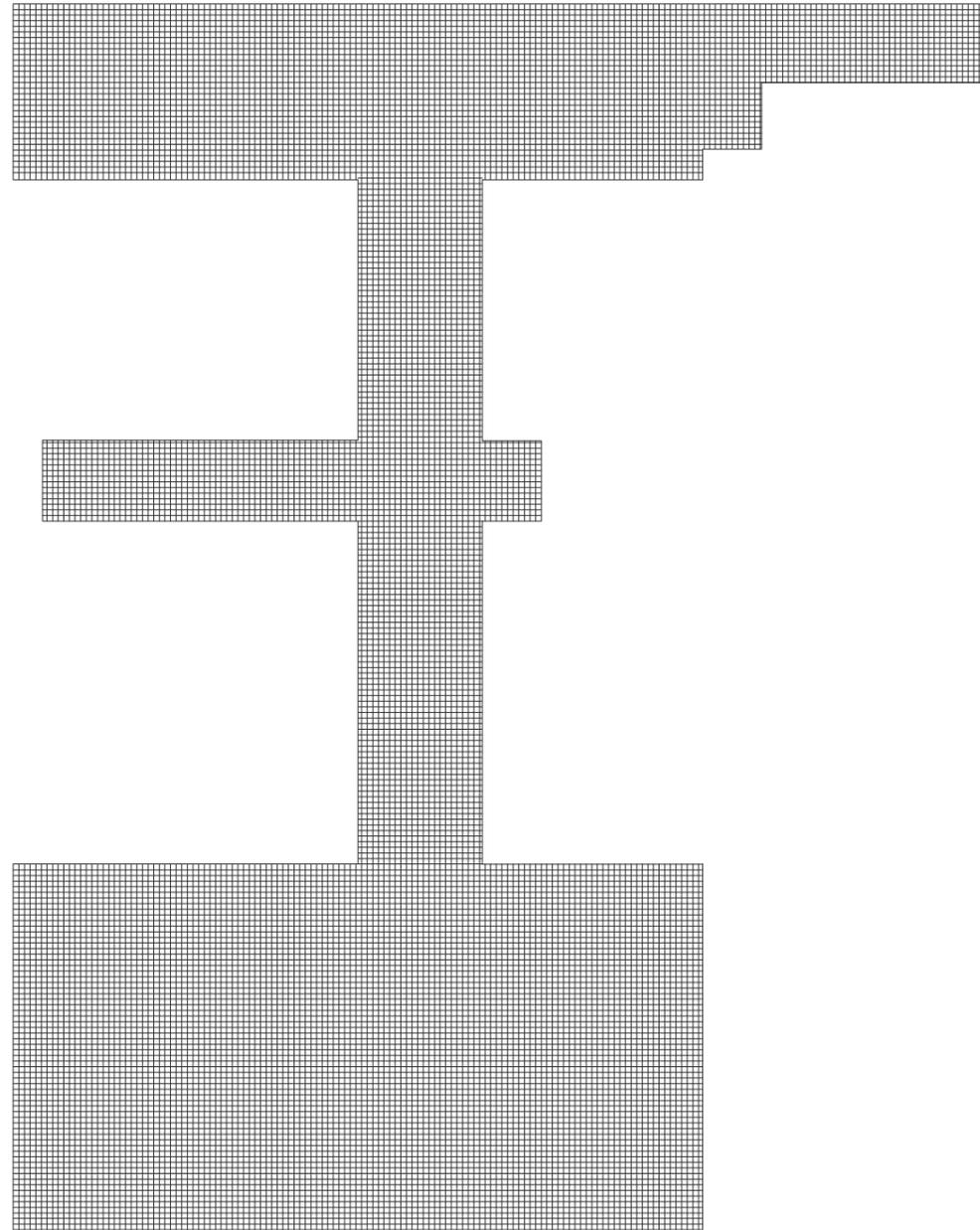


ARMADURA INFERIOR
 Arm. X $\phi 12/25$ cm
 Arm. Y $\phi 8/20$ cm

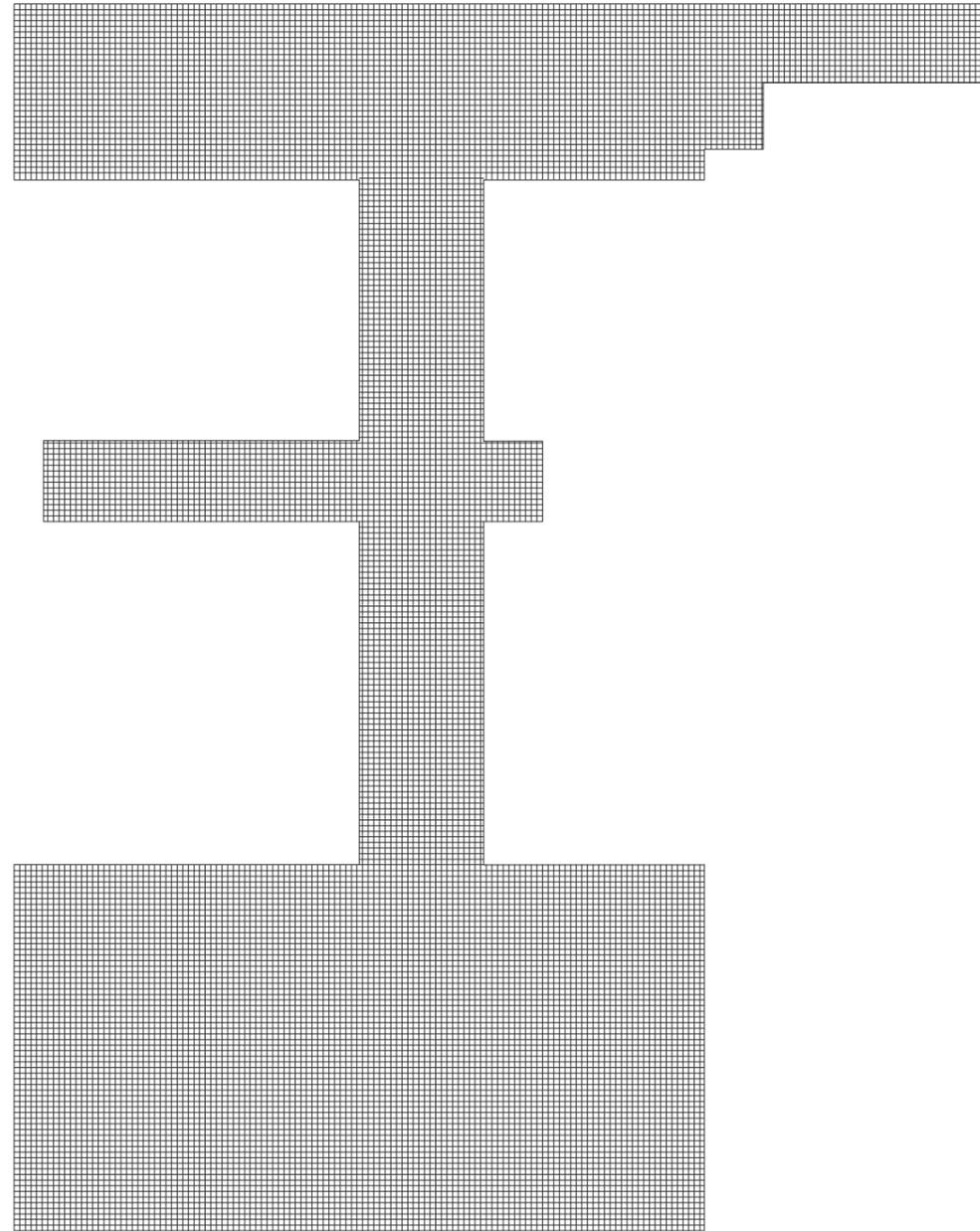


SECCIÓN TRASVERSAL

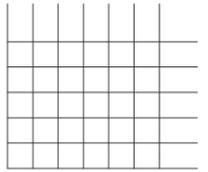




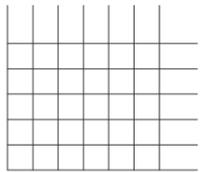
ARMADURA BASE SUPERIOR
 Arm. X $\phi 14/20$ cm
 Arm. Y $\phi 8/20$ cm



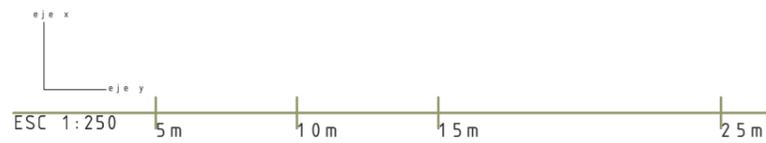
ARMADURA BASE INFERIOR
 Arm. X $\phi 20/20$ cm
 Arm. Y $\phi 12/20$ cm

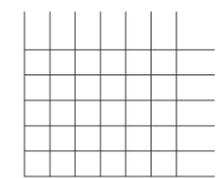
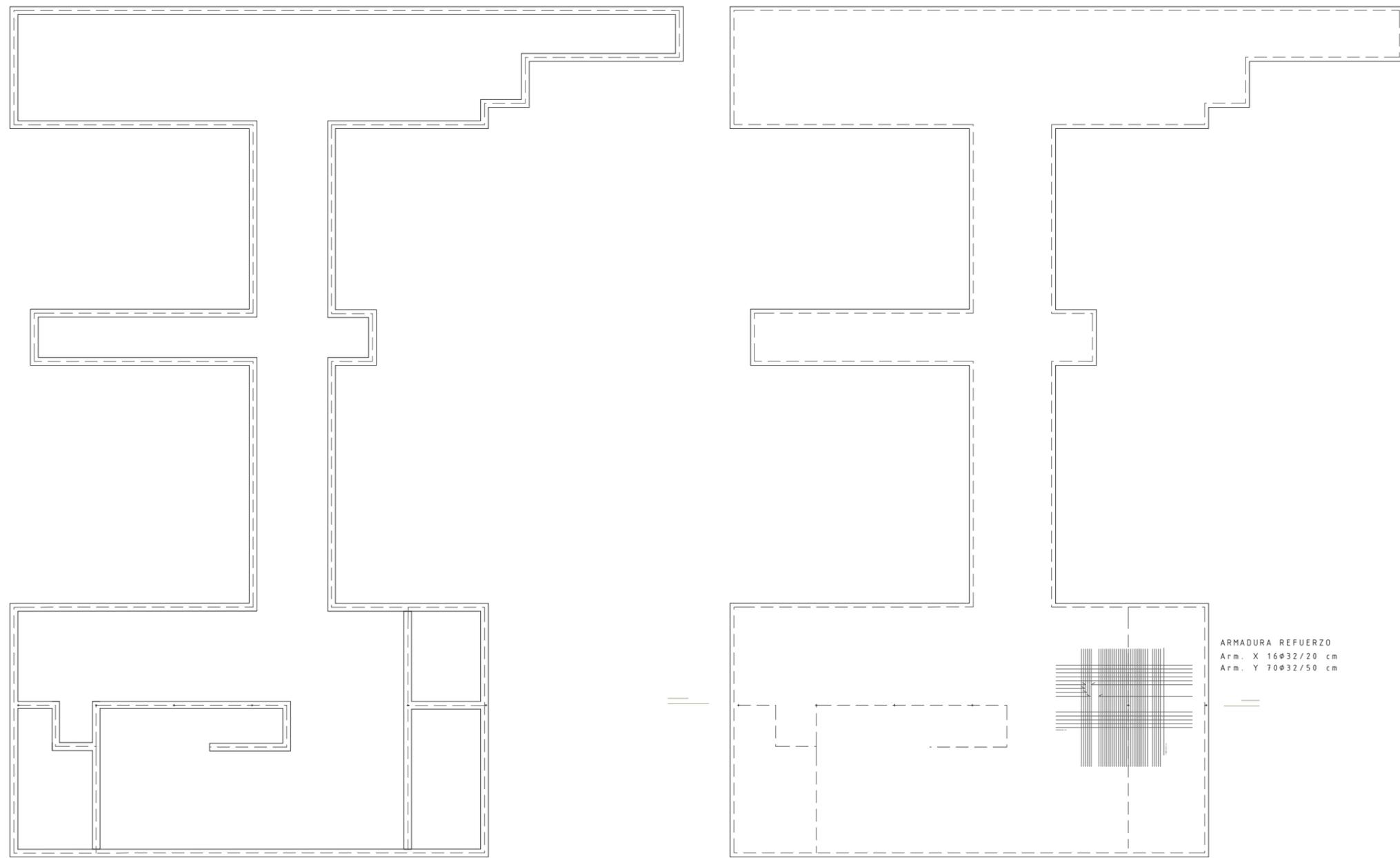


ARMADURA BASE SUPERIOR
 Arm. X $\phi 14/20$ cm
 Arm. Y $\phi 8/20$ cm

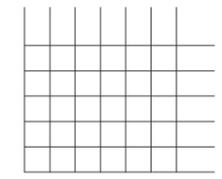


ARMADURA BASE INFERIOR
 Arm. X $\phi 20/20$ cm
 Arm. Y $\phi 12/20$ cm

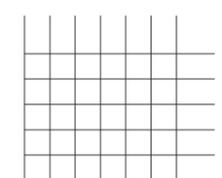




ARMADURA BASE SUPERIOR
 Arm. X $\phi 14/20$ cm
 Arm. Y $\phi 8/20$ cm



ARMADURA BASE INFERIOR
 Arm. X $\phi 20/20$ cm
 Arm. Y $\phi 12/20$ cm

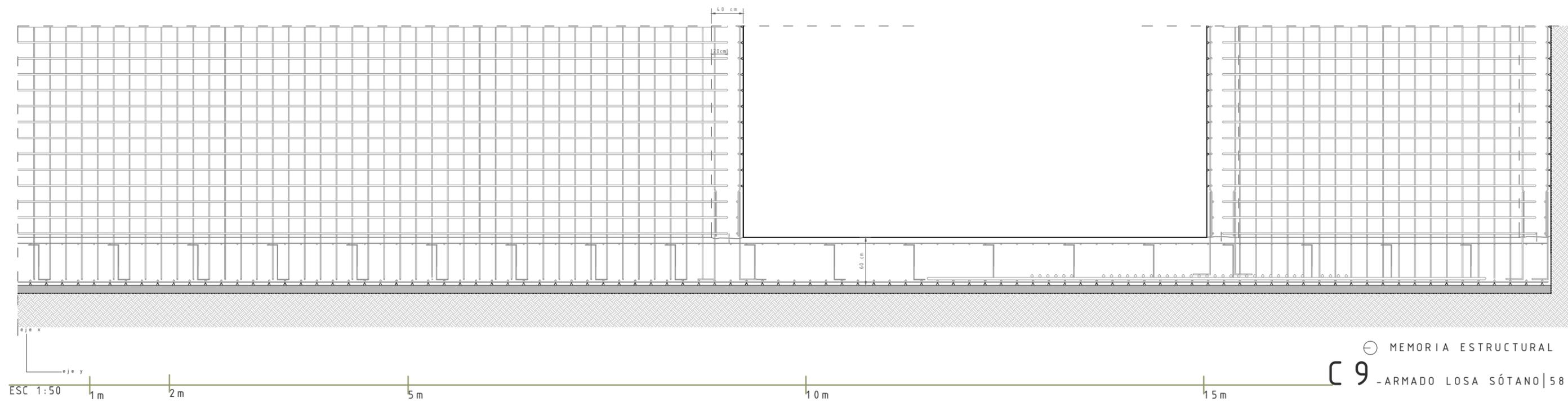


ARMADURA UNA CARA DE MURO
 $\phi 12/20$ cm + $\phi 20/20$ cm

ARMADURA REFUERZO
 Arm. X $16\phi 32/20$ cm
 Arm. Y $70\phi 32/50$ cm

Canto de la losa 600 mm
 Recubrimiento 35 mm
 Hormigón HA-30
 Coef. minoración hormigón 1.50
 Coef. alfa 0.85
 Acero B500
 Coef. minoración acero 1.15

ESC 1:250



Cota 5,52	1	2	3	4	5-6	7	8-9	10	11-12-13-14	15	16-17	18	19-20	21	22-23
Cota 3,20		□ 2XUPE120-2XPLETINACH (360 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	□ 2XUPE120-2XPLETINACH (360 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		□ 2XUPE120-2XPLETINACH (360 cm) S275 Cumple la normativa CTE.										
Cota 2,02				□ 2XUPE120-2XPLETINACH (350 cm) S275 Cumple la normativa CTE.											
	1	2	3	4	5-6	7	8-9	10	11-12-13-14	15	16-17	18	19-20	21	22-23

Cota 6,52	24	25-26	27	28-29	30	31-32	33	34-35	36	37-38	39	40-41-42-43	44-45	46-47	48-49-50-51
Cota 5,52														□ 2XUPE120-2XPLETINACH (100 cm) S355 Cumple la normativa CTE.	
Cota 3,20		□ 2XUPE120-2XPLETINACH (360 cm) S275 Cumple la normativa CTE.				□ 2XUPE120-2XPLETINACH (350 cm) S355 Cumple la normativa CTE.									
Cota 2,02	□ 2XUPE120-2XPLETINACH (350 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		□ 2XUPE120-2XPLETINACH (350 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	□ 2XUPE120-2XPLETINACH (360 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	□ 2XUPE120-2XPLETINACH (360 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	□ 2XUPE120-2XPLETINACH (110 cm) S355 Cumple la normativa CTE.	□ 2XUPE120-2XPLETINACH (560 cm) S355 Cumple la normativa CTE.								
Cota 1,92															
	24	25-26	27	28-29	30	31-32	33	34-35	36	37-38	39	40-41-42-43	44-45	46-47	48-49-50-51



ESC 1:75

2m

3m

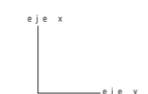
5m

10m

20m

Cota 6,52	52-53-54	55-56-57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Cota 3,20			 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S355 Cumple la normativa CTE.		 2XUPE120-2XPLETINACH (420 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.
Cota 2,32	 2XUPE120-2XPLETINACH (560 cm) S355 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (560 cm) S355 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (560 cm) S355 Cumple la normativa CTE.			 2XUPE120-2XPLETINACH (88 cm) S275 Cumple la normativa CTE.			 2XUPE120-2XPLETINACH (88 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		 2XUPE120-2XPLETINACH (420 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (88 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		 2XUPE120-2XPLETINACH (420 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (88 cm) S275 Falta Resistencia.
	52-53-54	55-56-57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70

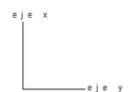
Cota 6,52	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
Cota 3,20	 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		 2XUPE120-2XPLETINACH (332 cm) S275 Cumple la normativa CTE.
Cota 2,32		 2XUPE120-2XPLETINACH (420 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (88 cm) S275 Falta Resistencia.		 2XUPE120-2XPLETINACH (420 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (88 cm) S275 Falta Pandeo y Resistencia.		 2XUPE120-2XPLETINACH (420 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (88 cm) S275 Falta Pandeo y Resistencia.		 2XUPE120-2XPLETINACH (420 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (88 cm) S275 Cumple la normativa CTE.		 2XUPE120-2XPLETINACH (420 cm) S275 Cumple la normativa CTE.	 2XUPE120-2XPLETINACH (88 cm) S275 Cumple la normativa CTE.
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85



Cota 6,52	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
Cota 3,20																
Cota 2,32																
	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	96	98	96	100	

Cota 6,52	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114
Cota 3,20														
Cota 2,32														
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114

ACERO					
Tipo	fy (N/mm ²)	fu (N/mm ²)	γM0	γM1	γM2
S275	275,00	410,00	1,05	1,05	1,25
S355	355,00	470,00	1,05	1,05	1,25



ESC 1:75

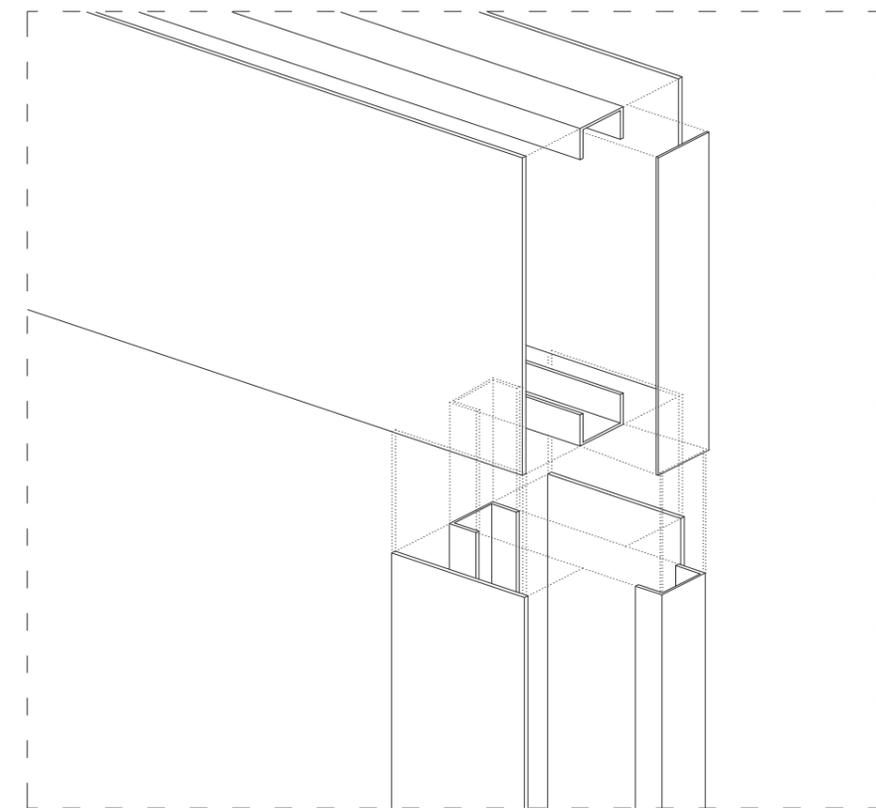
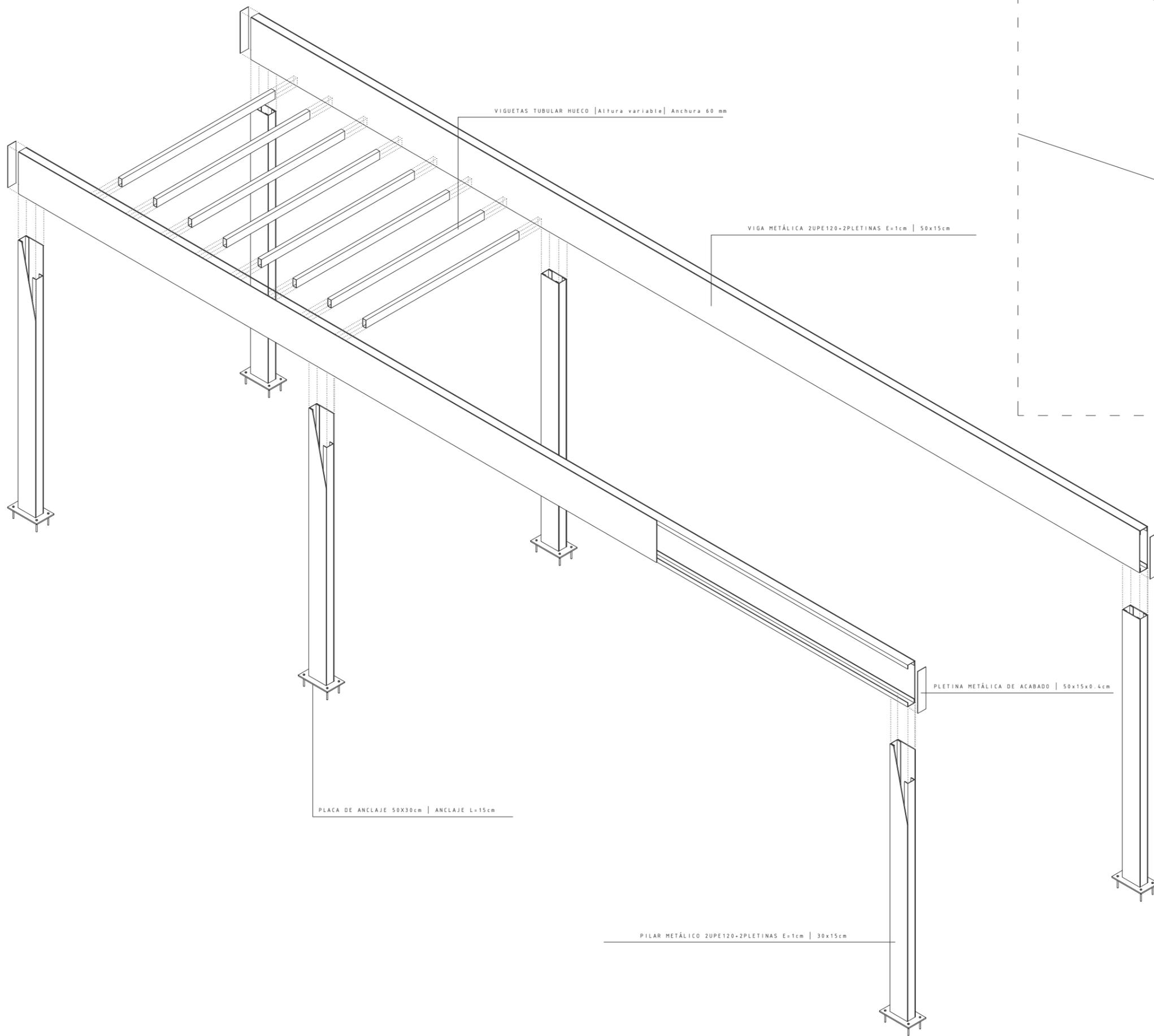
2m

3m

5m

10m

20m



D_PROPUESTA EN USO. INSTALACIONES

D_PROPUESTA EN USO.INSTALACIONES

D1.Suministro AF+ACS_Escala 1:250

D2.Suministro AF+ACS. Sótano + Cubierta
_Escala 1:250

D3.Detalle Suministro AF+ACS_Escala 1:75

D4.Suministro Gas_Escala 1:250

D5.Saneamiento_Escala 1:250

D6.Evacuación de pluviales_Escala 1:250

D7.Detalle Saneamiento_Escala 1:50

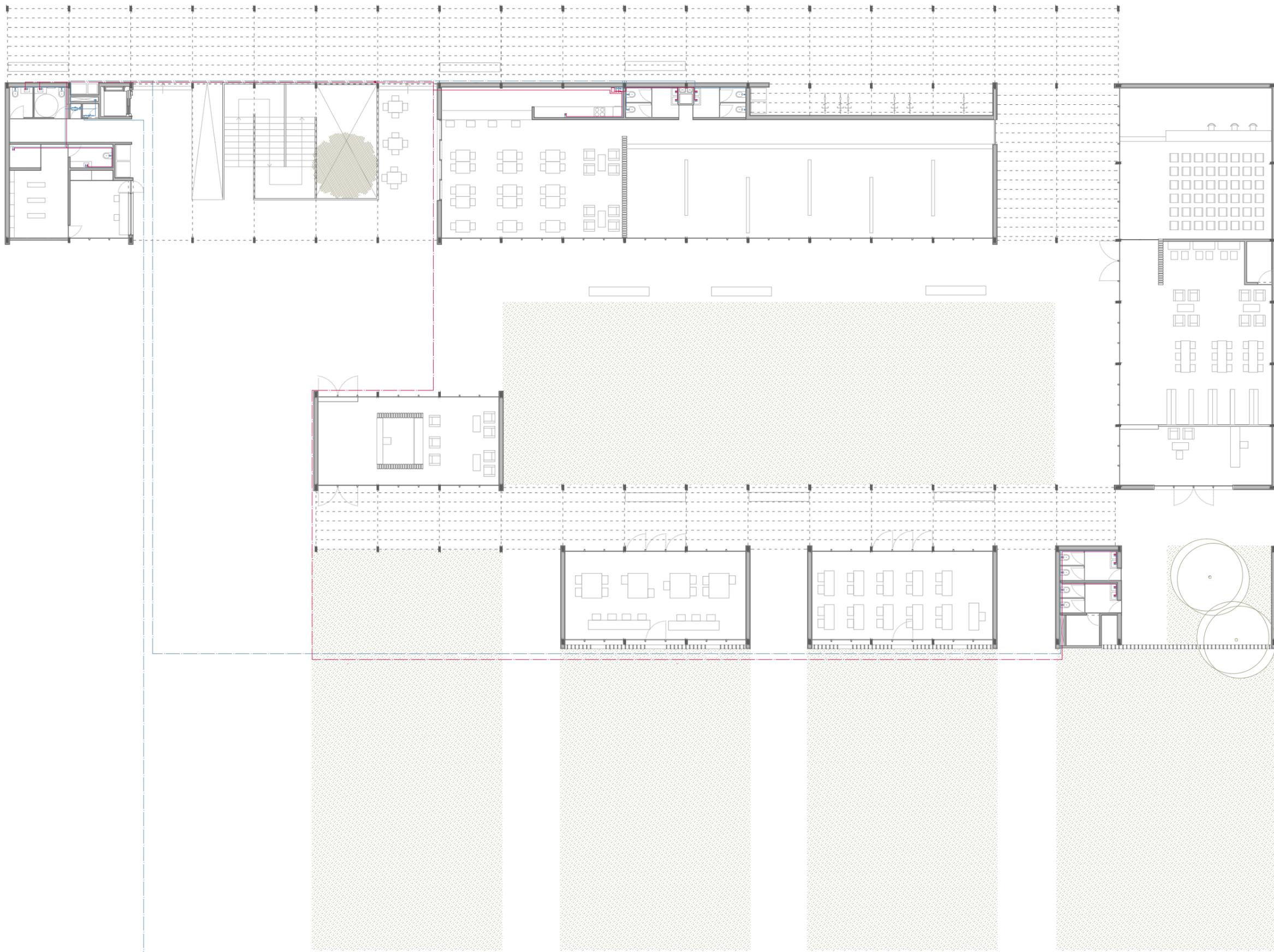
D8.Climatización_Escala 1:250

D9.Trazado Electricidad_Escala 1:250

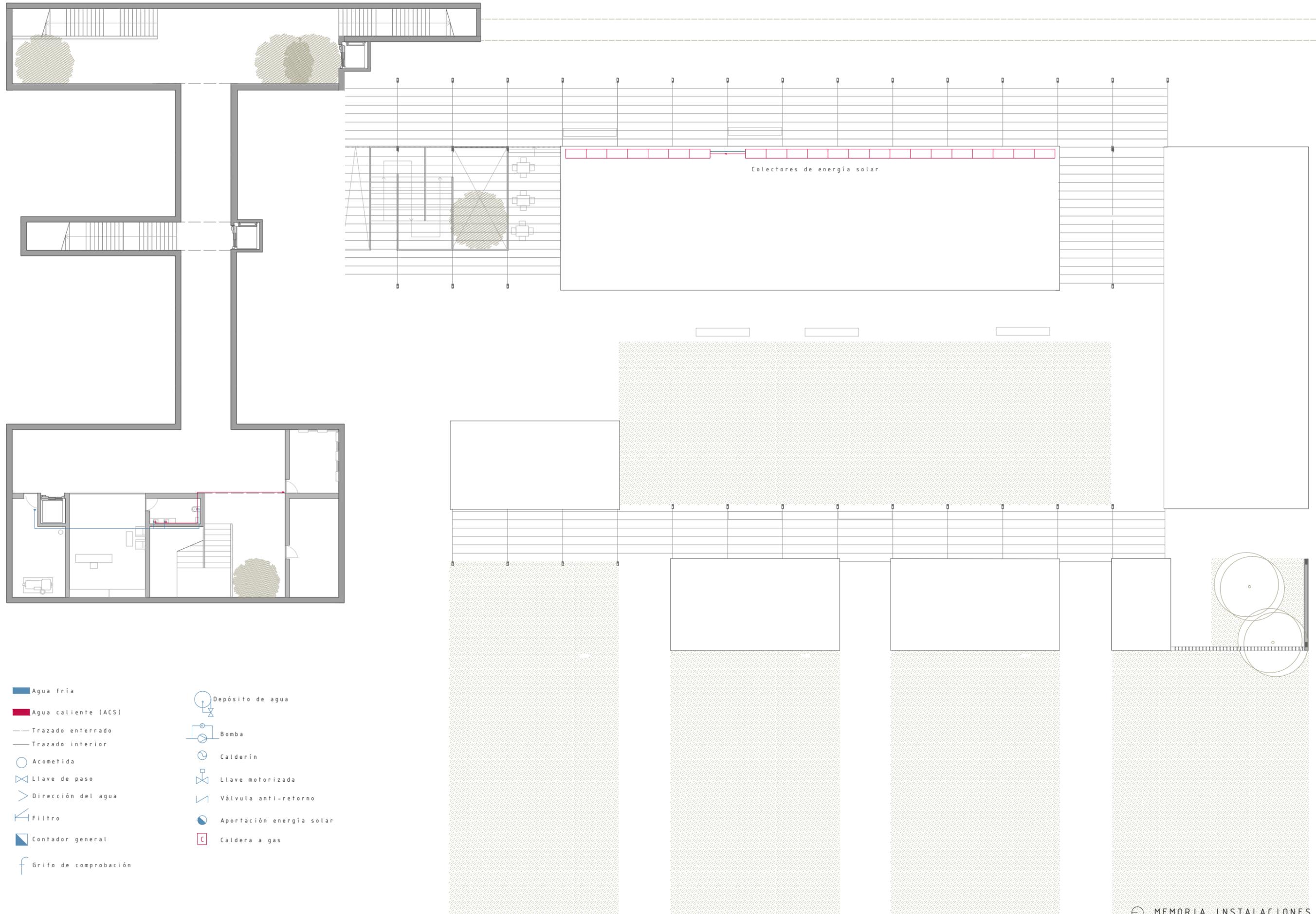
D10.Elementos Electricidad_Escala 1:250

D11.Detalle Electricidad + Sótano_Escala 1:75

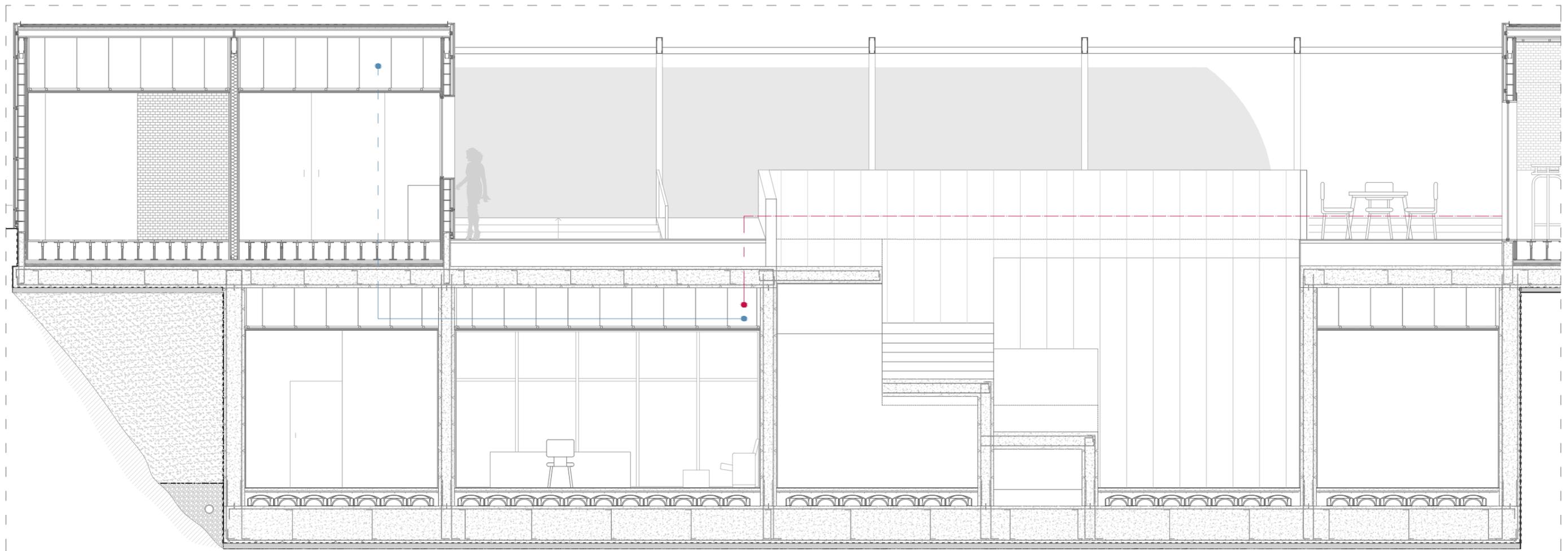
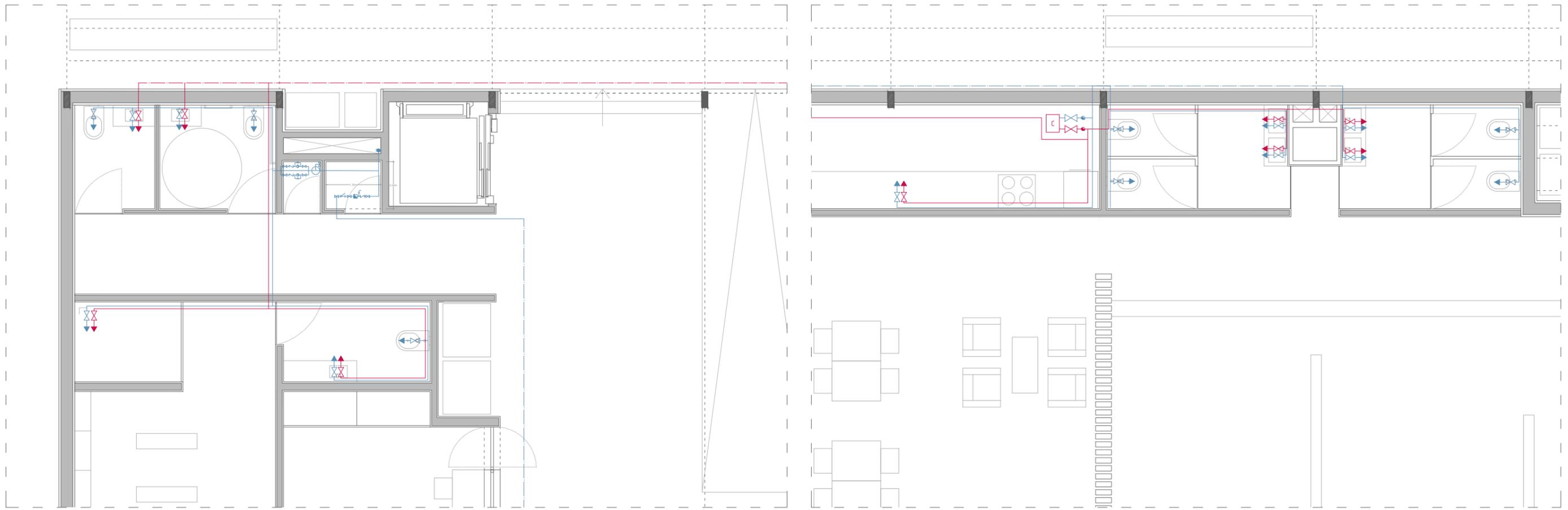
D12.Seguridad en caso de Incendio_Escala 1:250

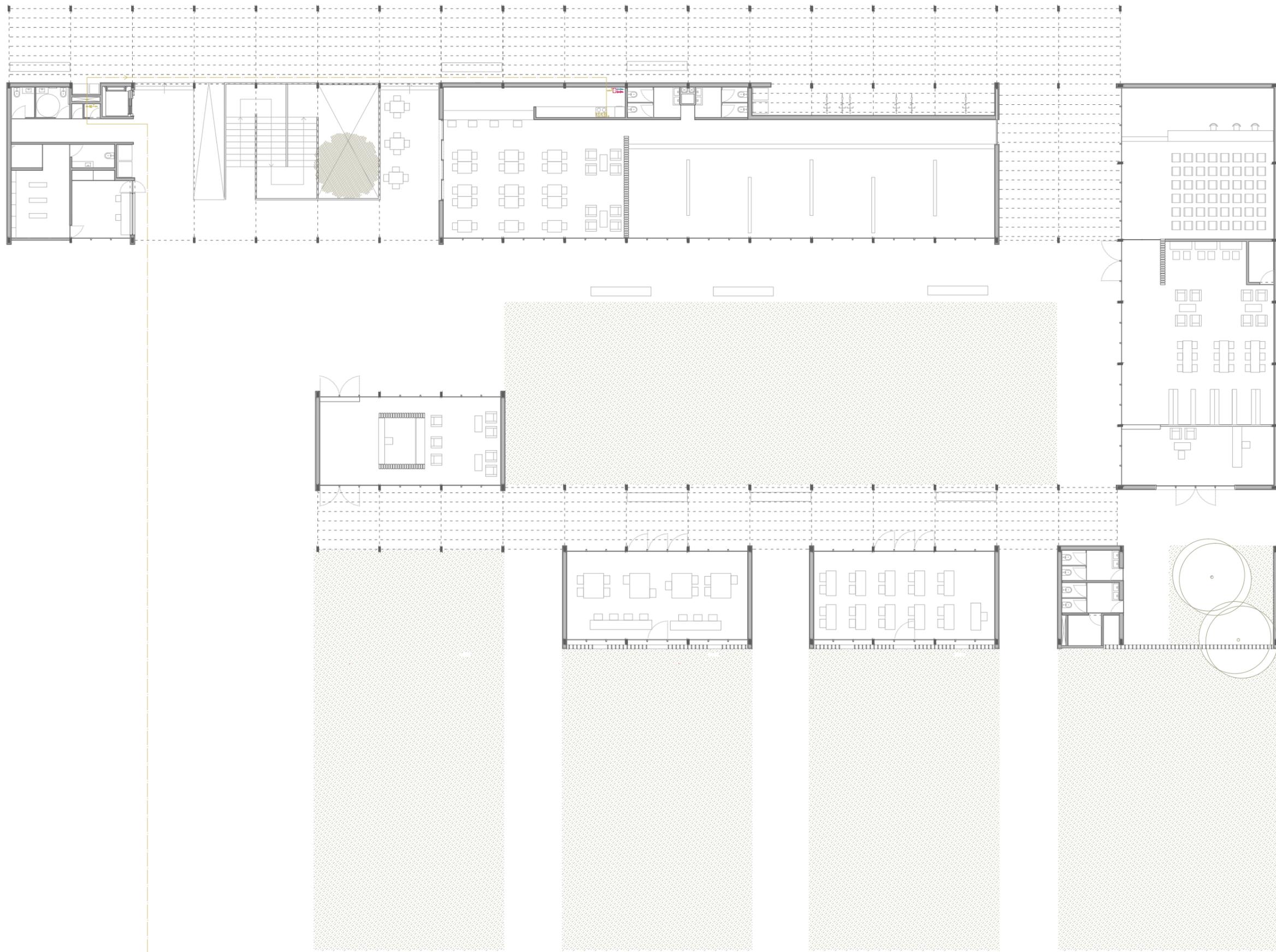


- Agua fría
- Agua caliente (ACS)
- Trazado enterrado
- Trazado interior
- Acometida
- ⋈ Llave de paso
- ∇ Dirección del agua
- ⊥ Filtro
- ▣ Contador general
- f Grifo de comprobación
- ⊕ Depósito de agua
- ⊖ Bomba
- ⊙ Calderín
- ⋈ Llave motorizada
- ∇ Válvula anti-retorno
- ☀ Aportación energía solar
- ⊠ Caldera a gas



- | | |
|---|--|
|  Agua fría |  Depósito de agua |
|  Agua caliente (ACS) |  Bomba |
|  Trazado enterrado |  Calderín |
|  Trazado interior |  Llave motorizada |
|  Acometida |  Válvula anti-retorno |
|  Llave de paso |  Aportación energía solar |
|  Dirección del agua |  Caldera a gas |
|  Filtro | |
|  Contador general | |
|  Grifo de comprobación | |



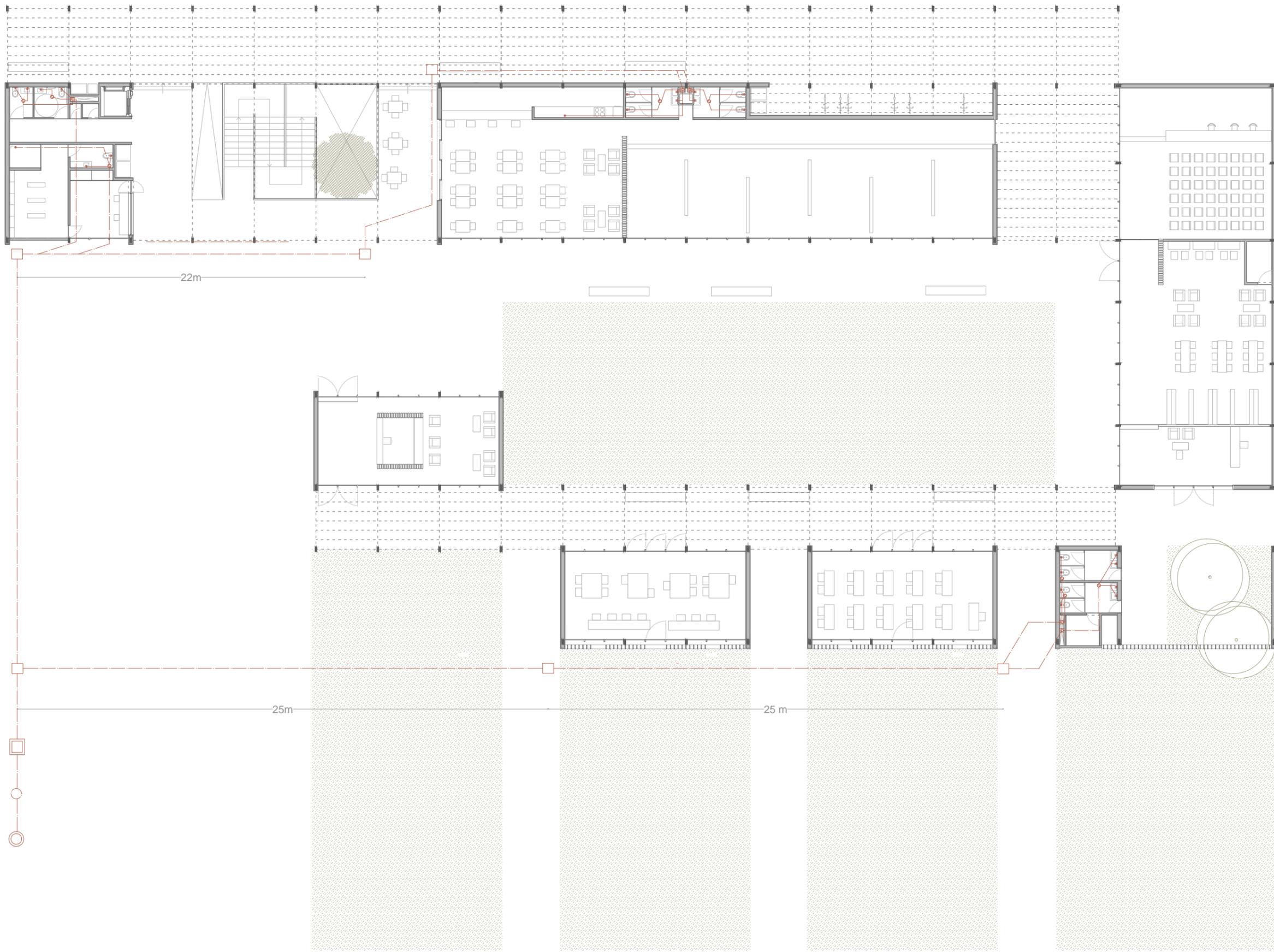


- Trazado enterrado
- Trazado interior
- Acometida
- ⊗ Llave de paso
- Contador general
- > Dirección del gas
- ⌵ Toma de presión
- Caldera a gas

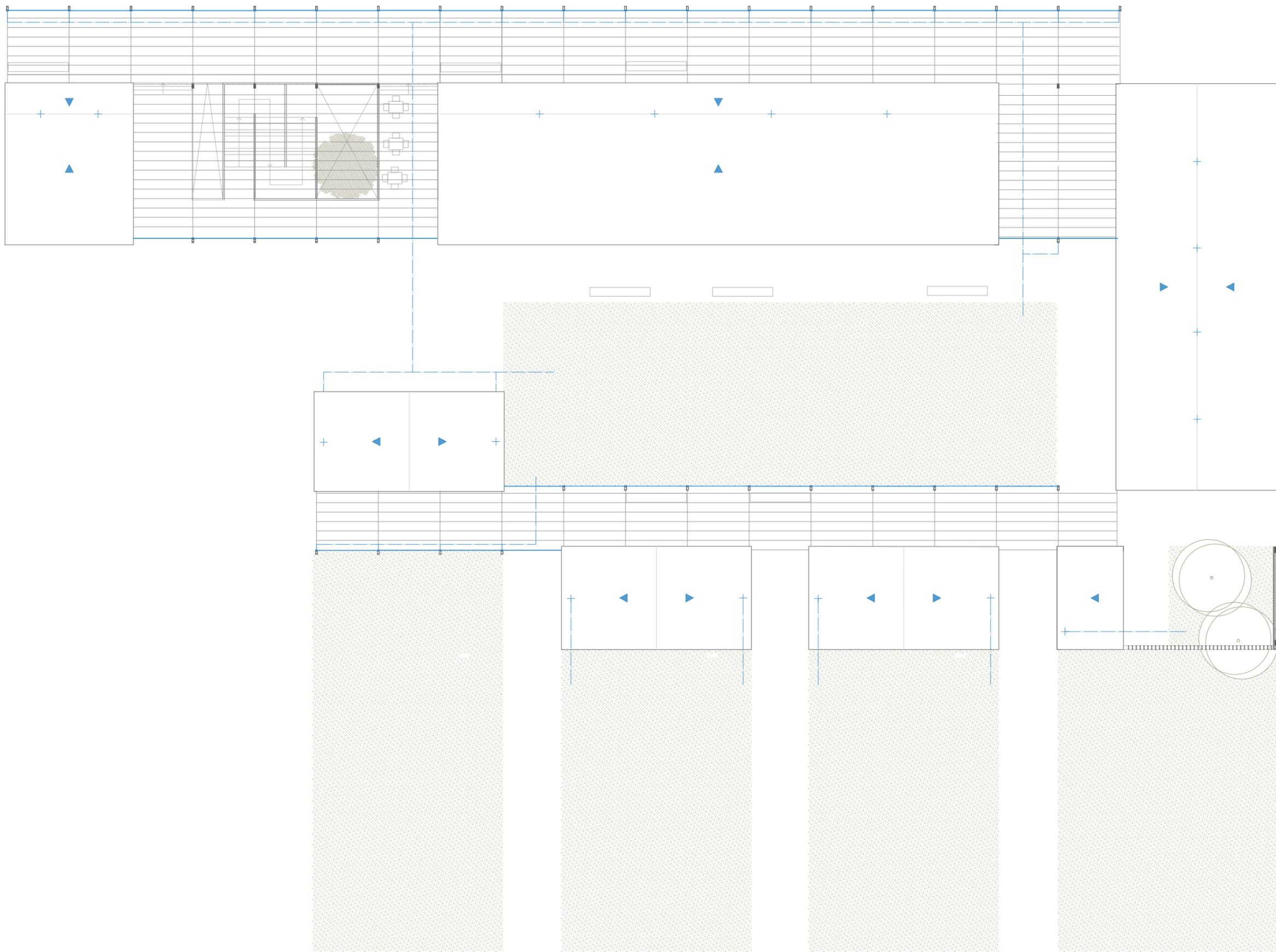
ESC 1:250

5m 10m 15m 25m

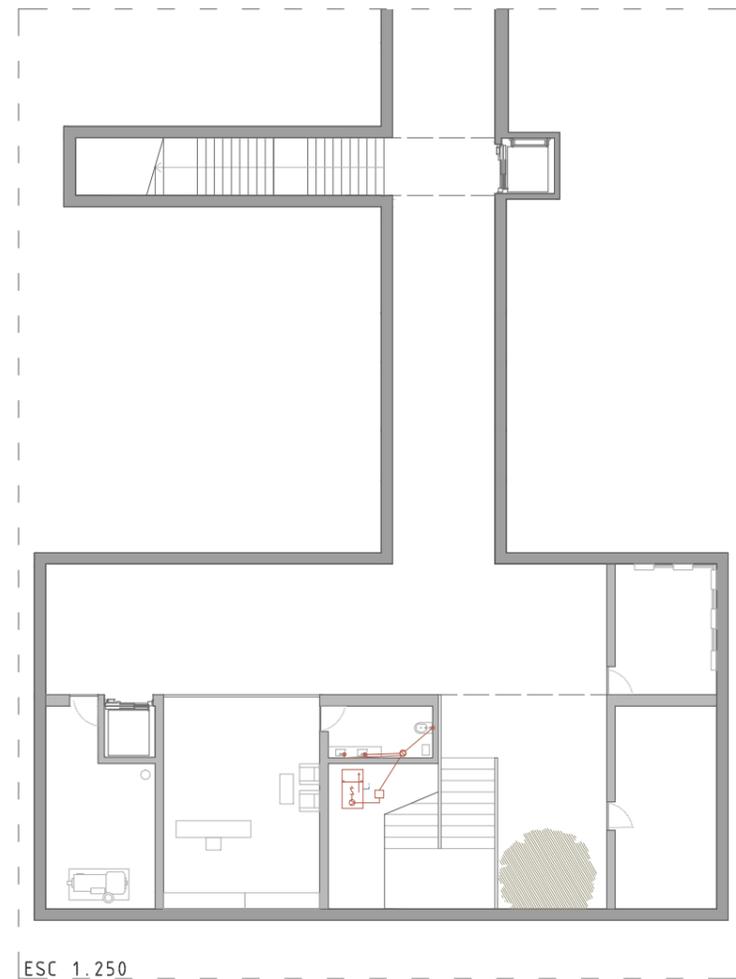
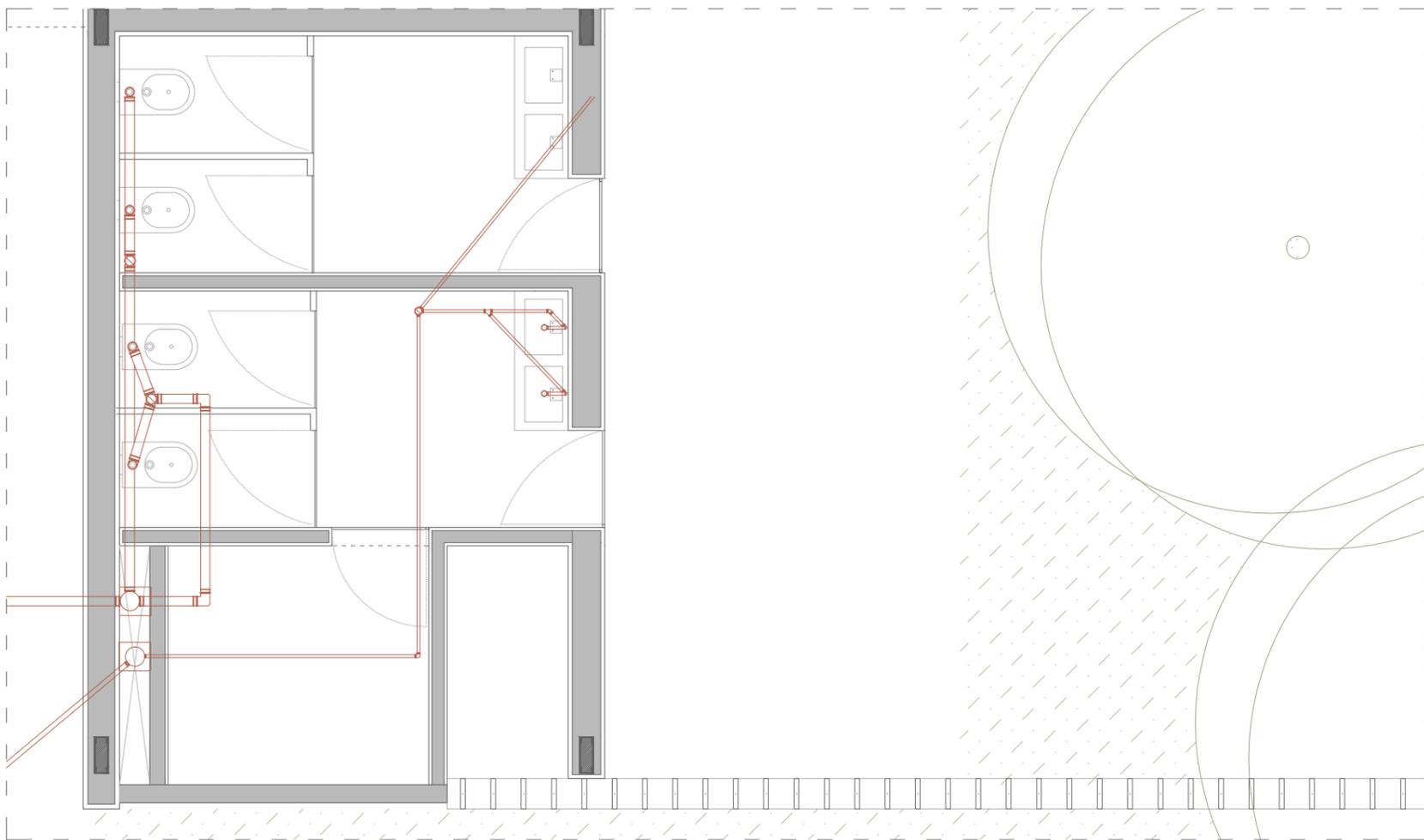
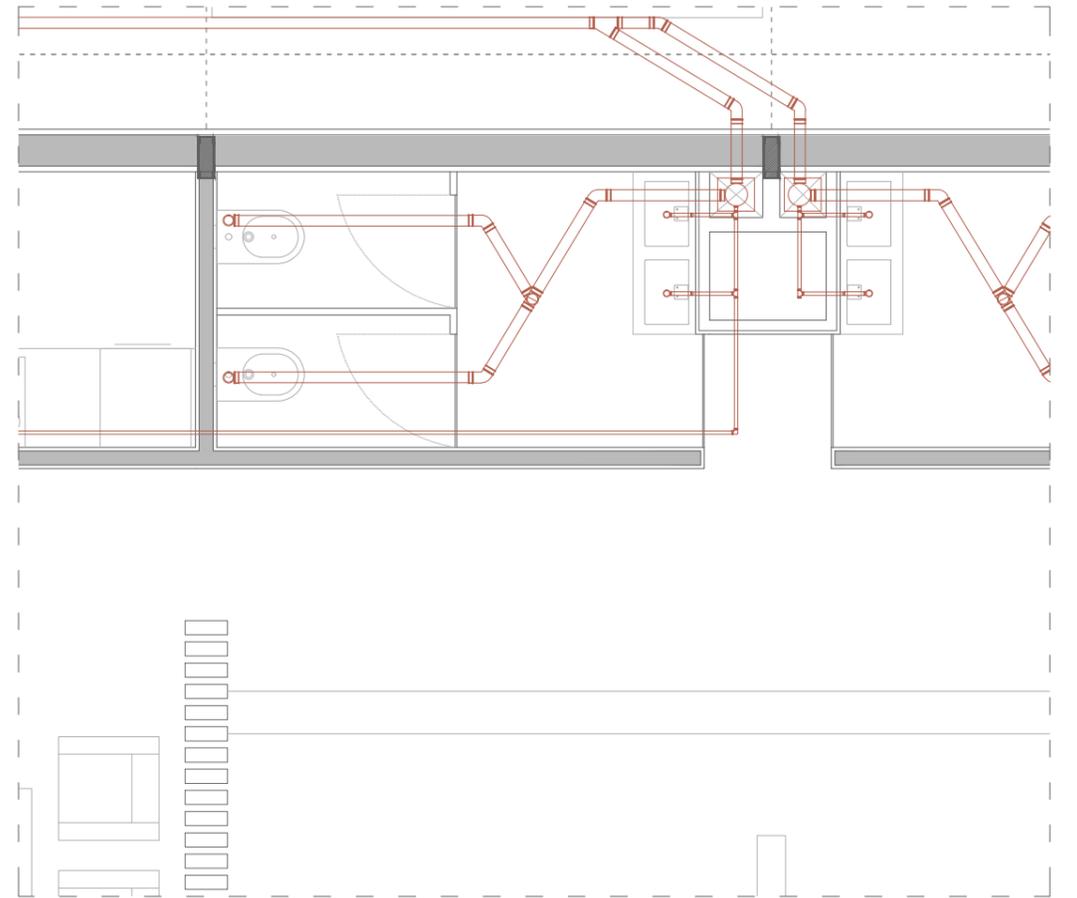
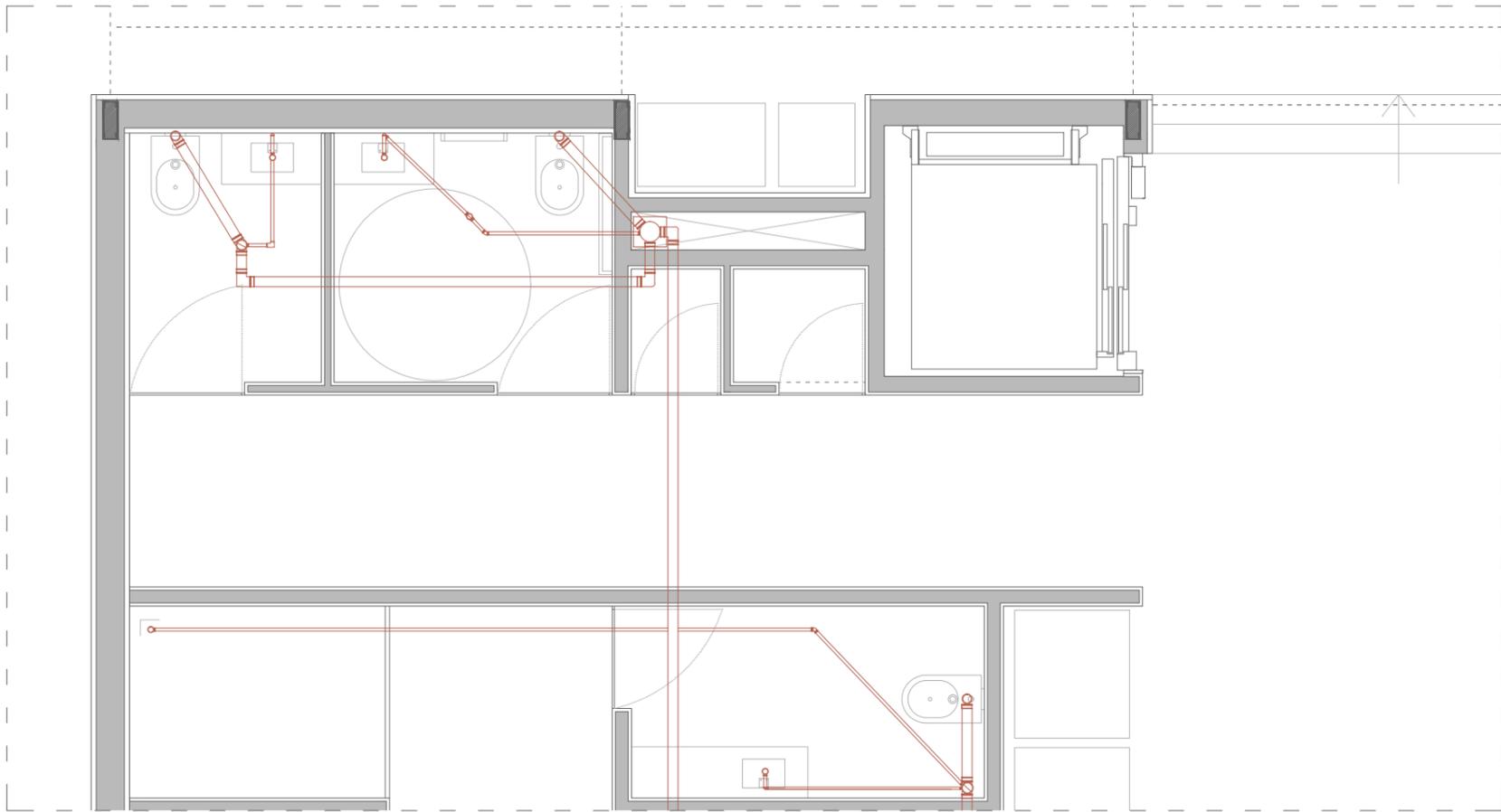
75m



- Trazado enterrado
- Canalón
- Bajante insertada en pilar.
- + Sumidero
- ▶ Dirección de la pendiente
- Red evacuación general
- Pozo general
- Arqueta general
- Arqueta de registro
- Patinillo-bajante
- Colector
- Bote sifónico
- Bomba
- / Válvula anti-retorno



- Trazado enterrado
- Canalón
- Bajante insertada en pilar.
- + Sumidero
- ▶ Dirección de la pendiente
- Red evacuación general
- Pozo general
- Arqueta general
- Arqueta de registro
- Patinillo-bajante
- Colector
- ⊗ Bote sifónico
- ⊗ Bomba
- ∨ Válvula anti-retorno

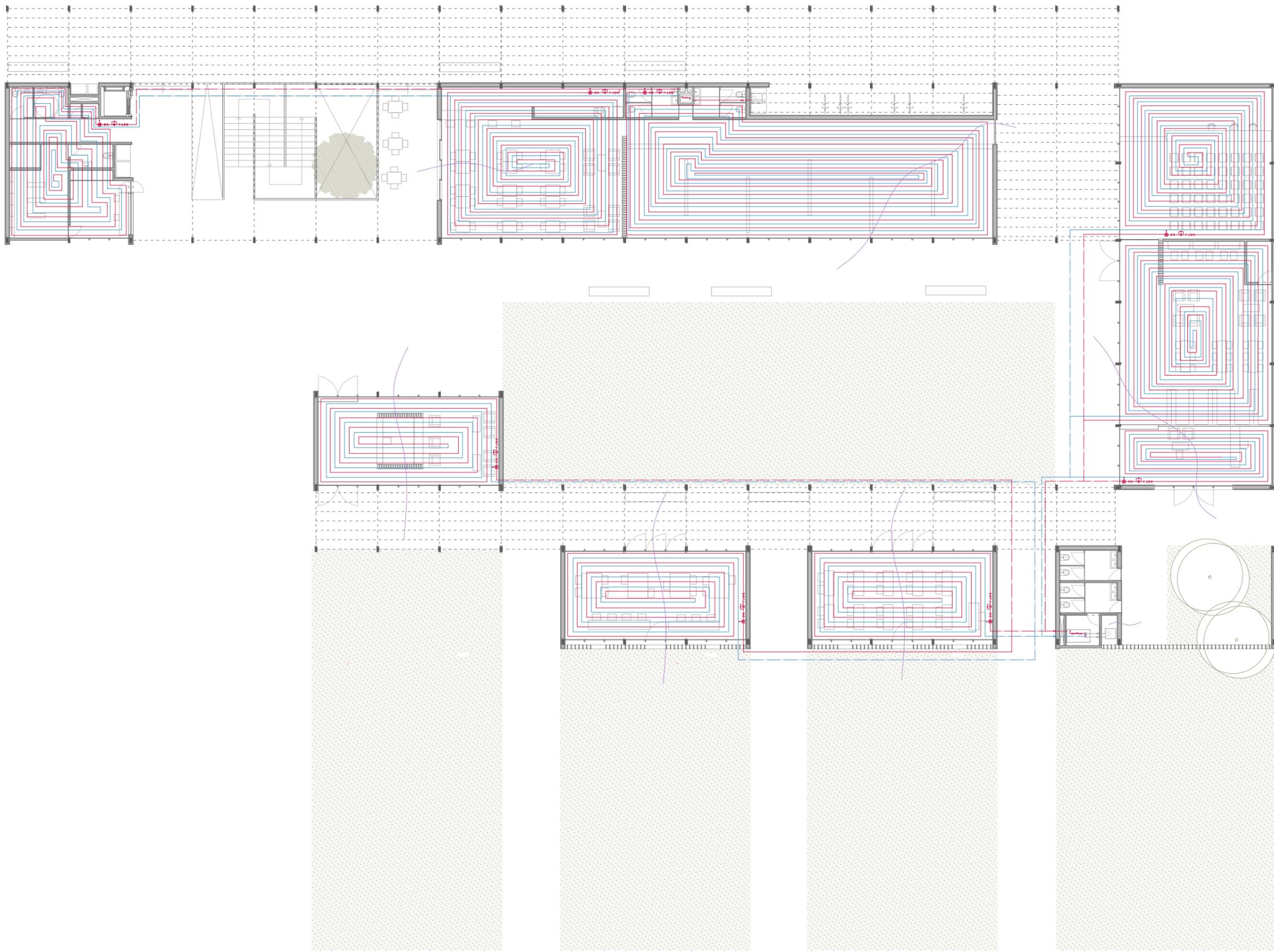


- Trazado enterrado
- Canalón
- Bajante insertada en pilar.
- + Sumidero
- ▶ Dirección de la pendiente
- Red evacuación general
- Pozo general
- Arqueta general
- Arqueta de registro
- Patinillo-bajante
- ⊗ Colector
- ⊗ Bote sifónico
- ⊗ Bomba
- ⋈ Válvula anti-retorno

ESC 1:50 1m 2m 5m 10m

ESC 1:250

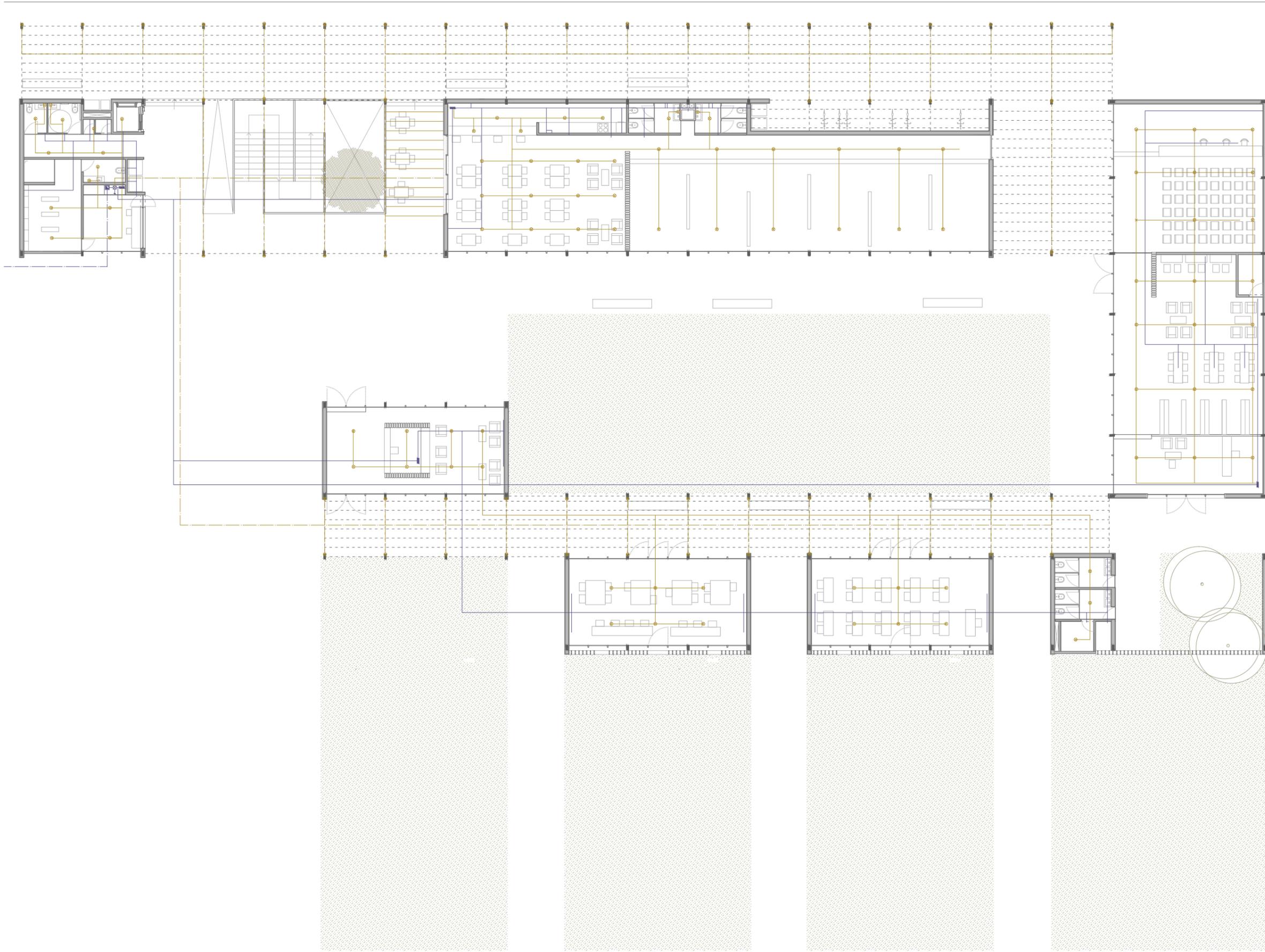
15m



- Ventilación natural
- Circuito de retorno
- Circuito de ida
- Trazado enterrado
- Trazado interior
- ⊗ Llave de paso
- ∨ Dirección del agua
- ⊥ Filtro
- ⊗ Bomba
- ⊗ Termostato
- ∨ Válvula anti-retorno
- ⊡ Intercambiador
- f Grifo de comprobación

ESC 1:250 5m 10m 15m 25m

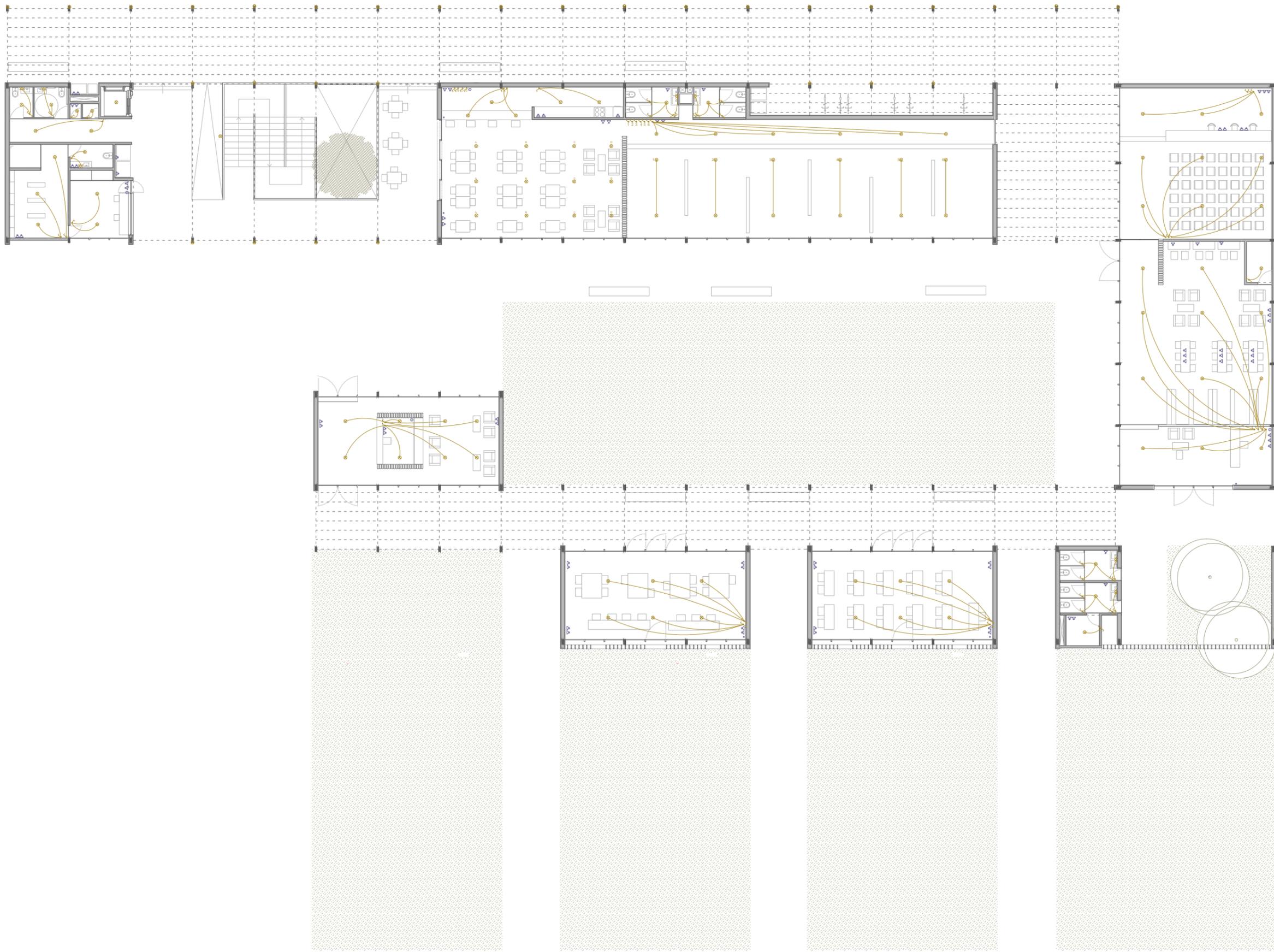
75m



- Trazado alumbrado
- Trazado electricidad
- ⊗ Punto de luz
- ⊗ Punto de luz pared
- ⏏ Interruptor
- ⏏ Interruptor temporal
- ⏏ Toma de corriente
- ⊙ Accionamiento domótico
- ⓞ Toma de teléfono
- Sensor de movimiento

ESC 1:250 5m 10m 15m 25m

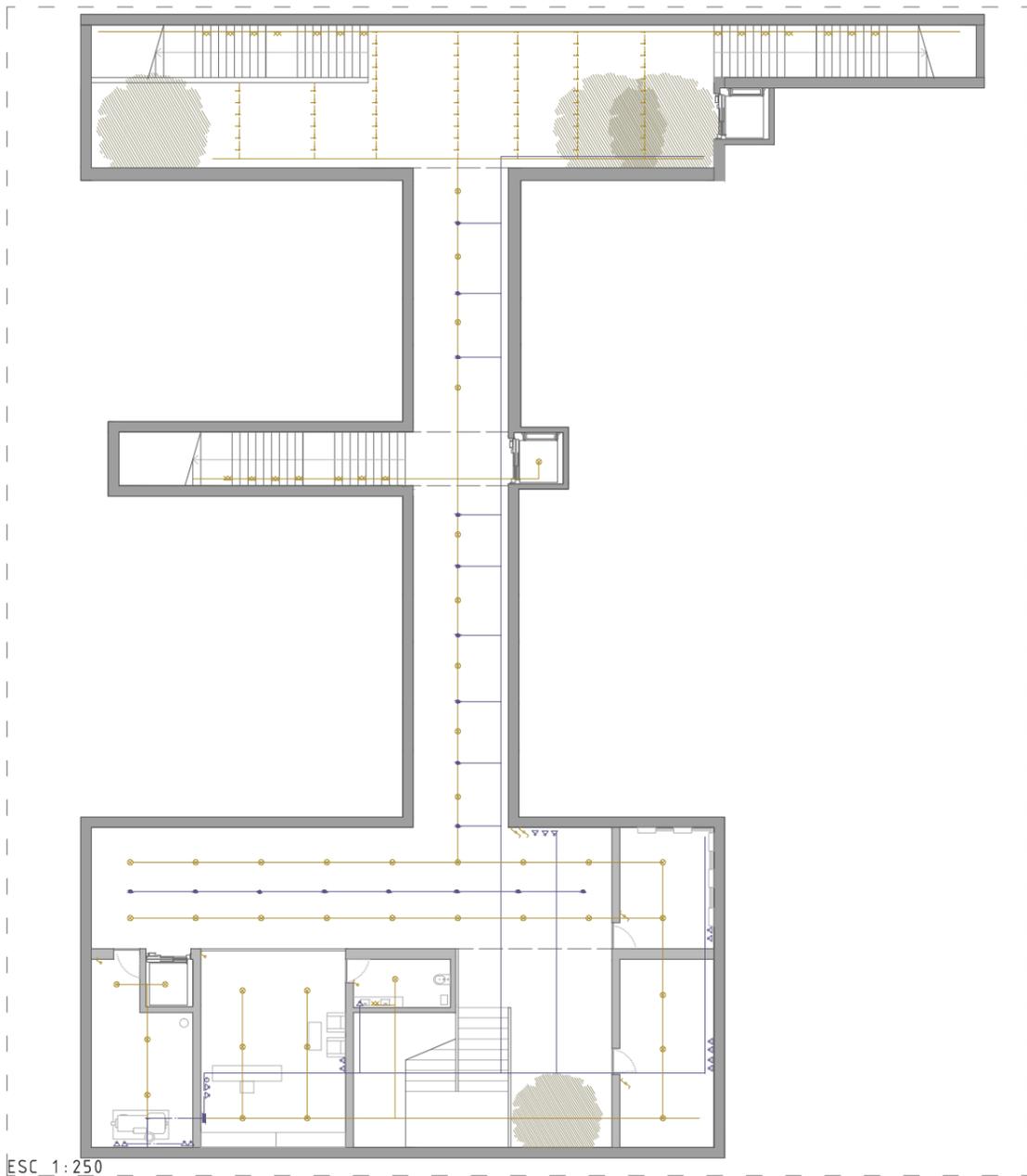
75m



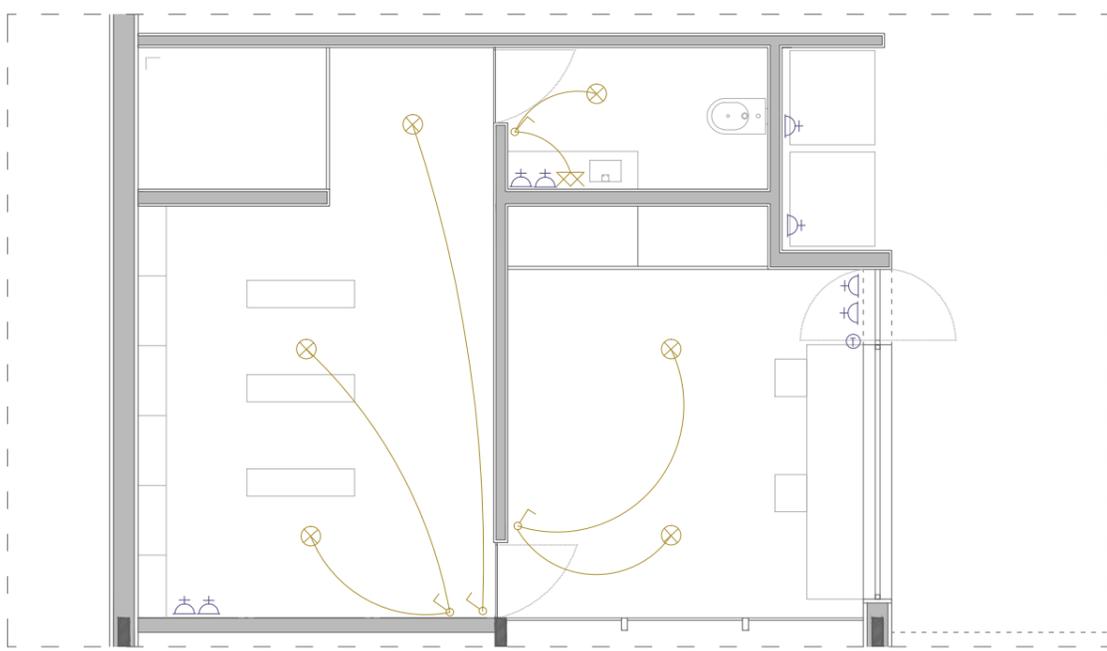
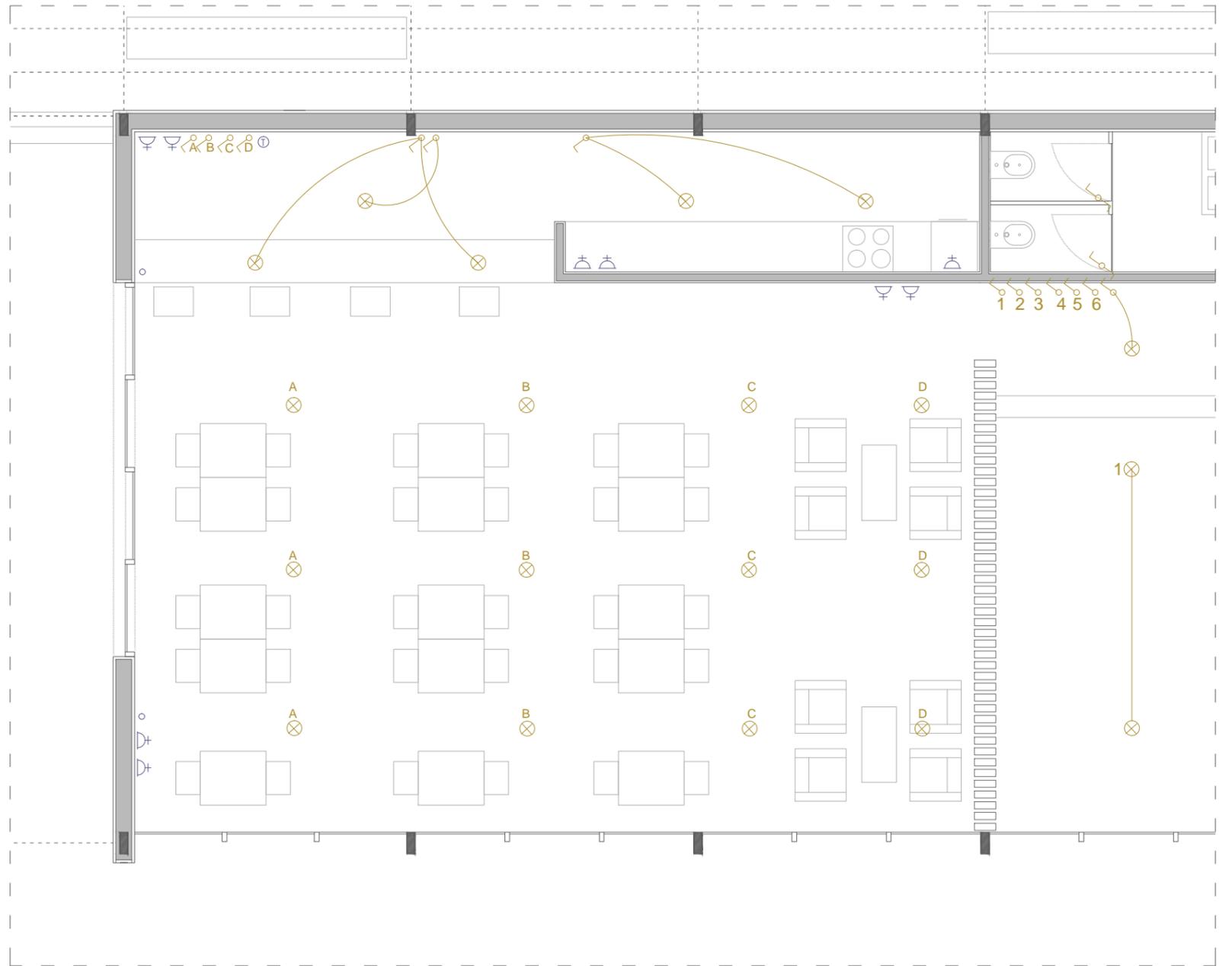
- Trazado alumbrado
- Trazado electricidad
- ⊗ Punto de luz
- ⊗ Punto de luz pared
- ⌞ Interruptor
- ⌞ Interruptor temporal
- ⌞ Toma de corriente
- Accionamiento domótico
- ⓞ Toma de teléfono
- Sensor de movimiento

ESC 1:250 5m 10m 15m 25m

75m



ESC 1:250



ESC 1:75

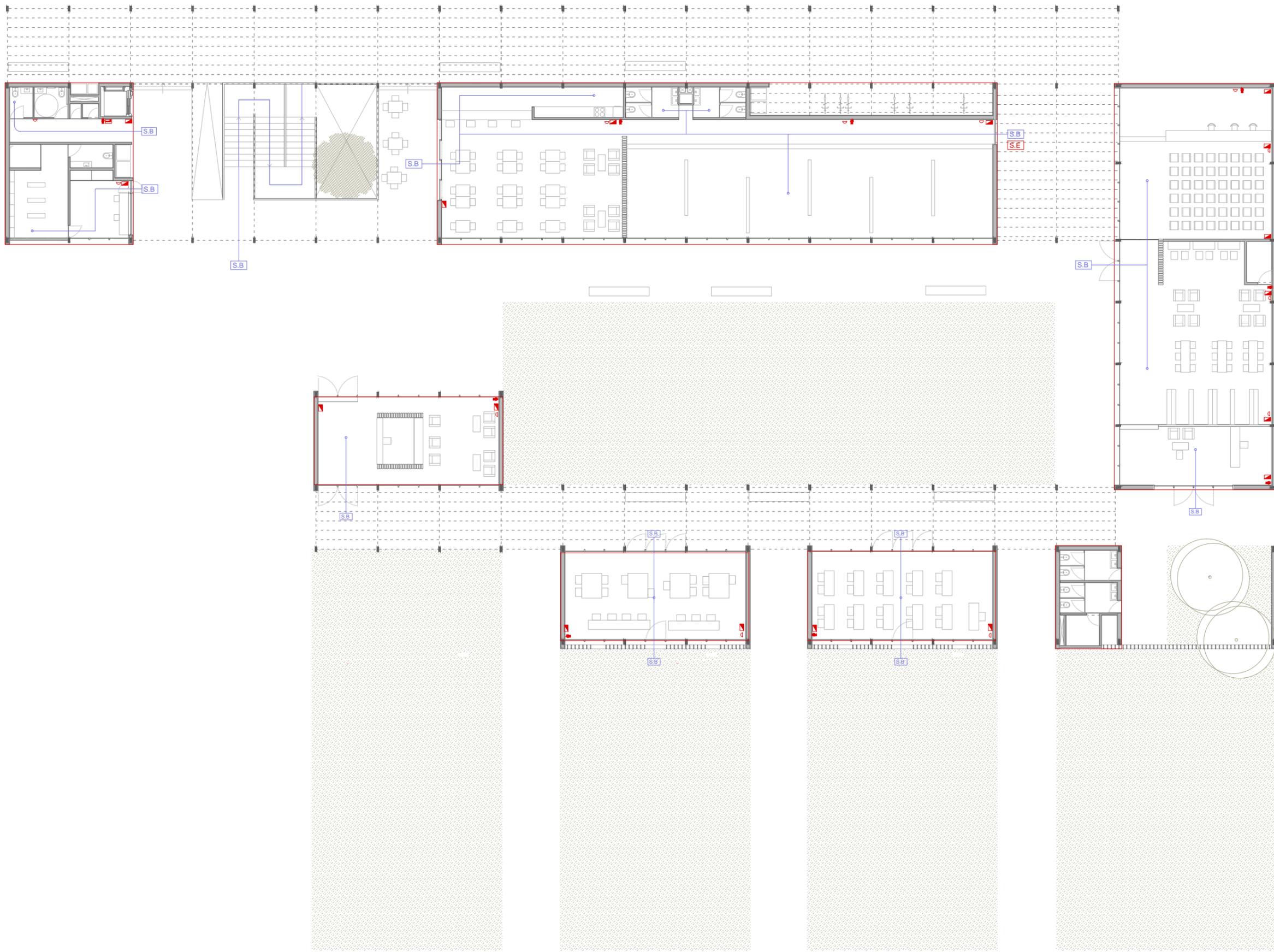
2 m 3 m 5 m 10 m



20 m

- Aluminado en el pavimento
- Trazado alumbrado
- Trazado electricidad
- Punto de luz
- Punto de luz pared
- Interruptor
- Interruptor temporal
- Toma de corriente
- Accionamiento domótico
- Toma de teléfono
- Sensor de movimiento

MEMORIA INSTALACIONES



- Recorrido de evacuación
- Sector de incendio
- S.B. Salida de bloque
- S.E. Salida de emergencia
- ☐ Luz de emergencia
- ☐ Boca de incendios
- Extintor portátiles
- ☐ Alarma de incendios

AQUÍ ACABA EL CAMINO QUE DA COMIENZO AL VERDADERO VIAJE.