

INDICE DE LA MEMORIA

MEMORIA CONSTRUCTIVA

1.- GENERALIDADES

- 1.1 - Movimiento de tierras.
- 1.2 - Cimentación.
- 1.3 – Pavimentos
- 1.4 - Estructura.
- 1.5 - Cubierta.
- 1.6 - Cerramientos exteriores.
- 1.7 – Compartimentación interior.
- 1.8 – Revestimiento y acabados.

2.- EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.- CIMENTACION

- 3.1 – Concepto y diseño
- 3.2 – Dimensionamiento
- 3.3 – Conclusión

4.- ESTRUCTURA

- 4.1- Consideraciones previas
- 4.2- justificación de la solución adoptada
- 4.3- Características de los materiales empleados
- 4.4- Acciones y coeficientes de seguridad
- 4.5- Predimensionado

5.- ENVOLVENTE

- 5.1 Muro cortina
- 5.2 Lamas verticales
- 5.3 Hormigón visto “in situ”
- 5.4 Cubiertas

6.- INTERIOR

- 6.1 Paramentos verticales
- 6.2 Trasdosados
- 6.3 Pavimentos

7.- URBANIZACION EXTERIOR

8.- INSTALACIONES

9.- PLANOS

- 9.1 Índice de planos

1.- GENERALIDADES.

1.1. – Movimiento de tierras.

El primer trabajo consistirá en la demolición de las edificaciones existentes en el ámbito previsto de actuación. Se procederá al desvío de las instalaciones que pudieran verse afectadas, tales como electricidad, agua, gas, alcantarillado, telecomunicaciones y otras, así como la desactivación, eliminación de redes y corte de suministros en todo el ámbito afectado por las nuevas edificaciones.

Antes del inicio de las obras se procederá al vallado completo de la zona de intervención y montaje de las instalaciones que deberán contemplarse en un Estudio de Seguridad y Salud según la normativa vigente.

Se realizarán trabajos para la limpieza y explanación del solar, dejándolo apto para el replanteo y posterior vaciado de la superficie que ocupara el sótano y las piscinas, drenando el agua mediante el sistema wellpoint.

1.2. – Cimentación

Para la cimentación se utilizará un sistema de losa con cota de cimentación profunda por las características del terreno y la proximidad al mar.

1.3. – Pavimentos

En edificio habrá tres tipos de pavimentos. Teniendo una solera fratasada y pintada con pintura epoxi en la planta sótano, un sistema de suelo técnico en la planta baja y pavimento de parquet tradicional en los módulos de hormigón.

En el exterior, se utiliza un pavimento de adoquín de hormigón para las zonas de circulación y tarima con lamas de madera de Iroko de 20cm de espesor 3cm. fijada sobre rástres de madera de pino tratada, dispuestos sobre soportes regulable en el paseo creado en el borde del muelle. Se utilizan clips metálicos PM para unir las tablas entre sí y para absorber los movimientos naturales de la madera y hormigón fratasado en casi todo el perímetro exterior.

1.4. – Estructura.

Toda la estructura del edificio se resuelve mediante pilares metálicos, los cuales, apoyan directamente sobre la losa de cimentación. Estos pilares junto con el muro de hormigón armado perimetral, sustentan un sistema de forjado mediante placa alveolar con capa de compresión de 12 cm.

Los pilares pareados están unidos entre sí a la altura del forjado mediante perfiles metálicos para conseguir una transmisión y compensación de las cargas horizontales que genera el sistema estructural abovedado.

Los suelos sanitarios se resolverán con forjados unidireccionales de viguetas auto resistentes y bovedillas de poliestireno (para aligerar la carga y conseguir mayor aislamiento) que apoyan sobre los muros de hormigón armado perimetrales y sobre muretes de bloques de hormigón en las zonas interiores de grandes luces.

1.5. – Cubierta.

Habrà dos tipos de cubierta, dependiendo de la zona a cubrir.

Un tipo se usará para cubrir los módulos de hormigón, estará compuesta por un forjado de placa alveolar y capa de compresión, aislamiento térmico, perfiles metálicos de montaje, impermeabilización y chapa machihembrada de zinc.

En el resto del edificio se usará una cubierta ligera compuesta por panel sándwich y acabada con el mismo material que la cubierta sobre forjado alveolar.

1.6. – Cerramientos exteriores.

-Cerramiento macizo

Es el cerramiento de los módulos de hormigón. El objetivo es el de mostrar el material del que se compone el edificio y usarlo para resaltar estos tres módulos. Así pues el cerramiento en estas “cajas” estará compuesto únicamente por panel prefabricado de hormigón.

-Cerramiento de vidrio y lamas verticales

En el cerramiento del resto del edificio se utilizarán carpinterías compuestas por perfiles de aluminio extrusionado.

En todas las zonas se utiliza una carpintería fija atornillada directamente sobre el solado y sellada estancamente, menos en los accesos donde la carpintería utilizada será, abatible o corredera con rotura del puente térmico.

El vidrio elegido es de tipo Climalit compuesto por una luna exterior reflectante de control solar de 6 mm de espesor, una cámara de 12 mm y una luna interior de 6mm de baja emisividad. El primero amortigua las diferencias bruscas de temperatura, se obtiene óptima transmisión de luz diurna sin deslumbramiento y máxima protección contra radiación ultravioleta (hasta 94%). El segundo es capaz de retener energía térmica para ser reenviada al exterior. Una baja emisividad reduce de manera apreciable la pérdida de calor y hace que aumente considerablemente la temperatura de la cara interior y el grado de confort junto a la ventana.

1.7. – Compartimentación interior.

-Tabiques

Las divisiones interiores se realizan mediante tabiques autoportantes formados por una estructura de perfiles (montantes y canales) de acero galvanizado sobre los que se atornillan placas de yeso laminado Pladur a ambos lados. En el hueco formado por las perfilarias se incorpora lana de roca como material aislante.

Las divisiones de los aseos y los núcleos húmedos se realizan con ladrillo hueco del 12 revestido con mortero y gresite.

-Carpintería interior

La carpintería interior de todo el edificio se realiza mediante tablero contrachapado de alta densidad DM. También se utiliza este sistema en armarios, y taquillas. En las partes fijas que se encuentran sobre las puertas se colocará vidrio simple o tablero DM, dependiendo del uso de la estancia.

En los lugares donde la separación entre espacios sea transparente, se colocará una carpintería de acero fija con vidrio simple.

1.8. – Revestimientos y acabados.

-Falsos techos

El falso techo se realiza con paneles contrachapados de madera de Iroko sustentados mediante una estructura auxiliar que queda oculta.

-Revestimiento de muros de hormigón

Los muros de hormigón que forman las cajas se revestirán interiormente con paneles contrachapados de madera de Iroko sobre rastreles atornillados al hormigón, colocando planchas de lana de roca entre ellos.

2.- EXCAVACION Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se

referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Para saber el alcance de los trabajos, se presentarán cálculos justificativos de las entibaciones a realizar. La elección del tipo de entibación depende del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Se debe asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior,

para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

- El vaciado se podrá realizar:

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca:

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento

del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se

limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

3.- CIMENTACION

3.1. – Concepto y diseño

Muros de contención y losa

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o

Grado de impermeabilidad	Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro								
	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

CTE/DB-HS-1, Apartado. 2.1.2 / Tabla 2.2

C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

D4 Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

I1 En los muros pantalla contruidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

V1 Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m² de superficie útil del mismo.

Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo.

La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s (en cm²), y la superficie de la hoja interior, A_h (en m²), debe cumplir la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_h} > 10$$

mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.

El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 65 de la EHE.

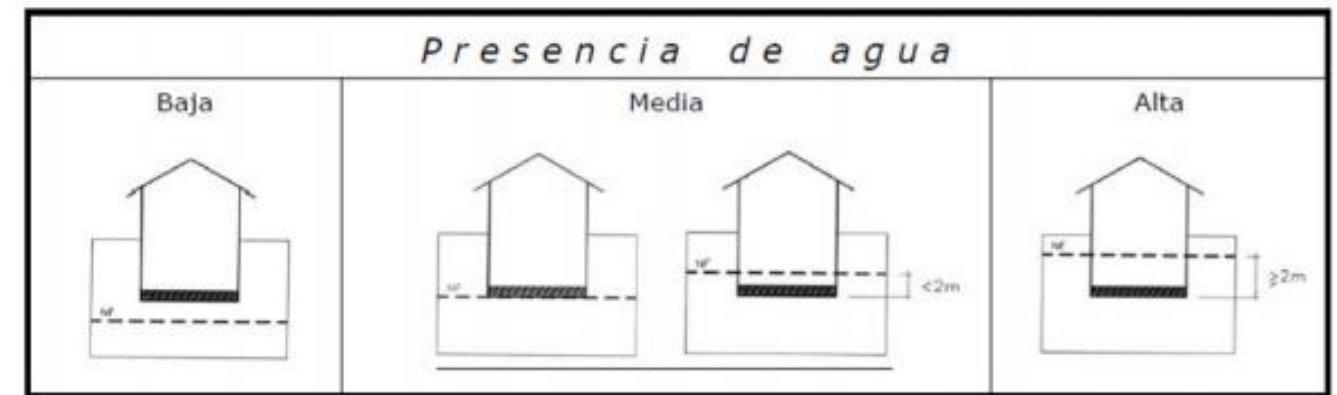
Realización de batches:

Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los batches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	K _s ≥ 10 ⁻² cm/s	10 ⁻⁵ < K _s < 10 ⁻² cm/s	K _s ≤ 10 ⁻⁵ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

- Presencia de agua.
- Coeficiente de permeabilidad del terreno



NF: Nivel Freático

h+D/2, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D, la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los batches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- Ejecución de la ferralla:

Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

- Recubrimientos de las armaduras:

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la EHE, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 37.2.5 y 66.2 de la EHE.

- Hormigonado:

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- Juntas:

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar.

Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación energética del mismo.

- Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.

- Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del

cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

- Curado.

- Desencofrado.

- Impermeabilización:

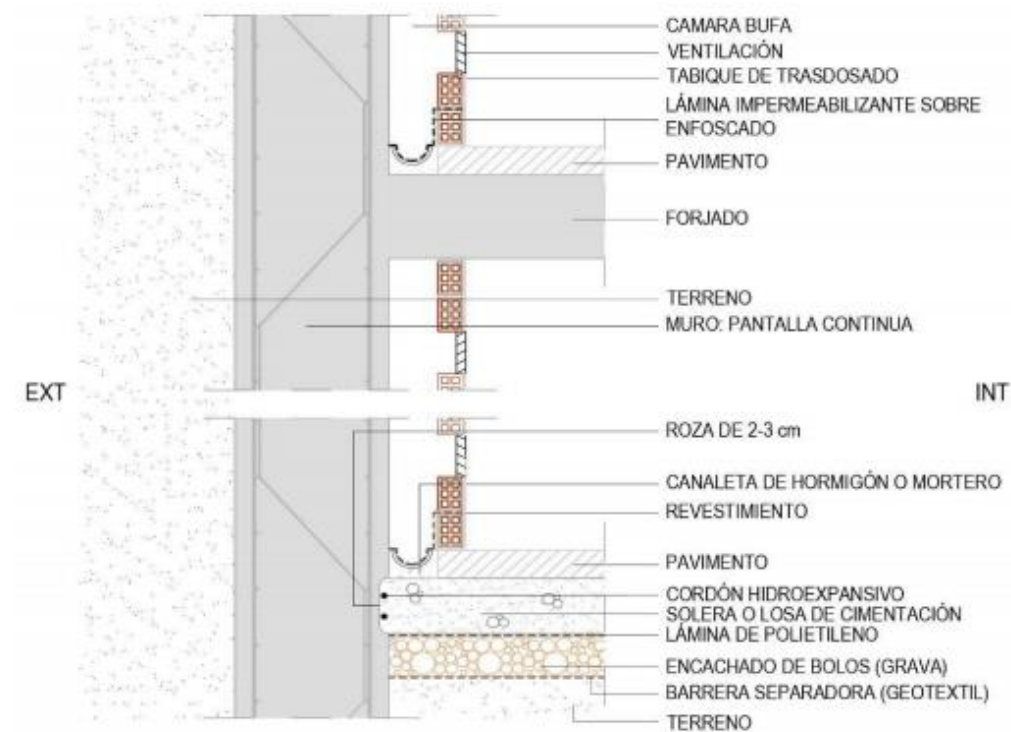
La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1, apartado 2.1, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro, y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1, apartado

5.1.1.

- Drenaje:

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5m.



La excavación que se realiza para losas con cota de cimentación profunda trae aparejado un levantamiento del fondo de la excavación. Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.2.2, este se determinará siguiendo las indicaciones del en función del

tipo de terreno, situación del nivel freático, etc., y se tomarán las precauciones oportunas.

Si la profundidad de la excavación a cielo abierto para sótanos es importante, el fondo de la excavación puede resultar inestable y romper por levantamiento, cualesquiera que sean la resistencia y el tipo de entibación utilizado para las paredes laterales. En este caso debe comprobarse la estabilidad del fondo de la excavación.

Si las subpresiones de agua son muy fuertes puede ser necesario anclar la losa o disponer una instalación permanente

3.2. - Dimensionamiento

de drenaje y bombeo. Si en el terreno se puede producir sifonamiento (limos, arenas finas, etc.), el agotamiento debe efectuarse desde pozos filtrantes y nunca desde sumideros, según el CTE DB SE C apartados 6.3.2.2.2 y 7.4.3. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, el sistema de drenaje y evacuación cumplirá asimismo las exigencias de dicho apartado.

- Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza o solera de asiento de 10 cm de espesor

mínimo, sobre la que se colocarán las armaduras con los correspondientes separadores de mortero.

El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.

- Colocación de las armaduras y hormigonado:

Se seguirán las prescripciones de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Se cumplirán las dimensiones y disposición de armaduras que se especifican en el artículo 59.8 de la EHE. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de la

losa, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior.

El hormigonado se realizará, a ser posible, sin interrupciones que puedan dar lugar a planos de debilidad. En caso necesario, las juntas de trabajo deben situarse en zonas lejanas a los pilares, donde menores sean los esfuerzos cortantes.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas eliminando los áridos que hayan quedado sueltos, se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie. El vertido se realizará desde una altura no superior a 100 cm. La temperatura de hormigonado será la indicada en la EHE.

En la losa se controlará el calor de hidratación del cemento, ya que puede dar lugar a fisuraciones y combado de la losa.

- Impermeabilización:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, los sótanos bajo el nivel freático se deben proteger de las filtraciones de agua para cada solución constructiva en función del grado de impermeabilidad requerido. Las condiciones de ejecución se describen en el apartado 4.1.2 de la presente memoria.

El sistema de achique de agua de mar, para poder controlar el nivel de agua freática se ha utilizado un sistema de bombas de achique de agua por aspiración forzosa, previa colocación de tablestacas metálicas para la contención del agua de mar.

Tablestacas de acero

a) el perfil se elegirá de modo que con los esfuerzos de servicio, mayorados, no se supiere en ninguna sección la tensión de límite elástico según la calidad del acero, dividida por el coeficiente de seguridad definido según tablas.

b) el perfil elegido debe permitir que pueda hincarse sin que se produzcan deterioros en cualquiera de sus extremos.

c) como la tablestaca permanecerá en servicio durante mucho tiempo, en presencia de agua, se adoptarán una serie de medidas para prevenir la corrosión. En cualquier caso, el perfil de la tablestaca será superior a 8mm.

3.3. – Conclusión

La cimentación requiere de elementos adicionales a una cimentación convencional por el tipo de ambiente en el que se encuentra, debiéndose la utilización de cemento MR para ambientes de alta concentración salina como este caso, con la presencia de agua de mar.

Los sistemas de achique de agua, con bombas de aspiración forzada y contención de las aguas mediante el tablestacado.

Adicionalmente, durante los trabajos puede ser utilizado un sistema well point.

El sistema de extracción de aguas subterráneas wellpoint consiste en un equipo autoaspirante, para el agotamiento por vacío del agua que se halla en terrenos donde el nivel freático está en una cota más alta que la cota de trabajo.

El sistema lo componen 5 partes:

Lanzas de drenaje- Son tubos de acero galvanizado de longitudes variables en función de la profundidad de la excavación que tienen dispuesto un filtro de 1 metro de longitud en el extremo más profundo. Las lanzas se hincan en el terreno y absorben el agua una vez conectadas a la bomba de vacío.

4.- ESTRUCTURA

4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Para poder realizar un buen cálculo de la estructura hay que conocer los elementos constructivos típicos, sus posibilidades de utilización y los conceptos básicos en las propiedades y posibilidades de los materiales, así como sus principios fundamentales. Teniendo siempre en cuenta como elemento rector que las normas, la intuición y el sentido común, son la parte esencial de un buen juicio estructural, que produce buenos conceptos y excelentes diseños. Las computadoras y los reglamentos sólo están para confirmar lo ya intuido y predimensionado.

OBJETIVO



Se pretende construir un centro oceanográfico en una parcela situada en Peñíscola. Con una superficie total aproximada de 15.000 m² y plana, 2.505 m² son construidos. Esta parcela se ubica en el norte de Castellón junto al mar.

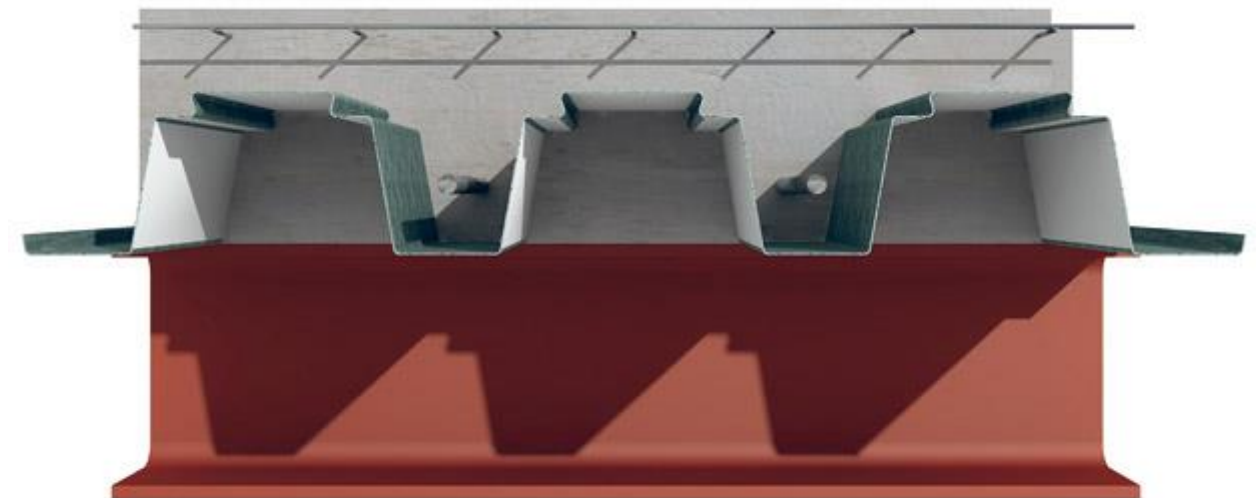
La estructura ha sido ideada con el propósito de ser construida con elementos seriados y de fácil construcción, para ello se han modulado todas las partes que componen el proyecto. Dicha modulación ayuda a conseguir la imagen deseada.

DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Se ha optado por el uso de un sistema estructural formado por una retícula de pilares de metálicos que generan en el exterior un espacio seriado a los que llegan las vigas del forjado que apoyan sobre estos y sobre los pilares, también metálicos.

Las vigas que excedan del canto de forjado las colocaré apoyadas sobre el forjado, de modo que en el edificio se disimularán en la mayor parte de los casos por el falso techo.

Los forjados de cubierta son unidireccionales y se resuelven mediante losa de hormigón en el caso de los módulos, y de chapa colaborante en el caso de la cubierta que cubre las piscinas.



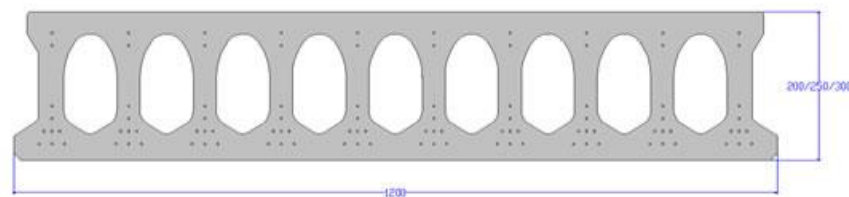
En el perímetro del edificio se propone un muro de hormigón, éste va cambiando su espesor según las cargas o empujes que llegan a él, siendo mayores las caras que lindan con el mar. La cimentación es una losa de hormigón armado de canto 80cm.

4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

ESTRUCTURA

Al tratarse de un centro oceanográfico, con planta sótano, planta baja y planta primera, en cuerpo principal existen unas piscinas como cuerpo secundario. Se ha elegido un sistema modular rectangular sobre una malla de 8.90 metros, dando a distintas luces que aumentan según la forma en planta del proyecto. Sobre esta malla se van reubicando los diferentes elementos que componen la estructura, dependiendo de la distribución propia del centro oceanográfico.

Esa distribución, así como la magnitud de las cargas ha hecho que se opte por una estructura unidireccional, con un sistema de pórticos longitudinales en la dirección transversal a los bloques del edificio y donde se alojan los paquetes funcionales, y un sistema de nervios en la otra dirección. El material elegido es la



	TIPO	PESO (KN/m ²)	MEDIDAS (mm)
CANTO 20 AUTORIZACIÓN DE USO 8478-07	P.20	3.00	1200 x 200
	P.20+4	3.94	
	P.20+5	4.18	
CANTO 25 AUTORIZACIÓN DE USO 8479-07	P.25	3.45	1200x 250
	P.25+4	4.39	
	P.25+5	4.63	
CANTO 30 AUTORIZACIÓN DE USO 8480-07	P.30	3.92	1200x 300
	P.30+4	4.86	
	P.30+5	5.10	
	P.30+8	5.80	
	P.30+10	6.27	

chapa colaborante de hormigón armado y la losa maciza de hormigón armado, también se opta por losa alveolar, ya que para las cargas que dispone el edificio es el idóneo.

Las vigas serán perfiles laminados IPE, al igual que los pilares.

Para un buen funcionamiento de todo el conjunto estructural, se considera la ubicación de juntas de dilatación a nivel de forjado.

CIMENTACIÓN

A falta de informes geotécnicos, la Tensión Admisible se tomará de 2 kg/cm² y el coeficiente de balasto 8500 T/m³, valores que pueden considerarse aceptables para el terreno considerado, por lo que se ha optado por resolver la cimentación mediante losa de cimentación.

4.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

HORMIGÓN

Hormigón. Tipificación según EHE

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	400/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm.)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				

ACERO

Acero en barras y mallas. Designación según EHE

Acero en barras

Acero en mallas

	Toda la obra		Toda la obra
Designación	B-500-S	Designación	B-500-T
Límite Elástico (N/mm ²)	500	Límite Elástico (Kp/cm ²)	500

ENSAYOS A REALIZAR

HORMIGÓN ARMADO: De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón, según se indica en la EHE, Capítulo XV, Artículo 82 y siguientes.

FORJADOS DE LOSA ALIGERADA: De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes según la norma EHE.

4.4. ACCIONES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

ACCIONES GRAVITATORIAS: CONCARGAS Y SOBRECARGAS.

▪ CUBIERTA

CONCARGAS:

Cubierta plana invertida con acabado de grava	250Kg/m ² .
Instalaciones falso techo	30Kg/m ² .
Falso techo	20Kg/m ² .

SOBRECARGAS:

Mantenimiento de la cubierta	100Kg/m ² .
Nieve	40Kg/m ² .

TOTAL **440Kg/m².**

▪ FORJADO

CONCARGAS:

Forjado unidireccional de nervios in situ	200Kg/m2.
Instalaciones y falso techo	50Kg/m2.
Pavimento	70Kg/m2.

SOBRECARGAS:

Uso	500Kg/m2.
Tabiquería	100Kg/m2.

TOTAL **920Kg/m2.**

ACCIONES DEL VIENTO

Para su cálculo se necesita saber:

- Altura del edificio: $0 \leq h \leq 10\text{m}$.
- Presión dinámica del viento, situación topográfica expuesta (exposición normal), $w = 50 \text{ Kg/m}$.
- Velocidad del viento $v = 120\text{Km/h}$.
- Sobrecarga total en una construcción con $c = 1,2$; $r = c \times w$; $r = 1,2 \times 50 = 60 \text{ Kg/m}$.

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

Por tratarse de una estructura de muros de hormigón armado se dimensionará la estructura para que sea capaz de absorber las acciones térmicas y reológicas de acuerdo con la CTE DB-SI y EHE -08. Esto obligará a una armadura adicional a la obtenida para poder absorber las acciones gravitatorias.

Colocaremos juntas de dilatación a nivel del forjado que impidan la fisuración incontrolada y los daños resultantes (no estanqueidad, corrosión...). Disponiendo estas juntas, se puede reducir considerablemente la armadura mínima necesaria para limitar el ancho de las fisuras en los forjados y muros donde el acortamiento está impedido.

ACCIONES SÍSMICAS

Se ha considerado que los forjados actúan como diafragmas que absorben los esfuerzos horizontales que podría provocar el sismo. Además, en la cubierta de

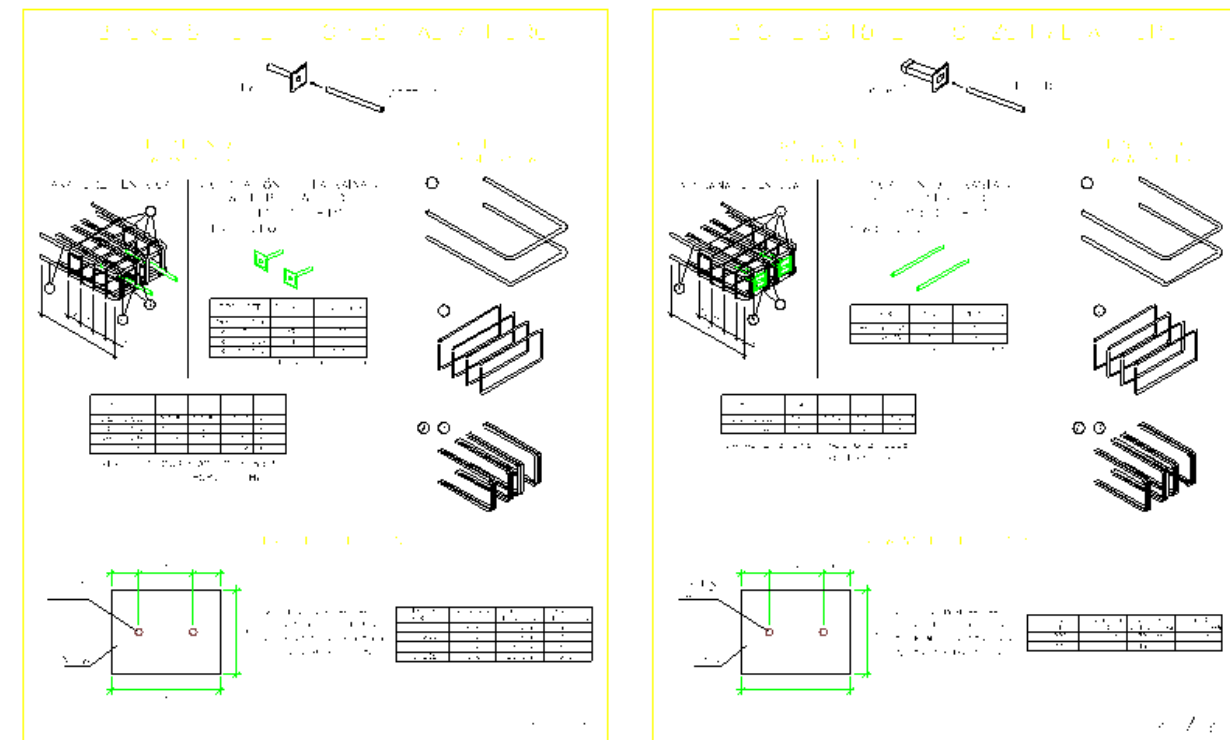
los pasillos y circulaciones, con una longitud mayor de 25 m., disponemos juntas estructurales para que la discontinuidad en algunos de los nervios del forjado aligerado beneficie el comportamiento del conjunto del edificio, garantizando el movimiento relativo entre zonas y evitando así las posibles patologías que se podría originar debido al sismo.

Las juntas de dilatación impiden la fisuración incontrolada y los daños resultantes (no estanqueidad, corrosión). Disponiendo una junta de dilatación, se puede reducir considerablemente la armadura mínima necesaria para limitar el ancho de las fisuras en los forjados y muros donde el acortamiento está impedido.

Las juntas se resuelven mediante el sistema goujon-cret para la transmisión de cargas transversales, con el fin de no duplicar soportes.

DESCRIPCIÓN DEL GOUJÓN CRET

Conector para juntas de dilatación entre 2 elementos de hormigón estructural que permite:



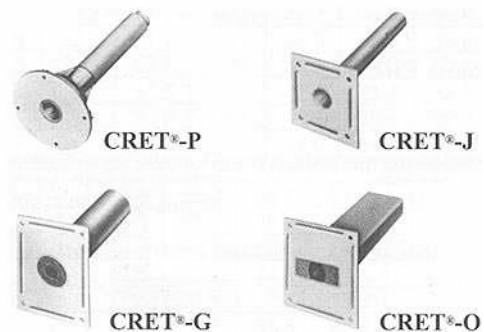
- La transmisión de esfuerzos cortantes de un elemento a otro.
- Compatibilidad de deformaciones verticales entre ambos elementos.

- Movimiento horizontal entre ambos elementos paralelo al eje del conector, o paralelo y perpendicular a dicho eje.

El conector de sección cilíndrica, cuadrado ó rectangular, está integrado a un dispositivo de suspensión de carga realizado mediante una carcasa cúbica con tornillos, cuya función es aumentar la sección de transmisión de esfuerzos al hormigón.

Materiales

Todos los componentes del conector están fabricados en acero inoxidable CrNiMoN de alta resistencia a la rotura y a la corrosión, según DIN 1.4401/DIN 1.4462, acero dúctil de límite elástico 750 N/mm². La carga de rotura del conector debe ser probada mediante ensayos a escala real.



COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y CONTROL DE EJECUCIÓN.

Según la EHE, se exige que la ejecución de la estructura sea controlada a nivel normal, dado que los coeficientes de seguridad adoptados en el análisis y dimensionado corresponden a dicho nivel y el método de cálculo de los estados límites.

- Coeficiente de minoración de la Resistencia de los materiales:
Hormigón $\gamma_c = 1,50$.
Acero $\gamma_s = 1,15$.
- Coeficiente de mayoración de las acciones:
Comprobación de E.L.U.:

Situación persistente o transitoria:

Acción permanente de efecto desfavorable $\gamma_G = 1,5$.

Acción variable de efecto desfavorable $\gamma_Q = 1,6$.

Situación accidental:

Acción permanente de efecto desfavorable $\gamma_G = 1,0$.

Acción variable de efecto desfavorable $\gamma_Q = 1,0$.

Acción accidental $\gamma_A = 1,0$.

Comprobación de E.L.S.:

Para su comprobación todos los coeficientes serán igual a la unidad, es decir, se aplican sus valores característicos.

4.5. PREDIMENSIONADO

Se ha realizado un predimensionado manual de las secciones más críticas, para comprobar las posibilidades de los elementos constructivos más solicitados del edificio. Sólo es una primera aproximación a la geometría y al armado necesario para estas secciones, pero nos sirve para hacernos una idea aproximada a la realidad y para partir de unos datos coherentes en un posterior cálculo por ordenador para comprobar la coherencia de los resultados obtenidos.

Se han estudiado los siguientes casos:

- Predimensionado del forjado (losa in situ aligerada).
- Predimensionado de vigas.
- Predimensionado del pilar más desfavorable.
- Predimensionado de pantallas.
- Aproximación a la cimentación.

Se pretende conseguir un orden de magnitud sin graves errores, no un valor apto para un dimensionado final o una peritación. Mediante el conocimiento del orden de magnitud se puede analizar la viabilidad de una propuesta en sí misma y en relación a su influencia con el resto de aspectos del proyecto.

La estructura y cimentación se predimensionan teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo, así como las combinaciones y coeficientes de ponderación de

la citada normativa. Aunque parte de las cubiertas no se diseñan transitables, se ha considerado en ellas una sobrecarga de uso para tener en cuenta la necesidad de efectuar tareas de mantenimiento.

PREDIMENSIONAMIENTO DE FORJADO

El proyecto se ha diseñado con un forjado de losa unidireccional de hormigón aligerada con porexpán con nervios de hormigón entre vigas.

Según la EFHE:
CANTOS Mínimos (50.2.2.1):

SISTEMA ESTRUCTURAL	Elementos Débilmente armados ($r = \frac{A_s}{b_0 d} = 0,004$)
Viga simplemente apoyada. Losa uni o bidireccional simplemente apoyada	20
Viga continua en un extremo. Losa unidireccional continua en un solo lado	24
Viga continua en ambos extremos. Losa unidireccional continua	30
Voladizo	9

Tabla 50.2.2.1. Relaciones L/d en elementos estructurales de hormigón armado sometidos a flexión simple.

No será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1.

Nos creamos una tabla para obtener el canto mínimo que necesitamos en cada una de las luces. Las luces que tenemos son: 8,00 m, 4,00 m y un voladizo de 2,00 m

Como condición: Luz/canto \leq valor tabla.

SISTEMA ESTRUCTURAL	Canto d (m) luces de 8,00 m	Canto d (m) luces de 4,00 m	Canto d (m) luces de 2,00 m (voladizo)
Viga simplemente apoyada. Losa uni o bidireccional simplemente apoyada	<u>0,40</u>	0,2	-
Viga continua en un extremo. Losa unidireccional Continua en un solo lado	0,33	0,17	-

Viga continua en ambos extremos.			
Losa unidireccional	0,26	0,13	-
Continua.			
Voladizo	-	-	<u>0,22</u>

Por tanto, para que no sea necesaria la comprobación a flecha, y unificando lo calculado anteriormente, proponemos un forjado de:

- En todo el edificio se admite por cálculos un canto de **40 cm** de forjado.

PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

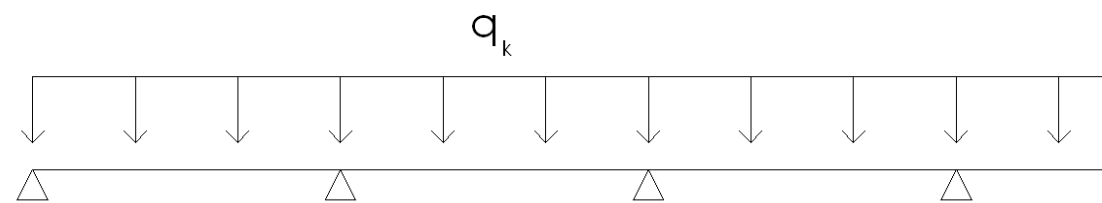
Para estructuras formadas por pórticos paralelos es una aproximación suficiente un predimensionado adoptando la carga correspondiente a la mitad del vano de carga a cada lado de la viga.

En el proyecto existen 3 tipos de vigas según su longitud y condiciones de entorno, de los que a continuación se procede a su predimensionado:

- VIGA TIPO 1:**

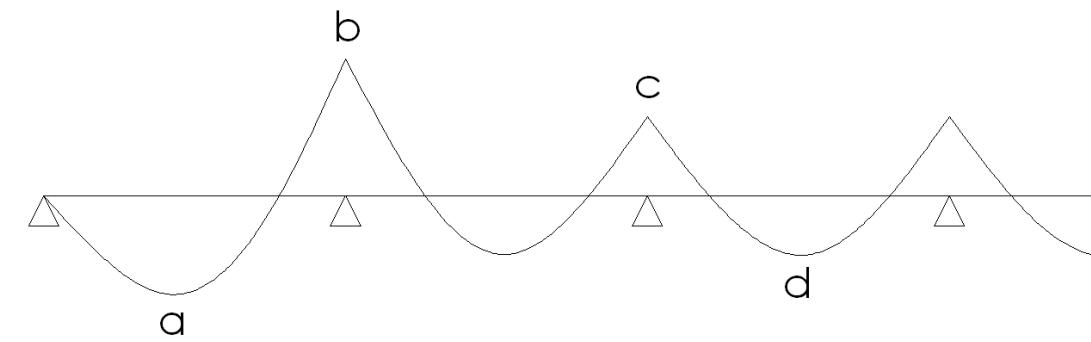
Longitud= 8,00 m

Cubierta:



$$q_t = 440 \text{ Kg/m}^2 = 0,45 \text{ T/m}^2.$$

$$q_l = q_t \times \text{ámbito de carga} = 0,45 \text{ T/m}^2 \times 6,00 \text{ m} = 2,700 \text{ T/m}.$$



Se trata de una viga continua, partiendo de un extremo, los momentos máximos serán:

$$M_{\text{máx a}} = 1,6 \times q \times l^2 / 10 = 4,32 \text{ T/m} \times 8,00 \text{ m}^2 / 10 = 276,48 / 10 = 27,65 \text{ T.m} = 2765000 \text{ Kg.cm}.$$

$$M_{\text{máx b}} = 1,6 \times q \times l^2 / 8 = 276,48 / 8 = 34,56 \text{ T.m} = 3456000 \text{ Kg.cm}.$$

$$M_{\text{máx c}} = 1,6 \times q \times l^2 / 10 = 276,48 / 10 = 27,65 \text{ T.m} = 2765000 \text{ Kg.cm}.$$

$$M_{\text{máx d}} = 1,6 \times q \times l^2 / 12 = 276,48 / 12 = 23,04 \text{ T.m} = 2304000 \text{ Kg.cm}.$$

En caso extremo, y supuesta simplemente apoyada, para no tener que realizar el cálculo a flecha según EHE (elementos débilmente armados):

$$L/d = 8,00 / 20 \leq 0,40 \text{ m}.$$

Por lo que el canto de la viga debe ser mayor o igual que 40 cm.

Siguiendo las instrucciones del libro "números gordos en el proyecto de estructuras" predimensionamos el canto de la viga con una proporción de L/15, situándonos del lado de la seguridad y suponiendo la viga simplemente biapoyada.

$$\text{Canto "h"} = L/15 = 8,00/15 = 53,33 = \mathbf{55 \text{ cm}}$$

La armadura se dispone en la cara a tracción (abajo en centro de vano y arriba en apoyos). Si el momento flector es grande puede necesitar armadura de compresión, es decir, arriba en centro de vano y abajo en apoyos.

Cálculo de la armadura de tracción del cordón inferior:

$$A_s = M_d / 0,8 \times h \times f_{yd} \quad (\times 1000)$$

$$A_s = 23,04 / 0,8 \times 0,55 \times 3565 \quad (\times 1000)$$

$$A_s = 23,04 / 1578,6 \quad (\times 1000)$$

$$A_s = 14,60 \text{ cm}^2$$

Cálculo de la armadura de tracción del cordón superior:

$$A_s = M_d / 0,8 \times h \times f_{yd} \quad (\times 1000)$$

$$A_s = 27,65 / 0,8 \times 0,55 \times 3565 \quad (\times 1000)$$

$$A_s = 27,65 / 1578,6 \quad (\times 1000)$$

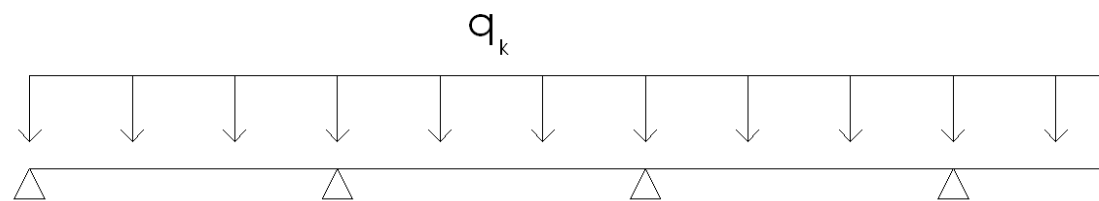
$$A_s = 17,51 \text{ cm}^2$$

La armadura del cordón inferior se dispone en el 80% de la luz y desde esta distancia hasta el apoyo debe llevarse, al menos, el 30% de la armadura calculada y solapar 30 cm con la armadura inferior del vano adyacente.

La armadura del cordón superior se dispone hasta 1/3 de la luz.

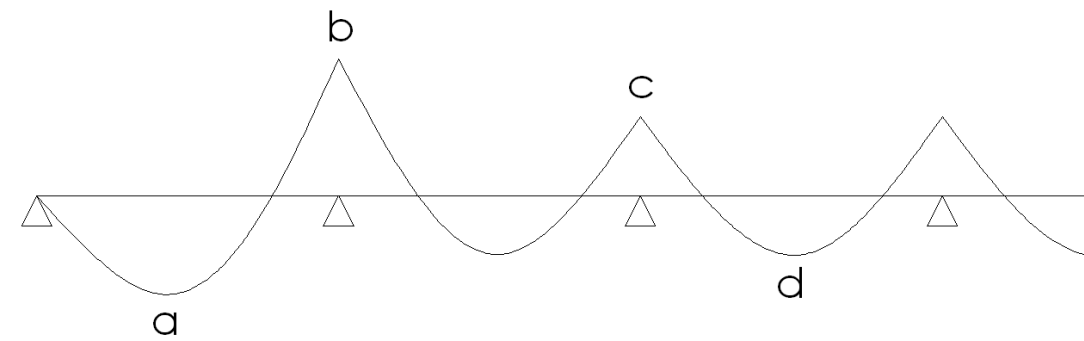
En el tercio central se dispondrá armadura mínima.

Forjado intermedio:



$$q_t = 1120 \text{ Kg/m}^2 = 1,120 \text{ T/m}^2.$$

$$q_l = q_t \times \text{ámbito de carga} = 1,120 \text{ T/m}^2 \times 6 \text{ m} = 6,72 \text{ T/m}.$$



Se trata de una viga continua, partiendo de un extremo, los momentos máximos serán:

$$M_{\text{máx a}} = 1,6 \times q \times l^2 / 10 = (6,72 \times 1,6) \text{ T/m} \times 8,002 \text{ m}^2 / 10 = 688,128 / 10 = 68,8128 \text{ T.m} = 6881280 \text{ Kg.cm}.$$

$$M_{\text{máx b}} = 1,6 \times q \times l^2 / 8 = 688,128 / 8 = 86,016 \text{ T.m} = 8601600 \text{ Kg.cm}.$$

$$M_{\text{máx c}} = 1,6 \times q \times l^2 / 10 = 688,128 / 10 = 68,81 \text{ T.m} = 6881280 \text{ Kg.cm}.$$

$$M_{\text{máx d}} = 1,6 \times q \times l^2 / 12 = 688,128 / 12 = 57,34000 \text{ T.m} = 5734000 \text{ Kg.cm}.$$

En caso extremo, y supuesta simplemente apoyada, para no tener que realizar el cálculo a flecha según EHE (elementos débilmente armados) :

$$L/d = 8,00 / 20 \leq 0,40 \text{ m}.$$

Por lo que el canto de la viga debe ser mayor o igual que 40 cm.

Siguiendo las instrucciones del libro "números gordos en el proyecto de estructuras" predimensionamos el canto de la viga con una proporción de $L/15$, situándonos del lado de la seguridad y suponiendo la viga simplemente biapoyada.

$$\text{Canto "h"} = L/15 = 800/15 = 55 \text{ cm}$$

La armadura se dispone en la cara a tracción (abajo en centro de vano y arriba en apoyos). Si el momento flector es grande puede necesitar armadura de compresión, es decir, arriba en centro de vano y abajo en apoyos.

La armadura del cordón inferior se dispone en el 80% de la luz y desde esta distancia hasta el apoyo debe llevarse, al menos, el 30% de la armadura calculada y solapar 30 cm con la armadura inferior del vano adyacente.

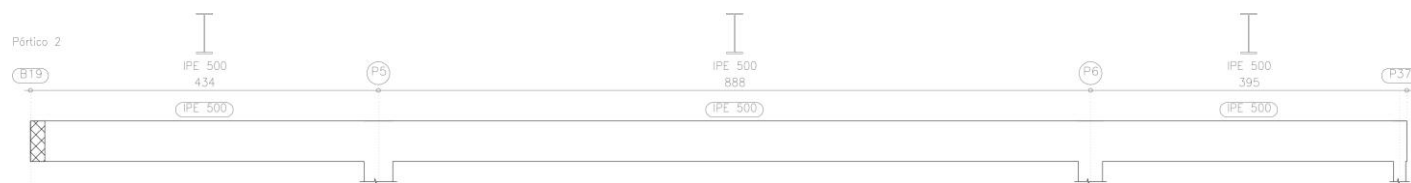
La armadura del cordón superior se dispone hasta 1/3 de la luz.

En el tercio central se dispondrá armadura mínima.

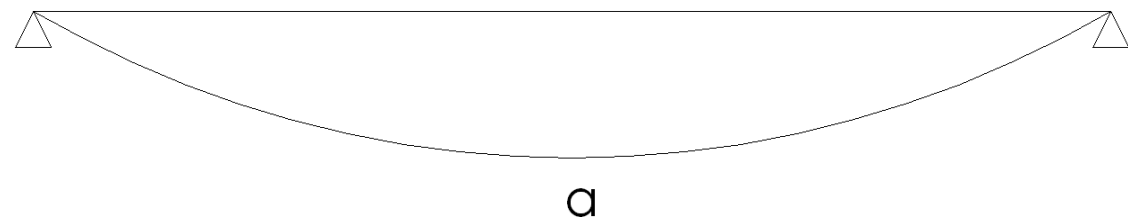
NERVIOS DEL FORJADO:

Longitud= 4,90 m

C1. Cubierta de las "cajas de hormigón:



Forjado 4
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Control Estadístico
 Acero laminado y armado: S275
 Acero: B 400 S, Control Normal
 Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados
 Escala: 1:50



La consideramos como una viga biapoyada y el momento máximo en el centro de vano será:

$$M_{\max a} = 1,6 \times q \times l^2 / 8 = 1,6 \times 0,45 \text{ T/m} \times 64 \text{ m}^2 / 8 = 46,08 / 8 = 5,76 \text{ T.m} = 576000 \text{ Kg.cm.}$$

Viga forjado 1, voladizo:



Cálculo de la armadura de tracción :

$$A_s = M_d / 0,8 \times h \times f_{yd} \quad (\times 1000)$$

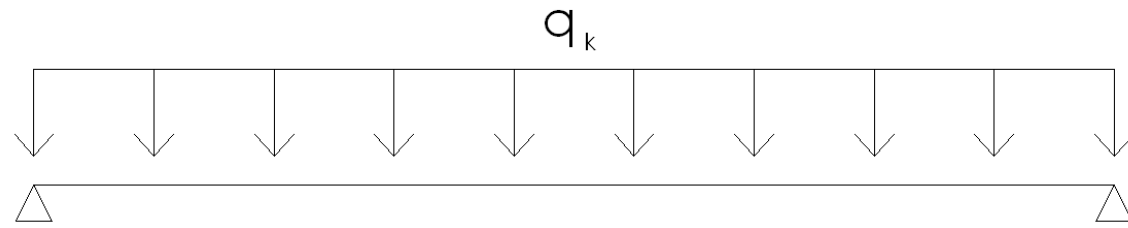
$$A_s = 5,76 / 0,8 \times 0,40 \times 3565 \quad (\times 1000)$$

$$A_s = 5,76 / (\times 1000)$$

$$A_s = 5,04 \text{ cm}^2$$

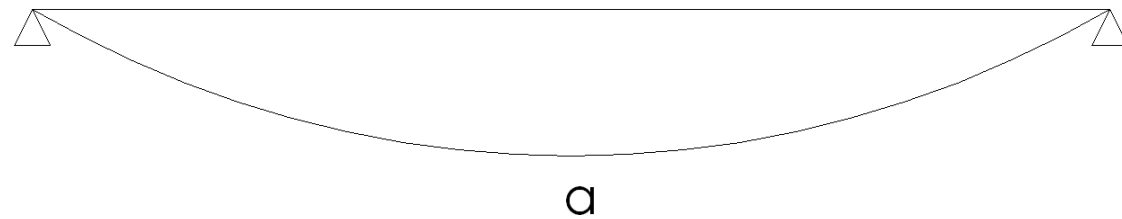
En el cordón superior se dispone una armadura mínima.

C2. Forjado intermedio:



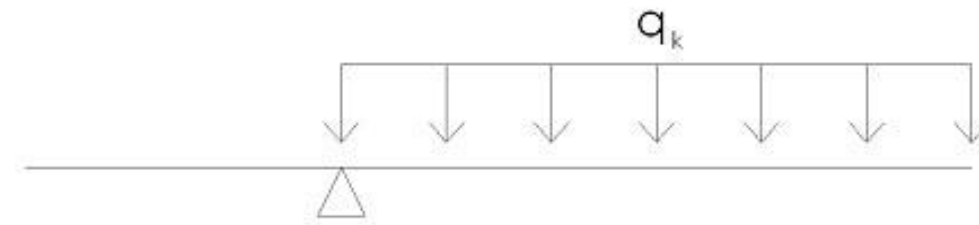
$$q_t = 1120 \text{ Kg/m}^2 = 1,120 \text{ T/m}^2.$$

$$q_l = q_t \times \text{ámbito de carga} = 1,120 \text{ T/m}^2 \times 1 \text{ m} = 1,120 \text{ T/m}.$$



La consideramos como una viga biapoyada y el momento máximo en el centro de vano será:

$$M_{\text{máx}} = 1,6 \times q \times l^2 / 8 = 1,6 \times 1,120 \text{ T/m} \times 64 \text{ m}^2 / 8 = 114,6886 / 8 = 14,336 \text{ Tm} \\ = 1433600 \text{ Kg.cm}.$$



En caso extremo, y supuesta simplemente apoyada, para no tener que realizar el cálculo a flecha según EHE (elementos débilmente armados) :

$$L/d = 8,00 / 20 \leq 0,40 \text{ m}.$$

Por lo que el canto "h" del elemento de **40 cm**.

La armadura de tracción se dispone en un 80% de la longitud de la luz.

Cálculo de la armadura de tracción :

$$A_s = M_d / 0,8 \times h \times f_{yd} \quad (\times 1000)$$

$$A_s = 14,33 / 0,8 \times 0,40 \times 3565 \quad (\times 1000)$$

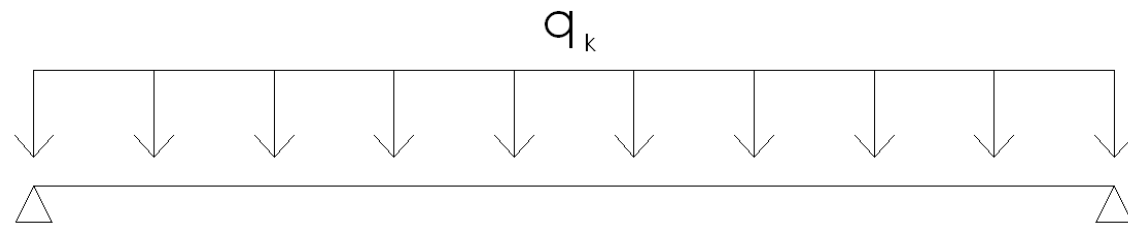
$$A_s = 14,33 / 1140,8 \quad (\times 1000)$$

$$A_s = 12,56 \text{ cm}^2$$

En el cordón superior se dispone una armadura mínima.

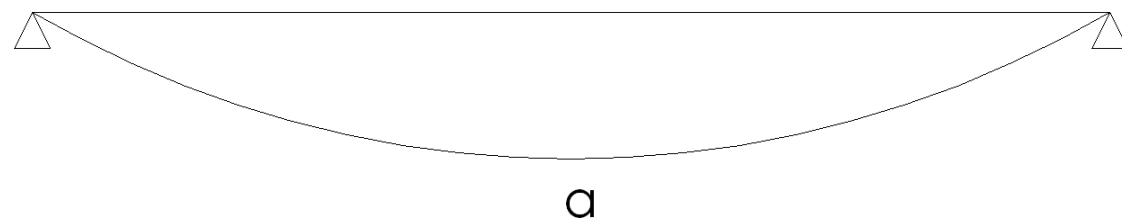
Longitud= 2,00 m

Cubierta:



$$q_t = 440 \text{ Kg/m}^2 = 0,44 \text{ T/ m}^2.$$

$$q_l = q_t \times \text{ámbito de carga} = 0,44 \text{ T/m}^2 \times 1,00 \text{ m} = 0,44 \text{ T/m}.$$



La consideramos como una viga biapoyada y el momento máximo en el centro de vano será:

$$M_{\text{máx a}} = 1,6 \times q \times l^2 / 8 = 1,6 \times 0,44 \text{ T/m} \times 16 \text{ m}^2 / 8 = 1,40 \text{ T.m} \\ = 1400000 \text{ Kg.cm}.$$

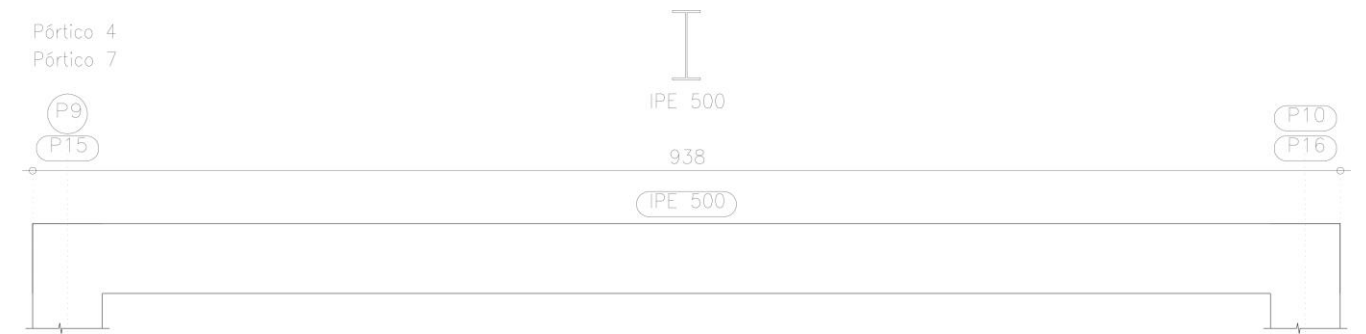
En caso extremo, y supuesta simplemente apoyada, para no tener que realizar el cálculo a flecha según EHE (elementos débilmente armados) :

$$L/d = 4,00 / 20 \leq 0,20 \text{ m}.$$

Vemos que con un canto de 20 sería suficiente, pero para regularizar el forjado tomaremos unos nervios iguales que los de longitud 8, es decir , de 40 cm.

Para tener el mismo canto en todo el forjado escogemos "h" = 40 cm.

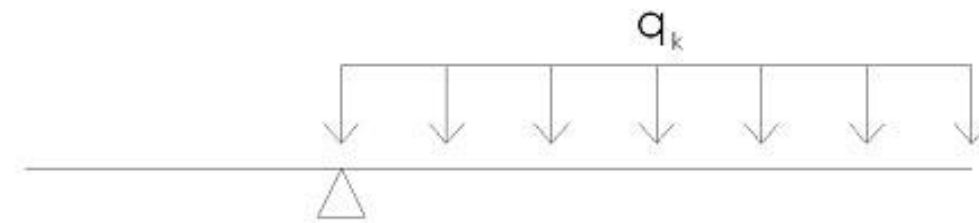
La armadura de tracción se dispone en un 80% de la longitud de la luz.



VIGA TIPO 2: en voladizo.

Cubierta:

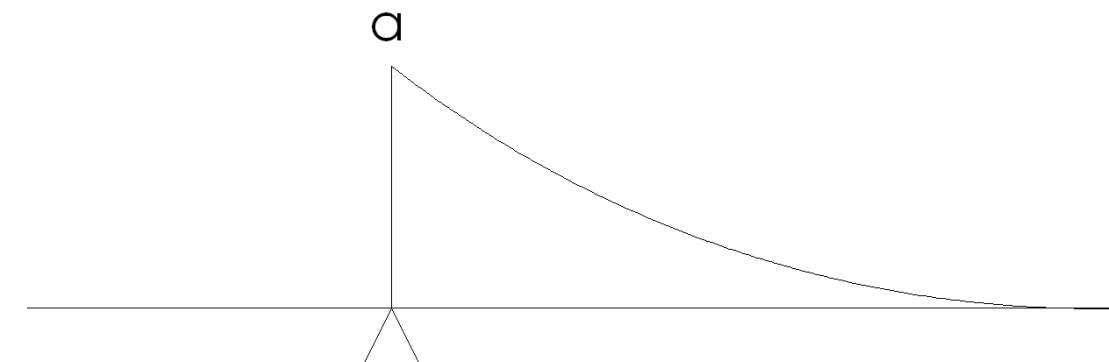
Longitud= 4,00 m



Carga lineal :

$$q_t = 440 \text{ Kg/m}^2 = 0,44 \text{ T/ m}^2.$$

$$q_l = q_t \times \text{ámbito de carga} = 0,44 \text{ T/m}^2 \times 6,00 \text{ m} = 2,64 \text{ T/m}.$$



$$M_{\text{máx a}} = 1,6 (q_l \times l^2 / 2)$$

$$M_{\text{máx a}} = 1,6 (2,64 \times 16 / 2)$$

$$M_{\text{máx a}} = 1,6 (21,12) = 33,792$$

$$M_{\text{máx a}} = 33,792 \text{ T.m.} = 3379200 \text{ Kg.cm.}$$

Como canto siguiendo las recomendaciones del Artículo 50 de la EHE tomaremos:

$$h = L/9 = 400 / 9 \leq 44,4 \text{ cm}$$

Para no tener que comprobar la flecha del voladizo el canto debe ser mayor o igual que 45cm. Para estar del lado de la seguridad elegimos "h" = 50 cm.

La armadura se dispone de la siguiente forma:

La armadura longitudinal A_s es:

$$A_s = M_d / 0,8 \times h \times f_{yd} \quad (\times 1000)$$

$$A_s = 33,79 / 0,8 \times 0,50 \times 3565 \quad (\times 1000)$$

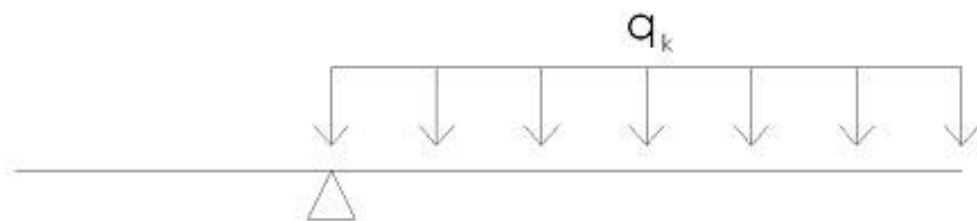
$$A_s = 33,79 / 1426 \quad (\times 1000)$$

$$A_s = 23,79 \text{ cm}^2$$

En un voladizo el cortante es también de gran importancia, por lo que se armará fuertemente el nervio con estribos.

Forjado intermedio:

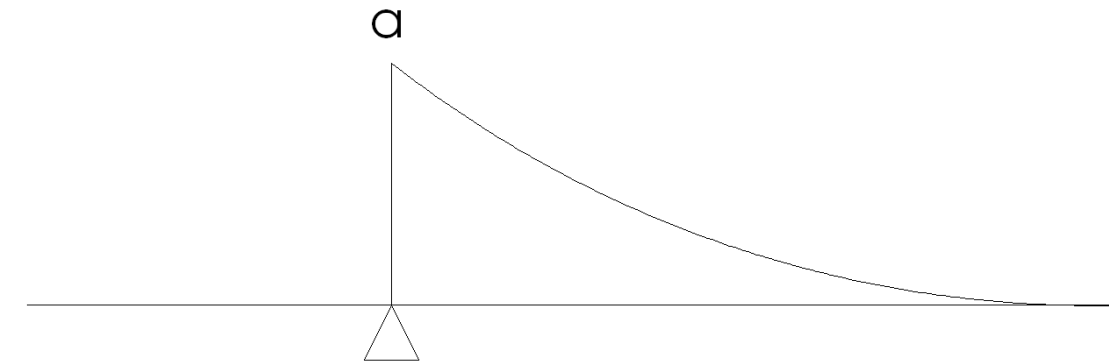
Longitud= 4,00 m



Carga lineal :

$$q_l = 1120 \text{ Kg/m}^2 = 1,120 \text{ T/m}^2.$$

$$q_l = q_t \times \text{ámbito de carga} = 1,120 \text{ T/m}^2 \times 6,00 \text{ m} = 6,72 \text{ T/m.}$$



$$M_{\text{máx a}} = 1,6 (q_l \times l^2 / 2)$$

$$M_{\text{máx a}} = 1,6 (6,72 \times 16 / 2)$$

$$M_{\text{máx a}} = 1,6 (53,76) = 86,016$$

$$M_{\text{máx a}} = 86,016 \text{ T.m.} = 8601600 \text{ Kg.cm.}$$

Como canto siguiendo las recomendaciones del Artículo 50 de la EHE tomaremos:

$$h = L/9 = 400 / 9 \leq 44,4 \text{ cm}$$

Para no tener que comprobar la flecha del voladizo el canto debe ser mayor o igual que 45cm. Para estar del lado de la seguridad elegimos "h" = 50 cm.

La armadura se dispone de la siguiente forma:

Pórtico con pilar apeado (correspondiente al pórtico 10)

$$(g1 + q1) = 440 \text{ kg/cm}^2$$

$$(g2 + q2) = 1120 \text{ kg/cm}^2$$

Las luces serán las distancias por todos los lados; teniendo en cuenta que tanto en cubierta como en forjado intermedio dichas distancias son las mismas, así:

- $L1 = 4,45 \text{ m}$
- $L2 = 2,00 \text{ m}$

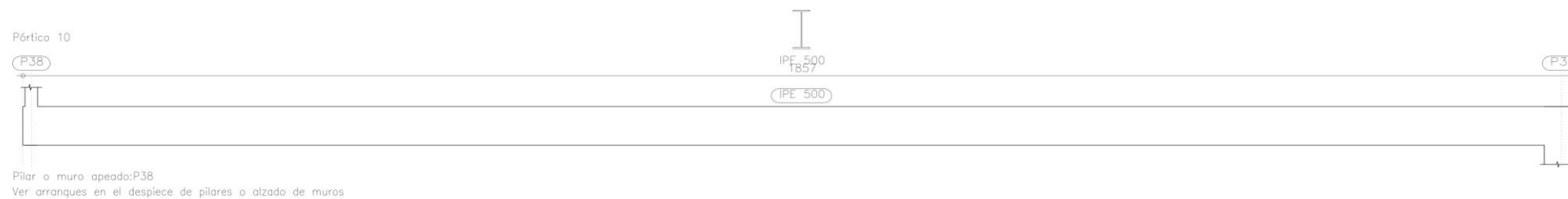
Por lo que tenemos un ámbito de carga de $(4+4) \times (2+2) = 32\text{m}^2$,
Como hemos dicho anteriormente, coincidente entre cubierta y forjado.

PREDIMENSIONAMIENTO DE LOS SOPORTES

Realizaremos un predimensionado de un pilar de hormigón el cual sea el más desfavorable, según su ámbito de carga, situado en el bloque de 2 alturas en el pórtico intermedio.

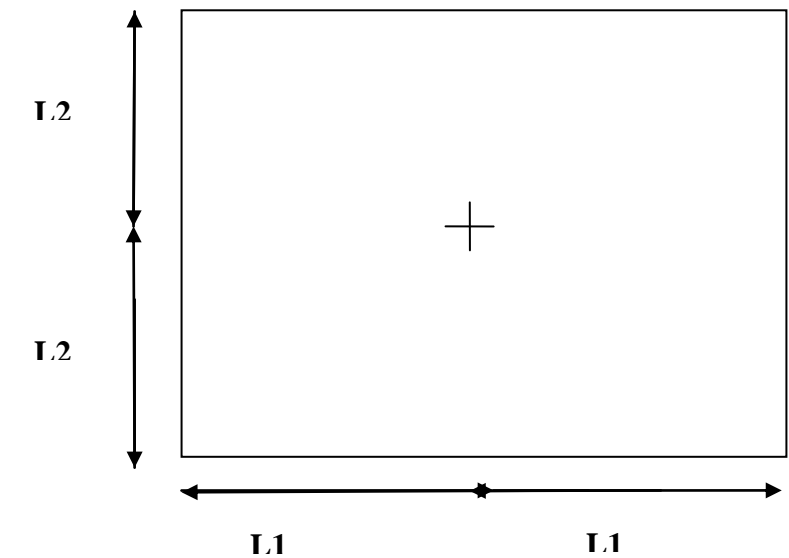
El esfuerzo que recaerá sobre el pilar estará compuesto por:

- Carga permanente cubierta (g1)
- Carga permanente forjado (g2)
- Sobrecarga de uso (q1)
- Sobrecarga de uso (q2)



- Número de plantas por encima (n): 1
- Luces a pilares adyacentes (Li): 8.90 m

Siendo



Con estos datos, debemos comprobar que podemos calcular el pilar a compresión simple. Para ello, primero haremos unos cálculos básicos para comprobar que el momento en comparación con el axil, se puede despreciar.

Los pilares sometidos a flexocompresión tienen al menos, un flector mínimo, debido a la excentricidad mínima:

$e_{min} = 2 \text{ cm}$ en las últimas plantas

$e_{min} = 4 \text{ cm}$ en el resto de plantas

o Axil característico :

$$N_k = (g_1 + q_1) \cdot A_{n1} + (g_2 + q_2) \cdot A_{n1}$$

$$A_{n1} = \text{ámbito de carga del pilar} = [(L_1 + L_2)/2] \times [(L_3 + L_4)/2]$$

$$A_{n1} = 8,00 \times 4,00 = 32,00 \text{ m}^2$$

$$N_k = (g_1 + q_1) \cdot A_{n1} + (g_2 + q_2) \cdot A_{n1} = 0,44 \text{ T/m}^2 \times 32,00 \text{ m}^2 + 1,120 \text{ T/m}^2 \times 32,00 \text{ m}^2 = 14,08 + 35,84 = 49,92 \text{ T} = 50 \text{ T}$$

o Momento de cálculo :

$$M_d = 1,6 \cdot [(N_k \cdot L)/20]$$

Siendo L = longitud del pilar = 7,30 m

$$M_d = 1,6 \cdot [(50,00 \times 7,30)/20] = 29,20 \text{ mT}$$

Comparación de momentos :

▪ Si $M_d > 1,6 N_k \cdot e_{min} \rightarrow$ No podemos hacer el cálculo simplificado

▪ Si $M_d \leq 1,6 N_k \cdot e_{min} \rightarrow$ Podemos hacer el cálculo simplificado

Como $M_d (29,20) \leq 1,6 N_k \cdot e_{min} (1,6 \times 50,00 \times 2 = 160,00)$

CUMPLE LA CONDICIÓN, luego hacemos el cálculo simplificado

A. DIMENSIONAMIENTO DEL PILAR A COMPRESIÓN

Lo primero que hacemos es incrementar el axil en un 20% para tener en cuenta el momento :

$$N_d = 1,2 \cdot 1,6 \cdot N_k$$

$$N_d = 1,2 \cdot 1,6 \cdot 50,00 = 96,00 \text{ T/m}^2$$

o Capacidad resistente del hormigón (N_c) :

$$N_c = 0,85 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot h = 0,85 \times 266,67 \times 0,30 \times 0,30$$

$$N_c = 20,40 \text{ T}$$

o Armadura (A_s) :

El resto del axil, hasta el valor de N_d , lo debe resistir el acero.

$$f_{yd} = 500/1,15 = 434,78 \text{ N/mm}^2 = 4347,8 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_s = [(N_d - N_c) / f_{yd}] \times 10000 = [(96,00 - 20,40)/(500/1,15)] \times 10000 = 17,38 \text{ cm}^2$$

o Armadura mínima:

Mínima mecánica :

$$A_s > 10\% (N_d / f_{yd}) \times 10000 = 0,1 \times [96,00 / (500/1,15)] \times 10000 = 2,08 \text{ cm}^2$$

Mínima geométrica :

$$A_s > 4 \text{ ‰} A_c \rightarrow 22,08 > 0,004 \times A_c \rightarrow A_c = 552 \text{ cm}^2$$

Comprobamos ahora la armadura máxima mecánica en elementos de compresión.

$$A_{s\text{total}} \times f_{yd} \leq 100\% A_c \times f_{cd}$$

$$A_{s\text{total}} \times f_{yd} = 17,38 \times 4347,8 = 75564,76$$

$$100\% A_c \times f_{cd} = 552 \times 266,67 = 147201,84$$

Cumple la condición de armadura máxima.

B. PANDEO

Si el soporte es esbelto, habrá que comprobar el pandeo : Cuando $\lambda < 35$, despreciamos el efecto del pandeo.

$$\lambda = [(\beta \cdot H / h) \cdot \sqrt{12}] \quad H = \text{altura entre plantas}$$

En nuestro caso tenemos un coeficiente $\beta=0,7$, por lo que:

$\lambda = [(1 \cdot 3,35 / 0,30) \cdot \sqrt{12}] = 26,67 < 35 \rightarrow$ PODEMOS DESPRECIAR EL PANDEO

Por lo que pondremos pilares IPE 450.

A la hora de disponer las armaduras tendremos en cuenta las siguientes consideraciones:

- El diámetro de la barra longitudinal será mayor o igual a 1 mm.
- La separación entre barras sin cercos u horquillas será como máximo de 15 cm.
- El diámetro de las barras de los cercos será mayor a una cuarta parte de la armadura longitudinal.
- La separación mínima de las barras será de 30 cm.

DIMENSIONAMIENTO LOSA DE CIMENTACIÓN

Calcularemos las dimensiones de la losa bajo el pilar que acabamos de predimensionar, es decir, en el pórtico intermedio del bloque de 2 alturas. Como no todas las zapatas tienen el mismo axil, debido a su posición en el proyecto, calcularemos también una del bloque de una sola altura , para tener la mas cargada y “la menos cargada” por así decirlo.

LOSA BAJO EL PILAR QUE ACABAMOS DE CALCULAR (MÁS CARGADO):

El Axil característico N_k es:

$$N_k = (g_1+q_1) \cdot A_{n1} + (g_2+q_2) \cdot A_{n1} = 0,44 \text{ T/m}^2 \times 32,00 \text{ m}^2 + 1,120 \text{ T/m}^2 \times 32,00 \text{ m}^2 = 14,08 + 35,84 = 49,92 \text{ T} = 50\text{T}.$$

Al no tener estudios geotécnicos, como Tensión admisible del terreno tomamos $s_{adm} = 2 \text{ kp/cm}^2$

El vuelo (v) de la zapata debe ser el doble que el canto. $v = 2h$

El canto de la LOSA (h) es :

$$h = (a - l) / 4 = (2 - 0,3) / 4 = 0,425 \text{ m}.$$

pondremos un canto de zapata de 0,50 m. por facilidad de ejecución, y para considerar el recubrimiento de las armaduras., además de ser el canto mínimo para una zapata de 0,60 m, diseñamos entonces una **Losa de 80 cm de canto**.

Pasamos ahora a predimensionar la armadura de la zapata, lo primero calculamos el momento de cálculo por metro lineal M_d .

$$M_d = 1,6 \times s_{adm} \times A / 8 \text{ (x10)} = 16 \text{ mT/ml}$$

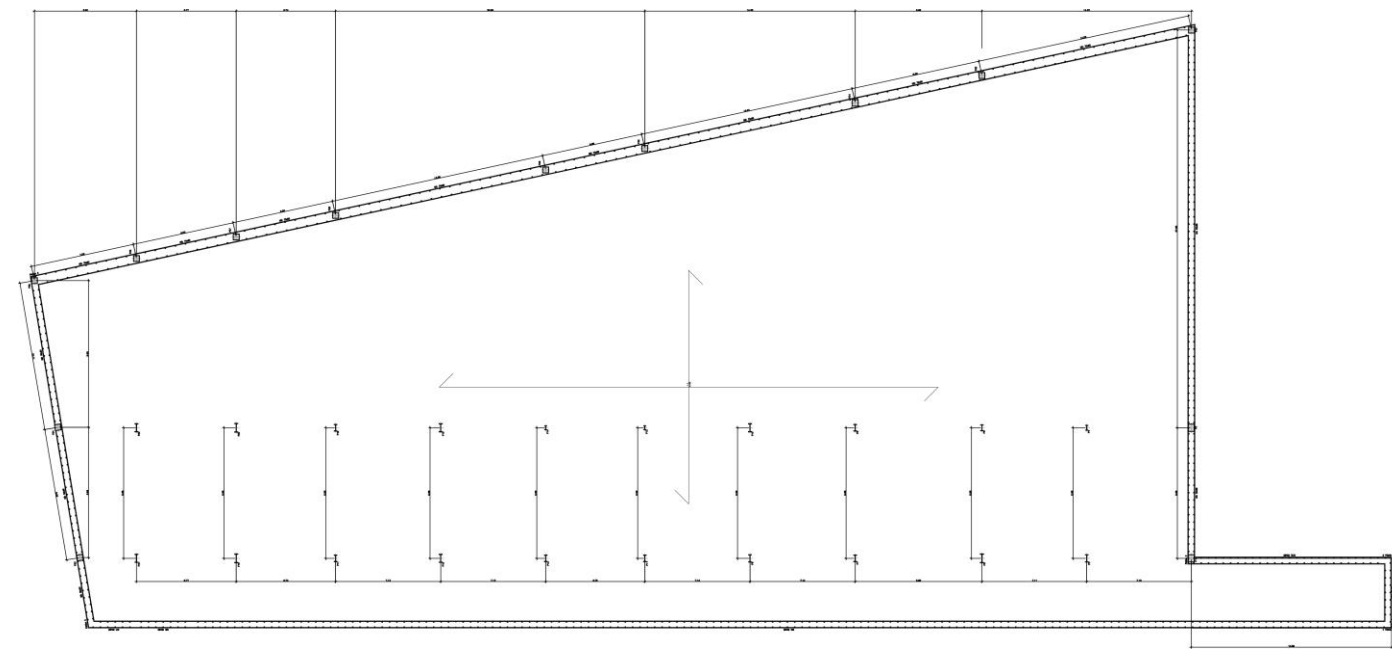
Con el momento lineal calculamos el área de armadura necesaria.

$$A_s = M_d / 0,8 \times h \times f_{yd} \text{ (x1000)} = 9,2 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

Tendremos en cuenta a la hora de armar la zapata las siguientes consideraciones :

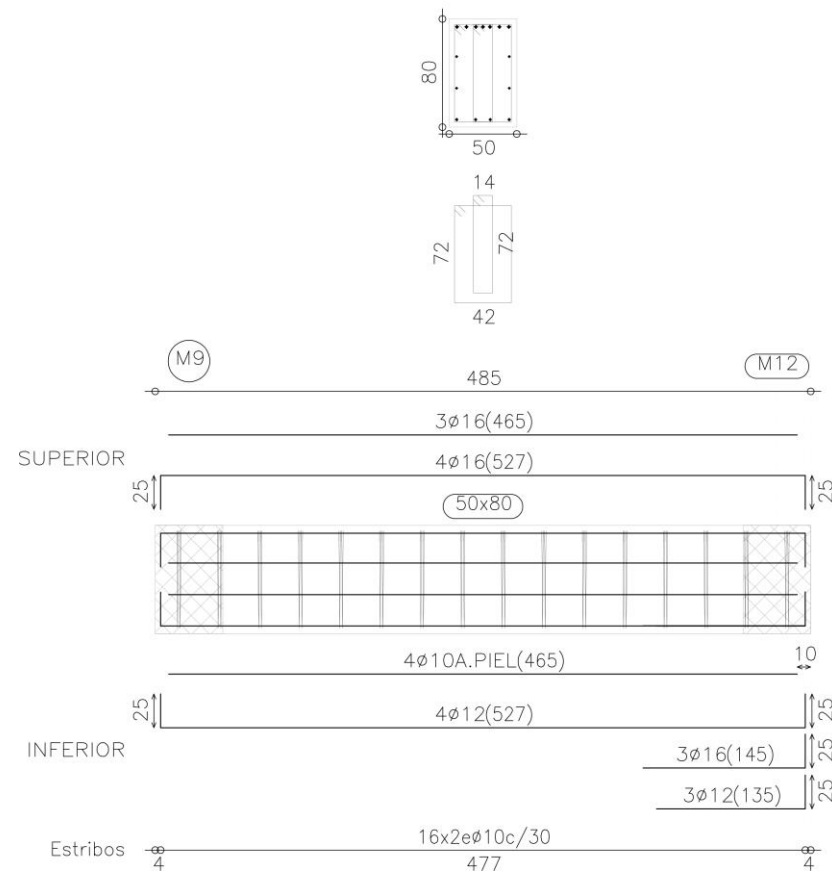
- La armadura se dispondrá en el paramento inferior y superior en ambas direcciones.
- No es necesario disponer armadura en el paramento superior.
- Se recomienda disponer patilla.
- No olvidar comprobar la armadura mínima.

LOSA DE CIMENTACIÓN



DETALLE LOSA

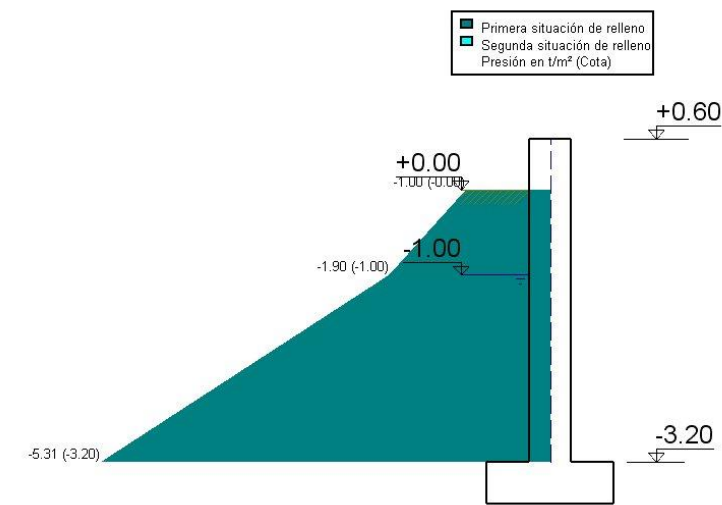
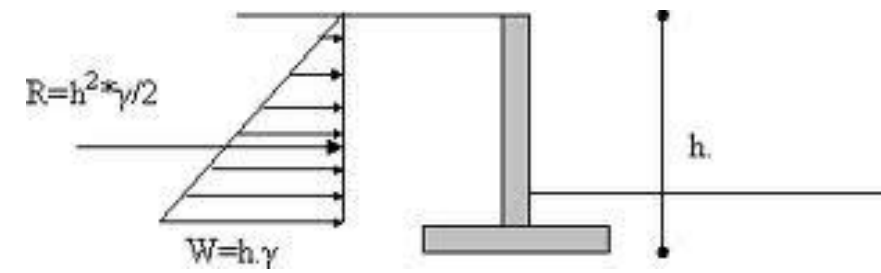
Pórtico 1



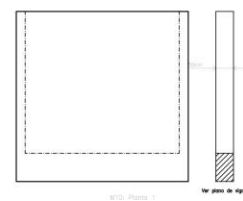
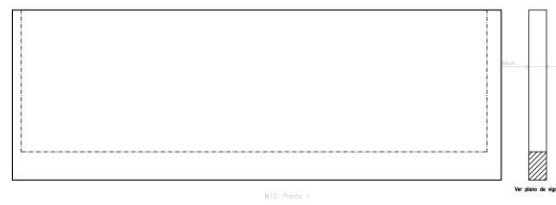
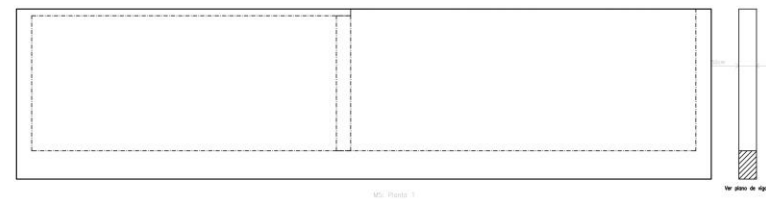
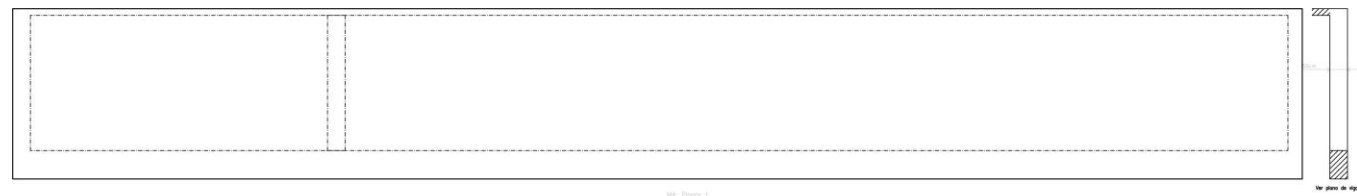
Cimentación
 Despiece de vigas
 Acero: B 400 S, Control Normal
 Escala: 1:50

DIMENSIONAMIENTO MUROS DE HORMIGÓN

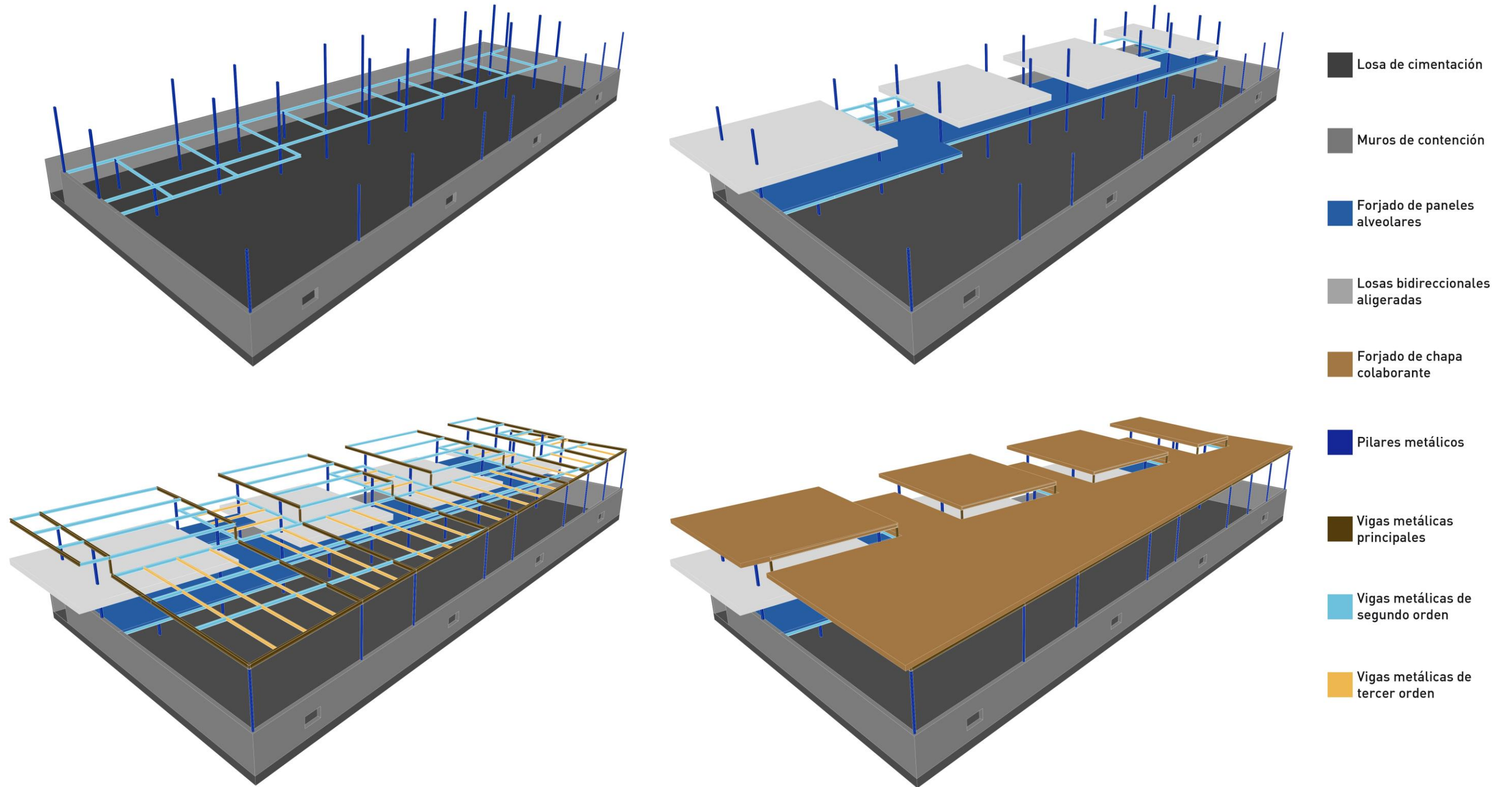
Los muros de hormigón han sido dimensionados en base a la fórmula:



DETALLE MUROS DE HORMIGÓN

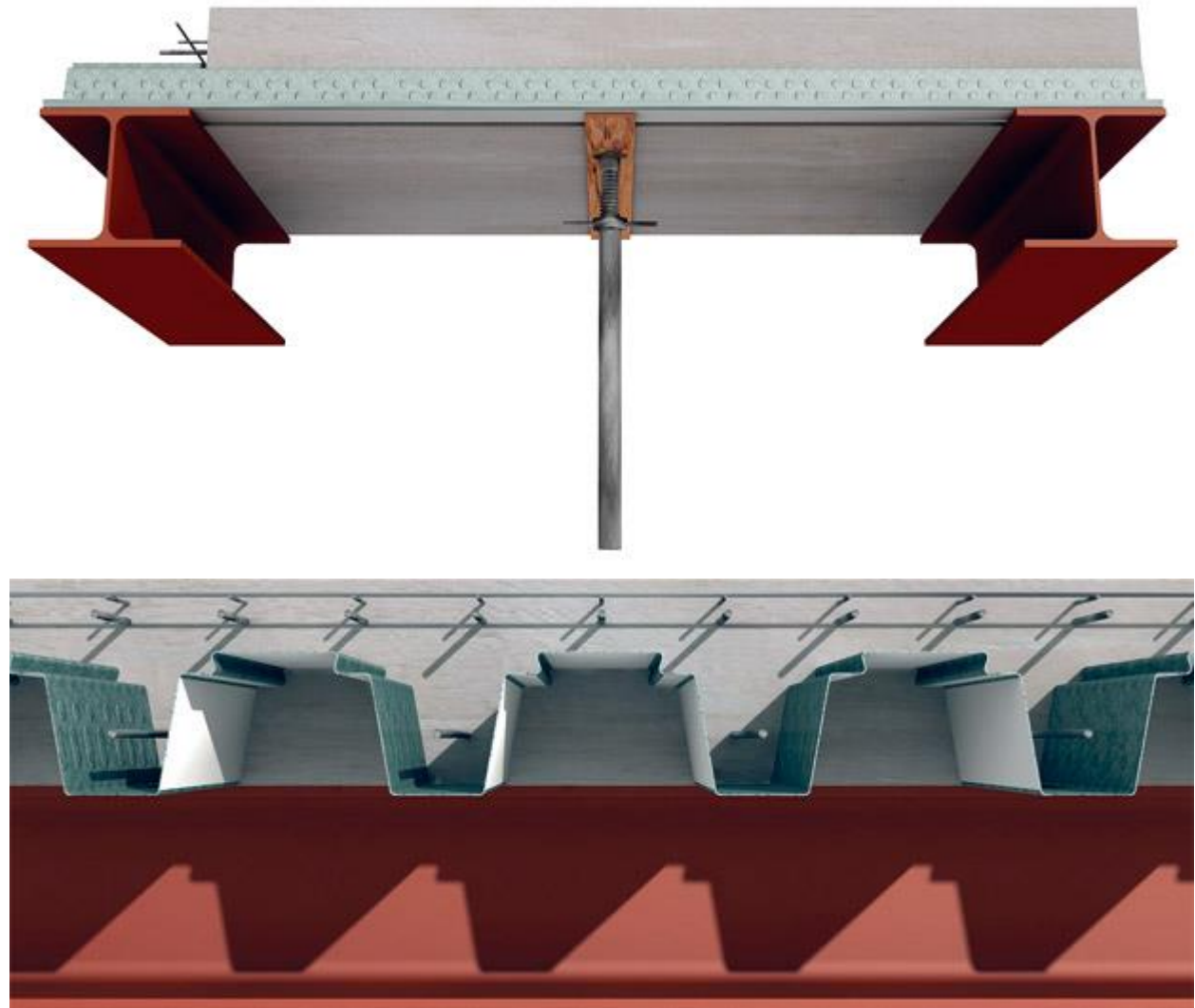
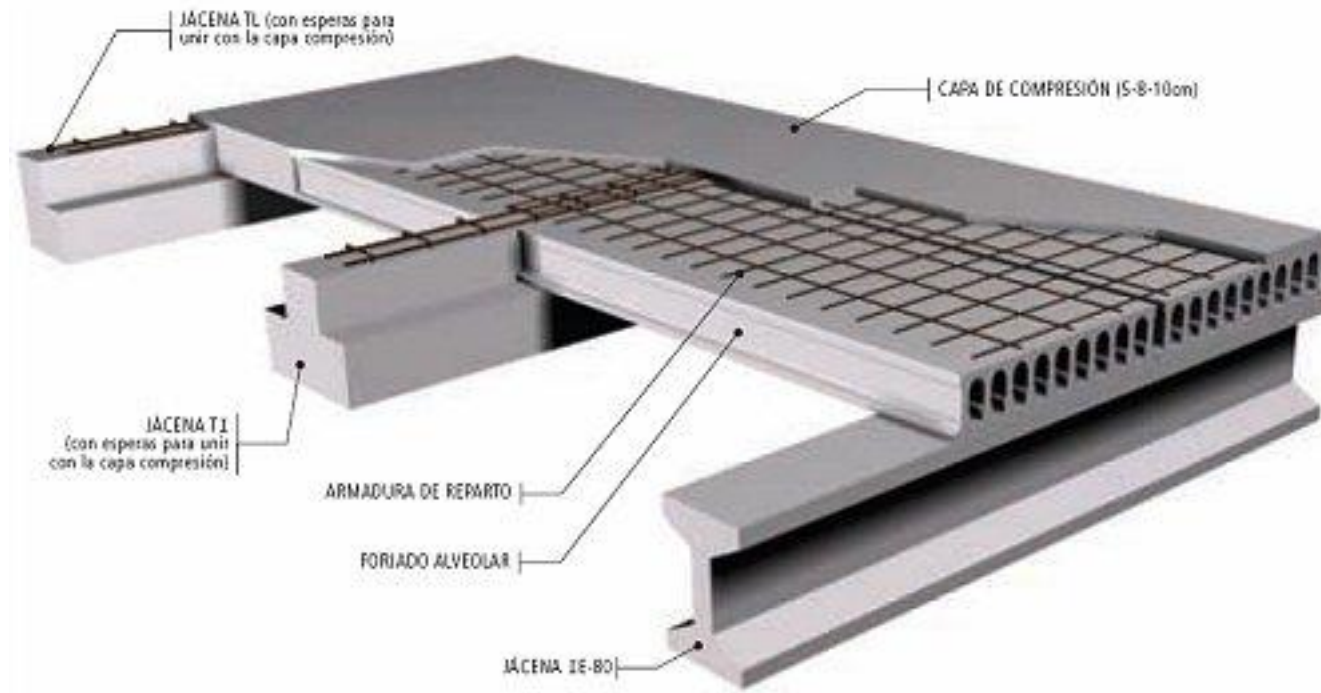


esquema estructural

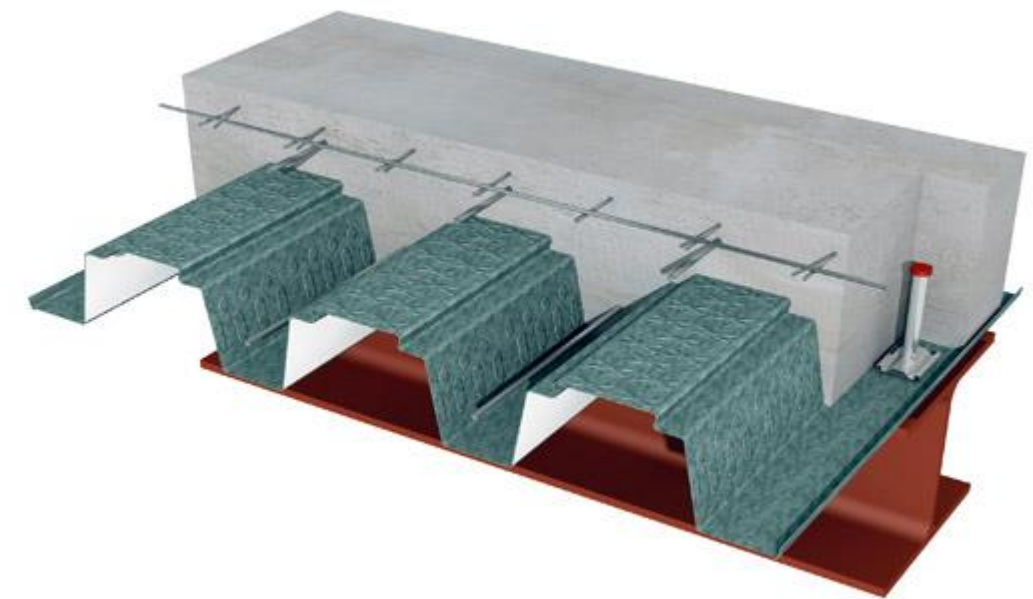


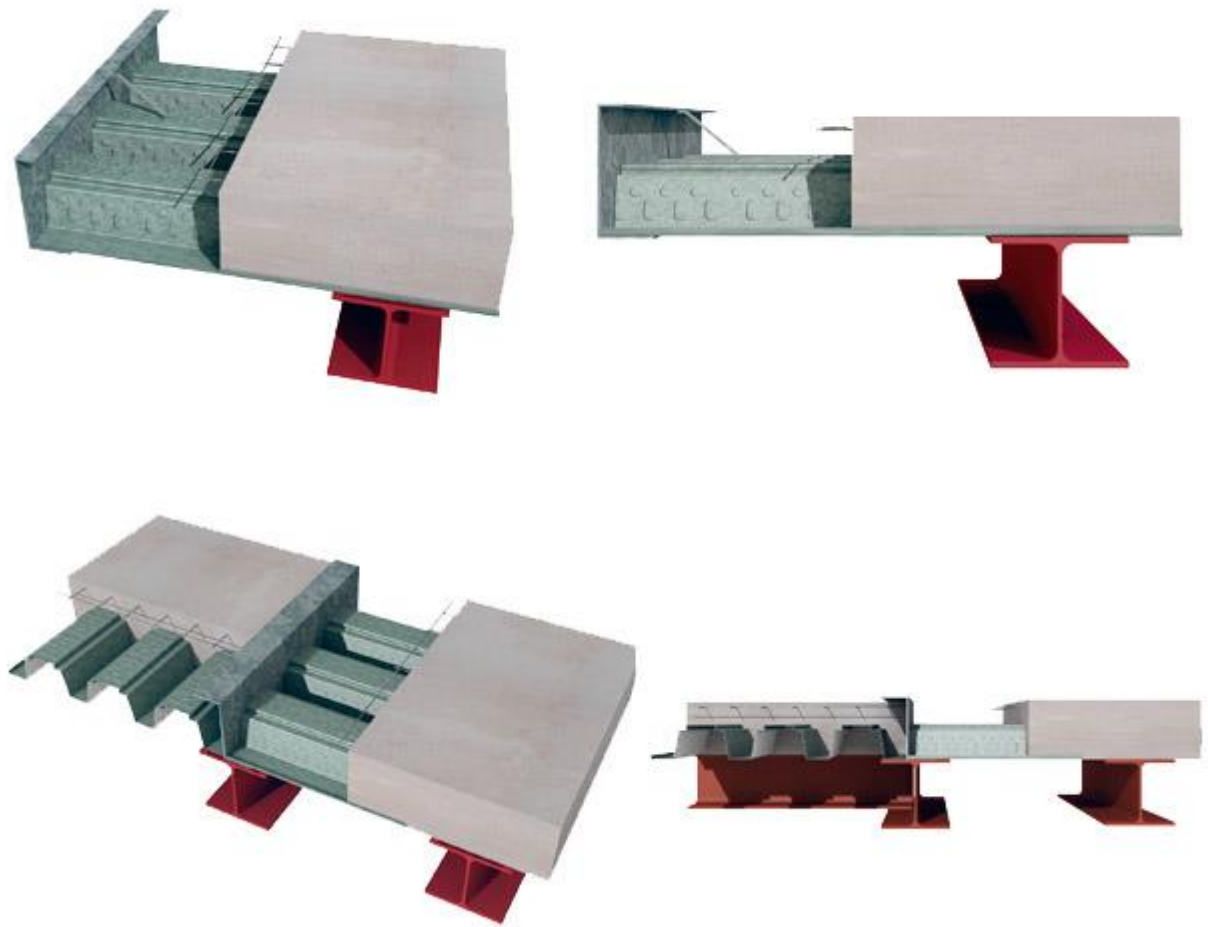
ANEXO FOTOGRÁFICO

Detalle losa alveolar



Detalle chapa colaborante





5.- ENVOLVENTE

En este apartado se describirán los materiales y sistemas constructivos adoptados para la correcta ejecución del cerramiento del edificio.

La envolvente del edificio ha sido concebida de manera que se aproveche la mayor cantidad de luz diurna posible sin que llegue a ser molesta. Para ello, se utilizará una combinación de grandes superficies acristaladas con sistema de muro cortina con lamas verticales que filtrarán y tamizarán la luz que entre en el edificio.

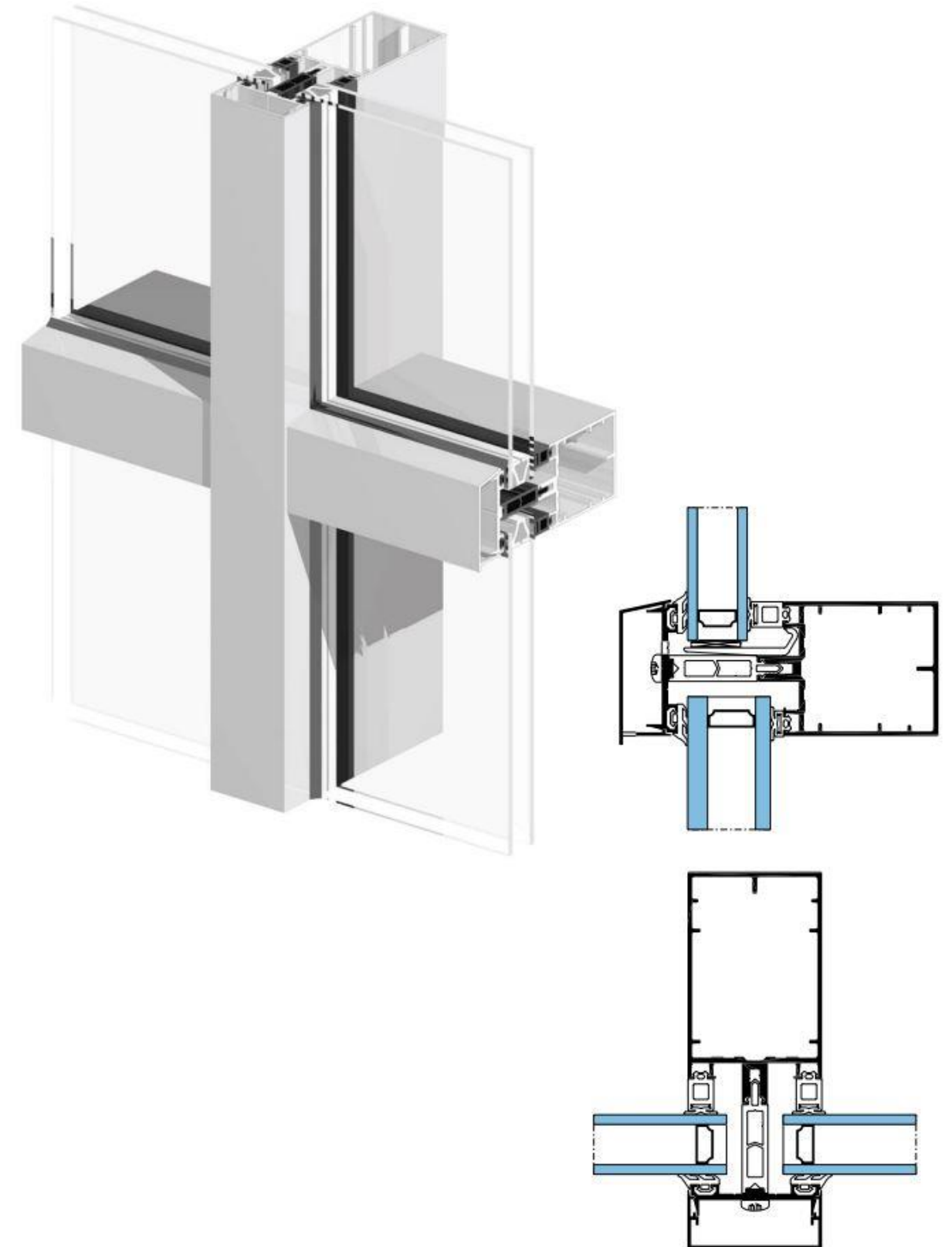
5.1. – Muro cortina.

La envolvente del edificio se ejecutará con un sistema de muro cortina convencional. Se ha elegido a la casa TECHNAL por su gran variedad de perfiles y vidrios y por las prestaciones que ofrecen.

El perímetro del edificio se cerrará con el sistema MC Plus Parrilla Tradicional de TECHNAL, que asegura la estanqueidad del edificio así como el aislamiento acústico y térmico.

Características técnicas

- Montantes y travesaños de 52 mm. de módulo.
- Profundidad de 40 a 240 mm.
- Refuerzo de acero estándar.
- Mechas aluminio.
- Unión montante-travesaño en corte recto
- Estanqueidad de la unión montante-travesaño con tapones de embudo.
- Estanqueidad de la estructura asegurada por contratapas lineales de aluminio equipadas de juntas EPDM + tapones en el exterior y juntas EPDM en el interior. Drenajes en tapa y contratapa horizontal.
- Acristalamiento de 4+14+4.
- Aislamiento térmico asegurado por un intercalario de poliamida horizontal y vertical colocado entre la estructura y la contratapa.
- Tapas de aluminio exteriores clipables.



Aspectos de fachada

Parrilla tradicional

- Tapas de aluminio clipables sobre la contratapa.
- Tapa vertical de 52x23 mm y horizontal de 52 mm x 15 mm (+opciones).
- Poligonales con ángulo comprendidos entre 0° a 20° máx. entrantes o salientes.

Ensayos acústicos

Dimensión 1430 x 1425	Vidrio	Atenuación del Vidrio		Atenuación de la Fachada			Nº Ensayo
		Composición mm.	Rw (C;Ctr) dB	Rw (C;Ctr) dB	R _A dB	R _{A,tr} dB	
MX Contratapa Lineal	OB	Climalit silence 8/6/44,2 (358 AP)	39 (-1; -5)	41 (-1; -4)	40	37	626095
		Climalit silence 10/12/44,2 (370 AP)	42 (-2; -5)	43 (-1; -3)	42	40	626069
	Italiana	Climalit silence 8/6/44,2 (358 AP)	39 (-1; -5)	38 (-1; -3)	37	35	626108
		Climalit silence 10/12/44,2 (370 AP)	42 (-2; -5)	40 (-1; -2)	39	38	626109

Valores del vidrio

Vidrios	Valores Ug según composición del vidrio. Vidrio vertical - emisividad certificada Según ThU 2000 (EN 673) W/m² K						Factor solar del vidrio		
	Emisivi- dad	Espesor cámara aire o Argón (mm.)	Ug vidrio con cámara de aire		Ug vidrio con cámara 85% Argón +15% aire		g		
			Espesor de vidrio				espesor de vidrio		
			4 + 4	4 + 10	4 + 4	4 + 10	4+4	6+6	
Standard claro	0,89	6	3,3				0,76	0,72	
		8	3,1					0,59	
		10	2,9					0,12	
		12	2,8					0,78	0,75
		14	2,8					0,54	0,46
		16	2,7						0,32
Sunergy (Glaverbel)	0,28	6	2,8	2,8	2,5	2,5			
		8	2,5	2,5	2,2	2,2			
		10	2,3	2,3	2,1	2,1			
		12	2,2	2,0	2,0	1,9			
		14	2,1	2,1	1,9	1,8			
		16	2,0	2,0	1,8	1,8			
Eko Plus (SSG) K Glass (Pilkington) Planibel K Glass (Glaverbel)	0,16	6	2,7	2,6	2,3	2,3			
		8	2,3	2,3	2,0	2,0			
		10	2,1	2,1	1,8	1,8			
		12	1,9	1,9	1,7	1,7			
		14	1,8	1,8	1,6	1,6			
		16	1,7	1,7	1,5	1,5			
Luxguard low e 1.1 Luxguard low e 1.3	0,10	6	2,6	2,5	2,2	2,2			
		8	2,2	2,2	1,9	1,9			
		10	2,0	2,0	1,7	1,7			
		12	1,8	1,8	1,5	1,5			
		14	1,7	1,6	1,4	1,4			
		16	1,6	1,6	1,4	1,4			
Planitherm (SGG) Planibel Plus (Glaverbel)	0,09	6	2,6	2,5	2,2	2,1			
		8	2,2	2,2	1,9	1,8			
		10	2,0	1,9	1,6	1,6			
		12	1,8	1,8	1,5	1,5			
		14	1,6	1,6	1,4	1,4			
		16	1,6	1,5	1,3	1,3			
Planitherm Futur N (SGG) Planistar (SGG) Planibel Top N Thermo Plus Energy (Glaverbel) Optitherm (Pilkington) i Plus (Interpane)	0,05	6	2,5	2,5	2,1	2,1	0,62	0,60	
		8	2,1	2,1	1,8	1,7	0,42	0,41	
		10	1,9	1,9	1,5	1,5	0,64	0,62	
		12	1,7	1,7	1,4	1,4	0,39	0,39	
		14	1,5	1,5	1,2	1,2	0,63	0,62	
		16	1,4	1,4	1,2	1,2	0,63	0,57	

Lista a título de ejemplo

Lista a título de ejemplo

Para la elección del tipo de vidrio se ha tenido en cuenta la gran superficie acristalada que habrá en el edificio. Con esta premisa, se busca una composición de dos capas de vidrio de baja emisividad (0,05) 4+4 con una cámara de aire de 12.

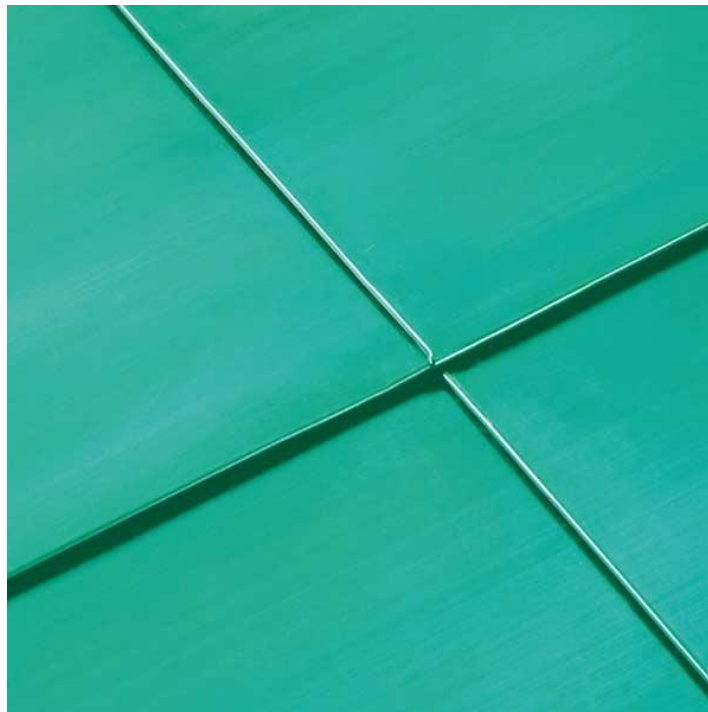
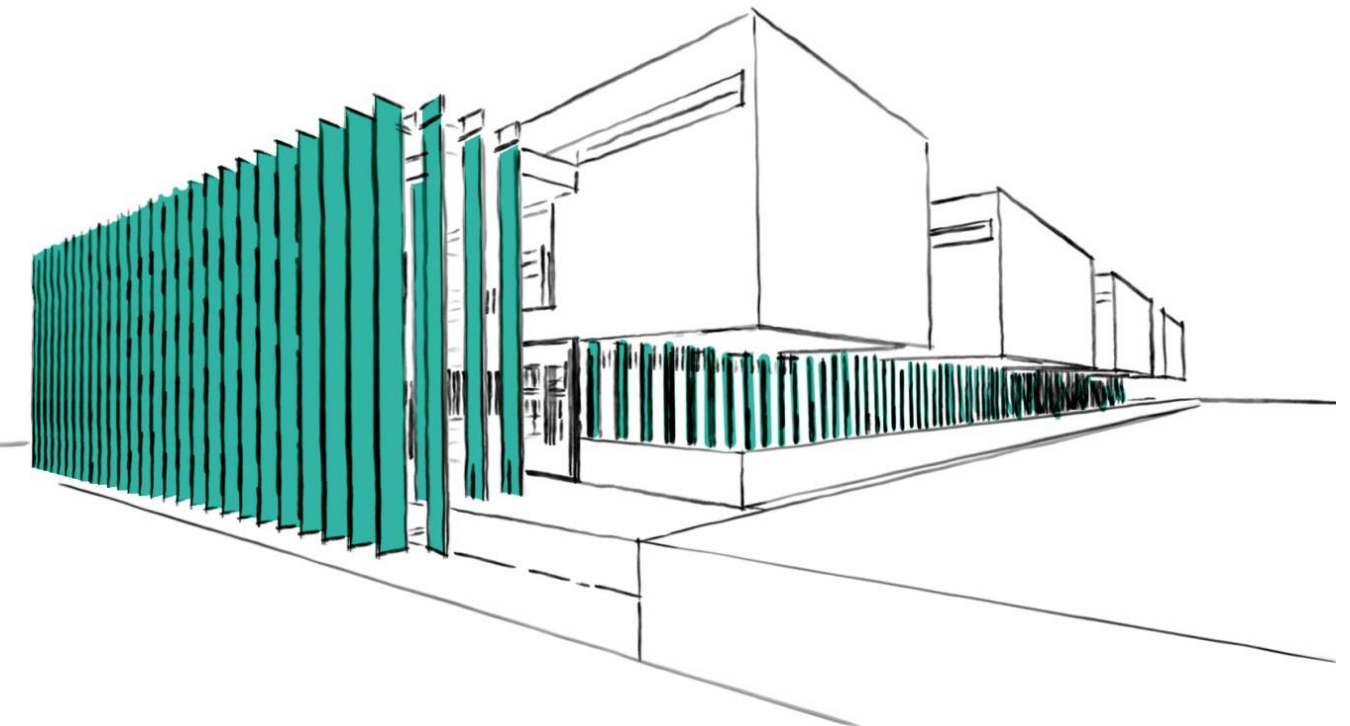
5.2. – Lamas verticales.



Por delante del muro cortina se dispondrán repartidas a lo largo de las cuatro fachadas, lamas verticales cuya función será filtrar la luz diurna.

Se construirán en taller unas estructuras en acero galvanizado que conformarán las lamas y que se forrarán posteriormente con chapa de cobre TECU © PATINA de la marca KME.

El acabado final es el del cobre oxidado. Esto se consigue mediante un proceso industrial por el que las chapas de cobre se prepatinan. Este proceso crea una capa de patina que 'crece' sobre una superficie de cobre oxidado – un proceso similar a la patinación que ocurre naturalmente bajo la influencia de las condiciones atmosféricas durante un largo periodo de tiempo, creando la típica patina verde. Con esto, conseguimos dotar a la obra desde el primer día, del color del cobre envejecido.



Aspecto final de las lamas de fachada con el típico color verde del cobre oxidado.

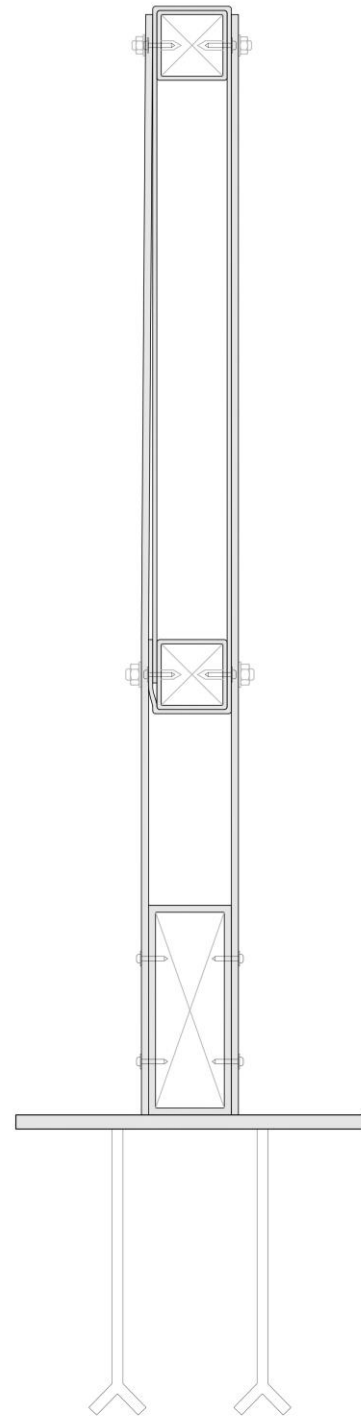
Las dimensiones de las chapas de cobre TECU © PATINA que se usarán son 3000x800 mm y 0,7 mm de espesor.

TECU® Patina

Formatos/Espesores	0,5	0,6	0,7	1,0	1,2	1,5	2,0
600 x 2000			•				
600 x 3000			•				
670 x 2000		•	•				
670 x 3000		•	•				
800 x 3000			+				
1000 x 2000		•	•	+	+	+	
1000 x 3000		•	•	•	+	+	

Las lamas se fabricarán en taller y llegarán a obra terminadas y preparadas para su colocación en el edificio. La sujeción a la estructura del edificio se consigue

mediante unas piezas en “u” ancladas a la estructura que sujetarán las piezas en dos puntos. Estas piezas estarán fabricadas en acero inoxidable para resistir el ambiente marino de la zona especialmente agresivo con los metales.



5.3. – Hormigón visto “in

situ”.

Descripción de los trabajos

Se ejecutarán los cerramientos de los 4 módulos que forman la planta primera del edificio, con hormigón visto “in situ” usando como encofrado y textura, tabla de madera de pino.

Condiciones técnicas

El cerramiento de hormigón armado se realizará de acuerdo a los planos respectivos y teniendo en cuenta los planos de albañilería para la ubicación de todos sus elementos.

Si para la realización del trabajo fuera necesario modificar algunas de las medidas de los planos de ejecución, el contratista estará obligado a hacerlo, sin tener derecho a reclamar por tal concepto indemnización alguna, siempre que aquéllas no ocasionen algún aumento de obra de la estructura, sometiéndolo luego a la aprobación del director.

El contratista está obligado a realizar por su cuenta el replanteo.

Colocación en obra

- No se colocará hormigón en obra sin que el director de obra haya realizado la recepción del hormigón y supervisado el estado de los encofrados.
- Todo el hormigón se colocará en obra a la luz del día y la colocación en las diversas partes de la obra no será iniciada sino a horas que permitan terminarla con la luz natural, a menos que el director autorice lo contrario.
- El hormigón será vertido en los encofrados inmediatamente después de mezclado. En ningún caso se usarán hormigones que lleguen a su posición final en los encofrados pasados veinte minutos del momento en que se agregó el agua a la mezcla en la hormigonera.
- El sistema de transporte a usarse desde la central al sitio de colocación será sometido previamente a la aprobación del director de obra.
- Podrán emplearse carretillas, distribuidores por canaleta, distribuidores de brazo, etc., siempre que el sistema no favorezca la segregación de los elementos constitutivos del hormigón.
- De usarse distribuidores de canaleta, no será de largo superior a 15 mts. ni se colocarán con pendientes, mayores del 25% a menos que conste autorización expresa del director.

g) No se verterá hormigón en los encofrados desde una altura superior a 2 metros.

h) Al efectuarse el llenado de los moldes se procurará que no queden oquedades.

i) Hormigón vibrado. - Si se especifica el empleo de vibraciones durante las operaciones de llenado de los moldes, el tipo, potencia y frecuencia del vibrador a usarse quedarán sujetos a la aprobación del director de obra.

El procedimiento de vibrado se aplicará sobre hormigones secos o poco plásticos. Podrá exigirse cierta variación en la granulometría del hormigón usado a fin de adaptarlo mejor a las características del vibrador. La operación de vibrado se hará siguiendo las instrucciones que imparta el director de obra. Se exigirá especial robustez en los encofrados que van a ser sometidos a vibración.

j) El llenado de los moldes se hará por capas horizontales de espesor no mayor de 15 cms. Cada capa se compactará cuidadosamente antes de colocar la siguiente. Las capas se colocarán una sobre otra en forma rápida antes de comenzado el fraguado de la capa precedente ya tendida.

k) Se nivelarán y alisarán las superficies vistas, cuidando que no queden oquedades.

Los recubrimientos mínimos no serán inferiores a:

Ambiente III Estructuras en atmósfera agresiva industrial o marina, o en contacto con terrenos agresivos o con aguas salinas o ligeramente ácidas.....40mm

Fraguado y curado del hormigón

Queda terminantemente prohibido circular o colocar cualquier clase de cuerpos sobre la obra de hormigón, hasta transcurrir cuarenta y ocho horas desde el momento en que se inicie el fraguado.

Durante un lapso que fluctuará entre los ocho y los quince primeros días se mojarán las superficies exteriores con la frecuencia que sea necesaria para que el hormigón se mantenga continuamente húmedo.

El director de obra podrá exigir el recubrimiento de las superficies exteriores con tierra, arena, arpillera o planchas de polietileno para evitar los efectos del sol o de las bajas temperaturas.

En días muy fríos, si la temperatura de la masa de hormigón fuese inferior a cinco grados sobre cero se suspenderá el vertido de hormigón.

a) El sistema de encofrados y andamiaje a emplearse deberá ser aprobado y recibido por el director de obra, previamente al vertido.

Esta inspección no exime al contratista de la responsabilidad por el correcto funcionamiento del sistema durante su utilización. En caso de construcciones importantes, la dirección podrá exigir al contratista la presentación de los cálculos de resistencia y planos de encofrado correspondientes.

b) Todos los encofrados deberán estar constituidos de modo que resulten impermeables para el mortero y tendrán la resistencia necesaria para soportar sin deformarse el hormigón fresco, una sobrecarga prudencial, las vibraciones producidas por el tránsito y la distribución del hormigón.

El director de obra queda facultado para ordenar la corrección o refuerzo de los moldes, o aún la suspensión de los trabajos, en caso que durante el llenado se comprobasen sedimentos o fugas de material importantes.

c) Las dimensiones interiores de los encofrados serán exactamente las mismas de las piezas a construir. Tendrán superficies lisas.

d) El número de puntales se calculará para poder soportar con seguridad las cargas especificadas anteriormente.

Los puntales llevarán en la parte superior una pieza de repartición y descansarán sobre un juego de doble cuña de madera, caja de arena, gato u otro dispositivo que permita el desmontaje gradual, sin peligro de sacudidas o trepidaciones. Se podrán utilizar puntales metálicos.

Los apoyos deberán descargar sobre una base segura. No se permitirán bases de ladrillo o piedras sueltas.

Los puntales serán convenientemente arriostrados con diagonales de madera.

e) Cuando se usan alambres para asegurar moldes y armaduras de tal modo que éstos queden dentro de la masa de hormigón, se tomará la precaución de una vez quitados los moldes, cortar los alambres a una profundidad de un centímetro de la superficie del concreto. Los agujeros serán cuidadosamente rellenados con mortero de igual calidad al empleado en el hormigón.

f) Previamente al llenado, los encofrados se limpiarán cuidadosamente. A estos efectos, se dispondrán oportunas aberturas u orificios de limpieza. Todos los moldes se mojarán abundantemente por ambos lados antes de colocarse el hormigón.

Cuando se juzgue conveniente, el director de obra podrá exigir que se aplique sobre los moldes una mano de preparado especial a efectos de impedir la adherencia.

g) Cuando se empleen moldes ya usados, deberán limpiarse y rectificarse perfectamente.

h) Se tomarán las siguientes precauciones ya que el hormigón será "visto" y deberá ejecutarse con especial cuidado.

Se debe lograr un material estructural cuya superficie vista quede con un acabado de perfecta terminación, evitando la formación de rebarbas, crestas y desniveles, pero manteniendo al mismo tiempo la esencia del material, de forma que sea perfectamente reconocible.

Se exigirá una textura lisa, pero en la cual se deberá notar el despiece y las vetas de la madera, de forma suave, y en color gris lo más claro posible; ambos, textura y color, deberán ser uniformes. La empresa contará con los asesoramientos necesarios donde será imprescindible conocer: técnica de encofrado, dosificación del hormigón, etapas de llenado en obra, vibradores mecánicos, etc.

Los encofrados de tablas de Pino Brasil de 1ª estacionadas y cepilladas, se le darán previamente 2 manos de tapaporos sellador sintético; se le darán dos manos de desmoldador a la cara en contacto con el hormigón visto.

Para reparación los tratamientos posteriores, de donde hay falta de material, o donde la textura y el color son diferentes, se usará mezcla de pórtland gris y blanco, y arena tamizada en la proporción de:

- a) 1 parte arena tamizada $\frac{3}{4}$ pórtland blanco.
- b) 1 parte pórtland $\frac{1}{4}$ pórtland gris

Se pasará luego, piedra carborundum, grado 180/160 en el sentido de las tablas.

Se admitirá la posibilidad de utilizar encofrados metálicos, o encofrados forrados con chapa de madera compensada.

Desencofrado

La fecha de desencofrado de cada parte de la obra será fijada por el director de obra; en cualquier caso el período mínimo de permanencia en los moldes será el siguiente:

Pilares y costados de vigas _____ 3 días

Losas de dimensiones corrientes
y vigas de poca importancia _____ 7 días

Vigas de dimensiones corrientes y voladizos _____ 14 días

Vigas y losas de luces importantes _____ 21 a 28 días

Para las partes de la obra construidas con cementos especiales de endurecimiento rápido, los plazos podrán ser reducidos a criterio del director de obra, siempre y cuando se haya utilizado aceleradores de fraguado o usado esclerómetro para verificar la resistencia del hormigón.

En la determinación de los periodos antes especificados no deberán contarse los días en que la temperatura sea inferior a los cinco grados centígrados.

El desencofrado se hará gradual y lentamente para lo cual los puntales irán apoyados sobre dispositivos que permitan tal fin dejando los puntales aconsejados por la práctica.

Si no es posible evitar el uso de los pisos durante los primeros días, se tomarán precauciones especiales como no arrojar cargas o acumular sobre ellos materiales en cantidades inadmisibles

5.4. – Cubiertas.

Serán planas, con pendientes adecuadas a la evacuación de aguas pluviales, accesibles para mantenimiento.

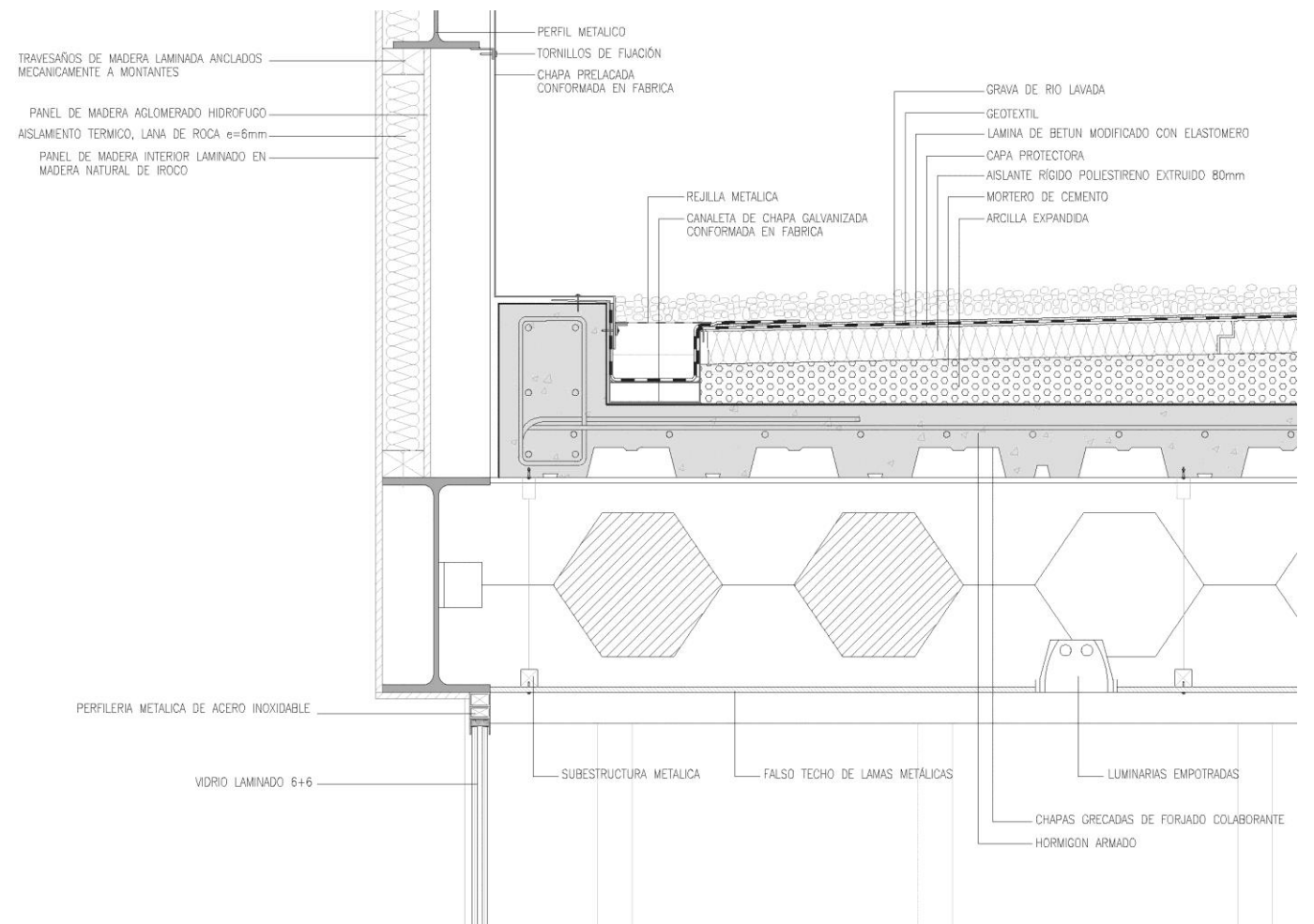
La composición de la cubierta será la misma en todo el edificio, diferenciándose únicamente en el elemento que sirve de soporte de la cubierta, siendo un forjado de placa alveolar el soporte en los módulos de hormigón de planta 1ª; y un forjado de chapa colaborante el soporte de la cubierta del resto del edificio.

Se formarán las pendientes con arcillas expandidas, y se dotarán de aislamiento térmico a base de poliestireno extrusionado en planchas de 80 mm. La impermeabilización estará formada por una lámina de betún modificado con elastómero con armadura de fieltro de poliéster. Se colocará a continuación la lámina geotextil para evitar el crecimiento de vegetación, y por último la capa de grava de río lavada de 12 cm.

El coeficiente de transmitancia térmica de la cubierta, no superará los valores especificados en la tabla 2.1 de la sección HE1 Limitación de demanda energética del documento básico HE ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación en la que se establece la transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones según la zona climática a la que pertenezca el edificio, en este caso la B3

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m² K

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios <i>no habitables</i> , 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



Detalle constructivo donde se muestra la composición de la cubierta sobre soporte de forjado de chapa colaborante.

6.- INTERIOR

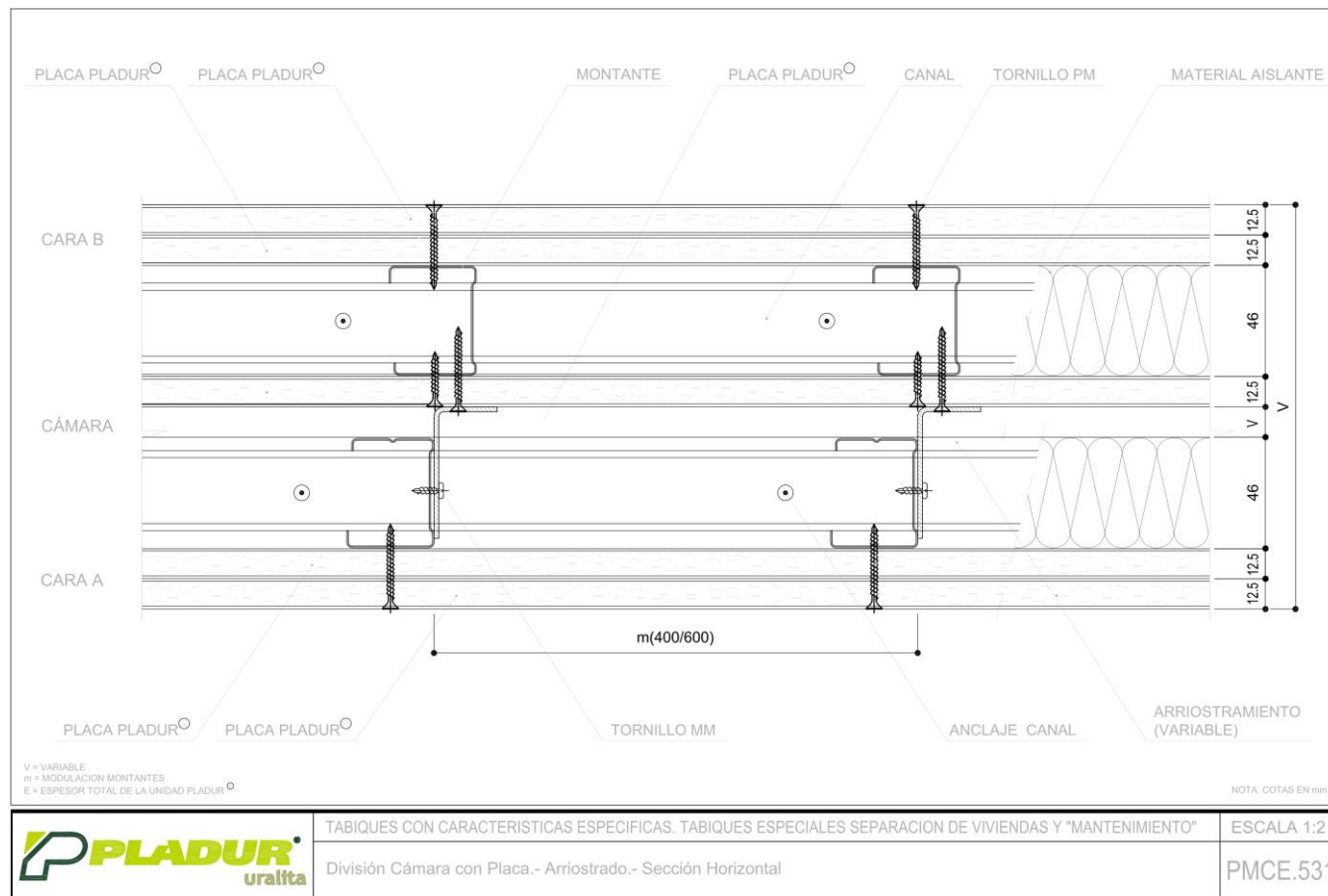
En este apartado se describirán los materiales y terminaciones que se usarán en el interior del edificio.

6.1. – Paramentos verticales

Los paramentos verticales y particiones interiores del edificio se resuelven con muros autoportantes de cartón yeso de la marca Pladur u otro de similares características, para los aseos y vestuarios; y muro de bloque de hormigón para las cajas de ascensor.

En los aseos y vestuarios se realizará el cerramiento del recinto con muro autoportante de placas de cartón-yeso con cámara simple y dos placas de cartón-yeso por cada lado. Para los paramentos situados entre dos cuartos húmedos de aseos y vestuarios se usará tabique con dos cámaras y dos placas de cartón- yeso por cada lado, para el paso de canalizaciones.

Sección horizontal del tabique con cámara doble.



Las cajas de ascensores se construirán con bloque de hormigón de dimensiones 20x20x40 tomados con mortero de cemento M5 de dosificación 1:1:6 y trasdosado de cartón-yeso sobre rastreles atornillados a los bloques.

6.2. – Trasdosados en cajas de hormigón

Las cajas de hormigón, irán revestidas interiormente con dos capas de paneles a base de fibras de madera y resinas prensadas de alta resistencia al agua y al fuego, chapados en madera de la casa Finsa.

La composición del trasdosado será la siguiente: Sobre el soporte de hormigón armado se colocarán los rastreles y montantes que formarán una cámara de aire y sobre los que se fijará la primera capa de panel de Fimapan Hidrófugo. A continuación se colocarán 6 cm de lana de roca, y por último el panel Fimanatur Ignífugo chapado en madera de Iroko.

Muro de hormigón armado
Lámina impermeabilizante
Barniz Impermeabilizante tipo "Sika"

Cámara de aire

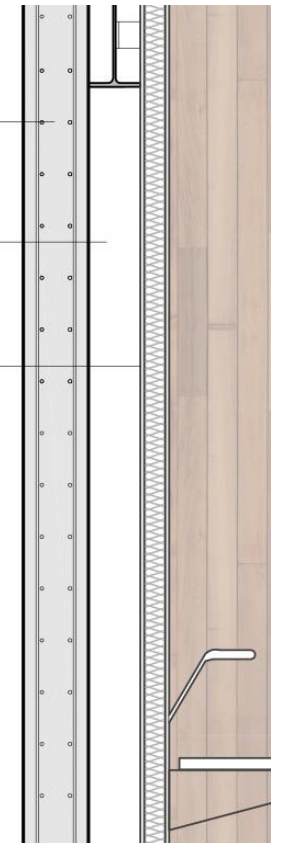
Panel de madera exterior aglomerado hidrófugo.

Subestructura de madera

- Montantes de madera laminada anclados mecánicamente a forjado superior e inferior
- Travesaños de madera laminada anclados mecánicamente a montantes

Aislamiento termico e=6cm

Panel de madera interior laminado en madera natural de iroco



Acabado del panel ignífugo



Características técnicas de los paneles

Fimapan Hidrófugo

Mayor resistencia al deterioro por efecto de la humedad en exposiciones discontinuas. Superficie lisa y homogénea. Admite cualquier tipo de recubrimiento decorativo. - Alta resistencia mecánica. Clasificación P3: aplicaciones de interior en ambiente húmedo y E1: bajo contenido en formaldehído.

Fimapan Ignífugo

Bajo grado de inflamabilidad. Superficie lisa y homogénea. Admite cualquier tipo de recubrimiento decorativo. Clasificación B-s2, d0 según EN 13501 y E1: bajo contenido en formaldehído. Debido a las sales ignífugantes utilizadas es conveniente ajustar la resina / proceso a utilizar en su recubrimiento.

6.3. – Pavimentos.

- Solera de hormigón en planta sótano

La solera de la planta sótano, será de hormigón armado HA25, de consistencia plástica, con resistencia característica del hormigón a los 28 días de 250 kp/cm²; el tamaño máximo del árido será de 40 mm. Para preparación y limpieza se utilizará hormigón H15. El tipo de acero a utilizar será del tipo B 400 S, de límite elástico 4.100 Kp/cm².

La solera estará acabada mediante fratasado mecánico. Se añadirán aditivos a la mezcla para conseguir las propiedades deseadas. Se usará el Sikafloor®-3 QuartzTop ES, endurecedor en polvo mineral para hormigón, de un solo componente, premezclado y coloreado, compuesto de cemento, áridos de cuarzo especialmente seleccionados, pigmentos y aditivos. Se añadirá también a la mezcla un aditivo antifisuración por adición en la mezcla de fibra de vidrio.

La solera tendrá un espesor de 0,20 m, y se armará con malla electrosoldada 15.15.8. para resistir el paso de vehículos semi-pesados como carretillas elevadoras o aparatos de elevación como traspaletas. Se practicarán cortes en fresco para juntas de dilatación cada 15 a 16 m² de superficie, de 10 a 15 mm de anchura, que será rellenado antes de pintado con masilla elástica Sikaflex 11FC.

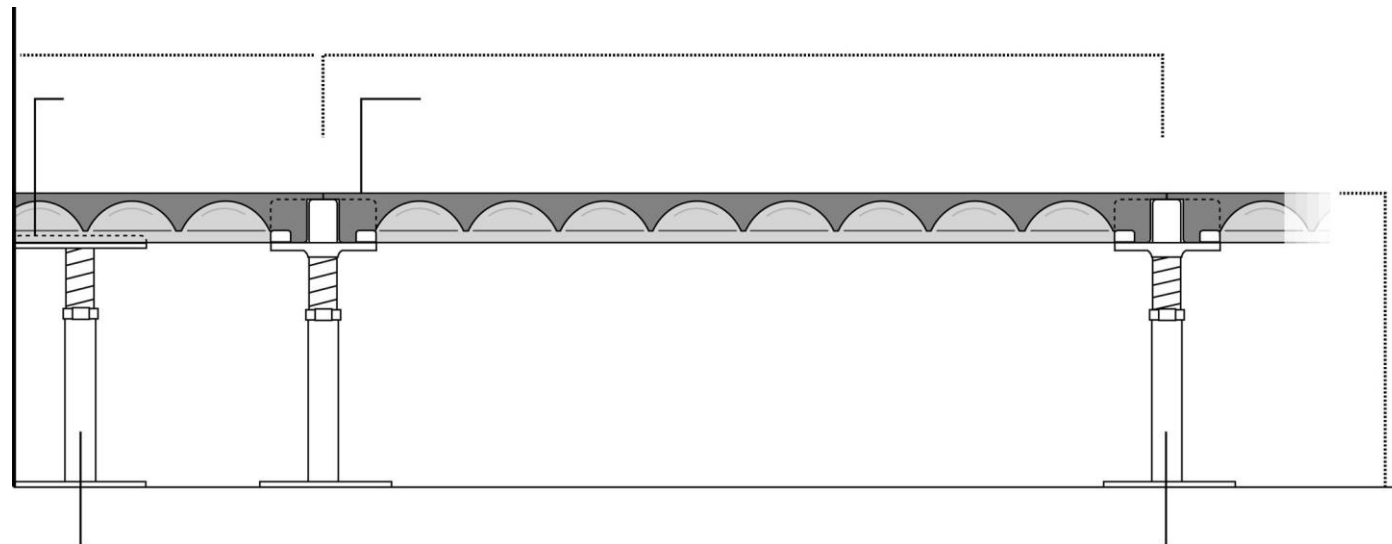
La solera interior de sótano deberá recibir una vez curada, dos manos de pintura epoxi bicomponente según diseño del arquitecto redactor del proyecto. Su aplicación se realizará una vez terminados todos los trabajos en plantas superiores, evitando así el daño de la superficie por proyecciones de material o su desprendimiento.

La construcción de las soleras interiores y exteriores se ejecutará una vez terminada la colocación de arquetas y registros, de manera que la solera terminada, quede perfectamente enrasada con la perfilería de los cercos de las arquetas.

- Solado de planta baja.

El suelo de la planta baja será un suelo técnico a base de paneles de núcleo de sulfato de calcio. El sistema adoptado será el Butech de Porcelanosa por su sencillez y rapidez de montaje. Este sistema nos permite ocultar todas las

instalaciones ya que no se podría de otra manera al carecer esta planta de falso techo.



7.- URBANIZACION EXTERIOR

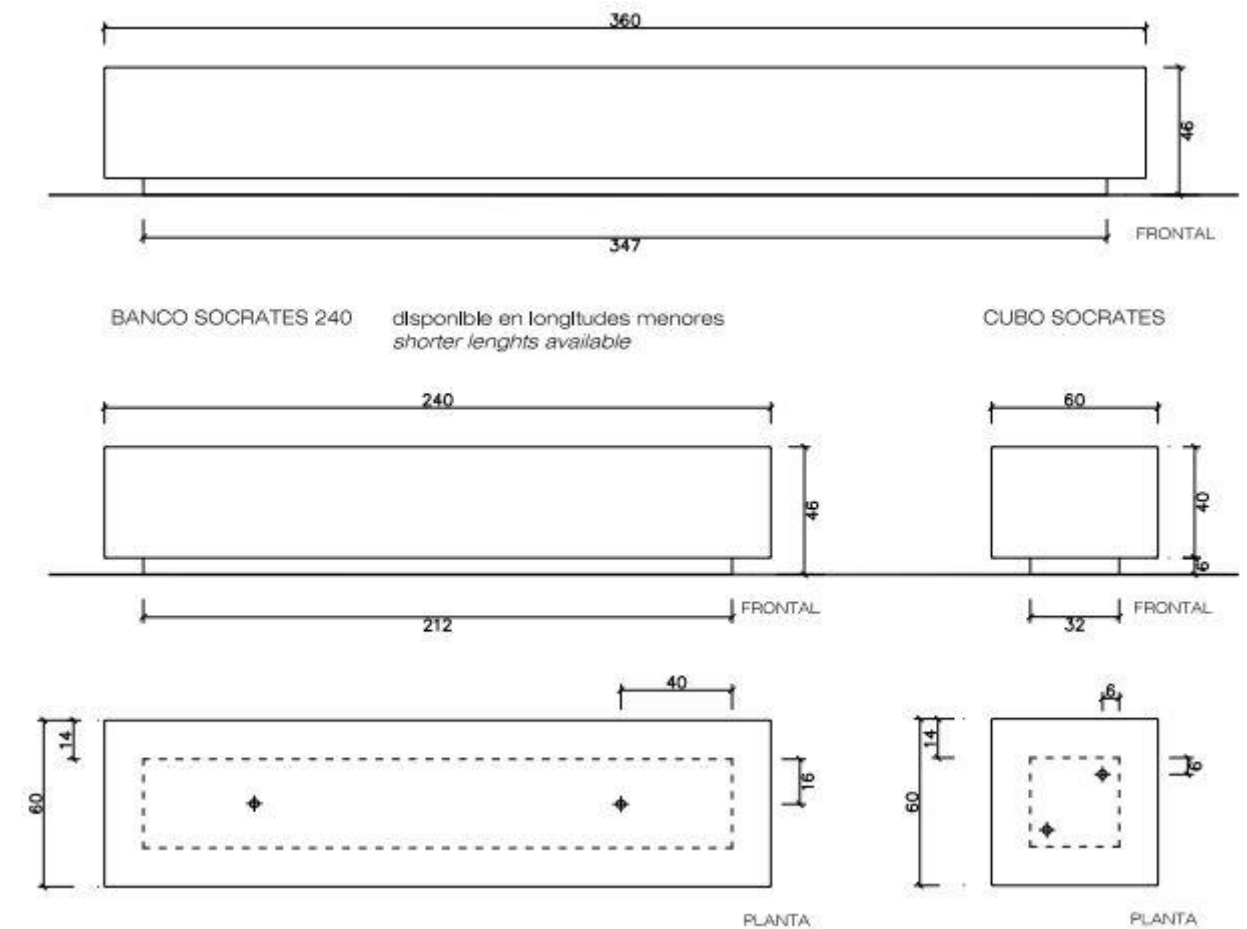
La urbanización exterior de la parcela comprende la ejecución del pavimento y la instalación de mobiliario urbano.

El pavimento exterior del Centro de Investigación Oceanográfico, será de adoquín de hormigón sobre una cama de arena hasta llegar a una distancia de 4 metros del mar, tal y como queda reflejado en los planos de planta. A partir de ahí, se formará un paseo que discurre paralelo al límite con el mar formado por tablas de madera especialmente tratada para exteriores y ambientes salinos.

El mobiliario urbano será de la empresa Escofet. Se instalará el banco Modular de los diseñadores Josep Lluscá y Ramon Benedito formando jardineras según la forma detallada en plano.



Los módulos prefabricados de este tipo de banco permiten crear composiciones onduladas con cierta libertad.



Las farolas, serán del modelo Ful, de los diseñadores Jaume Artigues / Pere Cabrera y se colocarán 16 unidades en total, 8 de la clase Ful 10 y 8 de la clase Ful 7/9, colocadas y distribuidas según el plano de planta adjunto en el anexo de planos. Están construidas en acero cor-ten de 5mm de espesor.



El paseo junto al mar estará construido con losetas para pasarela Finsa especialmente tratadas para este tipo de ambientes.

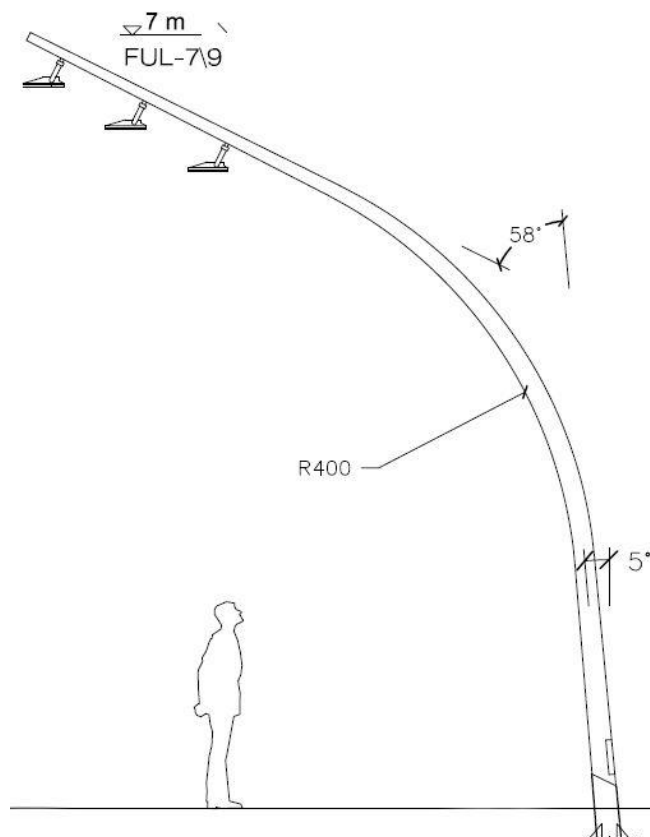
Características

Madera de origen gallego de Pino Pinaster. La superficie muestra un color verdoso que es debido a la impregnación de autoclave Riesgo 4.

El producto autoclave, completamente exento de arsénico y cromo, es un producto ecológico inscrito en el Registro Oficial de la Dirección de Sanidad (Homologado por la UE) que sigue el procedimiento de Bethell.

Presentación:

- cepillado fino ó antideslizante
- color verde ó marrón.
- atornillada ó clavada



8.- INSTALACIONES

1.- CONSIDERACIONES GENERALES.

Para el planteamiento y definiciones técnicas que siguen, se consideran tanto las características físicas y la geometría del edificio, su ubicación y la tipología de usos, así como otras condiciones de ámbito geográfico y climático que analizadas de manera integrada y atendiendo a su condición última de Centro de Investigaciones Marinas, permitan dar soluciones técnicas eficaces sustentadas en la calidad y en la economía de ejecución, en la sencillez de mantenimiento, y en la durabilidad.

Condiciones del emplazamiento.

Climáticas.

Alta humedad relativa.

Condiciona las instalaciones de climatización y ventilación.

Alta insolación.

Condiciona las instalaciones de climatización y ventilación.

Condiciona las soluciones ornamentales relacionadas con el agua.

Geográficas.

Zona semiárida con dotaciones hídricas irregulares o en recesión.

Plantea la conveniencia de soluciones integradas de aprovechamiento.

Proximidad al mar.

Aporta ventaja en la captación de agua de mar.

Geométricas.

Recinto rectangular cerrado...

Generador de tránsitos largos para instalaciones concentradas.

Condiciona instalaciones distribuidas o parcialmente concentradas.

Reducida altura.

Predominio del camino de instalaciones horizontales frente a verticales.

Técnicas.

Disponibilidad de abastecimientos.

Energía eléctrica. Próximo.

Abastecimiento de agua. Inmediato.

Abastecimiento de combustible. Próximo.

Aprovechamiento de energías renovables.

Térmica solar. Gran superficie de plana y bien orientada.

Además de los parámetros que impone el edificio por su naturaleza y situación, se consideran en la definición de los materiales y los equipamientos otros aspectos de diversa implicación que ayudan, en igual o mayor medida que los anteriores, a concretar los escenarios de intervención y a establecer dotaciones atendiendo: al uso y a su estacionalidad, a las condiciones impuestas por los criterios arquitectónicos aplicados., a las condiciones de seguridad de los usuarios, a las condiciones de seguridad de los bienes contenidos, a la dotación presupuestaria disponible, a los criterios estéticos, a la funcionalidad, etc. Todos estos aspectos son

atendidos de la manera más integrada posible, y el resultado de tal propósito queda representado en la caracterización de las instalaciones que en este apartado del proyecto se describen.

Para su identificación, se categorizan las instalaciones del edificio en dos tipos, las consideradas básicas e inherentes a todas las construcciones habitables, y las que aquí se denominan auxiliares, sean o no prescindibles en esta u otras tipologías de uso.

Instalaciones básicas.

- Redes y sistemas de saneamiento
- Abastecimiento y distribución interior de agua sanitaria
- Red y sistema de puesta a tierra
- Abastecimiento y distribución interior de energía eléctrica

Instalaciones auxiliares.

- Suministro complementario de energía eléctrica en emergencia
- Captación de energía solar por equipamiento térmico.
- Climatización y ventilación
- Prevención y extinción de incendio
- Redes de voz y datos. Audiovisuales.
- Sistemas de seguridad, de control de presencia e intrusismo
- Ascensores

Los aspectos conceptuales y descriptivos de la función de las instalaciones citadas, están definidos en el proyecto como se describe en los siguientes epígrafes.

2.- INSTALACIONES BÁSICAS.

2.1.- REDES Y SISTEMAS DE SANEAMIENTO.

RED DE SANEAMIENTO.

La red de saneamiento es separativa para aguas pluviales y para aguas fecales, entregándose las correspondientes descargas a los respectivos colectores exteriores de recogida. Se analiza cada una por separado.

SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS RESIDUALES.

Se organiza la posición de aseos en el edificio en posición vertical para las tres plantas de uso, de manera que las bajantes se reducen a una que en cada nivel recoge el entronque de las descargas correspondientes.

En todos los colectores de recogida de planta se utilizará PVC DN110, con una pendiente de 2%, al cual entregarán las descargas de inodoros y de botes sifónicos con los diámetros nominales indicados en los planos de planta. Desde la planta primera hasta la planta sótano la bajante común será PVC DN 110, pasando a DN 125 a partir del tramo vertical hasta el entronque de la bajante en el colector de recogida que discurrirá bajo el forjado de sótano.

El colector suspendido de forjado en sótano hasta la descarga en arqueta exterior. Este elemento estará construido en PVC de diámetros comprendidos entre 160 y 300 mm, siendo su recorrido sobre el camino de tránsito principal y en trazo recta.

La recogida de descargas de sótano se realiza independientemente de las plantas en elevación. Un sistema de arquetas a pie de bajante, de 40x40 cm interior, recoge las descargas de inodoros y botes sifónicos a través de tuberías enterradas de PVC DN 90, para descargas finalmente en una arqueta de 60x60 cm interior a través de tubería de PVC DN 110, en la cual se ubica un equipo de bombeo estándar para agua residual, del tipo triturador de residuos, que eleva hasta el colector principal de sótano a través de tubería de PVC DN 110; el diámetro de la descarga obligará a un acoplamiento desde el nominal de salida de bomba (que no deberá ser inferior a 63 mm) hasta el adoptado para la descarga de 110 mm. El picaje de esta tubería en el colector se ejecutará en ángulo de 45° y por encima del eje de la tubería receptora.

En lavabos y duchas se efectuará el desagüe con bote sifónico, admitiéndose sifones individuales.

Los aparatos tales como fregaderos, lavaderos, en zonas de laboratorio irán dotados de sifones individuales registrables antes de acometer a bajantes. En el caso de los inodoros que no entronquen directamente, se efectuará un manguetón de longitud máxima de 1 m.

Los sumideros serán de cierre hidráulico, sifónicos y con rejilla desmontable.

Se dispondrá de una arqueta general de registro antes de acometer al exterior y siempre en el encuentro entre una bajante y la red horizontal, que se ejecutará con medio pie de ladrillo macizo, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, sobre solera de hormigón en masa y con tapa ligeramente armada. En el caso particular de la red suspendida a techo, se efectuarán registros.

La arqueta de ubicación de la bomba tendrá tapa registrable de chapa galvanizada de 6 mm con cerco de angular galvanizado y asa abatible, apta para recibir una capa de 10 mm de mortero autonivelante sobre la que simular el tratamiento de la solera y su color. La tapa dispondrá de junta estanca.

En todos los caminos elevados, y en las posiciones de codos verticales, se dispondrán elementos en T con tapa ciega para registro y purga del sistema, con los diámetros nominales de la tubería portante.

Es importante calcular durante la construcción del muro de contención SO la posición de descarga y establecer las reservas de paso para colectores (residuales y pluviales) mediante pasamuros de PVC DN 350.

Se prevé la dilatación libre de todas las conducciones.

SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES.

Los diámetros respectivos de evacuación se calcularán teniendo en cuenta la superficie de cubierta, la zona pluviométrica, y las pérdidas de carga. La pendiente adoptada en horizontal no será inferior al 1% en ningún punto del camino de descarga por gravedad.

Desde Cubierta

Se establece un sistema de descarga desde cubierta formado por 9 bajantes de PVC DN 160, que tendrán su origen en respectivos imbornales sifónicos, colocados en los puntos de mínima cota según las pendientes de cubierta

Desde Rampa Acceso sótano.

Las aguas recogidas en el camino de acceso a sótano, se evacuarán a través de recogidas con sumideros corridos del tipo ACO Drain, conectados entre sí mediante tubería enterrada.

Los sumideros se dispondrán transversales a la pendiente para laminar convenientemente la escorrentía superficial, produciéndose la conexión en el sentido de la pendiente, hasta descargar en pozos de registro del tipo prefabricado, con tapa registrable. Estos pozos dispondrán de una sobreelevación de las descargas respecto al fondo no inferior a 0,50 m que permita servir de arenoso. Al interior del pozo y hasta una elevación superior en 10 cm a la generatriz superior del tubo de acometida (pendiente arriba), emergerá un tubo de PVC no perforado; la función de este elemento es permitir drenajes en el caso de colapso de los sistemas de impulsión.

En el tramo de fondo de saco del acceso a sótano se disponen sumideros corridos alineados con fachada, con descarga a pozo drenante de las características indicadas que, finalmente descargará en arqueta dotada de sistema de elevación.

Se disponen unas bombas de achique para un caudal nominal de 10 m³/h. La descarga del colector de bomba se elevará hasta la cota en la que arranca el colector interior de residuales

2.2.-ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE AGUA SANITARIA.

Producción de Agua Caliente Sanitaria.

El agua caliente sanitaria se genera para el uso en dependencias de aseo y laboratorio. Se dispondrá un depósito acumulador aislado con capacidad para 1000 litros, situado en la cubierta del edificio, desde donde se reparte por montantes verticales a los equipos sanitarios. La producción estará basada en resistencia eléctrica de caldeo, asistida por un sistema de captadores solares a disponer en cubierta en posición próxima al depósito acumulador.

Distribución Interior de Agua.

Se organiza mediante caminos de conducciones verticales y horizontales de recorrido claro y accesible, desde la impulsión hacia los lugares de consumo en aseos. Para estas piezas sanitarias se adoptan ubicaciones en los mismos volúmenes de edificio en los que se aloja la mayor concentración de servicios.



Otros lugares de consumo se podrán encontrar ubicados fuera de la proyección de las instalaciones de impulsión, y para ellos se prevén caminos horizontales registrables tanto bajo rasante como sobre falso techo.

Distribución de Agua Contra Incendio.

Se equipará el edificio con red de agua y bocas de incendio equipadas, tanto en la planta sótano como en las plantas en altura, con reparto por montante vertical y derivaciones lineales a BIE's que circularán exclusivamente por los pasillos.

2.3.- REDES Y SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA.

Sistema general de tierras.

Se dota la construcción de un sistema general de puesta a tierra constituido por cable de Cu desnudo enterrado bajo las cimentaciones y sin contacto con el hormigón que las forman, asegurando un contacto directo y continuo con el terreno natural. A este electrodo horizontal de 50 mm² de sección, se conecta por soldadura aluminotérmica tanto la malla de armado de solera, como las armaduras de cimentación, y las placas de anclaje de cada uno de los pilares que constituyen la estructura del edificio.

De la cimentación emergen flagelos de Cu desnudo de 50 mm² de sección a través de una arqueta de registro situada en el local de cuadros de baja tensión, que servirán para la conexión de las líneas de tierra. Mediante un puente de conexión registrable, estas conexiones se derivarán hasta la regleta de conexión para el conductor de protección en el cuadro de distribución (en local técnico de Baja Tensión), mediante conductor unipolar de Cu aislado hasta 1000 V, de 35 mm² de sección.

Otros sistemas de tierras.

Son los requeridos para neutro y masas del centro de transformación, siendo descritos en el proyecto específico correspondiente.

2.4.- ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El artículo 17 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión establece que a partir de una previsión de carga igual o superior a 50KVA, la propiedad debe reservar un local para el centro de transformación, será de abonado, únicamente accesible por personal cualificado y por personal de la empresa distribuidora. Este es el caso ya que nuestra previsión de carga es superior.

Dotación de centro de transformación de abonado para una potencia de 250 kva de potencia unitaria. Previsto la alimentación de media tensión en bucle, con celdas de entrada y salida de línea.

La acometida se deberá realizar subterránea a partir del punto de entrega que determine la compañía distribuidora de energía eléctrica.

Esta instalación será objeto de proyecto específico.

La entrega de energía eléctrica al edificio. Se realiza en baja tensión

La distribución de energía eléctrica se realiza desde un cuadro de protección general de distribución, ubicado en local técnico, desde este cuadro, se repartirá a cuadros secundarios y la carga completa de los distintos usos eléctricos. Un suministro complementario en régimen de emergencia es dispuesto desde un generador diésel situado en local técnico, hasta embarrado de cuadro de conmutación que se sitúa inmediato al cuadro principal de distribución. Así pues, la distribución de energía eléctrica en baja tensión al edificio se organiza:

- cuadro de distribución para servicio exclusivo a plantas enfriadoras. Sin conmutación de emergencia.
- Cuadro de distribución para servicio de reparto a cuadros secundarios del resto de los usos eléctricos del edificio.
- Cuadro de conmutación red-grupo que da servicio a los siguientes usos
 - Aparatos elevadores
 - Bombas del servicio de agua contra incendios
 - Servicios considerados esenciales para actividades de investigación.

Para las conducciones eléctricas se prescribe el uso de conductores libres de halógenos en todos los usos del edificio, y la circulación preferente de estos sobre bandeja perforada. Los circuitos de servicio desde cuadros secundarios y las derivaciones a puntos de consumo se definen tanto sobre bandeja, cuando se ha de producir la circulación en paralelo de varios circuitos, como bajo tubo aislante rígido de PVC, cuando los circuitos transitan a la vista, y bajo tubo aislante flexible cuando se trata de derivaciones empotradas hasta consumos recibidos sobre placa cartón-yeso o empotrados directamente en paramentos.

Excepcionalmente se produce el tránsito de circuito en bandeja cerrada cuando se trata de caminos a intemperie, caso de la distribución de alumbrado por pasarelas.

ALUMBRADO.

Para la definición de los equipos de alumbrado se atiende básicamente a un criterio de dotación asociado con el tipo de uso y a los requisitos de mayor o menor uniformidad que de aquel se derivan. Así, los dos parámetros luminotécnicos fundamentales en este proyecto, nivel de iluminación y uniformidad, sirven de condición de partida para otros parámetros especificables para el tipo de luminaria que los dos primeros determinan.

Los criterios de diseño para las dependencias más significativas, han sido:

- Aulas. Nivel de iluminación mínimo 500 lux. Alta uniformidad. Radiación directa.
- Biblioteca. Nivel de iluminación mínimo 500 lux. Alta uniformidad. Radiación directa.

- Sala de reuniones. Nivel de iluminación medio 400 lux. Regulable. Alta uniformidad. Radiación directa.
- Laboratorios. Nivel de iluminación mínimo 500 lux. Alta uniformidad. Radiación directa.
- Pasos. Nivel de iluminación máximo 300 lux. Nivel de iluminación mínimo 100 lux (con parcialización del encendido). Alta o media uniformidad. Radiación semidirecta o indirecta (según posición y significación del espacio).

Se seleccionan las luminarias preferentemente para lámparas LEDS,. El tipo de equipos a montar será por suspensión, de superficie o empotrados, atendiendo a la condición arquitectónica de volúmenes diáfanos o semidiáfanos hasta forjado.

Los espacios abiertos con requisitos de alumbrado espectacular se dotan de luminarias con protección estanca (IP65) aptas para lámparas de bajo consumo o de descarga, atendiendo a la posición y el uso.

CARACTERISTICAS DE CONDUCTORES Y TIPOLOGIA.

Los conductores serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los conductores serán unipolares en Cu para 0,6/1 K V, con aislamiento RZ1-K(AS

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los tubos protectores serán resistentes a la compresión y al impacto, no propagadores de la llama y cumplirán en todo momento con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-21

Se instalará contador electromagnético, sistema trifásico con neutro, intensidad nominal 15-60 Amperios y tensión nominal de 400 V entre fases activas.

Deberá estar verificado por Industria y se contratará en régimen de alquiler con la compañía suministradora.

El equipo de medida, está situado en el origen de la línea de alimentación, en la envolvente destinada a tal fin y situado en local técnico. Módulo doble aislamiento de poliéster de fibra de vidrio

Se clasifica como local de uso administrativo y docente. La instalación se realizará en cumplimiento a la Instrucción ITC BT 28.

En el local se dispondrá alumbrado de emergencia y de señalización.

La línea de derivación estará protegida mediante interruptor general de corte. El cuadro de protección se instalará en lugar accesible únicamente por personal de la actividad.

En el interior del local técnico, se dispondrá un cuadro de maniobra en el extremo de la línea; será de poliéster de doble fondo con cerradura e índice de protección IP447, según se representa en el plano de planta adjunto, de ahí partirán línea a los subcuadros ubicados en cada planta.

Se dotará al edificio de los siguientes elementos de protección general e individual:

- 1 Interruptor General de Corte Tetrapolar de 250A.
- 1 I. Diferencial Tetrapolar 160 A. 30 mA. (A C.P. Climatizadores)
- 4 I. Diferencial Tetrapolar 25 A. 30 mA. (A subcuadros)
- 2 I. Diferencial Bipolar 25 A. 30 mA. (A subcuadros ascensores)

ALUMBRADO DE SEGURIDAD.

El inmueble estará dotado de alumbrados especiales, con el fin de asegurar, aún faltando el alumbrado general, la iluminación de los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación de los asistentes.

El alumbrado de emergencia debe permitir la evacuación segura y fácil de los asistentes hacia el exterior, caso de producirse un fallo de los alumbrados generales o cuando la tensión de éstos bajo a menos del 70 por 100 de su valor nominal. Deberá poder funcionar durante 1 hora como mínimo, proporcionará una iluminación adecuada en el eje de los pasos, será alimentado por fuentes propias de energía y se instalará en los locales y dependencias que se indiquen y siempre en las salidas de éstas, en las señales indicadoras de la dirección de las mismas, en el local donde estén dispuestos los cuadros de distribución de energía eléctrica y en los accesos a éste. Este alumbrado estará dimensionado, como mínimo, a razón de 0,5 W por metro cuadrado de superficie del local.

Los puntos de luz donde ubicar el alumbrado de emergencia y señalización pueden ser los mismos.

EVACUACION.

El alumbrado de señalización se instalará de manera que pueda funcionar continuamente durante determinados períodos de tiempo. Deberá señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales durante todo el tiempo que permanezcan personas, será alimentado al menos por dos suministros y proporcionará en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux

RED DE EQUIPOTENCIALIDAD.

Se formará una malla equipotencial con las canalizaciones metálicas de agua o los elementos metálicos accesibles de ellas, aún cuando las canalizaciones estuvieran constituidas por material plástico, conectando un conductor de protección mediante abrazaderas o soldadura, que interese a todos los elementos que cumplan las condiciones anteriores. Se utilizará conductor de Cu con aislamiento de PVC para 450/750 V, con sección de 1x6 mm² hasta su acceso al cuadro general de protección, en canalización bajo tubo aislante de 12 mm.[].

DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Se consigue esta protección mediante el corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo en la instalación.

Todos los circuitos están dotados de protección contra contactos indirectos mediante un interruptor diferencial de alta sensibilidad calibrado según se indica en plano y cálculos justificativos

TENSION NOMINAL Y CAIDAS DE TENSION MAXIMAS ADMISIBLES.

La tensión nominal será 400 V

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

3.- INSTALACIONES AUXILIARES.

3.1.- SUMINISTRO COMPLEMENTARIO DE ENERGIA ELÉCTRICA EN EMERGENCIA.

Se establece una previsión de equipamiento futuro para un grupo generador capaz de atender como mínimo las previsiones de carga de los servicios y equipamientos que se relacionan a continuación:

- Ascensor.
- Servicios considerados esenciales para actividades de investigación.
- Bombas del servicio de agua contra incendios

No se hace previsión de cargas para servicio en emergencia del alumbrado, ya que se dotarán algunos equipos de cada dependencia y zonas de paso de kit de acumulación para la potencia de una o varias de las lámparas de cada luminaria, para un tiempo de servicio mínimo de una hora.

3.2.- CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR POR EQUIPAMIENTO TÉRMICO Y ELÉCTRICO.

Térmica.

Se disponen captadores solares para producción de agua caliente sanitaria en las cubiertas del edificio y con destino a los consumos en aseos y laboratorio. El sistema está formado por cuatro elementos con superficie unitaria de captación de 2 m² y una producción unitaria de 120 l/h.

Al conjunto de colectores planos se dota de un depósito de acumulación para 1000 litros en acero inoxidable con aislamiento térmico, y una bomba de recirculación. Desde estos sistemas se abastece por gravedad los aseos y laboratorio situados en los niveles inferiores.

El sistema alternativo térmico es la producción de a.c.s. individualizada para cada dependencia de aseo mediante calentador-acumulador eléctrico. Este sistema se alimenta desde el sistema colector común situado sobre cubierta, de manera que el servicio queda siempre garantizado por el aporte térmico eléctrico cuando el sistema térmico solar no alcanza la temperatura de consigna.

3.3.- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.

Ventilación.

Se instalarán las canalizaciones para distribución de aire en las plantas Baja y Primera de los Módulos de edificio 1, 2 y 3. Para la distribución de aire de ventilación desde la toma sobre cubierta, se utilizará conducto de sección circular formado por chapa galvanizada helicoidal.

Se emplearán conductos de sección 400, 355, 315, 250 y 200 mm., con chapa de 0,6 a 0,7 mm de espesor.

Todos los tramos de conducto de ventilación situados sobre cubierta, hasta iniciar el tramo descendente en el interior de los patinillos, serán aislados.

El aire de ventilación no descargará directamente en las dependencias climatizadas del edificio. Lo hará siempre a través de cajas de regulación y de las unidades evaporadoras, tanto si se trata de cajas del tipo economizador con sonda entálpica, como si se trata de cajas de mezcla. Estas cajas de regulación o economizadoras, estarán conectadas a las unidades evaporadoras en el lado del retorno, asegurando que todo el aire introducido en las dependencias sea pretratado por las unidades evaporadoras.

Para garantizar presión disponible suficiente en cualquier posición del edificio, el aire exterior se captará desde turbinas de impulsión situadas en cubierta.

Climatización.

El sistema de climatización previsto es mediante unidades condensadoras del tipo Multi Split, adecuadas para conectar hasta 12 unidades evaporadoras. Se ubicarán en cubierta del edificio. Desde estas plantas se alimentarán las evaporadoras de servicio a cada dependencia interior.

Con objeto de compartimentar el uso climático del edificio, se disponen sistemas individualizados para cada uno de los módulos constructivos. Esto produce la necesidad de dotar dos unidades condensadoras, bomba de calor, con una potencia frigorífica de 90 Kw en régimen de frío.

La climatización se realizará mediante unidades evaporadoras para conductos, preferentemente, de manera que se puedan integrar las unidades de mezcla de aire exterior con las de climatización interior, en un módulo compacto para servicio de cada una de las dependencias de uso personal. En los vestíbulos de acceso, tanto en planta baja como en planta primera, se dispondrán unidades para montaje empotrado en falso techo, de tipo cassette, con objeto de atemperar el aire de las zonas abiertas al tránsito interior del edificio.

Para la distribución del fluido frigorífico se instalarán tuberías de cobre, con aislamiento de coquilla armaflex sh. En todo el interior se utilizará un espesor mínimo de aislamiento de 19 mm. En los tramos exteriores, el espesor mínimo de aislamiento será de 30 mm.

La distribución de aire climatizado desde las evaporadoras, se hará mediante conducto de sección rectangular formado por panel aislante, Climaver plata, de 25 mm de espesor, recibido bajo forjado con elementos de sustentación adecuados. Este tipo de conducto se utilizará para el aire de impulsión y para el aire de retorno, a través de rejillas de doble deflexión a ubicar integradas en los falsos techos.

3.4.- PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIO.

Se dota el edificio de un sistema contraincendios por agua servido desde depósito de reserva propio con capacidad para 20 m³ a este fin exclusivo. El agua almacenada procede de la red exterior. Se instalará BIES en los recorridos de evacuación.

La distribución se realiza íntegramente en acero para todos los recorridos en superficie, mientras que se utiliza polietileno de alta densidad para los recorridos en subsuelo.

La dotación de extintores de eficacia adecuada a los tipos de fuego producibles, polvo polivalente o CO₂ (fuegos de origen eléctrico), dispuestos a lo largo de las vías de evacuación, completan el dispositivo de lucha contra el fuego.

Los dispositivos de prevención y detección están basados en detectores de doble o triple tecnología, atendiendo el tipo de dependencia y su uso, así como la señalización y los avisadores acústicos que normativamente son exigidos. La información de disparo de detector es remitida a una central multiplexada con capacidad para discriminar diferentes zonas de aviso en cada sector de incendio.

3.5. APARATOS ELEVADORES.

Se dotará al edificio de dos ascensores de servicio entre las plantas semisótano y primera, apto para el uso personal; no tendrá por lo tanto la cualificación de montacargas. A tal efecto dispone la edificación del volumen de tránsito vertical necesario, y las reservas de dotaciones constructivas para su accesibilidad de uso y de mantenimiento.

Será preferente la tipología que no requiere sala de máquinas, ubicándose el equipamiento eléctrico y mecánico en dependencia de la planta semisótano.

9.- PLANOS

9.1. Índice de planos

CONSTRUCCION		ESTRUCTURA	
1- Sección constructiva	e:1/50	21- Muros perimetrales, replanteo de pilares, losa de cimentación	e:1/200
2- Detalles constructivos	e:1/10	22- Forjado de planta baja – 1	e:1/100
3- Detalles constructivos	e:1/10 – e:1/5	23- Forjado de planta baja – 2	e:1/100
4- Planta constructiva	e:1/50	24- Forjado de planta baja – 3	e:1/100
5- Alzado constructivo	e:1/50	25- Forjado de planta baja – 4	e:1/100
6- Planos de falso techo	e:1/500	26- Forjado de planta primera – 1	e:1/100
INSTALACIONES		27- Forjado de planta primera – 2	e:1/100
7- Saneamiento – Pl. de sótano	e:1/250	28- Cubiertas de los módulos de hormigón – 1	e:1/100
8- Saneamiento – Pl. baja	e:1/250	29- Cubiertas de los módulos de hormigón – 2	e:1/100
9- Saneamiento – Pl. primera	e:1/250	30- Cubiertas de la zona común – 1	e:1/75
10- Fontanería - Pl. de sótano	e:1/250	31- Cubiertas de la zona común – 2	e:1/75
11- Fontanería - Pl. baja	e:1/250		
12- Fontanería - Pl. primera	e:1/250		
13- Electricidad - Pl. de sótano	e:1/250		
14- Electricidad - Pl. baja	e:1/250		
15- Electricidad - Pl. primera	e:1/250		
16- Electricidad - Esquema	e: -		
17- Clima - Pl. de sótano	e:1/250		
18- Clima - Pl. baja	e:1/250		
19- Clima - Pl. primera	e:1/250		
20- Clima – Esquema	e:1/250		

INDICE DE LA MEMORIA

III- CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION

1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

- 1.1 - Objeto y prescripciones aplicables.
- 1.2 - Análisis estructural y dimensionado.
- 1.3 - Acciones en la edificación (SE AE)
- 1.4 - Cimentaciones (SE C)
 - 1.4.1. Bases de cálculo
 - 1.4.2. Método de los estados límite
- 1.5 - Hormigón y acero.
 - 1.5.1. Propiedades de los materiales
- 1.6 - Acción sísmica (NCSR 02)
- 1.7 - Cumplimiento de la EHE

2.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (SI)

- 2.1 - Propagación interior (SI 1)
 - 2.1.1. Compartimentación en sectores de incendio.
 - 2.1.2. Locales de riesgo especial.
 - 2.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.
 - 2.1.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.
- 2.2 - Propagación exterior (SI 2)
 - 2.2.1. Medianeras y fachadas.
 - 2.2.2. Cubiertas.
- 2.3 - Evacuación de ocupantes (SI 3)
 - 2.3.1. Cálculo de ocupación
 - 2.3.2. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación
 - 2.3.3. Dimensionado de los medios de evacuación
 - 2.3.4. Señalización de los medios de evacuación
- 2.4 - Instalaciones de protección contra incendios (SI 4)
 - 2.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios
 - 2.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios
- 2.5 - Intervención de los bomberos (SI 5)
 - 2.5.1. Condiciones de aproximación y entorno
- 2.6 - Resistencia al fuego de la estructura (SI 6)
- 2.7 - Planos

3.- SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD (SUA)

- 3.1 - Seguridad frente al riesgo de caídas (SUA-1)

- 3.1.1. Resbaladidad de los suelos
- 3.1.2. Discontinuidades en el pavimento
- 3.1.3. Desniveles
- 3.2 - Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (SUA-2)
 - 3.2.1. Impacto con elementos fijos
 - 3.2.2. Impacto con elementos practicables
- 3.3 - Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (SUA-3)
- 3.4 - Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (SUA-4)
 - 3.4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación
 - 3.4.2. Alumbrado de emergencia
- 3.5 - Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (SUA-5)
- 3.6 - Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA-6)
- 3.7 - Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA-7)
 - 3.7.1. Ámbito de aplicación
 - 3.7.2. Características constructivas
 - 3.7.3. Protección de recorridos peatonales
 - 3.7.4. Señalización
- 3.8 - Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (SUA-8)
- 3.9 - Accesibilidad (SUA-9)
 - 3.9.1. Condiciones de accesibilidad
 - 3.9.2. Condiciones y características de la información para accesibilidad

4.- SALUBRIDAD (HS)

- 4.1. Protección frente a la humedad (HS 1)
 - 4.1.1. Muros
 - 4.1.2. Suelos
 - 4.1.3. Fachadas
 - 4.1.4. Cubiertas
- 4.2. Recogida y evacuación de residuos (HS 2)
- 4.3. Calidad del aire interior (HS 3)
- 4.4. Suministro de agua (HS 4)
- 4.5. Evacuación de aguas (HS 5)

5.- PROTECCION FRENTE AL RUIDO (HR)

6.- AHORRO DE ENERGÍA (HE)

- 6.1. Limitación del consumo energético (HE 0)
- 6.2. Limitación de la demanda energética (HE 1)
 - 6.2.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias
- 6.3. Rendimiento de las instalaciones térmica (HE 2)
- 6.4. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3)
 - 6.4.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias
- 6.5. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (HE 4)
 - 6.5.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

7.- PLANOS

- 7.1. Índice de planos

CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO

1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
B-SE	1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A		Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F		Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M		Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados reticulares de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

1.1. OBJETO Y PRESCRIPCIONES APLICABLES

El Documento Básico DB SE "Seguridad estructural" tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico.

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la parte I del Código Técnico de la Edificación. (BOE 28 marzo 2006)

1.- El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2.- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectaran, fabricaran, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3.- Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C

Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-FFabrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4.- Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de manera que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles.

El documento Básico DB SE establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

La DB SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos, resultando de aplicación en el presente proyecto:

-DB SE AE Acciones en la edificación

-DB SE C Cimientos

-DB SE M Madera

-DB SI Incendios

Deberán, asimismo, tenerse en cuenta:

-NCSE Norma de construcción sismorresistente

-EHE Instrucción de hormigón estructural

1.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO PROCESO

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente:

1.- Determinación de situaciones de dimensionado

2.- Establecimiento de las acciones

3.- Análisis estructural

4.- Dimensionado

Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Limite Ultimo para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

SITUACIONES DE DIMENSIONADO

Persistentes. Condiciones normales de uso

Transitorias. Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.

Extraordinarias. Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

PERÍODO DE SERVICIO 50 Años

MÉTODO DE COMPROBACIÓN Estados limite, siendo tales aquellas situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido

RESISTENCIA Y ESTABILIDAD. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO:

Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio
- Deformación excesiva
- Transformación estructura en mecanismo
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones
- Inestabilidad de elementos estructurales

APTITUD DE SERVICIO. ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Situación, en la que de ser superada, afecta:

- el nivel de confort y bienestar de los usuarios
- correcto funcionamiento del edificio
- apariencia de la construcción

ACCIONES

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

a) acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.

b) acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.

c) acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultáneas con ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES

Los valores de las acciones se establecen en la memoria estructural.

DATOS GEOMÉTRICOS DE LA ESTRUCTURA

La definición geométrica de la estructura se recoge en los planos de proyecto.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las características mecánicas consideradas para los materiales estructurales y para el terreno que lo sustenta se especifican en la memoria estructural.

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$

$E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stab}$: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA

$E_d \leq R_d$ E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

COMBINACIÓN DE ACCIONES

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

VERIFICACIÓN DE LA APTITUD DE SERVICIO

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

FLECHAS

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

El desplome total límite es 1/500 de la altura total

1.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE AE)

Se establecen las siguientes acciones en el edificio proyectado:

Acciones Permanentes (G)

- Peso Propio de la estructura

Corresponde a los elementos de hormigón armado, calculado a partir de su sección bruta y multiplicada por 25 kN/m³ (peso específico del hormigón armado).

-Cargas Muertas

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. En este caso, al ser edificaciones de una única planta, las cargas muertas serán las de los elementos que componen la cubierta sus instalaciones.

Acciones Variables (Q)

-Sobrecarga de uso

Se adoptan los valores de la tabla 3.1.

-Acciones climáticas

-viento

Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.

De forma simplificada se puede tomar para cualquier punto del territorio español un valor de $q_b=0'5\text{kN/m}^2$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.

-Nieve

La carga de nieve se determina a partir del Art. 3.5.1. del DB-SE-AE. Para Valencia, localidad de altitud inferior a

1.000m se toma como valor $0'2\text{kN/m}^2$.

-Térmicas

No se consideran por no existir elementos continuos de más de 40 m. de longitud.

-Acciones accidentales (A)

-Sismo

Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

-Impacto

El impacto desde el interior debe considerarse en todas las zonas cuyo uso suponga la circulación de vehículos.

Los valores específicos de las mismas se establecen en la memoria estructural.

1.4. CIMENTACIONES (SE C)

1.4.1. BASES DE CÁLCULO

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite último y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectuarán para las situaciones de dimensionado que sean pertinentes

Se tendrán en cuenta los efectos que, dependiendo del tiempo, pueden afectar a la capacidad por tanteo aptitud de servicio la cimentación comprobando su comportamiento frente a:

- a) acciones físicas o químicas que pueden conducir a procesos de deterioro;
- b) cargas variables repetidas que puedan conducir a mecanismos de fatiga del terreno;
- c) las verificaciones de los estados límites de la cimentación relacionados con los efectos que dependen del tiempo deben estar en concordancia con el periodo de servicio de la construcción.

Las situaciones de dimensionado de la cimentación se seleccionarán para todas las circunstancias igualmente probables en las que la cimentación tengan que cumplir su función, teniendo en cuenta las características de la obra y las medidas adoptadas para atenuar riesgos o asegurar un adecuado comportamiento tales como las actuaciones sobre el nivel freático.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- a) situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- b) situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;
- c) situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

Las condiciones que aseguren el buen comportamiento de los cimientos se deben mantener durante la vida útil del edificio, teniendo en cuenta la evolución de las condiciones iniciales y su interacción con la estructura

1.4.2. MÉTODO DE LOS ESTADOS LÍMITE

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.

Estados límite últimos

Se considerarán estados límite último todos aquellos clasificados como tales en el apartado 3.2.1 del DBSE.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco, u otros indicados en los capítulos correspondientes;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural;
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Estados límite de servicio

Se considerarán estados límite de servicio todos aquellos clasificados como tales en el apartado 3.2.2 del DB-SE.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

1.5 – HORMIGON Y ACERO

Características de los materiales Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

- Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación / Muros	Pilares (Compridos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25				
Tipo de cemento (RC-03)	CEM I/42.5R				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	400/275				
Tamaño máximo del árido (mm)		20	20	20	
Tipo de ambiente (agresividad)		Ila	I	I	
Consistencia del hormigón	Blanda				
Asiento Cono de Abrams (cm)	6 a 9				
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66				

- Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

- Acero en Mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				

- Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.50/1.60				

1.6. ACCIÓN SÍSMICA (NCSR-02)

La acción sísmica está regulada por el RD 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
 Clasificación de la construcción: Edificio docente
 (Construcción de normal importancia)
 Tipo de Estructura: Muros de hormigón y forjado reticular
 Aceleración Sísmica Básica (ab): $ab=0.06 g$, (siendo g la aceleración de la gravedad)
 Coeficiente de contribución (K): $K=1$
 Tipo de suelo: Tipo II
 Ductilidad: baja
 Amortiguamiento: 5.00
 Efectos de segundo orden (pQ): No se ha considerado, al no ser obligatoria su consideración.

1.7. CUMPLIMIENTO DE LA EHE

Las características de los materiales utilizados son:
 · Hormigón HA-25/B/20/IIIa
 Clase general de exposición IIa
 Cemento CEM II 42,5
 Resistencia característica del hormigón 30 N/mm² (f_{ck})
 Recubrimiento mínimo nominal 35 mm
 Módulo de elasticidad a los 28 días 28600 N/mm² (E_{c28})
 Consistencia Blanda
 Diámetro máximo de árido 20 mm
 $f_{cd}=30 MPa$
 $f_{cd}=\alpha \times f_{ck}/\gamma_c$
 $f_{cd}=20 MPa$
 · Acero para armar B - 400S
 Límite Elástico 500 N/mm² (f_{yk})

2.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (SI)

El Documento Básico SI establece unas reglas y procedimientos con el fin de reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2.1 .PROPAGACIÓN INTERIOR (SI 1)

2.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 dependiendo del uso del edificio.

Administrativo -La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m²

Se ha dividido el edificio en 3 sectores de incendio atendiendo a la premisa anterior y la separación física entre los volúmenes de hormigón.

Sector S1: Superficie total 2.147 m²

Constituido por las plantas -1 y baja del edificio.

Uso Administrativo

Planta -1:

Superficie construida: 1540 m²

Planta baja:

Superficie construida: 721,7 m²

La comunicación se hace a través de escaleras no protegidas.

Sector S2: Superficie total 450 m²

Constituido por 2 módulos de hormigón la planta 1^a

Uso Administrativo

Planta -1:

Superficie construida: 1540 m²

Planta baja:

Superficie construida: 721,7 m²

Sector S3: Superficie total 580 m²

Constituido por 2 módulos de hormigón la planta 1^a

Uso Administrativo

Planta -1:

Superficie construida: 1540 m²

Planta baja:

Superficie construida: 721,7 m²

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio satisfará las condiciones establecidas en la tabla 1.2. de la Sección SI 1 del DBSI del Código Técnico de la Edificación:

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 Concurcencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

2.1.2. LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.

LOCAL DE RIESGO ESPECIAL	TAMAÑO	CLASIFICACIÓN
Vestuarios de personal	20 < S ≤ 100 m ²	Riesgo bajo
Local de contadores eléctricos	En todo caso	Riesgo bajo
Sala de máquinas de instal.clima	En todo caso	Riesgo bajo
Local de contadores de electricidad	En todo caso	Riesgo bajo

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los locales de riesgo especial, satisfará las condiciones establecidas en la tabla 2.2. de la Sección SI 1 del DBSI del Código Técnico de la Edificación:

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

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

2.1.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVES DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACION DE INCENDIOS.

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

En el caso del Centro oceanográfico, los patinillos serán protegidos con materiales con la misma resistencia al fuego requerida para la compartimentación en sectores de incendio del edificio.

2.1.4. REACCION AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario, satisfará las condiciones establecidas en la tabla 4.2. de la Sección SI 1 del DBSI del Código Técnico de la Edificación

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

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

Para revestimientos en techos (Falsos techos) y paredes (trasdosados interiores en las cajas de hormigón), los materiales tendrán una clasificación C-s2,d0, y para los revestimientos en suelos, será E_{FL}.

C= Combustible con contribución limitada al fuego.
s2= Opacidad media.
d0= No produce gotas.
E= Combustible con contribución alta al fuego.
FL= Para suelos.

2.2. PROPAGACIÓN EXTERIOR (SI 2)

2.2.1 MEDIANERAS Y FACHADAS

No procede al tratarse de una edificación aislada y no existir edificaciones a menos de 3 metros.

2.2.2 CUBIERTAS

No procede.

2.3. EVACUACION DE LOS OCUPANTES (SI 3)

2.3.1 CALCULO DE LA OCUPACION.

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

ZONA	PLANTA	SUPERFICIE	DENSIDAD DE OCUPACION	OCUPACION
ALMACEN	SOTANO	715 m2	40 m2/PERS.	18 PERS.
ZONA DE TRABAJO	SOTANO	805 m2	10 m2/PERS.	81 PERS.
ZONAS COMUNES	BAJA	563 m2	10 m2/PERS.	57 PERS.
LABORATORIOS	BAJA	97 m2	5 m2/PERS.	20 PERS.
VESTUARIOS	BAJA	61 m2	3 m2/PERS.	20 PERS.
SEMINARIO	PRIMERA	120 m2	5 m2/PERS.	24 PERS.
LABORATORIO	PRIMERA	250 m2	5 m2/PERS.	50 PERS.
BIBLIOTECA	PRIMERA	250 m2	5 m2/PERS.	50 PERS.
SALA MULTIUSOS	PRIMERA	291 m2	2 m2/PERS.	145 PERS.

2.3.2. NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACION.

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

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente⁽³⁾

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:

- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.
- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.

Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

Los recorridos de evacuación no exceden los 50 metros establecidos por la tabla 3.1 para recintos con más de una salida en planta como es el caso de la planta baja.

En la planta sótano a los tramos de recorridos que discurren por la rampa de acceso al sótano, se le aplicara un coeficiente reductor de 50/75, por considerarse que los daños en caso de incendio son irrelevantes.

“Reducción de la longitud de tramos de recorridos de evacuación situados en espacios al aire libre

Cuando no todo un recorrido de evacuación, sino un tramo del mismo, transcurre por un espacio al aire libre en el que el riesgo de que los ocupantes sufran daños ocasionados por un incendio sea irrelevante, puede aplicarse a la longitud de dicho tramo el coeficiente reductor (25/50, 50/75 ó 35/75) que se deduce de las longitudes máximas que admite la tabla 3.1 para dichos espacios.”

2.3.3. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACION.

“Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.”

2.3.3.1 Calculo

El dimensionado de los medios de evacuación se realiza siguiendo las premisas de las tablas 4.1 y 4.2 del apartado 4 del DB Seguridad en caso de incendio (SI 3) del CTE.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
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, $A \geq 30 \text{ cm}$ 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, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$ 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	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$

El dimensionamiento de las puertas según la tabla 4.1 queda reflejado en el plano titulado Evacuación, adjunto en el anexo de documentación gráfica.

En él se muestra junto a cada puerta un cuadro en el que se refleja la siguiente información.

Se= Numeración de la puerta

C= Capacidad dada por la formula $A \geq P/200$

N= Asignación normal dada por el cálculo de la ocupación.

B= Por hipótesis de bloqueo. Suponiendo inutilizada una de las dos salidas de planta existentes.

SE	X
C	X
N	X
B	X

La capacidad de evacuación de las escaleras ha sido comprobada contrastando la ocupación del edificio asignada a esa escalera, con los datos de la tabla 4.2.

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera



2.3.4. SEÑALIZACION DE LOS MEDIOS DE EVACUACION.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de *recinto*, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda* y, en otros usos, cuando se trate de salidas de *recintos* cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos *recintos* y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo *origen de evacuación* desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un *recinto* con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los *recorridos de evacuación* en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) Los *itinerarios accesibles* (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una *zona de refugio*, a un *sector de incendio* alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos *itinerarios accesibles* conduzcan a una *zona de refugio* o a un *sector de incendio* alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las *zonas de refugio* se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

2.4. INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS (SI4)

2.4.1. DOTACION DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantas exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Administrativo	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantas exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Se colocarán extintores portátiles cada 15 metros de recorrido y uno más al lado de cada una de las 3 zonas de riesgo especial que hay en el edificio.

Las bocas de incendio equipadas se colocaran dejando una separación entre ellas de una circunferencia de 25 metros de diámetro.

No procede la instalación de una columna seca, ya que la altura de evacuación es menor de 24 metros.

Se instalará un sistema de alarma.

No será necesario instalar hidrantes exteriores ya que la superficie construida no supera los 5000 m² que marca la tabla 1.1 el apartado 1 del DB Seguridad en caso de incendio (SI 4) del CTE.

2.4.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

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 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

2.5.- INTERVENCION DE LOS BOMBEROS (SI5)

2.5.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

2.5.1.1 Aproximación a los edificios

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

- a) anchura mínima libre 3,5 m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

Se cumplen las 3 condiciones.

2.6. – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (SI 6)

2.6.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

“Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura”

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

Tal y como queda reflejado en el plano de sectorización incluido en el anexo de planos de esta memoria del cumplimiento del CTE, la resistencia al fuego de los distintos elementos estructurales del edificio será la siguiente.

“La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².”

ELEMENTO	PLANTA	RESISTENCIA AL FUEGO
PILARES	SOTANO	R 120
FORJADO	PLANTA BAJA	R 120
PILARES	PLANTA BAJA	R 60
FORJADO	PLANTA PRIMERA	R 60
PILARES	PLANTA PRIMERA	R 60
ESTRUCTURA PORTANTE	CUBIERTA	R 30

3.- SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD (SUA)

3.1 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (SUA-1)

3.1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso administrativo tendrán una clase adecuada conforme a la siguiente tabla:

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

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

En el proyecto encontramos:	clase
Zonas interiores secas con pendiente <6%	1
Zonas interiores húmedas con pendiente <6%	2

3.1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

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

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, 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° .
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

3.1.3. DESNIVELES.

3.1.3.1 Protección de los desniveles

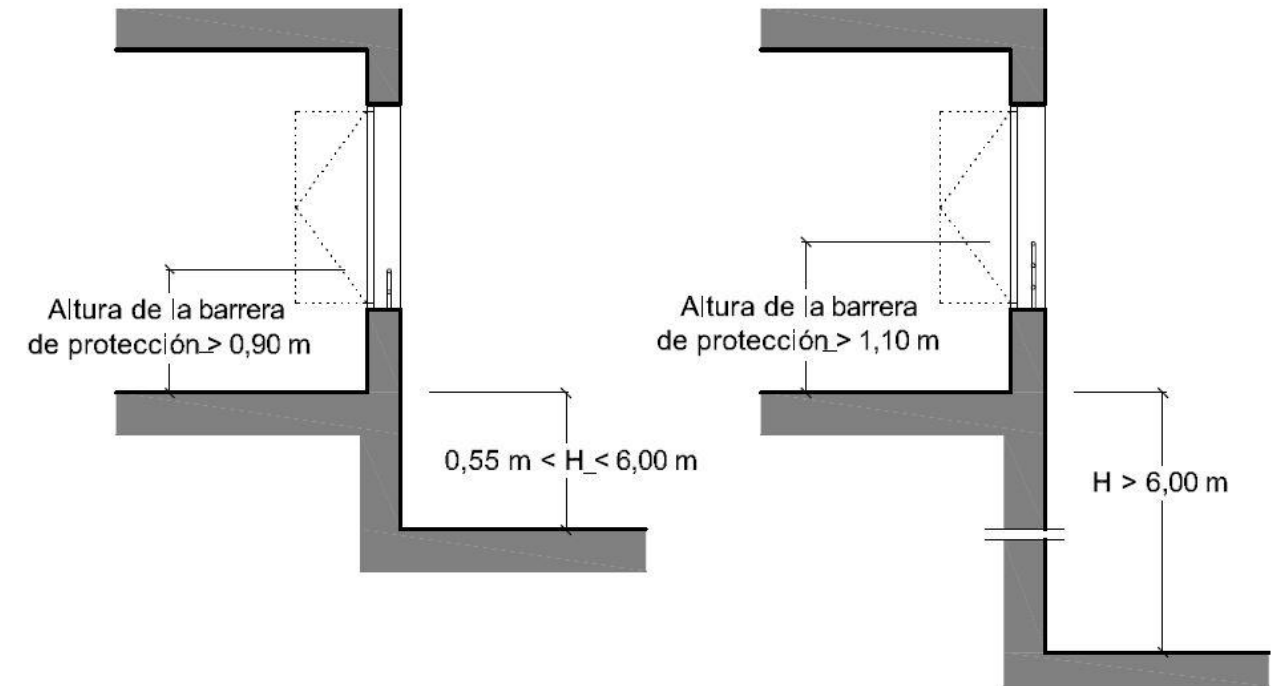
Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

3.1.3.2 Características de las barreras de protección.

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo (véase figura 3.1).

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



Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

3.1.4. ESCALERAS Y RAMPAS.

“La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$.”

En el caso de las escaleras del Centro de investigaciones marinas sería $54 \leq 2 \times 19 + 30 \leq 70$,

$54 \leq 68 \leq 70$ por lo que se cumple con el CTE

La rampa de acceso rodado a los almacenes tendrá una pendiente del 16%.

3.2 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO (SUA-2)

3.2.1. IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS.

1 La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

2 Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

3 En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

4 Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

3.2.2. IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES.

1 Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

2 Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

3 Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

4 Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

3.3 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS (SUA-3)

1 Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

2 En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

3 La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego.

4 Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/ pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

Todas las puertas tendrán un mecanismo de bloqueo y desbloqueo que pueda accionarse tanto desde el interior como desde el exterior.

3.4 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA (SUA-4)

3.4.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.

1 En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

3.4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

3.4.2.1. Dotación

1 Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio.
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad;
- Los itinerarios accesibles.

3.4.2.2. Posición y características de las luminarias

1 Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán 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;

3.4.2.3. Características de la instalación

1 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 la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2 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.

3 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:

- 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 Siux, 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.

3.4.2.4. Iluminación de las señales de seguridad

- 1 La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:
- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
 - b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
 - c) La relación entre la luminancia Blanca, y la luminancia Lcolor > 10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
 - d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

3.5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN (SUA-5)

No procede.

3.6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No procede.

3.7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO (SUA-7)

3.7.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1 Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

3.7.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- 1 Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.
- 2 Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento aun nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

3.7.3. PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES

- 1 En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m², los itinerarios peatonales de zonas de uso público tendrán una anchura de 0,80 m, como mínimo, no incluida en la anchura mínima exigible a los viales para vehículos y se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 55

- cm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.
- 2 Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto 1 anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1,20 m, como mínimo, y con una altura de 80 cm, como mínimo.

3.7.4. SEÑALIZACIÓN

- 1 Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:
- a) el sentido de la circulación y las salidas;
 - b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
 - c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso; Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.
- 2 Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.
- 3 En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

3.8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO (SUA 8)

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

La frecuencia esperada de impactos, Ne, puede determinarse mediante la expresión:

$$Ne = NgAeC110^{-6} \text{ (nº de impactos/año)}$$

Siendo:

- Ng densidad de impactos sobre el terreno (nº de impactos/año, km²: VALENCIA 2,00
 Ae superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia de 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
 Ae = 2300 m²

Tabla 1.1 Coeficiente C₁

Situación del edificio	C ₁
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

$$C1 = 0,5$$

$$Ne = Ng \times Ae \times C1 \times 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

$$Ne = 2,5 \times 12.254 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,0153 \text{ (nº de impactos/año)}$$

El riesgo admisible, Na puede determinarse mediante la expresión:

$$Na = (5,5/C2C3C4C5)10^{-3}$$



Tabla 1.2 Coeficiente C₂

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C₃

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C₄

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

$$N_a = (5,5/0,5 \times 1 \times 1 \times 1) \times 10^{-3} = 11 \times 10^{-3}$$

$$N_e = 0,0153 < N_a = 1,83 \times 10^{-3}$$

Requiere una instalación de protección contra el rayo con una eficacia:

$$E = 1 - N_a/N_e = 1 - (11 \times 10^{-3} / 0,0153) = 0,88 \quad \text{Nivel de protección 3}$$

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

3.9. ACCESIBILIDAD (SUA-9)

3.9.1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

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

3.9.1.1. Condiciones funcionales

3.9.1.1.1. Accesibilidad en el exterior del edificio

1 La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

3.9.1.2. Dotación de elementos accesibles

3.9.1.2.1. Plazas de aparcamiento accesibles

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

2 En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.

b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada

33 plazas de aparcamiento o fracción.

c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

3.9.1.2.2. Servicios higiénicos accesibles

1 Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

3.9.1.2.3. Mobiliario fijo

1 El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.

Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

3.9.1.2.4. Mecanismos

1 Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

3.9.2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

3.9.2.1. Dotación

1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

3.9.2.2. Características

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

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

3 Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

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

4.- SALUBRIDAD (HS)

4.1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD (HS 1)

4.1.1.- MUROS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

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/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

La presencia de agua a considerar sería "alta" al estar la cara inferior del suelo en contacto con el terreno a dos o más metros por debajo del nivel freático. Al no conocer el coeficiente de

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Grado de impermeabilidad	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
	1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5
2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.

⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.

⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

permeabilidad del terreno se toma el valor más desfavorable, 5 como grado de impermeabilidad. Las condiciones exigidas en función del tipo de suelo se obtienen en la tabla 2.4.

C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

D4 Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

V1 Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m² de superficie útil del mismo.

Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo.

La relación entre el área efectiva total de las aberturas, Ss, en cm², y la superficie de la hoja interior, Ah, en m², debe cumplir la siguiente condición:

$$30 > Ss/Ah > 10 \quad (2.1)$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

4.1.2.- SUELOS.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	Ks > 10 ⁻⁵ cm/s	Ks ≤ 10 ⁻⁵ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

La presencia de agua a considerar sería "Alta" al estar la cara inferior del suelo por debajo de la cota del nivel freático. Al no conocer el coeficiente de permeabilidad del terreno se toma el valor más desfavorable, 5 como grado de impermeabilidad.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

		Muro pantalla								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1			C2+C3+D1
	≤2			V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	S3+V1	S3+V1	S3+V1	C1+C2+C3 +D1+P2+S2 +S3	C1+C2+C3 +D1+P2+S2 +S3	C1+C2+C3 +D1+D4+P2 +S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D 4+P2+S2+S 3	C1+C2+C3 +D1+D2+P2 +S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D 3+D4+P2+S 2+S3
	≤4	S3+V1	D4+S3+V1	D3+D4+S3+ V1	C2+C3+D1 +S2+S3	C2+C3+D1 +S2+S3	C1+C3+I1+ D2+D3+P1+ S2+S3	C2+C3+S2+ S3	C2+C3+D1 +D2+S2+S3	C1+C2+C3 +I1+D1+D2 +D3+D4+P1 +S2+S3
	≤5	S3+V1	D3+D4+S3+ V1		C2+C3+D1 +P2+S2+S3	C2+C3+D1 +P2+S2+S3	C1+C2+C3 +I1+D1+D2 +D3+D4+P1 +P2+S2+S3	C2+C3+P2+ S2+S3	C2+C3+D1 +D2+P2+S2 +S3	C1+C2+C3 +I1+D1+D2 +D3+D4+P1 +P2+S2+S3

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

4.1.3.- FACHADAS.

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. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;

b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

		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

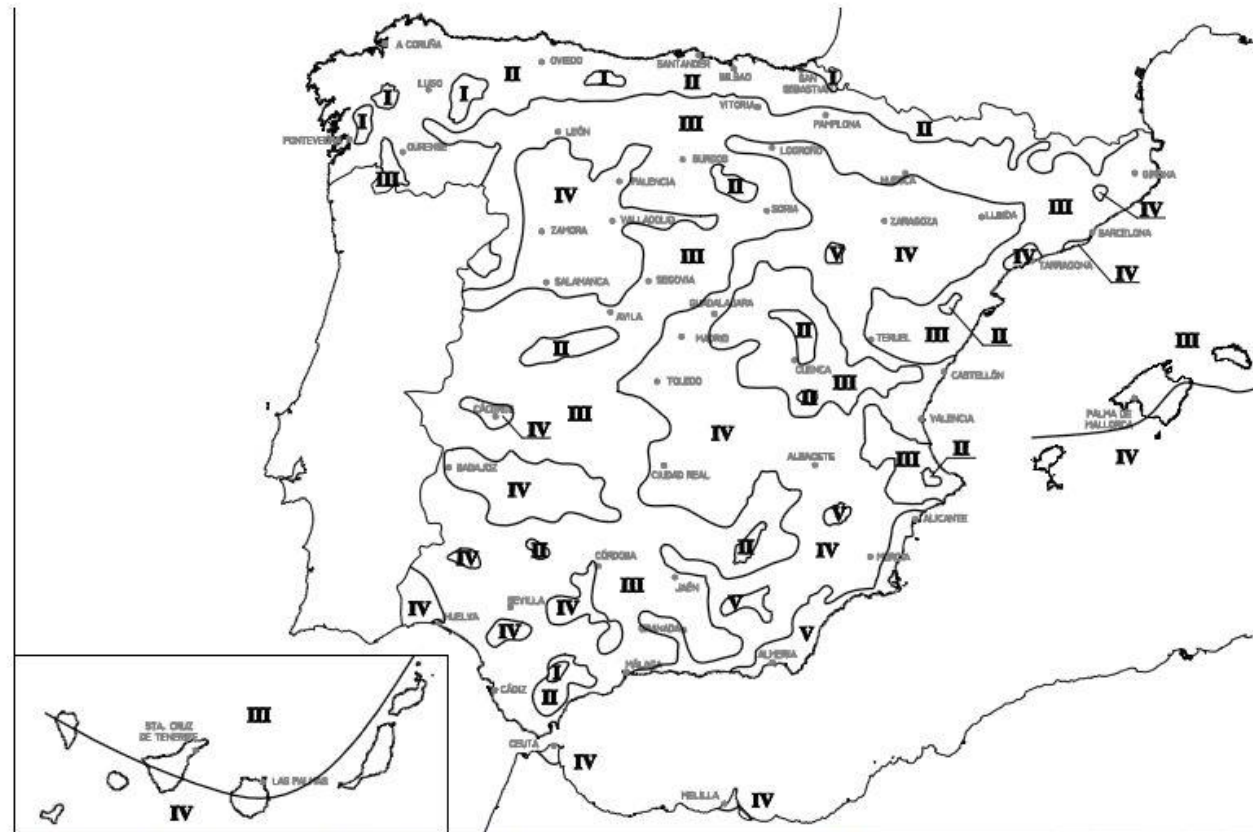


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤ 15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1



Figura 2.5 Zonas eólicas

De las tablas se extrae que el edificio está situado en zona eólica A, que su zona pluviométrica es la IV, que el grado de exposición al viento es V2, y que el grado de impermeabilidad mínimo exigido según la tabla 2.5 es 3.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior						Sin revestimiento exterior					
Grado de impermeabilidad	≤ 1	R1+C1 ⁽¹⁾						C1 ⁽¹⁾ +J1+N1					
	≤ 2							B1+C1+J1+N1		C2+H1+J1+N1		C2+J2+N2	
	≤ 3	R1+B1+C1		R1+C2		B2+C1+J1+N1		B1+C2+H1+J1+N1		B1+C2+J2+N2		B1+C1+H1+J2+N2	
	≤ 4	R1+B2+C1		R1+B1+C2		R2+C1 ⁽¹⁾		B2+C2+H1+J1+N1		B2+C2+J2+N2		B2+C1+H1+J2+N2	
	≤ 5	R3+C1		B3+C1		R1+B2+C2		R2+B1+C1		B3+C1			

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

A continuación, obtenemos que las condiciones de las soluciones de fachada para el valor de impermeabilidad de 3 son:

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar;
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- piedra natural de absorción $\leq 2\%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

4.1.4.- CUBIERTAS.

El grado de impermeabilidad exigido a las cubiertas es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva se considera que alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumpla la condición de disponer los siguientes elementos:

- Un sistema de formación de pendiente por ser una cubierta plana, materializado por un hormigón ligero.
- Una barrera contra el vapor colocada bajo el aislante térmico.
- Un aislante térmico, materializado por Poliestireno extruido.
- Una capa de impermeabilización por ser una cubierta plana.
- Una capa de protección por ser una cubierta plana, materializada por una capa de gravas como material de acabado.
- Un sistema de evacuación de aguas, compuesto por un canalón continuo.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de aguas dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9:

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo 1-5 ⁽¹⁾
	Vehículos	Solado flotante 1-5
		Capa de rodadura 1-5 ⁽¹⁾
No transitables	Grava	1-5
	Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal	1-5

4.2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (HS-2)

El edificio proyectado dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión. Se dispone un almacén de residuos situado junto a la cocina, con acceso directo al exterior, que cumple las siguientes condiciones:

- su emplazamiento y su diseño son tales que la temperatura interior no supera 30°.
- el revestimiento de las paredes y el suelo es impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo son redondeados.
- cuenta con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico antimúridos en el suelo;
- dispone de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;
- satisface las condiciones de protección contra incendios que se establecen para los almacenes de residuos en el apartado 2 de la Sección SI-1 del DB-SI Seguridad en caso de incendio.

4.3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (HS-3)

Al igual que en el caso anterior, no es de aplicación esta normativa en el edificio objeto de proyecto. En cualquier caso, la justificación de la calidad de aire interior en el edificio se encuentra en el documento memoria de Instalaciones.

4.4. SUMINISTRO DE AGUA (HS-4)

La instalación de suministro de agua del edificio y sus características se encuentran descritas en el documento memoria de Instalaciones.

4.5. EVACUACIÓN DE AGUAS (HS-5)

La instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales del edificio y sus características se encuentran descritas en el documento memoria de Instalaciones.

5.- PROTECCION FRENTE AL RUIDO (HR)

Se comprueba que los espacios del edificio cumplan las condiciones mínimas exigidas por el CTE DB HR, de protección frente al ruido, que implican unas condiciones de aislamiento según sean recintos habitables o recintos protegidos.

Según el CTE DB HR, son recintos habitables los que están destinados al uso de personas con una ocupación y tiempo de estancia que exijan unas condiciones acústicas adecuadas.

Se incluyen en este apartado la biblioteca, seminario, laboratorios, vestuarios y aseos.

No estaría considerado como recinto habitable los cuartos de instalaciones, ni el almacén de residuos, y tampoco se ha considerado como tal la sala de usos múltiples.

Las exigencias de aislamiento acústico entre recintos deben cumplirse entre:

- Una unidad de uso y cualquier recinto del edificio que no pertenezca a dicha unidad de uso. Se ha considerado que cada espacio del edificio es una unidad de uso independiente.

- Entre recintos protegidos o habitables y recintos de instalaciones o recintos de actividad o ruidosos.

Las exigencias de aislamiento acústico entre un recinto y el exterior se aplican únicamente a los recintos protegidos del edificio.

En los recintos protegidos debe cumplirse una protección frente a ruido aéreo de 50 dBA en las separaciones con otras unidades de uso habitables, y de 55 dBA en el caso de separaciones con recintos de instalaciones. La protección frente al ruido exterior, para el administrativo, se establece en 30 dBA.

En los recintos habitables debe cumplirse un aislamiento frente a ruido aéreo de 45 dBA en las separaciones con otro recinto habitable o protegido, y de 45 dBA en las separaciones con recintos de instalaciones.

6. AHORRO DE ENERGÍA (HE)

6.1. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGETICO (HE 0)

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, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB;
- procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético;
- demandas energéticas de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
- descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
- rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- factores de conversión de energía final a energía primaria empleados;
- en caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar el consumo de energía primaria procedente de fuentes de energía no renovables.

El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

6.2. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGETICA (HE 1)

6.1.1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Demanda energética

El código técnico exige que los edificios dispongan de una envolvente de características tales que se limite adecuadamente la demanda energética necesaria para que en su interior se alcance un bienestar térmico aceptable para el clima de la localidad, al mismo tiempo que se reduzca el riesgo de aparición de humedades intersticiales y por condensación superficial, y se traten adecuadamente los puentes térmicos.

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%*

En el edificio proyectado, suponiendo una carga de las fuentes internas media, el porcentaje de ahorro mínimo sería del 25%.

Condensaciones

1 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%.

2 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 al aire

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

2 La permeabilidad de las carpinterías de los huecos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1. En nuestro caso, zona B3.

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

D.2.7 ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,30$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8	4,9	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3	4,3	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0	4,0	5,6	5,6	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8	3,7	5,4	5,4	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7	3,6	5,2	5,2	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

6.3. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (HE 2)

El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. El cumplimiento de esta exigencia queda justificado en su apartado correspondiente dentro del documento memoria de instalaciones, en función de lo dispuesto en el RITE.

6.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (HE 3)

El Edificio dispondrá de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan una determinadas condiciones.

6.4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (HE 4)

Se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona climática y de la demanda de ACS o de climatización de piscina del edificio.

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS o climatización de piscina cubierta, obtenidos a partir de los valores mensuales.

En la tabla 2.1 se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Para la zona climática IV, que es a la que pertenece Peñíscola, y un consumo estimado comprendido entre 50 y 5000 l/d, la tabla 2.1 asigna un porcentaje del 60% de contribución solar mínima anual de ACS.

Una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de la demanda de agua caliente sanitaria del edificio, se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Esta exigencia queda definida en el documento memoria de Instalaciones.

6.5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (HE 5)

El edificio no requiere la incorporación de sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

7.- PLANOS

7.1. Índice de planos

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

1- Evacuación – Pl. sótano	e:1/300
2- Evacuación – Pl. baja	e:1/300
3- Evacuación – Pl. primera	e:1/300
4- Sectorización – Pl. sótano	e:1/300
5- Sectorización – Pl. baja	e:1/300
6- Sectorización – Pl. primera	e:1/300
7- Protección contra el fuego – Pl. sótano	e:1/300
8- Protección contra el fuego – Pl. baja	e:1/300
9- Protección contra el fuego – Pl. primera	e:1/300

INDICE DE LA MEMORIA

I- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1 - Objeto del proyecto.

1.2 - Programa.

1.3 - El lugar.

1.4 – Clima

1.5 – Vegetación

2.- DESARROLLO DEL PROYECTO.

2.1 - Implantación. Análisis

2.2 - Acceso y circulación.

2.3 – Intenciones.

2.4 – Propuesta. Cuestiones formales.

3.- ESPACIOS PUBLICOS Y ESPECIES VEGETALES

3.1 – Espacios públicos

3.2 – Jardinería y paisaje

4.- MOBILIARIO

5.- REFERENTES

6.- PLANOS

6.1 – Índice de planos

1.- INTRODUCCIÓN

1.1. – Objeto del proyecto.

El objeto del proyecto es la construcción de un Centro de Investigaciones Marinas e Instituto Oceanográfico en Peñíscola, Castellón, el cual, se ubicará en el puerto pesquero, en contacto directo con el mar y próximo al casco histórico declarado como Patrimonio Histórico Cultural. El acceso principal se realizará por la Avda. Akra Leuka, por la cual, se accede también al puerto y a sus aparcamientos.

Este edificio no se concibe únicamente como un complejo de investigación sino como una oportunidad para la reorganización del frente portuario y sus aparcamientos.

En el diseño del Centro de Investigaciones Marinas se pretende el respeto del entorno, entendido éste en el sentido más generoso del término. Se buscarán las estrategias proyectuales para la mejor disposición del programa en una parcela totalmente llana pero junto a la silueta totalmente abrupta del centro histórico que se levanta a sus pies. Es por esta razón por lo que el leitmotiv del aspecto formal del edificio ha sido su silueta y la integración de esta en el skyline del entorno próximo.

Calidez, sencillez, simplicidad, orden, materialidad son conceptos que definirán el proyecto. Un proyecto de fácil lectura, cuyas geometrías buscaran convivir con el entorno tan privilegiado, en un ambiente de armonía idóneo para la potenciación de las capacidades de los trabajadores e investigadores de este centro.

1.2. – Programa.

El Centro de Investigaciones Marinas se sitúa en este punto para beneficiarse del entorno, del contacto directo con el agua de mar y además incorporar como activo principal el inmediato puerto pesquero y el casco histórico.

Aunque no forme parte del programa funcional del edificio citaremos también la reorganización del entorno próximo, donde se ha generado un nuevo espacio público y se ha mejorado la zona de aparcamiento existente, añadiendo también vegetación y una lámina de agua.

El programa al que se ajusta el edificio proyectado es el que se detalla a continuación:

- Parcela con una superficie de 2600 metros cuadrados
- Superficie construida de 4500 metros cuadrados

Planta sótano

- Cuatro balsas de agua marina para la investigación del ecosistema del Mar Mediterráneo así como de sus habitantes. Cada balsa dispone de una compuerta mecánica que regula la entrada de agua del mar. Estas balsas disponen de triple altura y de luz natural directa con protección del soleamiento a través de lamas verticales.

- Un gran almacén con acceso directo a la calle a través de un patio inglés y comunicado con la zona de trabajo donde se ubican las balsas.

- Una amplia zona de trabajo entre el almacén y las balsas con suficiente espacio y altura para manipular maquinaria y objetos delicados.

- En planta de sótano se ubican también las zonas de instalaciones, calderas, depósitos y maquinaria para el aire acondicionado y renovación de aire.

- Una rampa y todo un corredor dimensionado para acceso rodado a través de un “patio inglés” que arranca desde una zona peatonal rodada del nuevo espacio público que se ha generado en el entorno del edificio

Planta baja

- Acceso principal, el cual se produce desde el nuevo espacio público en la fachada Norte del edificio. Para enfatizar este acceso se ha generado un espacio debajo de una de las cajas de hormigón que confeccionan los espacios de la planta primera, de esta forma también podemos tener una zona previa al interior del edificio protegido de las agresiones ambientales.

- Un pequeño hall junto al acceso donde los trabajadores o visitantes deben presentar sus acreditaciones en un mostrador preparado para uno o dos recepcionistas.

- Junto al hall se ubica la zona de administración

- Un módulo de vestuarios para los trabajadores

- Un laboratorio diáfano y acristalado

- Entre los espacios citados anteriormente se disponen zonas de descanso o destinadas a reuniones exprés donde los trabajadores pueden comentar o tomar decisiones de forma rápida y abierta.

- Al final del espacio de planta baja hay otro acceso al edificio, en este punto se ha ubicado una cafetería, la cual goza de espacio interior y espacio exterior protegido por el sistema de lamas verticales. Este espacio comunica directamente con la zona peatonal generada en una de las dársenas del puerto.

Planta primera

Los usos de la planta primera se desarrollan en los cuatro volúmenes de hormigón los cuales están comunicados entre sí dos a dos. Empezaremos a describirlos comenzando por el volumen situado sobre el acceso hasta el volumen situado sobre la cafetería.

- Un salón multiusos destinado conferencias, proyecciones, reuniones, etc.

- Comunicado a través de una pasarela se encuentra la biblioteca.

- Un laboratorio destinado a investigación del medio marino

- Comunicado con el modulo del seminario se encuentra el módulo para seminarios de naturaleza técnica y académica, y cuyo objetivo es el de llevar a cabo un estudio profundo de determinadas cuestiones o asuntos cuyo tratamiento y desarrollo

requiere o se ve favorecido cuando se permite una interactividad importante entre los especialistas y los participantes.

1.3. – El lugar.

Peñíscola es un municipio de la Comunidad Valenciana, España, situado en la costa norte de la provincia de Castellón, en la comarca del Bajo Maestrazgo.

Esta, situada en un tómbolo, una península rocosa, en origen unida a tierra solamente por un istmo de arena, que ocasionalmente se inundaba y quedaba sepultado bajo el agua del mar. Sobre la peña se levanta su casco viejo, del que sobresale el castillo del Papa Luna, dividiendo la costa de Peñíscola en dos mitades absolutamente diferentes.

Dispone de amplias playas tanto al norte como al sur de la península del castillo. El término municipal de Peñíscola incluye una de las sierras litorales más vírgenes de la costa valenciana, la Sierra de Irta, que acaba en el mar en una costa rocosa baja y en algunos puntos, de altos acantilados, como el de la Badum.

La parte septentrional es una pequeña llanura aluvial que comparte con Benicarló y que llega desde el mar hasta las cimas de Puig.

Los aprovechamientos a los que se dedica el territorio municipal están estrechamente relacionados con sus recursos naturales. Desde los primeros asentamientos humanos aquí conocidos, los usos locales han estado muy vinculados a la explotación de recursos como la pesca, la producción agrícola de la fértil vega y la explotación maderera y silvopastoril de las sierras cercanas. Esta explotación se hacía de modo sostenible y racional en base a la demanda humana y aplicando técnicas manuales, estando regulada la población por el propio rendimiento en los aprovechamientos.

Las actividades económicas más importantes son el turismo, atraído por la belleza de la ciudad y por la limpieza de sus extensas playas, la agricultura y la pesca.



En los últimos años Peñíscola ha experimentado cambios importantes. Después de un periodo de fuerte desarrollo turístico, que va a marcar el final del siglo pasado, la ciudad se proyecta hacia el futuro con la consciencia de que la historia y el paisaje son, al mismo tiempo, fuente de su atractivo turístico y patrimonio de todos.

La zona de actuación se encuentra en el puerto de Peñíscola, a los pies del casco antiguo en una zona destinada a la actividad pesquera y junto a una lonja. Esta zona goza de un buen acceso y cuenta ya con aparcamientos, no obstante en este proyecto se organiza también toda la zona donde se encuentra la lonja para así generar nuevos espacios públicos y paseos marítimos.



El puerto

El puerto está Localizado en la cara Norte del recinto amurallado del Castillo de Peñíscola, se destina en la actualidad tanto al amarre de barcos procedentes de la actividad pesquera como a embarcaciones de recreo y deportivas.

El puerto deportivo presenta un calado de 2,5 a 4 m permitiendo la entrada a embarcaciones con una eslora máxima de 8 m. Desde el año 1996 hasta la actualidad se ha visto incrementado el amarre de embarcaciones deportivas, reflejo del auge turístico del municipio.

En cuanto a la flota pesquera esta se mantiene constante con un número de embarcaciones rondando 50 unidades desde la década de los 90. Las extracciones pesqueras no superan las 1.600 T/año.



Infraestructuras Viarias.

La porción Norte del municipio está atravesada por dos grandes vías de comunicación en dirección Norte-Sur por el interior de la vega de Peñíscola. El trazado se ha basado en criterios orográficos, salvando los relieves montañosos de la Sierra de Irtá. Estas infraestructuras de gran envergadura proporcionan al municipio excelentes comunicaciones con otros centros regionales de mayor envergadura. Son la vía férrea Valencia- Barcelona y la Autopista A-7, la vía de comunicación rodada más importante de Peñíscola.



Paisaje

El paisaje peñiscolano es resultado de las transformaciones producidas en el medio por la actividad humana, que han dibujado con el tiempo, la imagen que hoy percibimos del municipio. Es el caso de los cultivos agrícolas sobre la vega fluvial, la explotación forestal de la Sierra de Irta y la más reciente proliferación de complejos turísticos y residenciales. No obstante estas fuertes modificaciones, la orografía marca fuertemente el paisaje con elevaciones serranas, vegas y llanuras costeras.

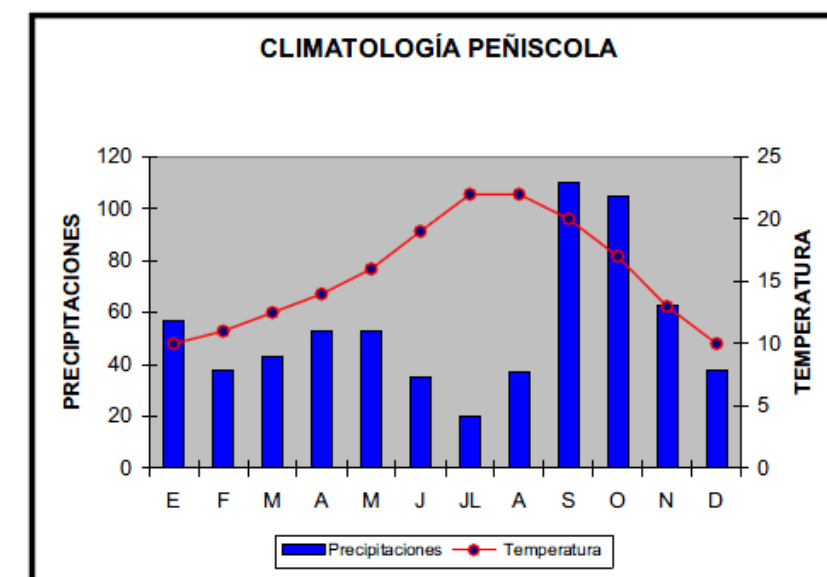


En las últimas décadas han sido los continuos incendios en el ámbito serrano, lo que ha determinado y mermado su belleza paisajística. Los últimos casos ocurrieron en los años 1980 y 1989, con resultados desastrosos, y recientemente, en septiembre de 2004, ha ardido una buena porción de la sierra del Pou de la Bassa, al NO del municipio. Sucesivas repoblaciones han cambiado la cubierta vegetal al dar predominio al pinar, que hoy determina las texturas y el color de la Sierra.

1.4. – Clima.

En general resulta difícil disfrutar de combinaciones de parámetros meteorológicos que nos sitúen dentro del “polígono de confort” en cualquier clima del globo. En general, los climas mediterráneos figuran entre los que presentan una mayor cantidad de horas/año de confort (en torno a un tercio del año, concentradas en los días de mayo-junio y septiembre-octubre y en las noches de verano).

El clima local Peñíscola participa de estos rasgos básicos del clima mediterráneo, si bien con dos particularidades: una elevada humedad ambiental, que incrementa el disconfort por calor en verano, y un régimen de brisas que puede llegar a corregir casi totalmente este disconfort. Con las velocidades típicas de la brisa, en torno a los 4 m/seg (unos 15 km/h) se puede obtener una sensación de confort a 28 °C - 29 °C y un 70% de HR (condiciones térmicas e higrométricas típicas de un día de verano en Valencia), en parte porque la temperatura de la brisa que llega del mar no suele superar los 26 °C - 27 °C en los momentos más calurosos del verano. En efecto, seguro que alguna vez habremos comprobado en verano, estando a la sombra al lado del mar, que se disfruta de confort ambiental: ello es debido al efecto refrigerante de la brisa, a pesar de la elevada humedad ambiental y de unas temperaturas por encima del límite superior del polígono de confort.



PLANOS CON SECCIONES Y FOTOS DEL ESTADO ACTUAL

T4 

MEMORIA DESCRIPTIVA

Centro de investigaciones marinas **Javier Gómez Escudero**
Instituto oceanográfico en Peñíscola, Castellón Tutores: Eduardo de Miguel y Vicente Corell

2.- DESARROLLO DEL PROYECTO:

2.1. – Implantación

Peñíscola se halla en un monte situado en una península fortificado sobre el Mediterráneo; que sirvió de asentamiento fenicio, y más tarde tuvo gobernadores griegos, cartagineses, romanos y árabes.

Se ha elegido como lugar de implantación un solar ubicado en el extremo de uno de los muelles del puerto pesquero de Peñíscola el cual está en contacto directo con el mar y justo a los pies de la muralla que delimita el casco antiguo declarado Bien de Interés Cultural. En la actualidad el solar está sin edificaciones, siendo ocupado temporalmente por aperos pesqueros u otros menesteres relacionados con los usos del puerto.

Aceptando con realismo el modelo evolutivo del territorio de Peñíscola resulta bastante evidente que la expansión turística de los últimos años debe ser frenada en pos de proteger el patrimonio histórico y cultural así como el valor paisajístico de la zona, restaurándolo y dándole los equipamientos precisos. Estas son las directrices básicas de actuación, que he buscado concretar en soluciones precisas.

Un elemento importante a destacar es la escasez de zonas de uso público, equipamientos y zonas de ocio próximas al mar, exigiendo mecanismos de intervención que garanticen una mejora de las condiciones de uso del territorio por la colectividad. La propuesta trata de dar respuesta a este problema.

Era esencial también, como lo es para desarrollar el presente proyecto, analizar, el skyline de Peñíscola para que la silueta del edificio propuesto encajara en el conjunto de las vistas del casco antiguo.

La implantación escogida resulta un lugar privilegiado en muchos sentidos:

- El edificio pasa a convertirse en un elemento escultural y con mucha presencia dentro de las panorámicas principales de Peñíscola.

- Tiene acceso directo al agua del Mediterráneo, siendo esto muy importante ya que se trata de un Centro de investigaciones marinas
- Desde el edificio se podrán disfrutar de las vistas tanto de las playas cercanas como del casco antiguo.
- Dispondrá de aparcamiento, zonas peatonales y zonas verdes tras la reorganización del muelle en el que se emplaza.
- Se podrá acceder a él por tierra y por mar.



2.2. – Acceso y circulación.

Ubicada al Norte de la Comunidad Valenciana, en la provincia de Castellón (Costa Azahar), comarca del maestrazgo, a medio camino entre Valencia y Barcelona. Es una localidad privilegiada rica en patrimonio histórico-artístico muy bien conservado; buenas playas y reconocida gastronomía.

Se puede llegar a Peñíscola desde cualquier punto de la geografía española; por carretera partiendo de Barcelona, pasando por tierras de Tarragona hasta llegar a ella; también desde la estación de ferrocarril Benicarló-Peñíscola, donde paran los principales trenes de largo recorrido.

Las comunicaciones con la población de Peñíscola se realizan en coche a través de la Autopista AP-7, salida 43 o a través de la Nacional 340 o en tren a la Estación Benicarló-Peñíscola, situada a 7 km.

Para llegar a la ubicación del proyecto hay buenas combinaciones, siendo la más recomendada la Avenida la Estación y Avenida Akra Leuka.

2.3. – Intenciones

Tras el estudio de la zona y de los ejes de circulación, se pretende exponer una serie de criterios que, en mayor o menor medida, han estado en la base del desarrollo del presente ejercicio proyectual. El entendimiento del programa ha sido un aspecto que ha guiado la elaboración de todo el proyecto.

Es conocida la importancia puesta de manifiesto desde el Movimiento Moderno de la función, debiéndose entender ésta en sentido amplio. La primera exigencia de cada edificio tenía como objetivo el alcance de la mejor utilidad posible; que, por tanto, los materiales y los sistemas constructivos empleados debían subordinarse a tal fin primario; y que la belleza no era sino la relación entre el edificio en su conjunto (forma, materiales, disposición, etc.) con la finalidad para la que había sido construido.

Lo cierto es que el Movimiento Moderno ha sido ya asumido, con su exigencia de funcionalidad y su deseo de incorporar nuevas tecnologías y planteamientos sociales, y que, lejos de haberse convertido en historia muerta, ha pasado a formar parte de la tradición y cultura arquitectónicas, ejerciendo de este modo una influencia importantísima. No se ha querido olvidar en este proyecto esta herencia esencial, entendiendo que el proyecto ha ido respondiendo a las necesidades planteadas, a la función en su sentido amplio, que incluye no sólo el uso, sino aspectos como la iluminación, orientación, respuesta al clima, al lugar, etc.

Se pretende en este proyecto aprovechar tal herencia en aspectos como la búsqueda de la fluidez y la flexibilidad espacial o el deseo de poner en contacto el interior de las piezas con el espacio que las circunda, tratando de trabajar éste ámbito exterior y su relación con los espacios interiores; también se pretende que la respuesta formal del conjunto del proyecto y de cada una de las edificaciones sea consecuencia lógica de las necesidades que han de satisfacerse, sin que esto quiera decir que la solución formal, la disposición de las piezas, su materialización, su organización funcional, etc., constituyan una respuesta biunívoca al programa planteado.

2.4. – Propuesta. Cuestiones formales.

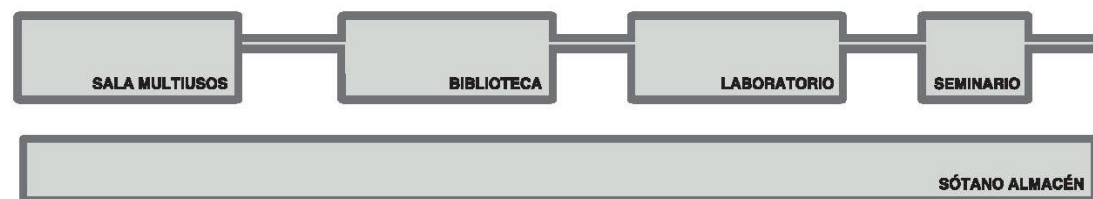
A un costado de la zona de Playas y debajo del imponente castillo y de sus murallas se encuentra este pequeño puerto que aún guarda algo de esos antiguos pueblos pescadores. Entre sus barcos oxidados y las redes se sigue respirando un encanto especial.

Lo que más destaca de esta zona es el paseo que se puede hacer en su pantalán, llegando hasta el final de todo tras un corto paseo donde una plataforma que parece una lengua ganada al Mediterráneo te transporta a una panorámica inolvidable con el mar a ambos lados y el Castillo de Peñíscola arriba, con la calles viejas mostrando su soberanía.

Como punto de partida, la propuesta busca un doble objetivo: potenciar la relación con el agua y crear una planta sótano libre para poder trabajar cómodamente. Hay tres condicionantes previos que determinarán el planteamiento: el lugar, la situación en parcela y el programa.

El primero de ellos, debido al entorno emblemático, lleva a plantear un edificio en el lado longitudinal de la parcela. Se propone una propuesta que me permita potenciar la relación con el agua, para ello coloco mi edificio en la esquina de la dársena.

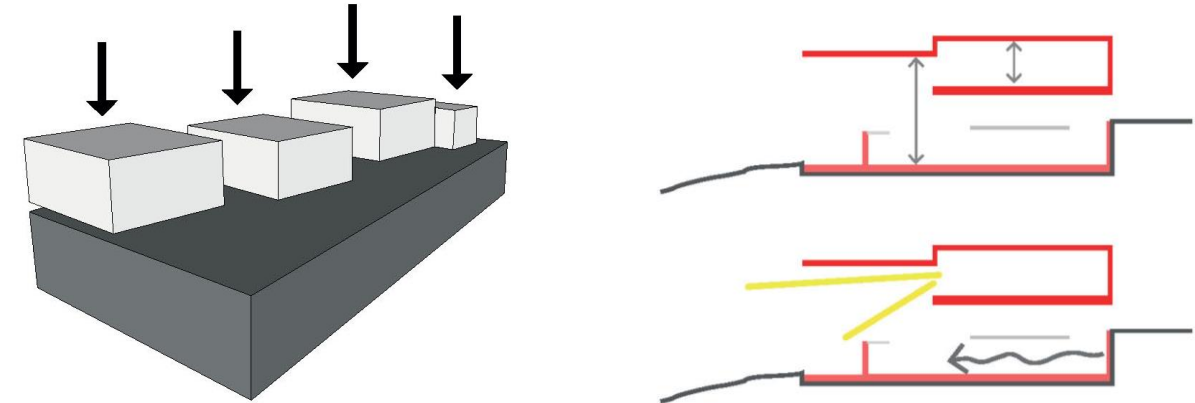
En segundo lugar, entierro el sótano y me creo una serie de puertas abatibles creando un espacio continuo. A continuación me coloco una serie de escaleras que me comunican a una pasarela de trabajo que está en contacto directo con las balsas.



Para dar unas vistas más generosas hacia las balsas se elevan los usos más importantes siendo fácilmente reconocibles y tomando una posición privilegiada.

y en planta baja se coloca una pasarela donde sitúo ciertos usos permitiendo las vistas hacia la balsa y dejando libre la planta sótano.

Propongo una diferenciación de escalas entre los usos de las cajas y de la sala de ensayos que toma un carácter de nave industrial.



Al encontrarnos con un terreno de silueta tan abrupta, con vistas que sitúan un horizonte muy próximo, otra intención formal del proyecto fue siempre la de adaptarse a esa silueta con formas geométricas sencillas y rectas que generen retranques en la línea de su silueta.

Por ello se decidió que un volumen principal donde se realizasen los trabajos generales envolviese a otros volúmenes, los cuales a su vez generan espacios secundarios entre ellos y en su interior.

Para no restar importancia ni entrar en conflicto con el entorno próximo del centro histórico se optó por volúmenes rectos y sencillos que reflejasen una aparente neutralidad formal.



Otra intención fue la existencia de luz natural y grades visuales y relaciones con el entorno próximo, para eso se recurrió al uso de potentes brise soleil verticales que protegen del soleamiento a los grandes muros cortina que delimitan el volumen principal con el exterior.

De esta forma se presenta el edificio como un volumen de silueta escupida en el extremo de una de las dársenas del puerto de Peñíscola, un volumen que a los pies del casco antiguo pasará a formar parte de la panorámica principal de ese municipio.

La para la materialidad del edificio hemos buscado una relación con el carácter histórico y con la naturaleza del lugar. Es por ello que se han buscado por un lado materiales continuos y resistentes como es el hormigón armado y por otro materiales cálidos, humanos como el cobre, el cual modifica su aspecto durante su vida útil en función de su relación con el medio en el que se encuentra, sin dejar de ser un material apto para el ambiente marino.

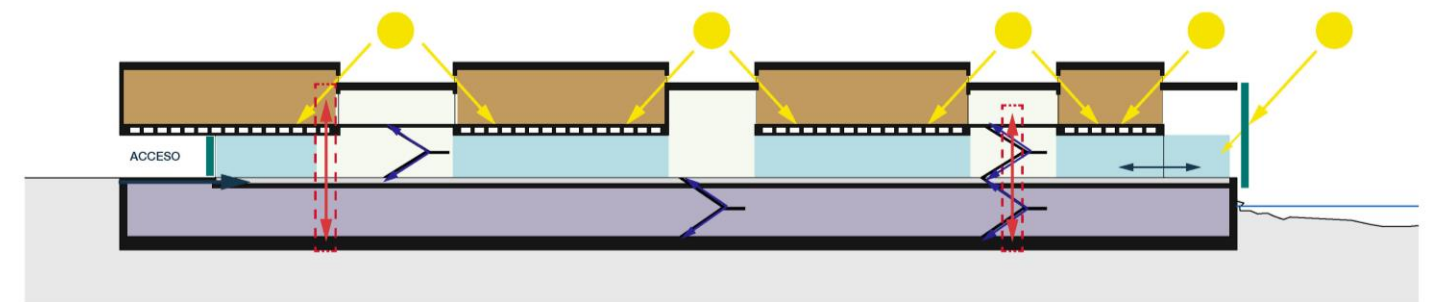


Colores y texturas de la naturaleza del entorno

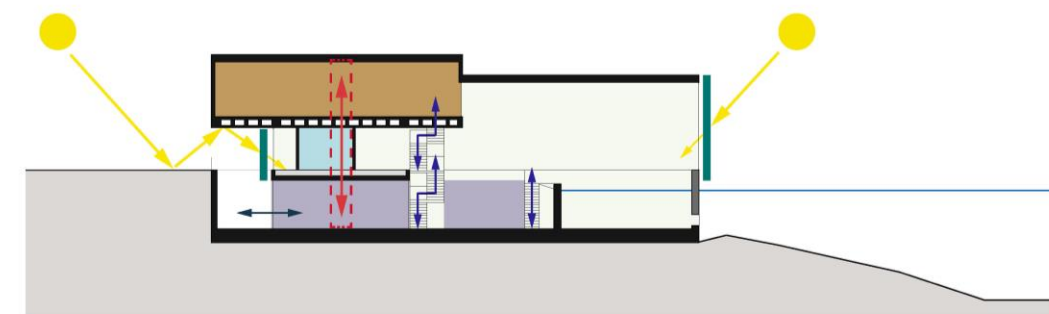
Colores y texturas del casco histórico

Se decide también el uso del hormigón armado ya que en la sección constructiva me permite crear una continuidad, además, los muros de contención de hormigón en planta sótano me permiten sustentar el empuje del agua.

Las actividades principales y más públicas se realizan en planta de sótano y en planta baja, dejando las actividades más privadas para los cuatro volúmenes de hormigón, los cuales se comunican con el resto del edificio a través de pasarelas y núcleos de ascensor. Estos volúmenes de hormigón vuelan sobre las zonas públicas para aumentar la relación entre el edificio con el entorno próximo y a su vez marcar el acceso generando bajo uno de ellos un vestíbulo previo en el exterior. Ubicando estos volúmenes sobre el resto de espacios del conjunto, conseguimos generar visuales desde el interior hacia la zona de las balsas y podemos obtener luz directa y ventilaciones al quedar también por encima de la cubierta principal.



esquema longitudinal



esquema transversal



Esquemas de usos, soleamiento y circulaciones

Consiguiendo todos estos objetivos planteados el proyecto revaloriza y potencia los valores intrínsecos del entorno en el que nos encontramos (puerto, casco histórico), un paisaje con grandes valores, al que debemos dotar de vida utilizando una escala Arquitectónica en correcto diálogo con el entorno y que permita una relación natural.

3.- ESPACIOS PUBLICOS Y ESPECIES VEGETALES

3.1. – Espacios públicos.

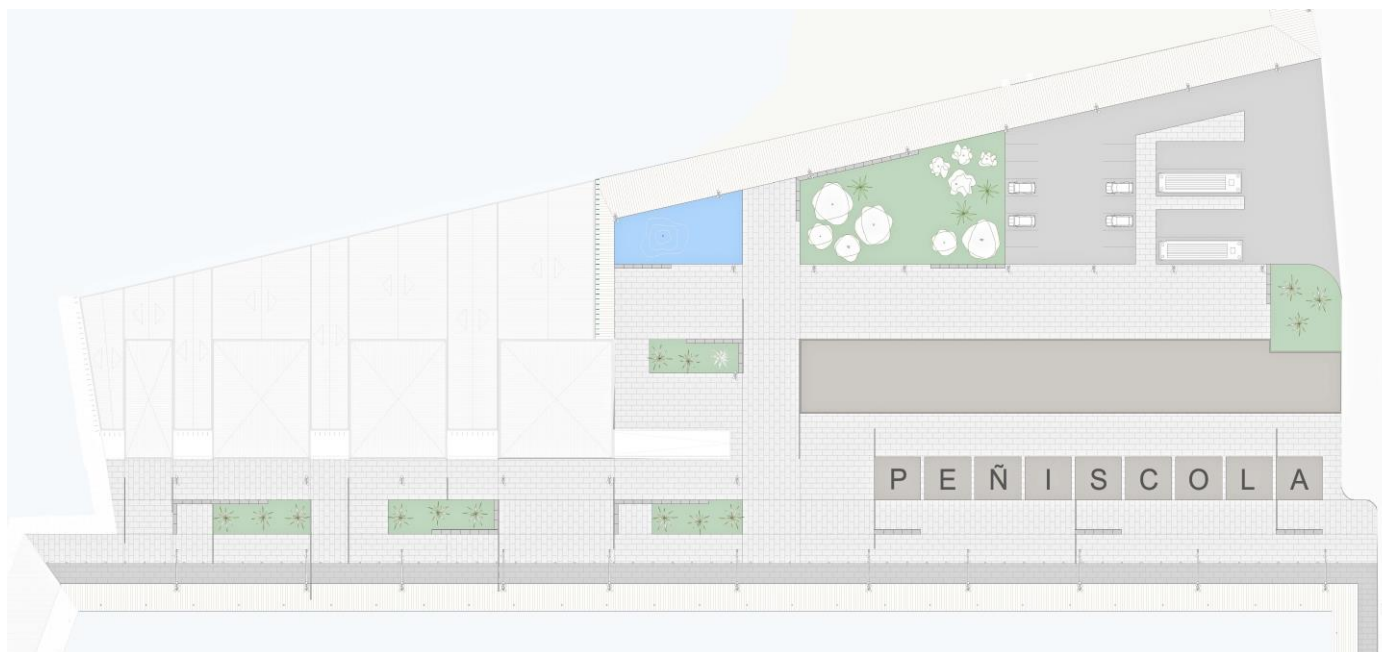
Se reorganiza todo el espacio próximo tomando las líneas perpendiculares que generan los volúmenes del edificio como patrón para generar espacios verdes, zonas de descanso y zonas arboladas.

Exceptuando la zona verde de mayor volumen que se genera junto al aparcamiento, en el resto solo se plantarán palmeras y plantas aromáticas para evitar al máximo el obstaculizar las grandes panorámicas de que goza el emplazamiento.

Para comunicar peatonalmente el edificio y los nuevos espacios públicos se propone un paseo marítimo que conecta con la playa adyacente y la dota de un paseo que hasta ahora era muy limitado.

Junto a los amarres de los barcos pesqueros también se genera un paseo peatonal y una zona peatonal rodada para permitir el acceso de los vehículos a la zona de atraque.

Por último junto al acceso se proyecta una lámina de agua con una fuente para generar en ese punto un espacio de reunión y meditación.



Reorganización del entorno próximo al edificio.

3.2. – Jardinería y paisaje.

En el presente proyecto se ha reorganizado el espacio próximo dando la importancia que se merece a la jardinería y el paisaje.

Las especies arbóreas elegidas para el proyecto:

- Árbol del amor o árbol de Judas (*Cercis siliquastrum*): es un árbol en forma de copa, de crecimiento lento, puede alcanzar una altura máxima de 8 metros, y de hoja caduca. Tiene una floración muy vistosa, de color lila en primavera.
- Ciprés de Monterrey (*Cupressus macrocarpa*): es una conífera en forma columnar, de crecimiento rápido, alcanzando una altura máxima de 20 metros, y de hoja perenne. Las hojas desprenden un agradable olor a limón. Se usa para pantallas y setos.
- Ficus (*Ficus nitida*): es un árbol en forma de copa, de crecimiento rápido, puede alcanzar una altura máxima de 25 metros, y de hoja perenne.
- Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*): es un árbol en forma de parasol, de crecimiento rápido, puede alcanzar una altura máxima de 15 metros, y de hoja caduca. Tiene una espectacular floración en verano de color violeta.
- Magnolio (*Magnolia grandiflora*): es un árbol en forma piramidal, de crecimiento lento, puede alcanzar una altura máxima de 20 metros, y de hoja perenne. Tiene una floración en verano de color blanco.
- Mimosa (*Acacia cyanophylla*): es un árbol en forma de copa, de crecimiento rápido, puede alcanzar una altura máxima de 6 metros, y de hoja perenne. Tiene una floración en primavera de color amarillo.
- Paraíso (*Melia azederach*): es uno de los árboles más rústicos y de crecimiento más rápido, puede alcanzar una altura máxima de 12 metros, en forma de copa y de hoja caduca. Ideal para avenidas y paseos, bella floración azul, en verano, de olor parecido a las lilas. Frutos y follaje venenosos.
- Palmera datilera (*Phoenix dactylifera*): es una palmera frutal cuyo fruto es el dátil, probablemente oriunda del Suroeste de Asia. Esta especie es una de las más notables del género *Phoenix*, que cuenta con otras quince, distribuidas desde Canarias, pasando por el norte de África y el Sur de Asia, hasta el Extremo Oriente.



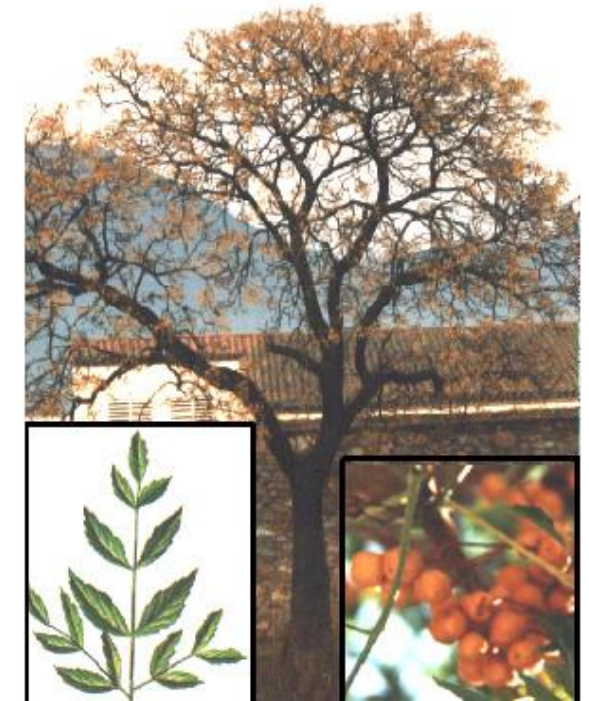
Cercis siliquastrum



Cupressus macrocarpa



Acacia cyanophylla



Melia azederach



Ficus nitida



Jacaranda mimosifolia



Phoenix dactylifera

Arbustos

Plantas aromáticas



Salvia

Tomillo

Lavanda

Romero

4.- MOBILIARIO.

Mobiliario de interior

Mesas y sillas para las zonas comunes. ARNE JACOBSEN

La silla serie 7 es una de las más conocidas de Arne Jacobsen, diseñada en 1955. Se compone de una estructura tubular de chapa d acero laminado. Está disponible en todo tipo de maderas y colores.



Silla para los despachos de administración y consultas. . MEDA CHAIR. Alberto Meda

Alberto Meda ha diseñado un sillón cómodo y flexible que secunda los movimientos del cuerpo pero prescinde de una mecánica complicada bajo el asiento. La Meda Chair supone una lograda combinación de comodidad, tecnología y una nueva estética.



Sillones para las zonas de espera y descanso de los despachos. SILLÓN DE BARCELONA. Mies van der Rohe
Silla de estructura de pletina de acero cromada lucida, cinchas de cuero, cojines de espuma tapizado a cuadros en telas de piel.



Silla para sala de reuniones y despachos. SILLA VISASOFT

Visasoft es una silla de confidente o reuniones muy característica. Incrementa la comodidad de la silla clásica de oscilación libre con un respaldo tapizado y flexible en sí mismo. Los reposabrazos están compuestos por un elemento de plástico revestido en piel. El bastidor inferior cromado mate o brillante se combina con tapicerías de asiento y respaldo de tela o piel. Base en cromado brillante, también disponible en versión apilable.



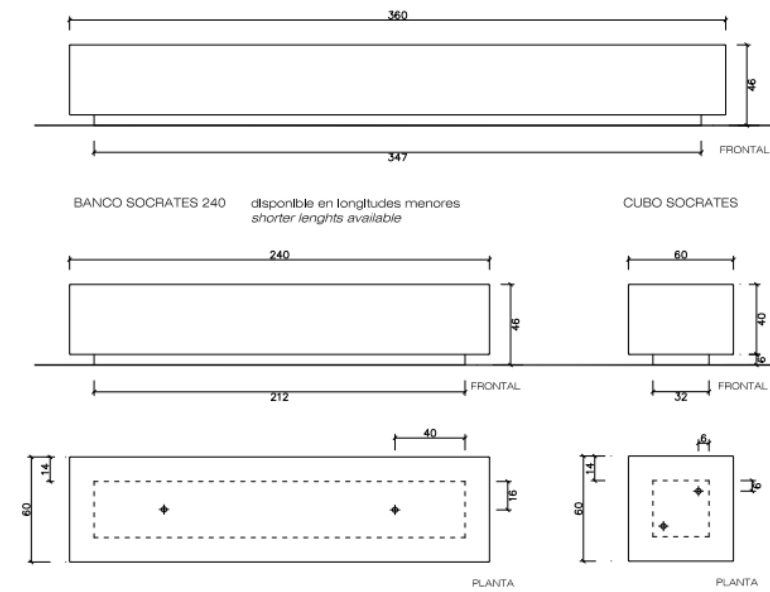
Mobiliario para la zona de descanso. Conjunto de sofás de LE CORBUSIER

Sofá de dos plazas y de una plaza diseñado por Le Corbusier, en piel natural italiana de color negro. Sofá de diseño innovador y estilo informal.



Mobiliario exterior

Banco para la zona del paseo. MODELO SOCRATES ESCOFET



Papelera para exterior. MODELO PEDRETA ESCOFET

Papelera de hormigón armado color gris granítico. Acabado decapado e hidrofugado. Se coloca simplemente apoyada en el suelo



5.- REFERENTES.

A la hora de empezar a proyectar es imprescindible hacer un estudio de las obras de otros arquitectos, observando cual es la problemática que se les plantea y cómo dan solución a la misma

- Centro de Investigación e Interpretación ríos Órbigo, Tera y Esla
José Juan Barba. Zamora, España. 2009

El proyecto se desarrolla en tres niveles: relacionándose con el lugar, respondiendo al programa y desarrollando la percepción del espacio. Estos se mezclan, dialogan y de sus cruces va surgiendo el proyecto.

En un medio semi natural, el proyecto interviene desde criterios de sostenibilidad pasiva —la actitud que creemos más eficiente y activa con su entorno—, con un programa cultural y aplicando materiales cuyo envejecimiento le permita dialogar con los cambios tonales, cromáticos y de luz del lugar; todo ello sin renunciar a la realización de una obra abstracta —no mimética con el contexto— en lo que supone una acción realizada por el hombre, una obra violenta en el sentido que expresaba Ignasi de Solá Morales.

La condición de territorio inundable, situado en un valle fluvial, define la solución planteada desde su inicio. Así, la propuesta queda elevada del terreno natural mediante un sistema de pilotis, realizándose el acceso a través de una rampa que sirve de penetración pero también de elemento que, al elevarse del territorio, permite su observación, emulando la sensación de desprendimiento de la tierra que cualquier río nos brinda cuando intentamos cruzarlo o navegarlo.

Se agrupan cinco módulos en torno a un patio, en dos niveles: un jardín japonés elevado al nivel del pavimento del resto del centro, recordando su condición artificial al separarse del terreno y su condición natural al arropar un segundo jardín, un jardín de ribera que crece directamente en contacto con el terreno.

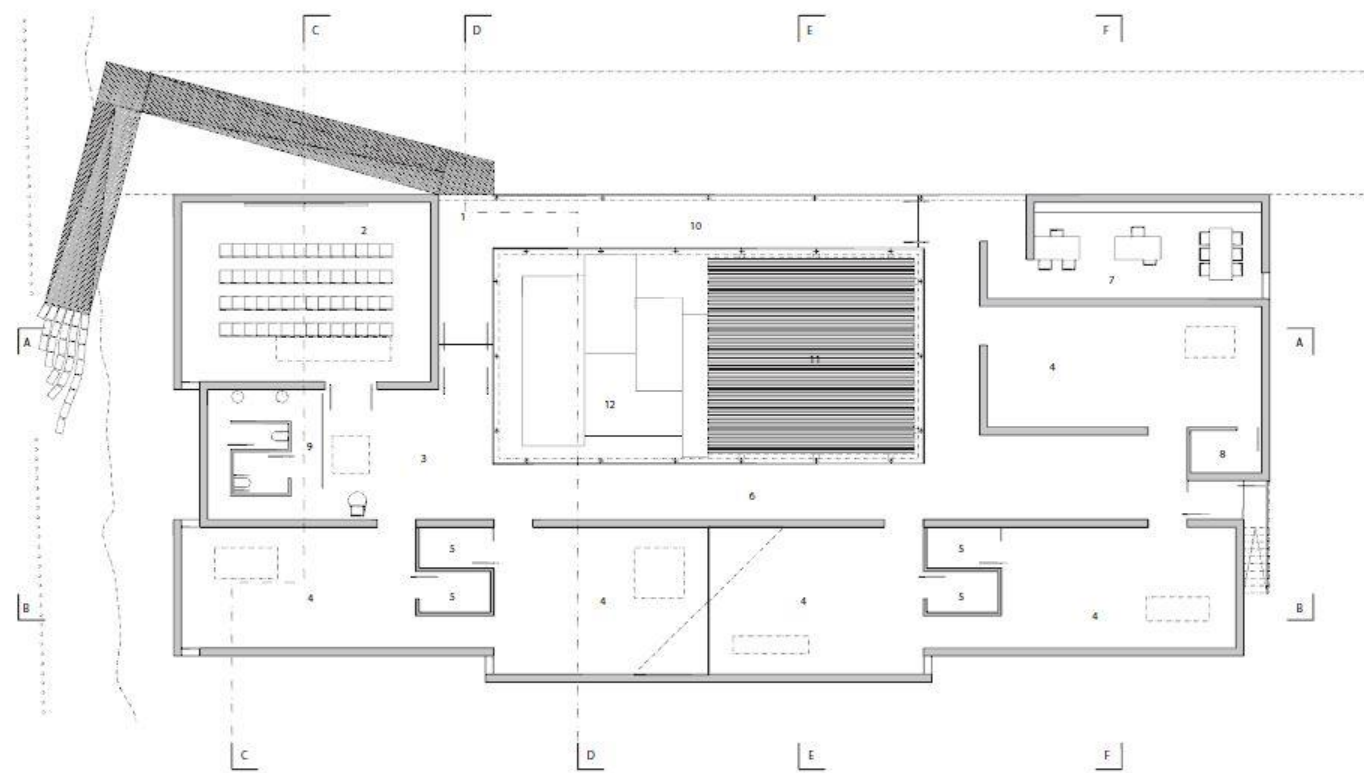
El conjunto, presentado como un único elemento arquitectónico, desarrolla sus cinco áreas temáticas como una única sala, conteniendo sus recorridos estos dos patios. La vida es aquí representada e interpretada por el río, el elemento que riega

el territorio en función de las condiciones naturales y geográficas del mismo pero también como proceso generador de vida a través de la artificialidad impuesta por la mano del hombre.

La generación de lugares parte de una comprensión completa del espacio. La componente vertical del espacio interior queda reflejada en las cúpulas y su fuga a través de los lucernarios. En el exterior la evidencia de la componente vertical del espacio se intensifica por contraposición: no hay cubierta y sí laterales casi incorpóreos. El material no limita las visiones laterales, sin embargo la disposición de los dos muros, sus juegos de reflexión y reflejos limitan las visiones laterales, planteándose un paisaje nuevo o la inclusión del paisaje circundante al interior del proyecto.

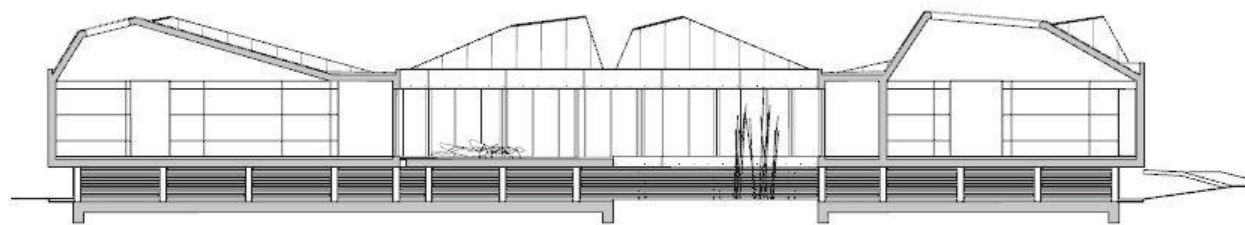
Al no existir puertas entre los diferentes espacios, el trayecto siempre doble o infinito permite innumerables recorridos según las necesidades expositivas o los intereses del observador. La salida se realiza a través de un pasillo descubierto. La doble pared de vidrios y la ausencia de techo intentan dejar en el visitante la sensación de un recorrido interior a través del río. Su salida, al igual que su llegada, vuelve a producirse a través de una pasarela sobre un pequeño jardín de plantas nativas.



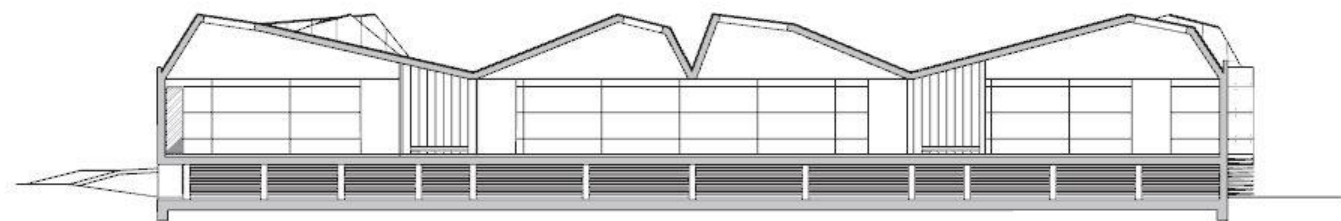


PLANTA E 1:250

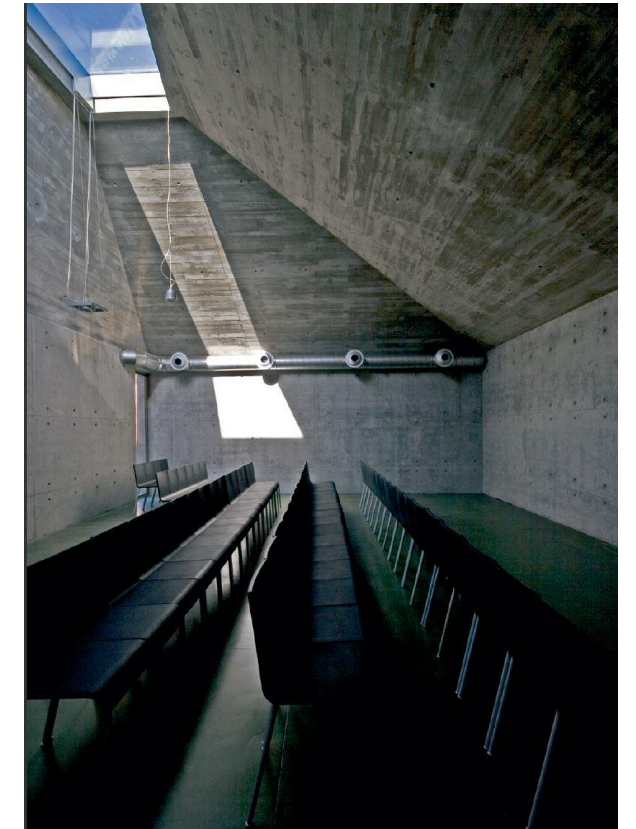
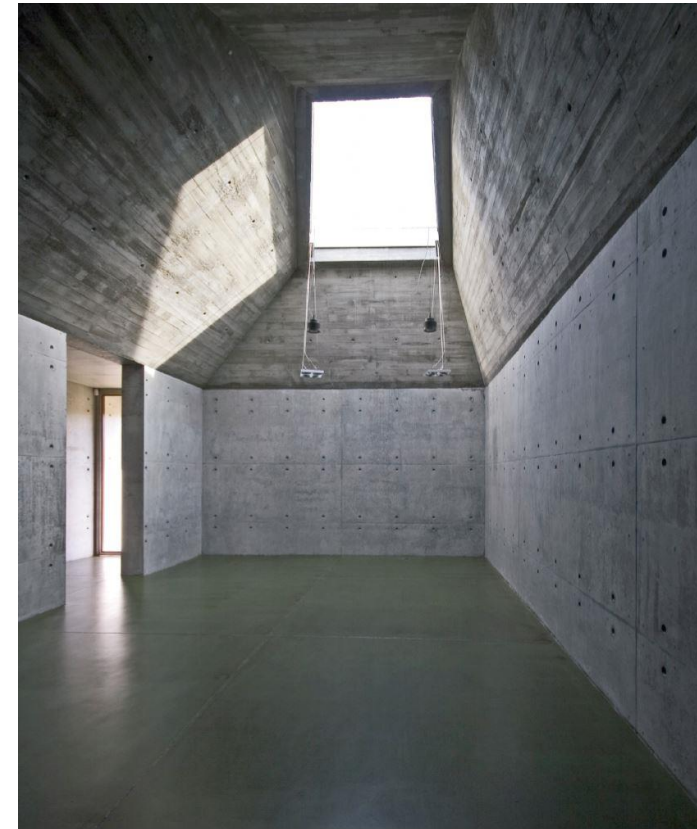
- | | |
|--------------------------|------------------|
| 1 Acceso | 7 Administración |
| 2 Sala de proyecciones | 8 Instalaciones |
| 3 Vestíbulo | 9 Servicios |
| 4 Sala | 10 Pasarela |
| 5 Bodega | 11 Jardín |
| 6 Zona de comunicaciones | 12 Parterre |



CORTE AA E 1:250



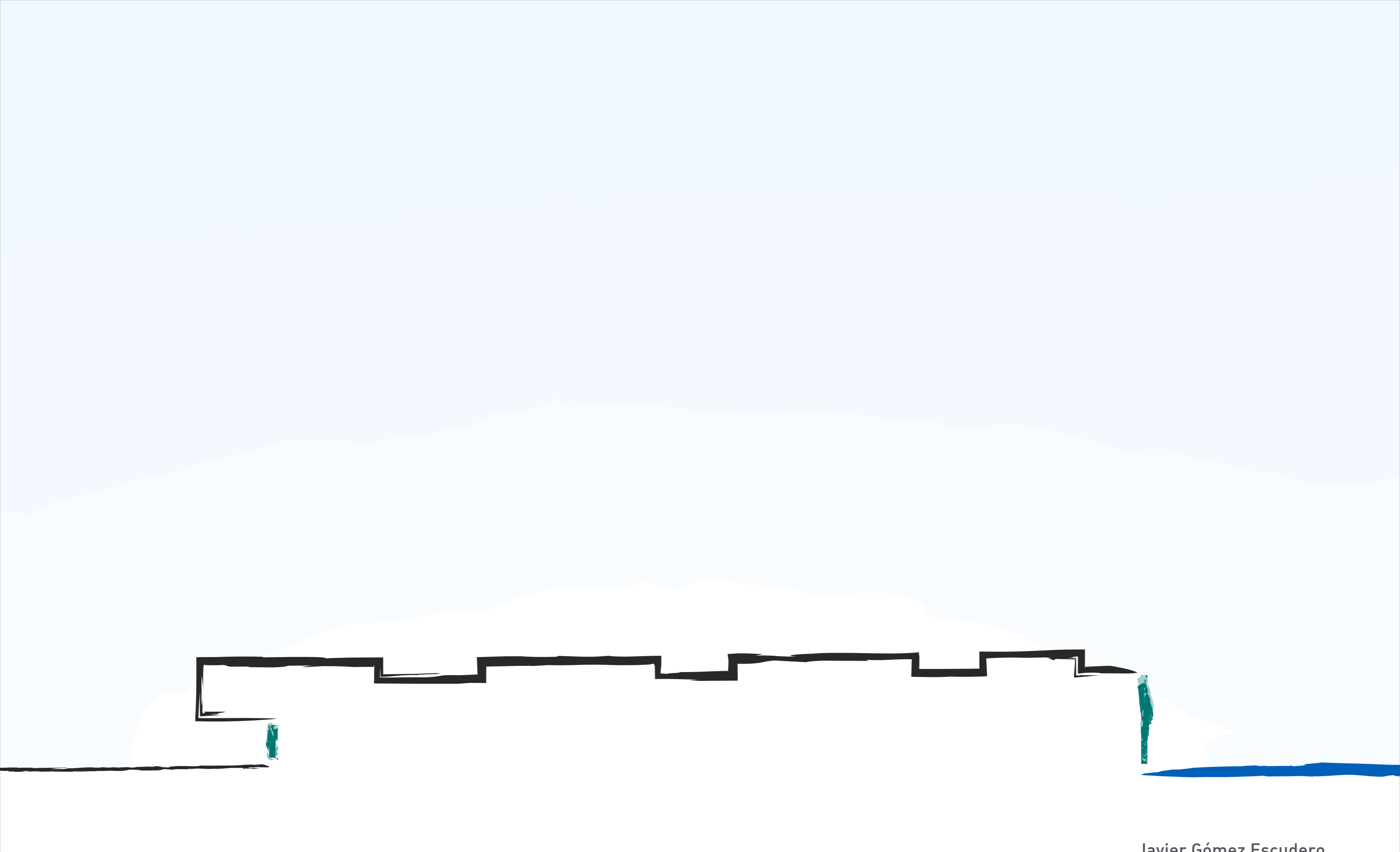
CORTE BB



6.- PLANOS

6.1. Índice de planos

1- Emplazamiento	e:1/10000
2- Emplazamiento	e:1/2000
3- Planta de cubiertas	e:1/500
4- Planta baja	e:1/500
5- Alzados y secciones 1	e:1/500
6- Alzados y secciones 2	e:1/500
7- Alzados y secciones 3	e:1/500
8- Distribución – Pl. de sótano	e:1/200
9- Distribución – Pl. primera	e:1/200
10- Distribución – Pl. baja	e:1/200
11- Distribución – Pl. de cubiertas	e:1/200
12- Alzados 1	e:1/200
13- Alzados 2	e:1/200
14- Secciones 1	e:1/200
15- Secciones 2	e:1/200
16- Secciones 3	e:1/200
17- Secciones 4	e:1/200
18- Planos de cotas – Pl. de sótano	e:1/200
19- Planos de cotas – Pl. baja	e:1/200
20- Planos de cotas – Pl. primera	e:1/200
21- Planos de cotas – Pl. de cubiertas	e:1/200

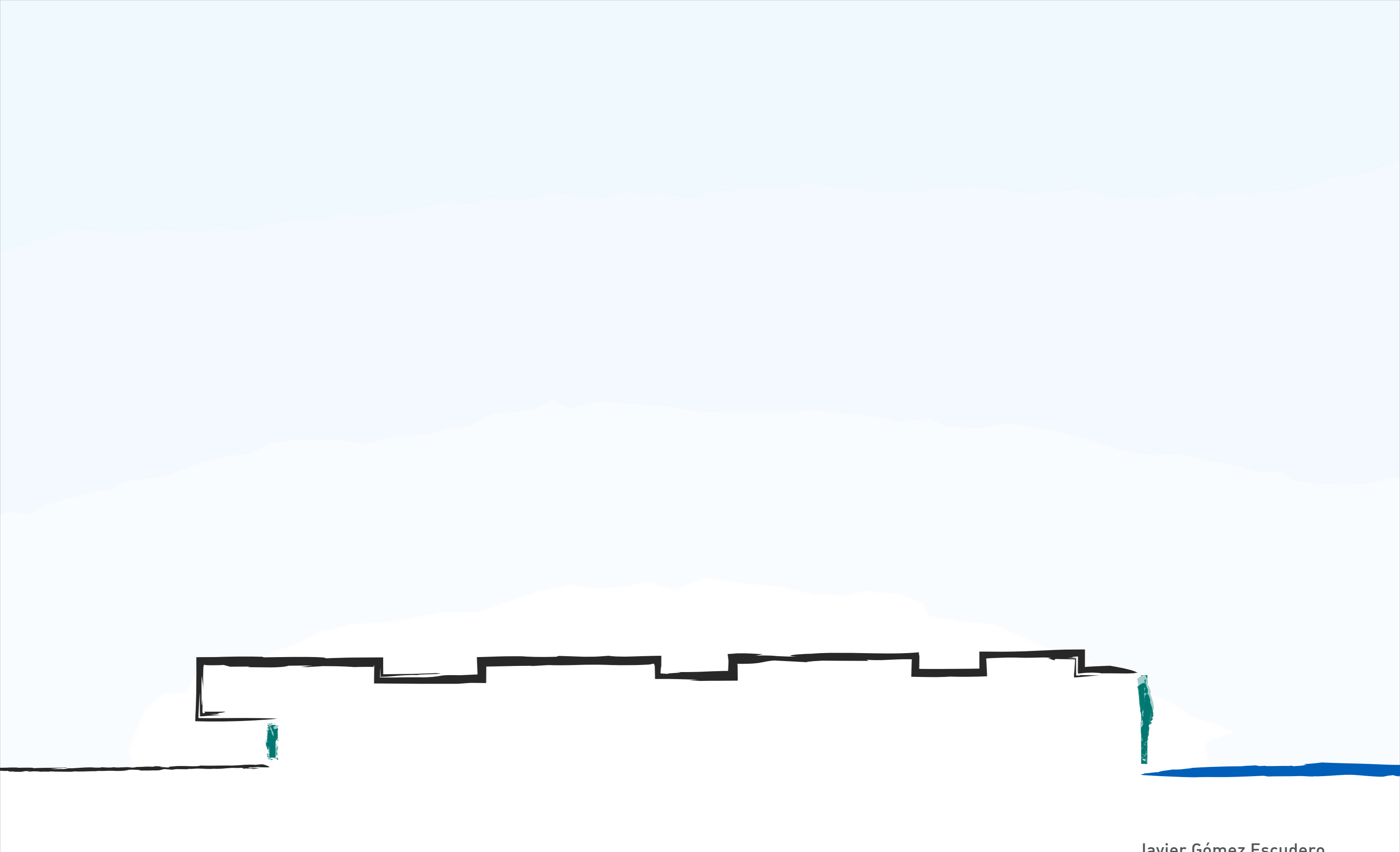


Javier Gómez Escudero

Centro de investigaciones marinas

Instituto oceanográfico en Peñíscola

MEMORIA DESCRIPTIVA

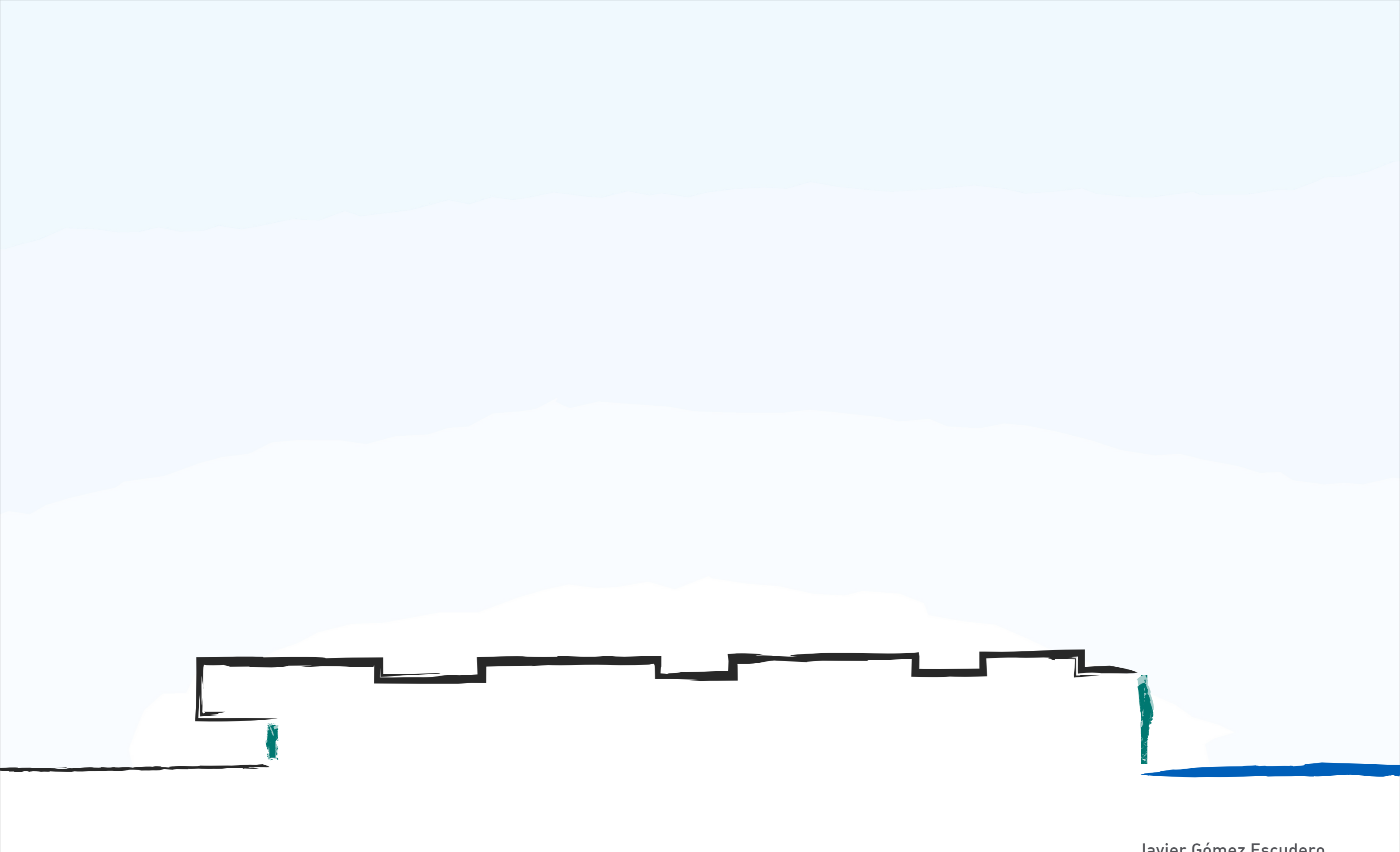


Javier Gómez Escudero

Centro de investigaciones marinas

Instituto oceanográfico en Peñíscola

MEMORIA CONSTRUCTIVA

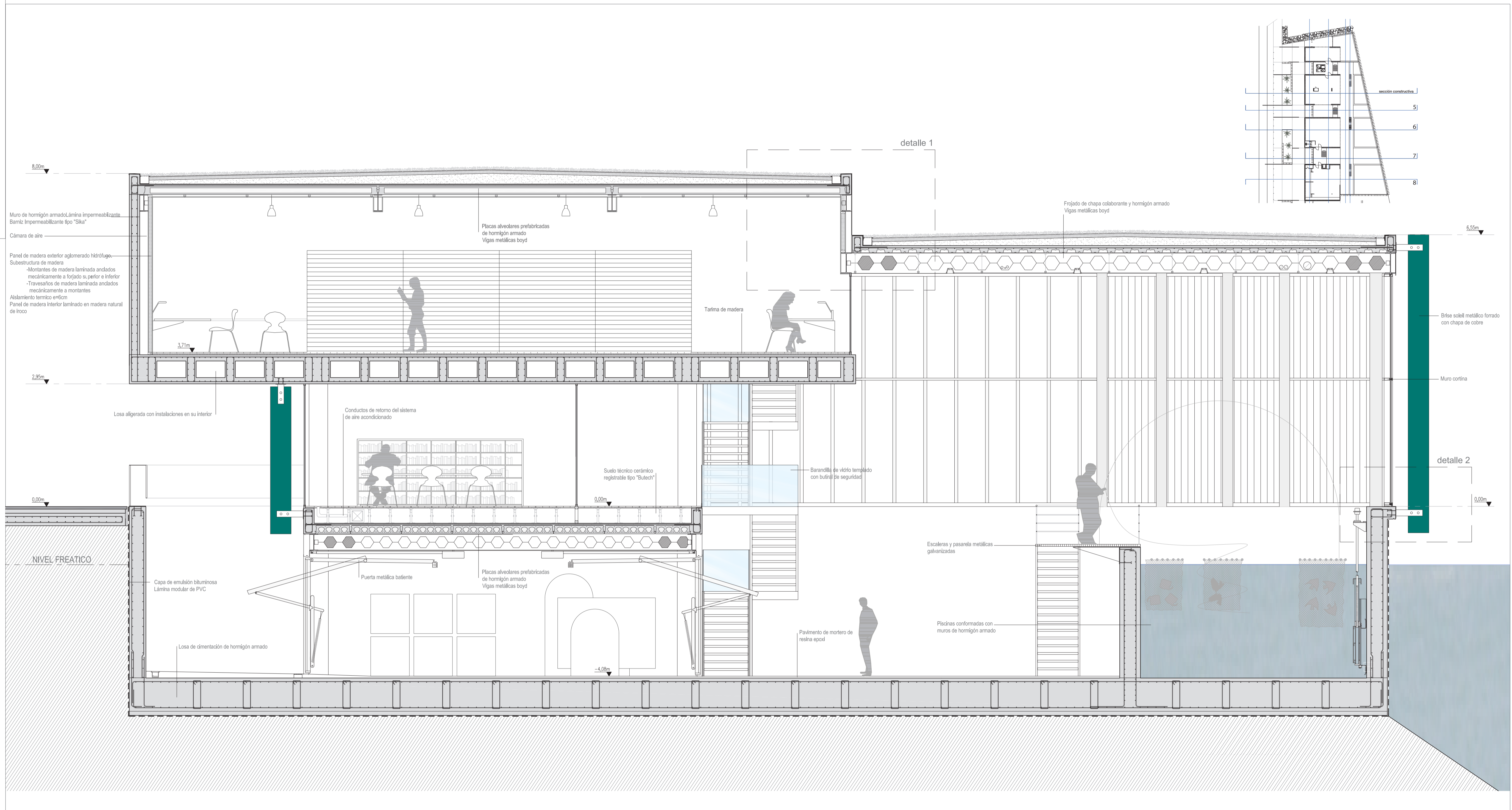


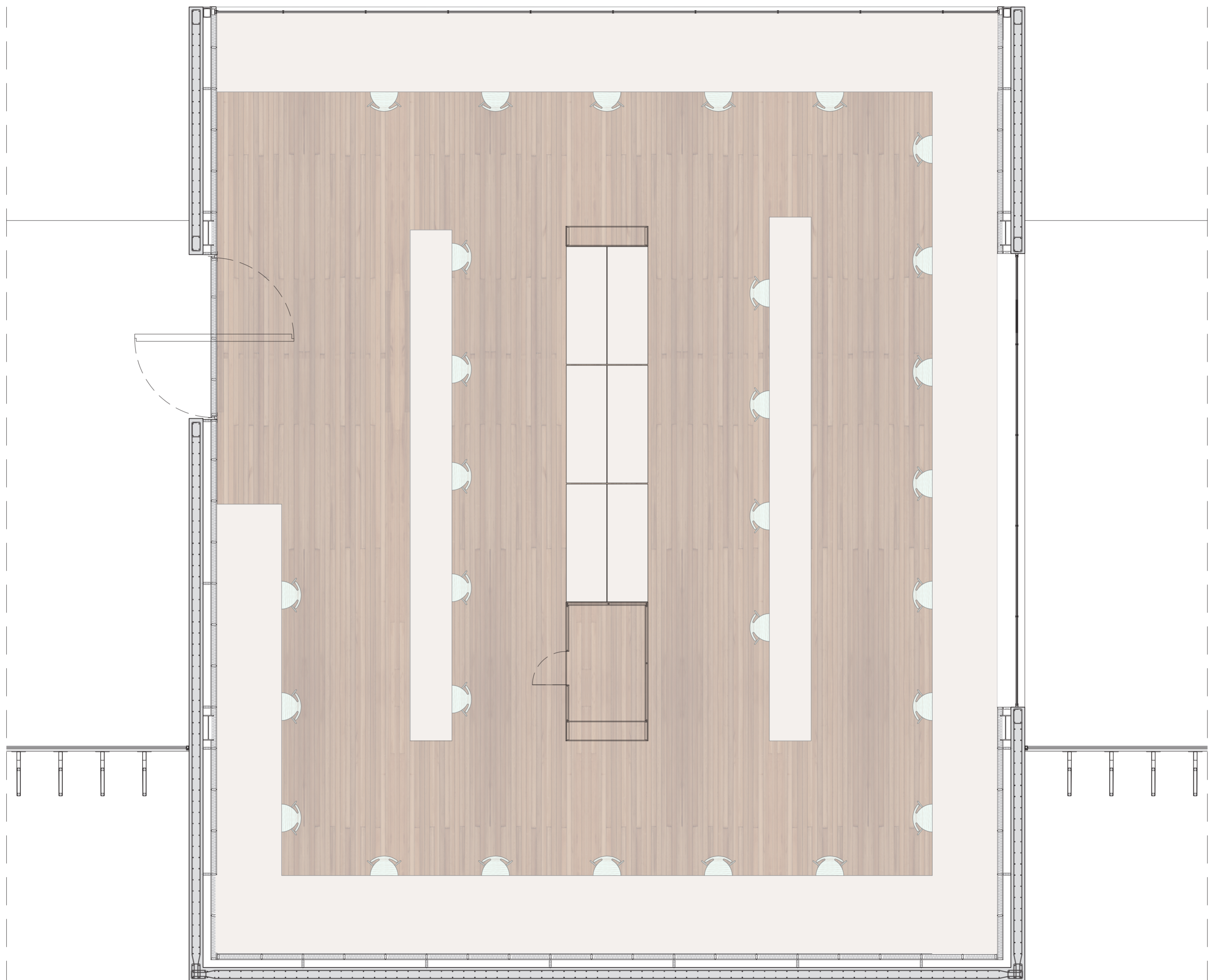
Javier Gómez Escudero

Centro de investigaciones marinas

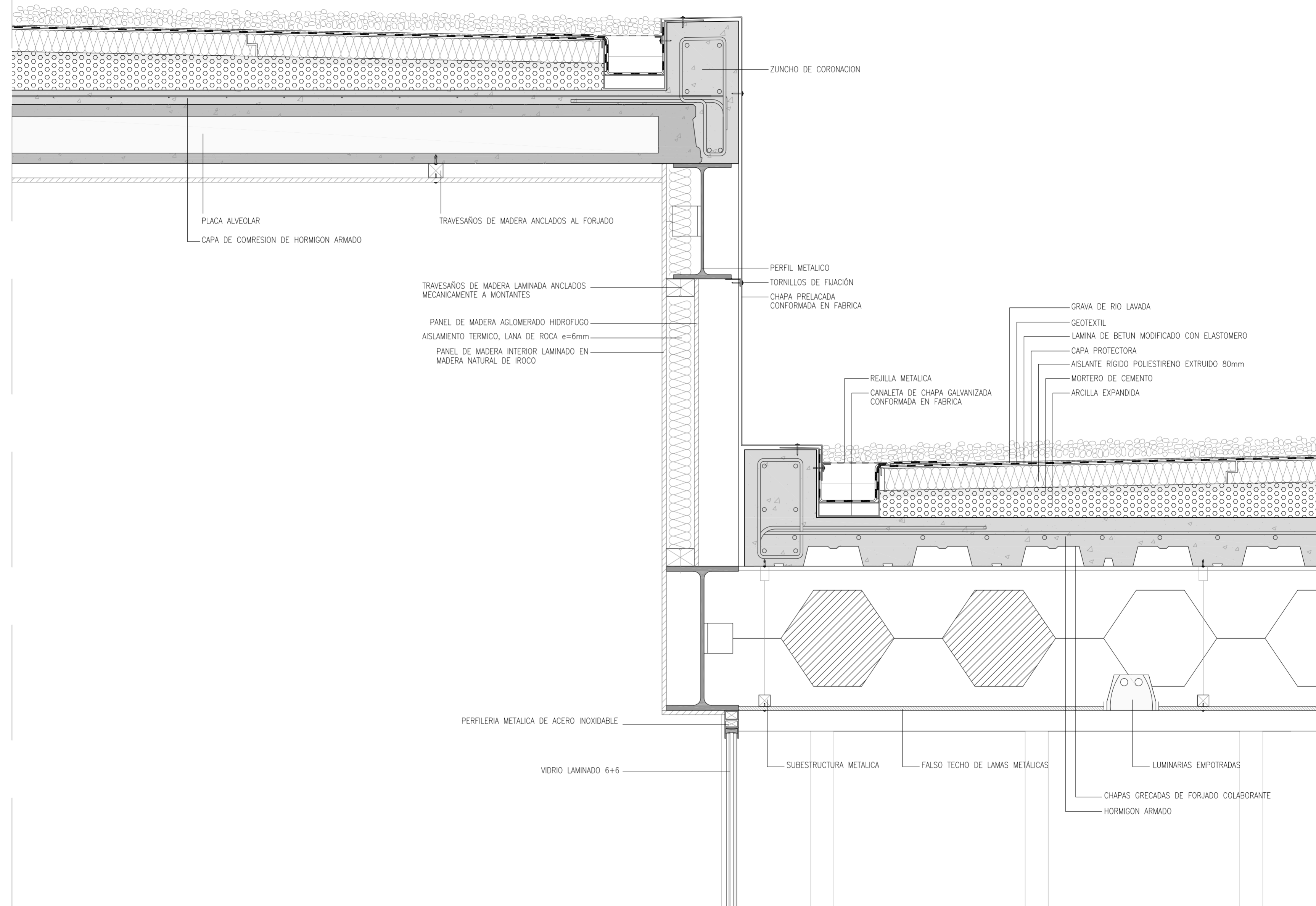
Instituto oceanográfico en Peñíscola

CUMPLIMIENTO DEL C.T.E.





detalle 1



PLACA ALVEOLAR
CAPA DE COMPRESION DE HORMIGON ARMADO

TRAVESAÑOS DE MADERA ANCLADOS AL FORJADO

TRAVESAÑOS DE MADERA LAMINADA ANCLADOS MECANICAMENTE A MONTANTES

PANEL DE MADERA AGLOMERADO HIDROFUGO
AISLAMIENTO TERMICO, LANA DE ROCA e=6mm
PANEL DE MADERA INTERIOR LAMINADO EN MADERA NATURAL DE IROCO

ZUNCHO DE CORONACION

PERFIL METALICO
TORNILLOS DE FIJACION
CHAPA PRELACADA CONFORMADA EN FABRICA

REJILLA METALICA
CANALETA DE CHAPA GALVANIZADA CONFORMADA EN FABRICA

GRAVA DE RIO LAVADA
GEOTEXTIL
LAMINA DE BETUN MODIFICADO CON ELASTOMERO
CAPA PROTECTORA
AISLANTE RIGIDO POLIESTIRENO EXTRUIDO 80mm
MORTERO DE CEMENTO
ARCILLA EXPANDIDA

PERFILERIA METALICA DE ACERO INOXIDABLE

VIDRIO LAMINADO 6+6

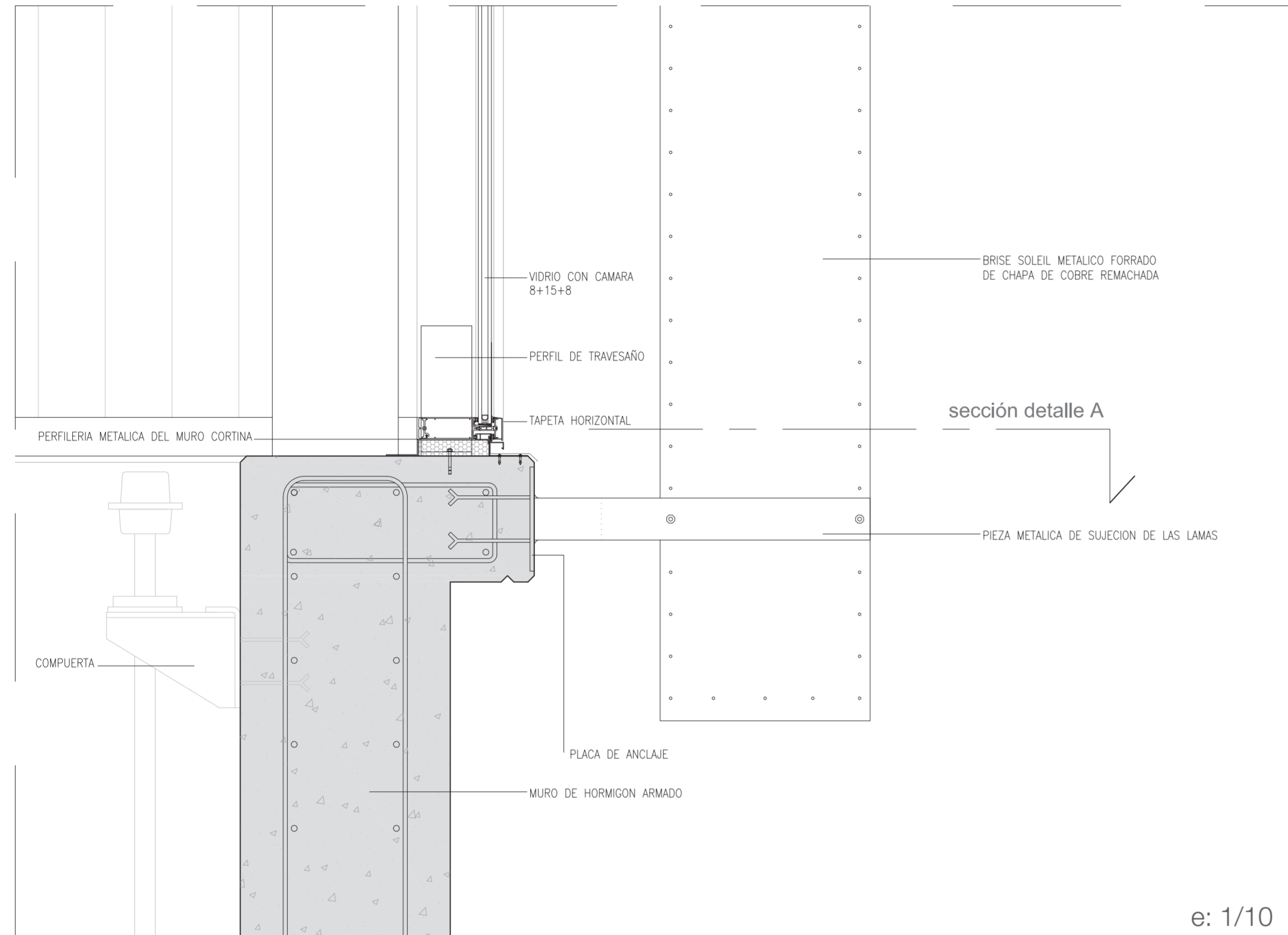
SUBESTRUCTURA METALICA

FALSO TECHO DE LAMAS METALICAS

LUMINARIAS EMPOTRADAS

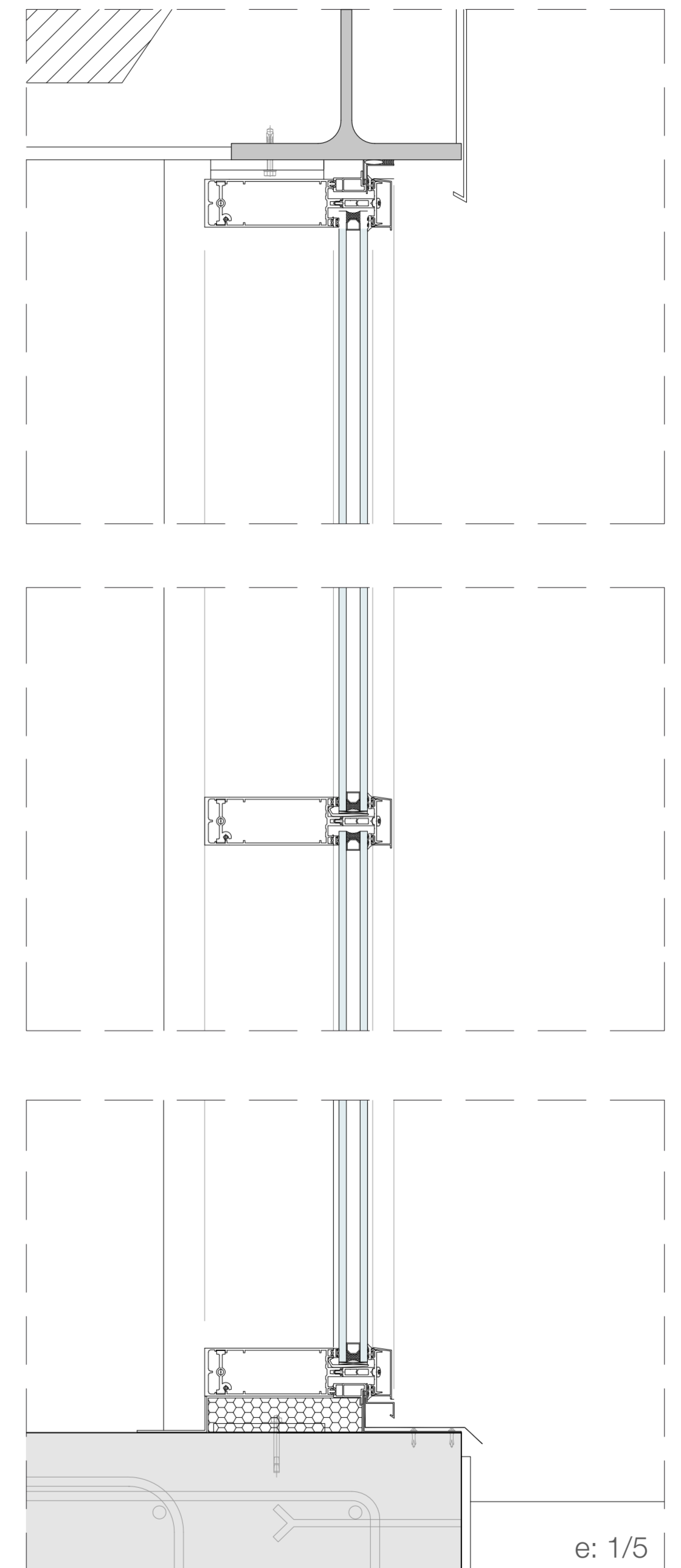
CHAPAS GRECADAS DE FORJADO COLABORANTE
HORMIGON ARMADO

detalle 2



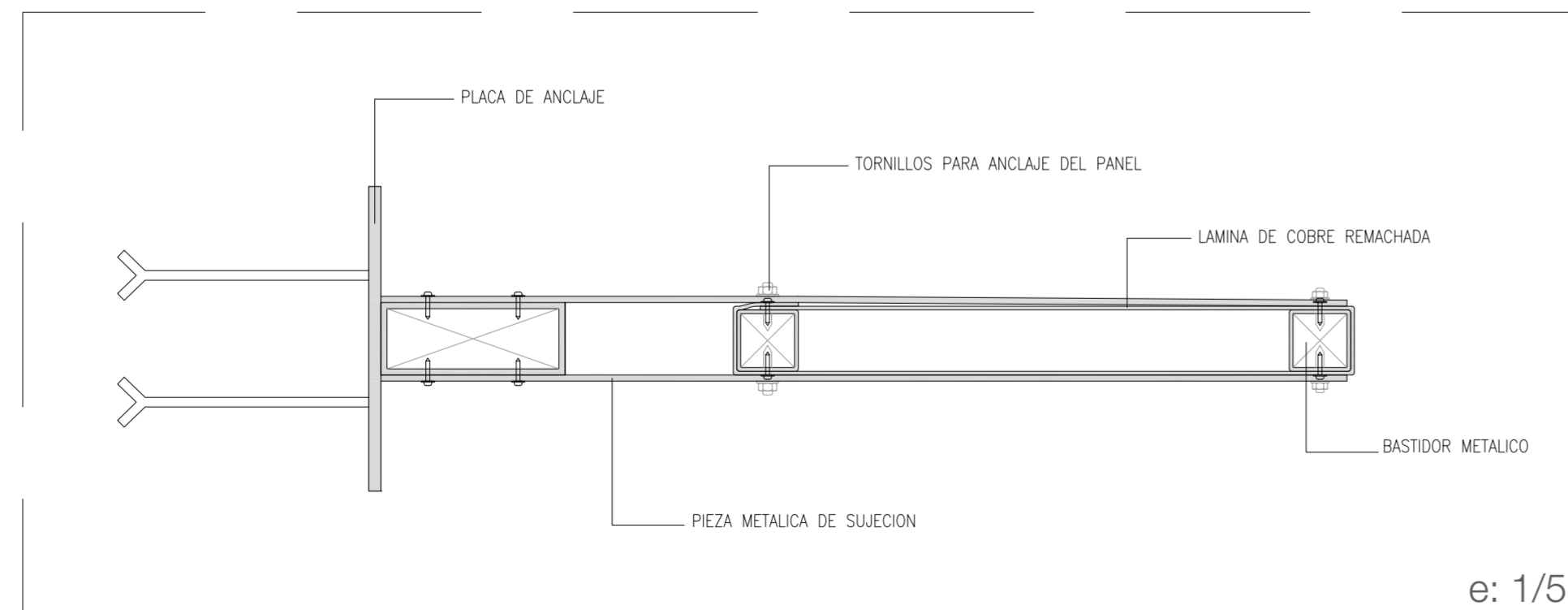
e: 1/10

muro cortina

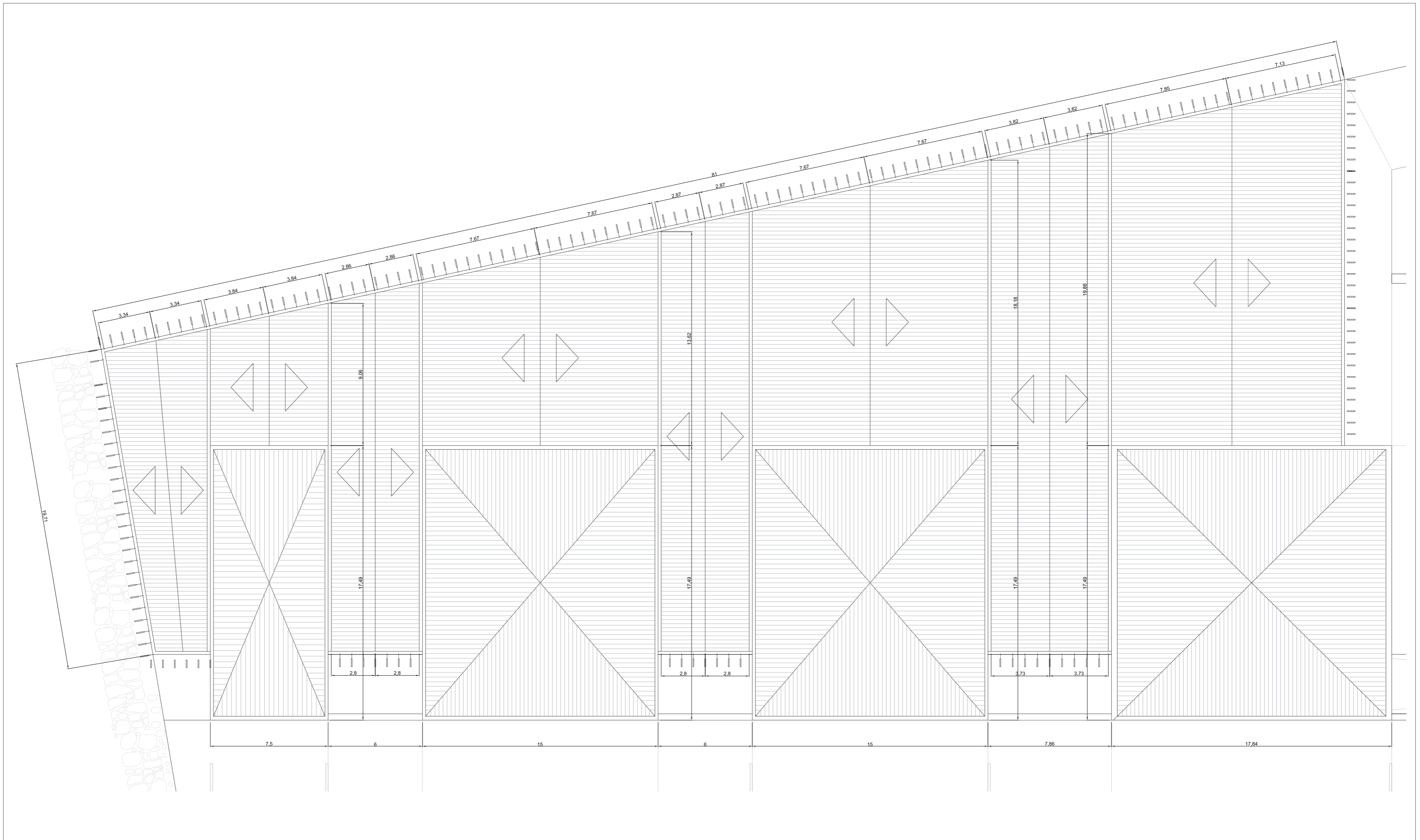


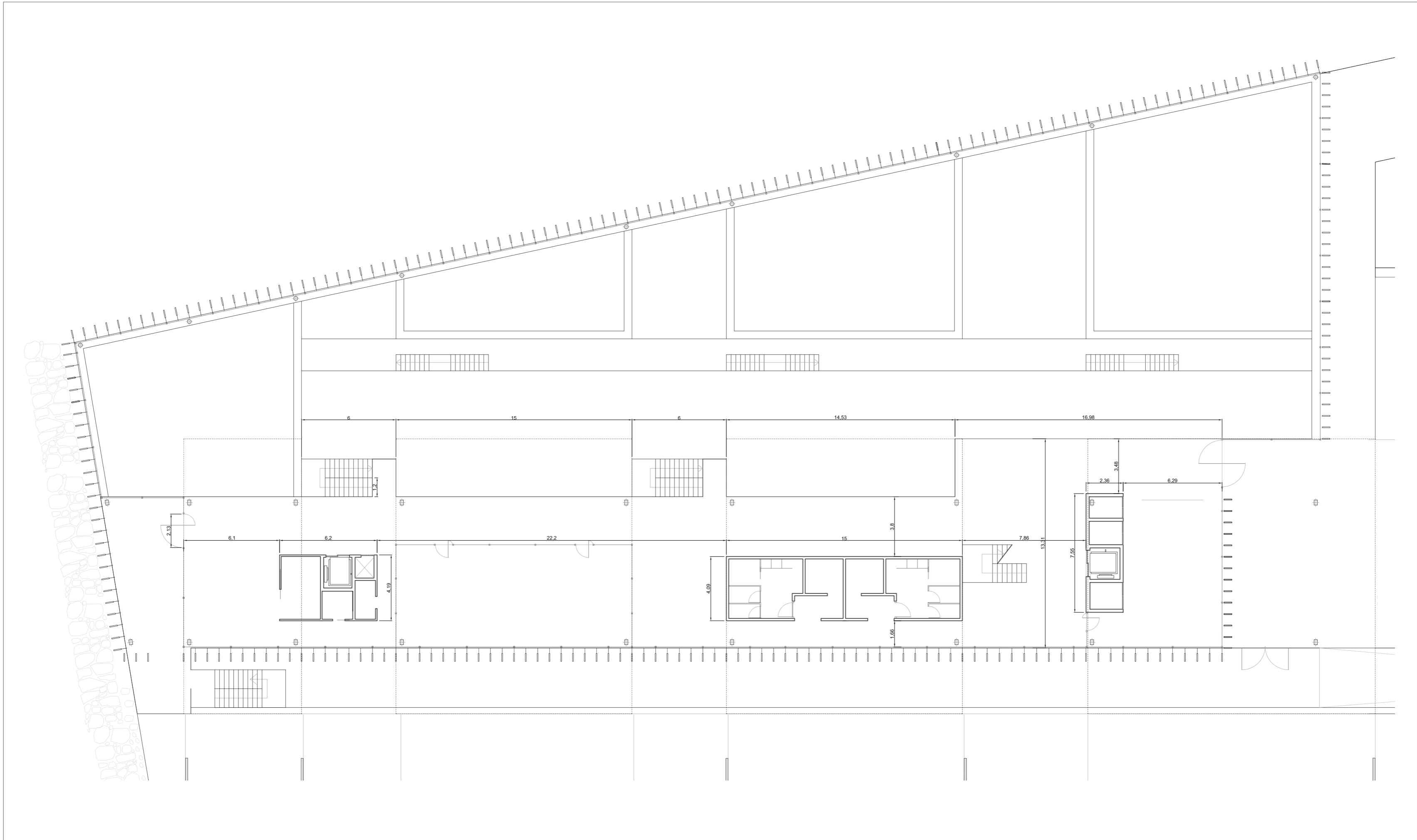
e: 1/5

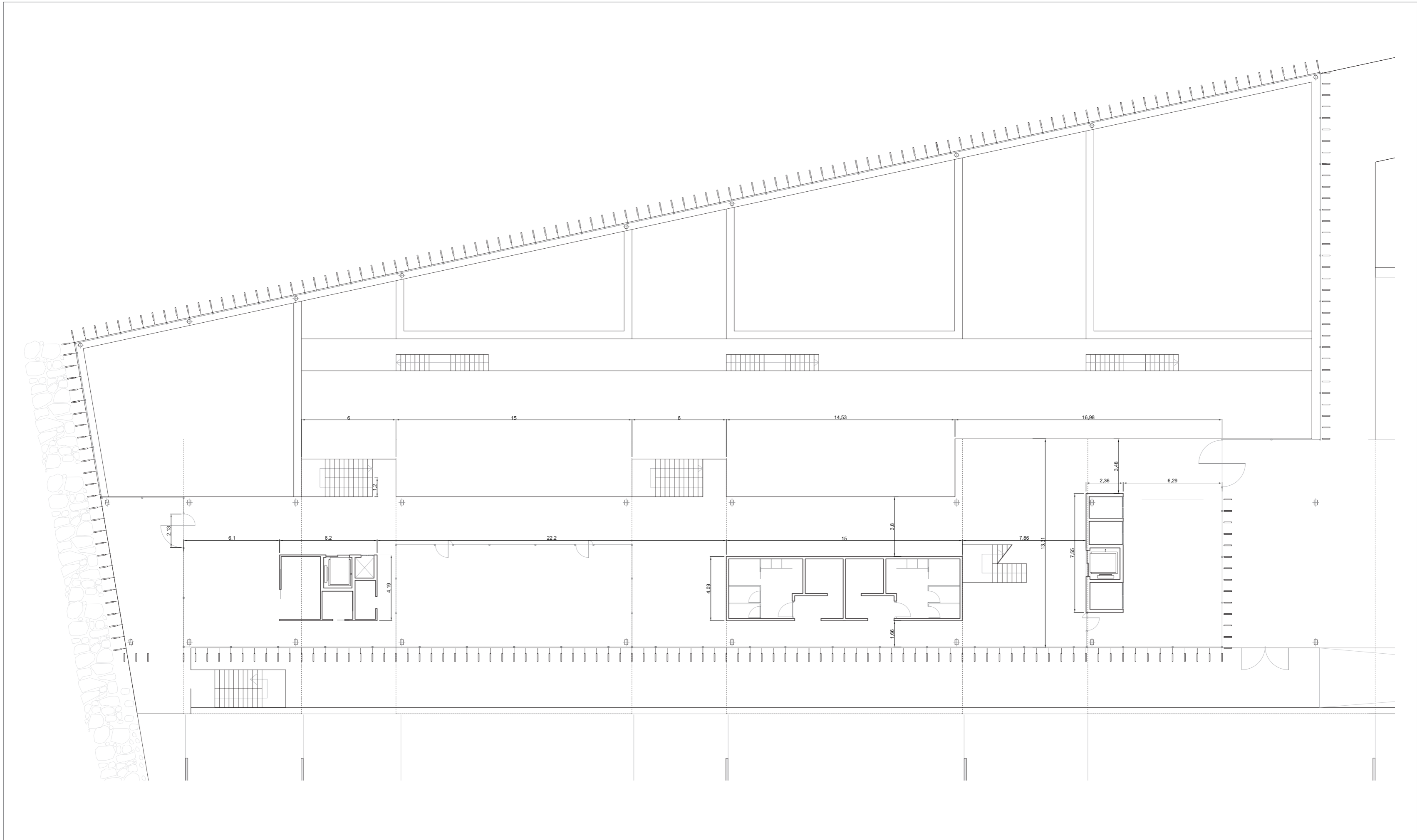
detalle A

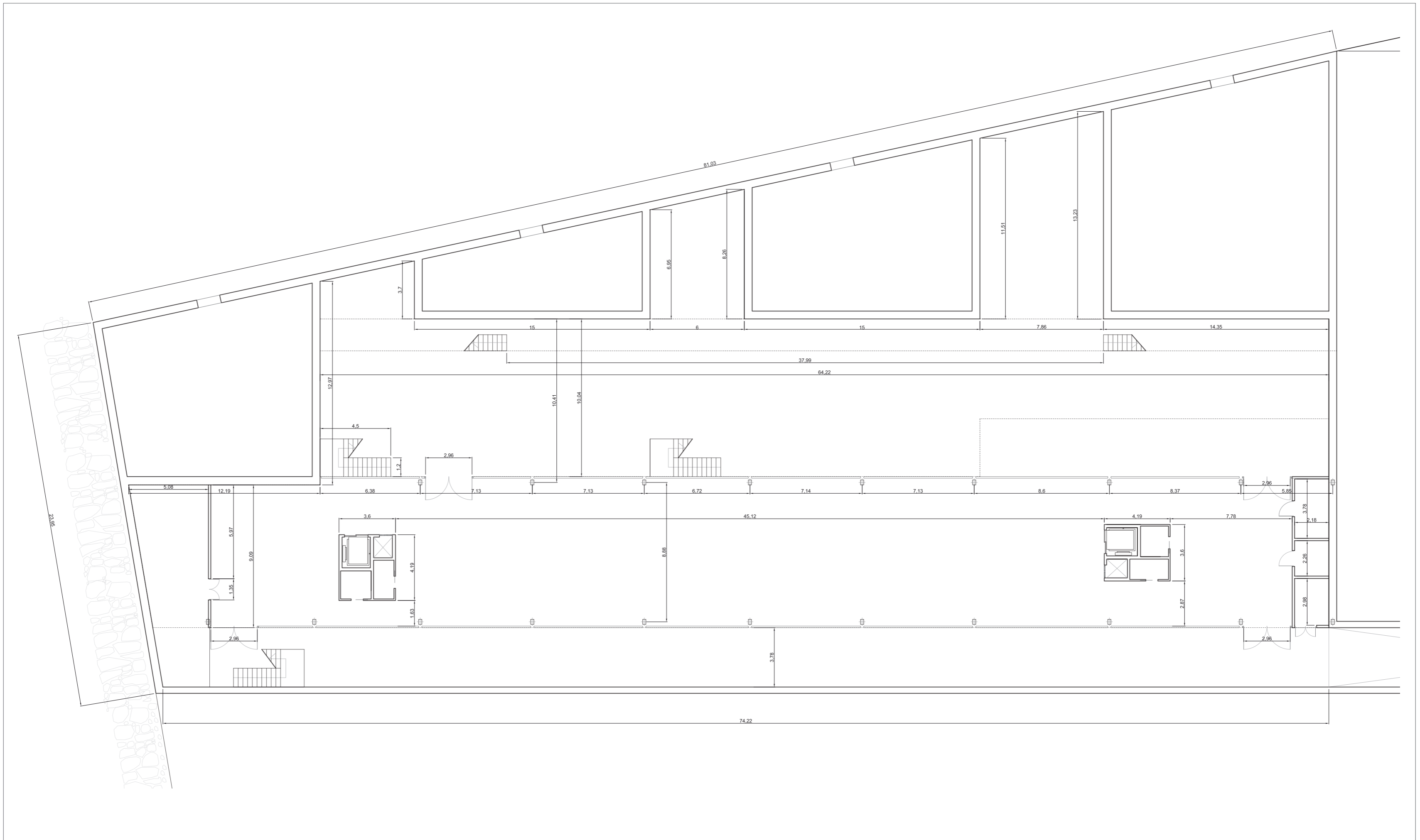


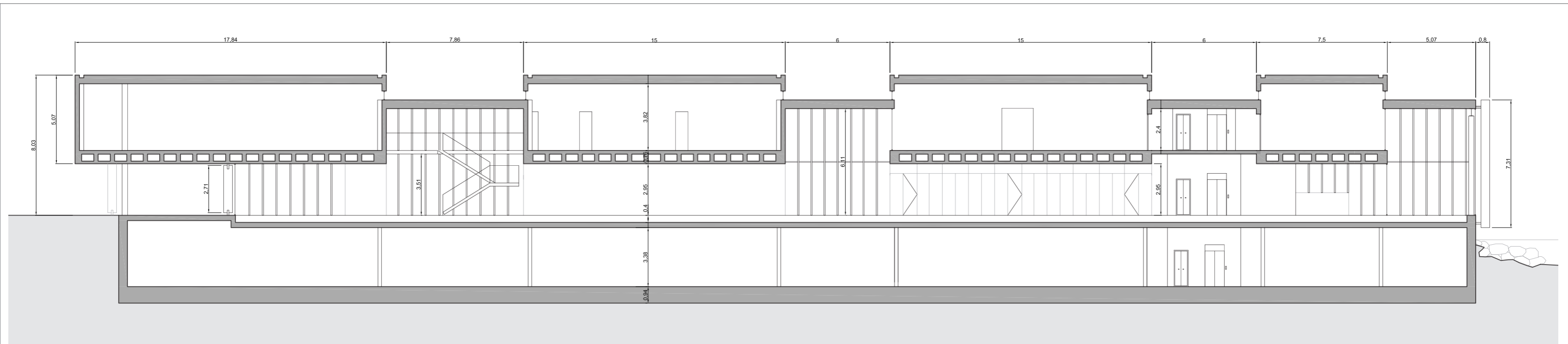
e: 1/5



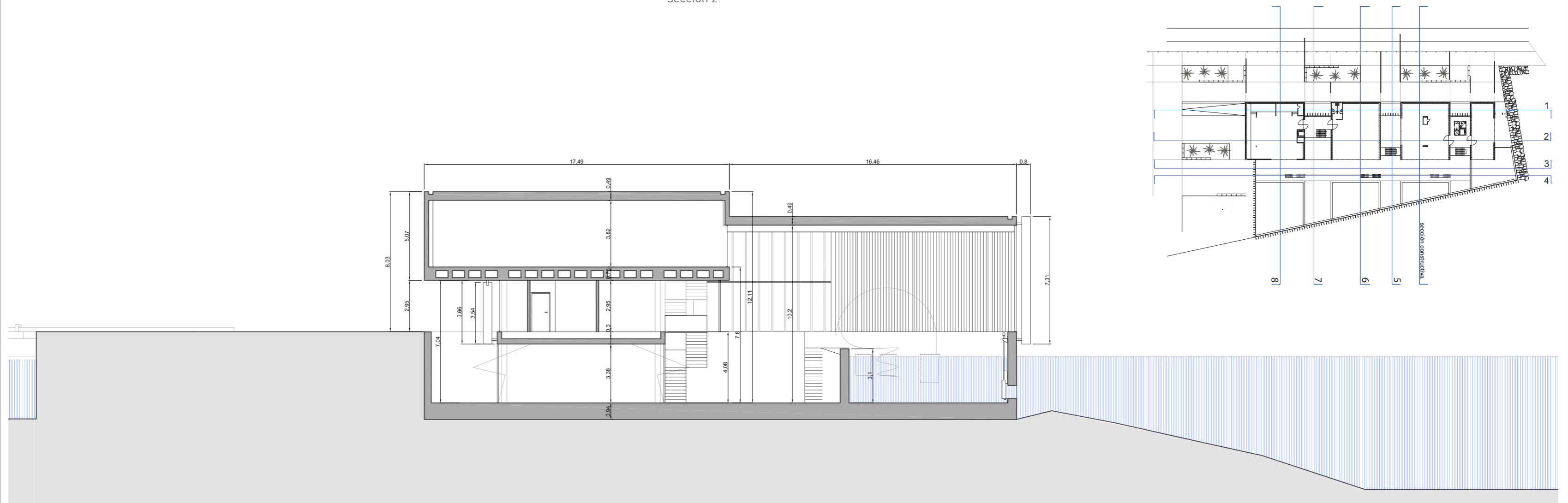








sección 2



sección 6

LEYENDA EVACUACIÓN Y OCUPACIÓN

S	x	SUPERFICIE
D	x	DENSIDAD OCUPACION
O	x	OCUPACION

SE	x	SALIDA (RECINTO, PTA o EDIFICIO)
C	x	CAPACIDAD
N	x	ASIGNACION NORMAL
B	x	POR HIPOTESIS DE BLOQUEO

L. eva < 50 m LONGITUD RECORRIDO DE EVACUACIÓN

— RECORRIDO EVACUACIÓN

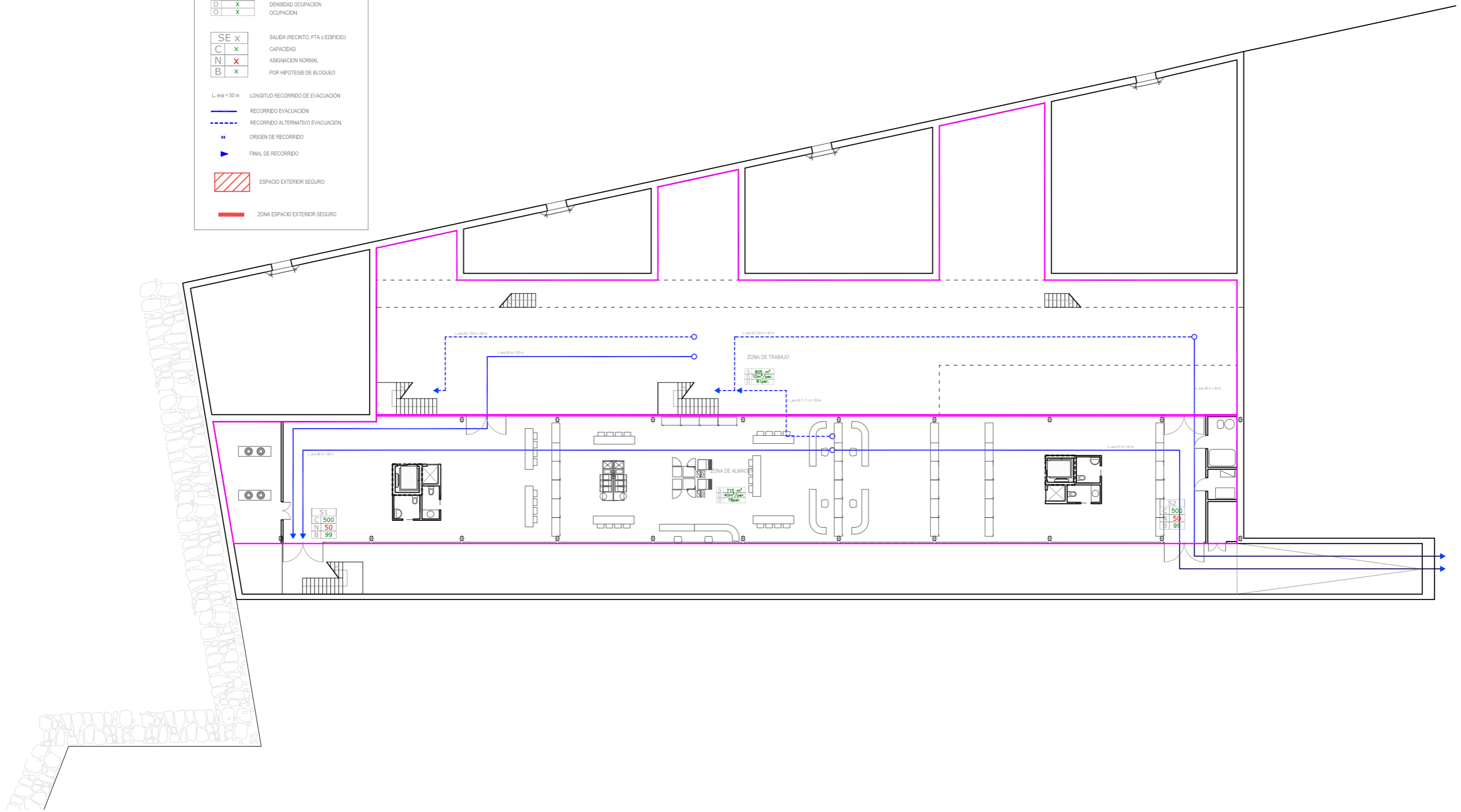
- - - RECORRIDO ALTERNATIVO EVACUACIÓN

•• ORIGEN DE RECORRIDO

▶ FINAL DE RECORRIDO

▨ ESPACIO EXTERIOR SEGURO

— ZONA ESPACIO EXTERIOR SEGURO



LEYENDA EVACUACIÓN Y OCUPACIÓN

S	X	SUPERFICIE
D	X	DENSIDAD OCUPACION
O	X	OCUPACION

SE	X	SALIDA (RECINTO, PTA o EDIFICIO)
C	X	CAPACIDAD
N	X	ASIGNACION NORMAL
B	X	POR HIPOTESIS DE BLOQUEO

L. eva < 50 m LONGITUD RECORRIDO DE EVACUACIÓN

— RECORRIDO EVACUACIÓN

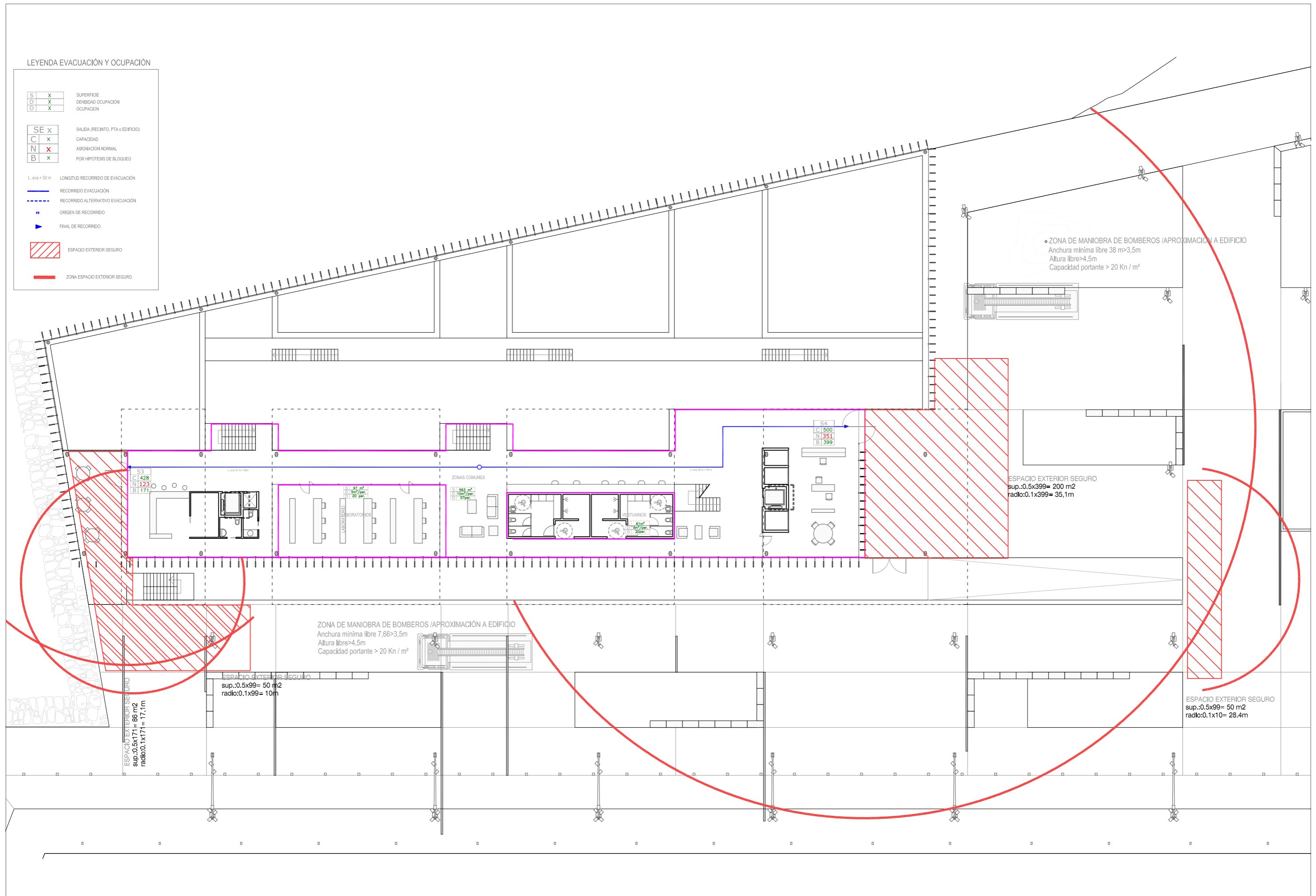
--- RECORRIDO ALTERNATIVO EVACUACIÓN

• ORIGEN DE RECORRIDO

▶ FINAL DE RECORRIDO

▨ ESPACIO EXTERIOR SEGURO

— ZONA ESPACIO EXTERIOR SEGURO

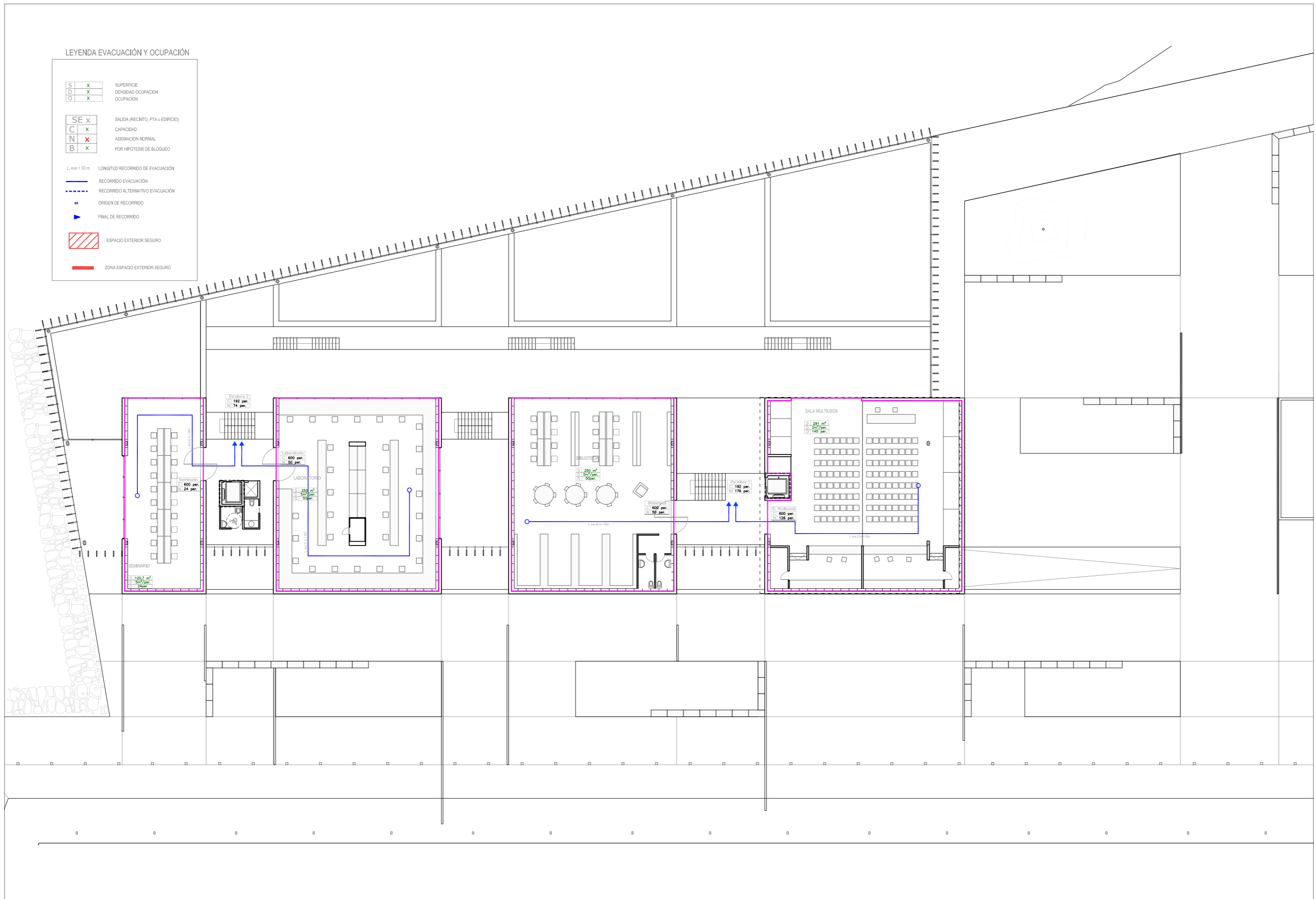
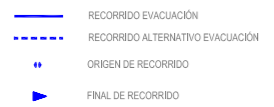


LEYENDA EVACUACIÓN Y OCUPACIÓN

S	x	SUPERFICIE
D	x	DENSIDAD OCUPACIÓN
O	x	OCUPACIÓN

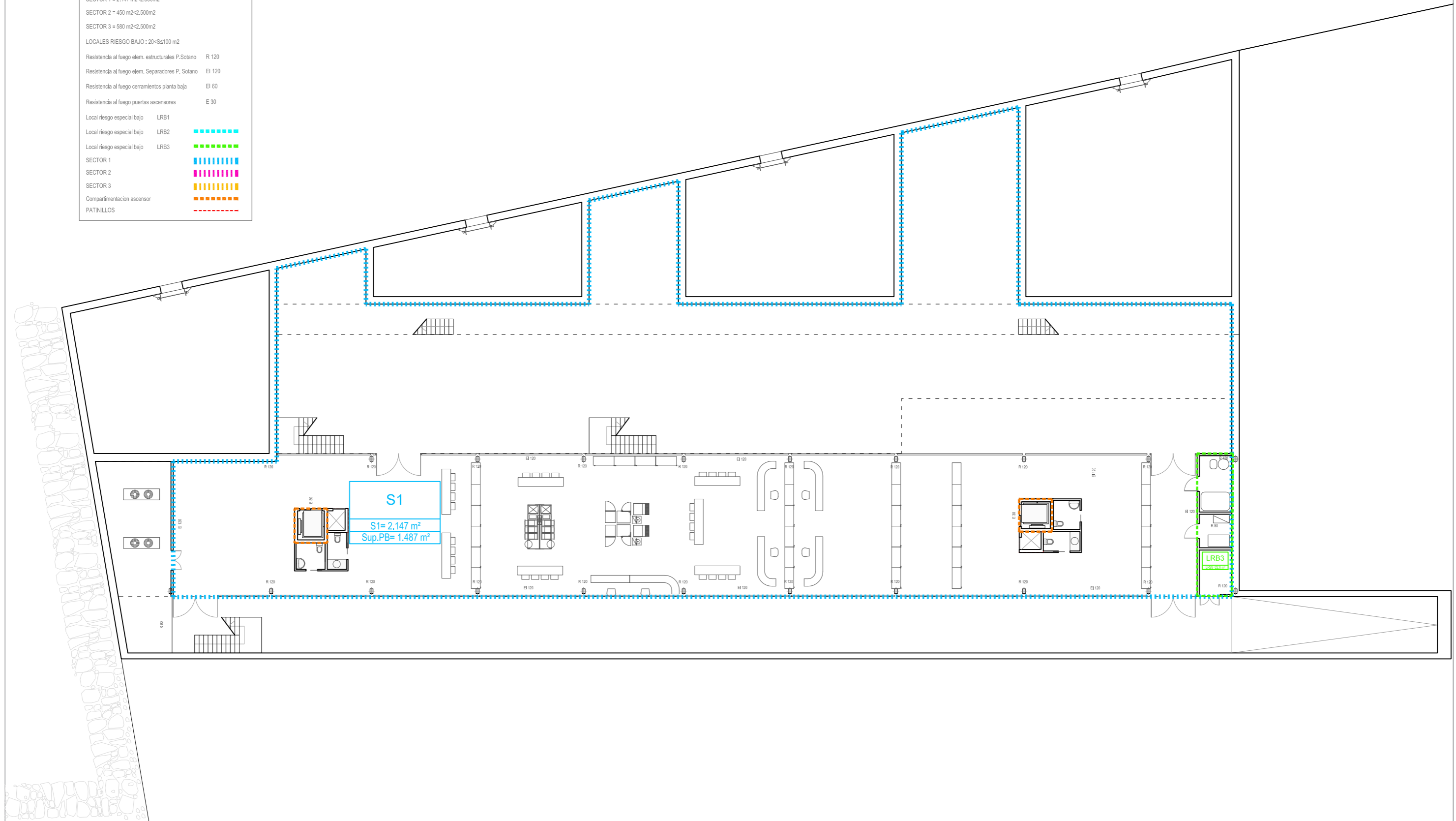
SE	x	SALIDA (RECINTO, PTA o EDIFICIO)
C	x	CAPACIDAD
N	x	ASIGNACIÓN NORMAL
B	x	POR HIPÓTESIS DE BLOQUEO

L. eva < 50 m LONGITUD RECORRIDO DE EVACUACIÓN



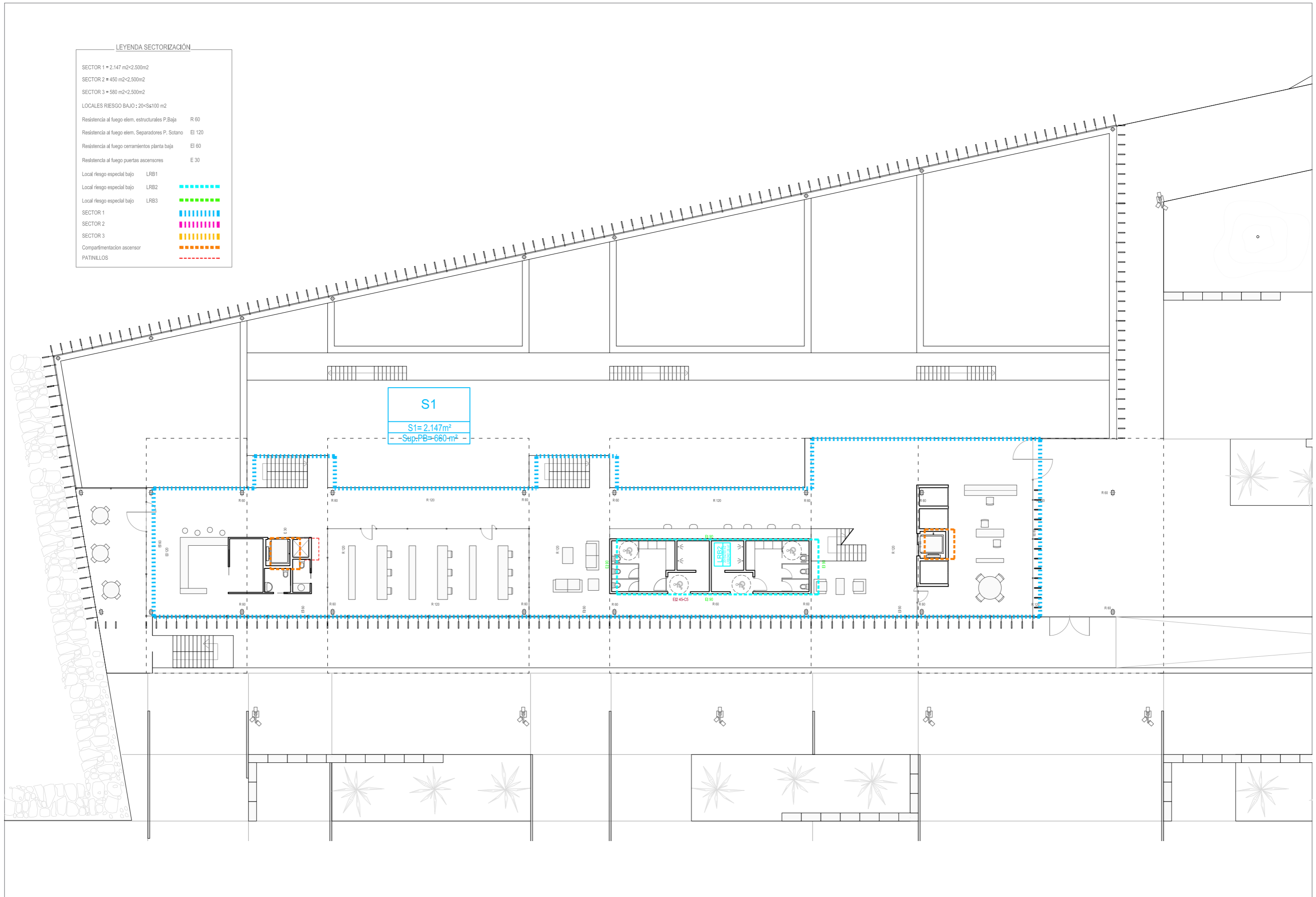
LEYENDA SECTORIZACIÓN

- SECTOR 1 = 2.147 m²<2.500m²
- SECTOR 2 = 450 m²<2.500m²
- SECTOR 3 = 580 m²<2.500m²
- LOCALES RIESGO BAJO : 20<S<100 m²
- Resistencia al fuego elem. estructurales P. Sotano R 120
- Resistencia al fuego elem. Separadores P. Sotano EI 120
- Resistencia al fuego cerramientos planta baja EI 60
- Resistencia al fuego puertas ascensores E 30
- Local riesgo especial bajo LRB1
- Local riesgo especial bajo LRB2
- Local riesgo especial bajo LRB3
- SECTOR 1
- SECTOR 2
- SECTOR 3
- Compartimentacion ascensor
- PATINILLOS



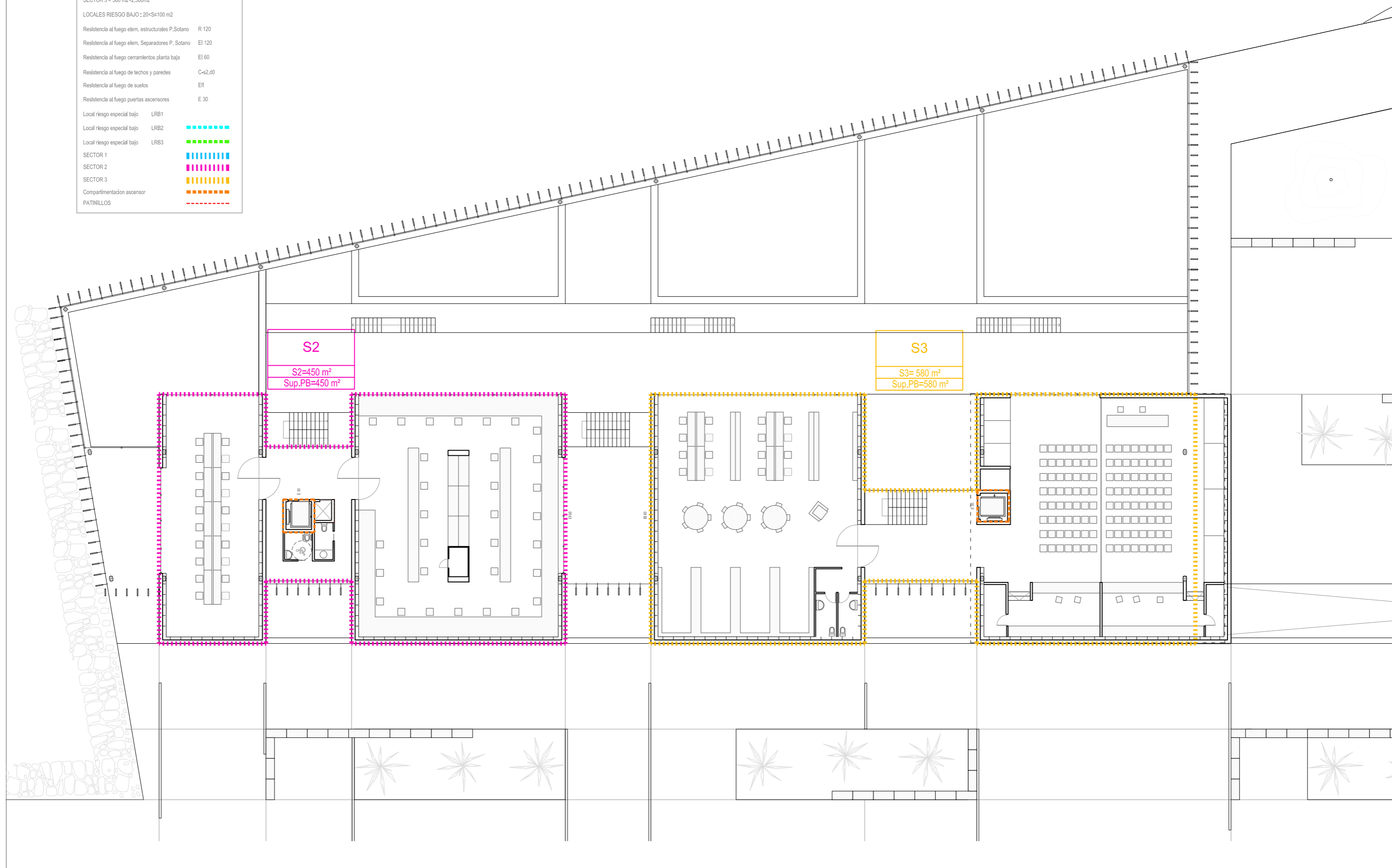
LEYENDA SECTORIZACIÓN

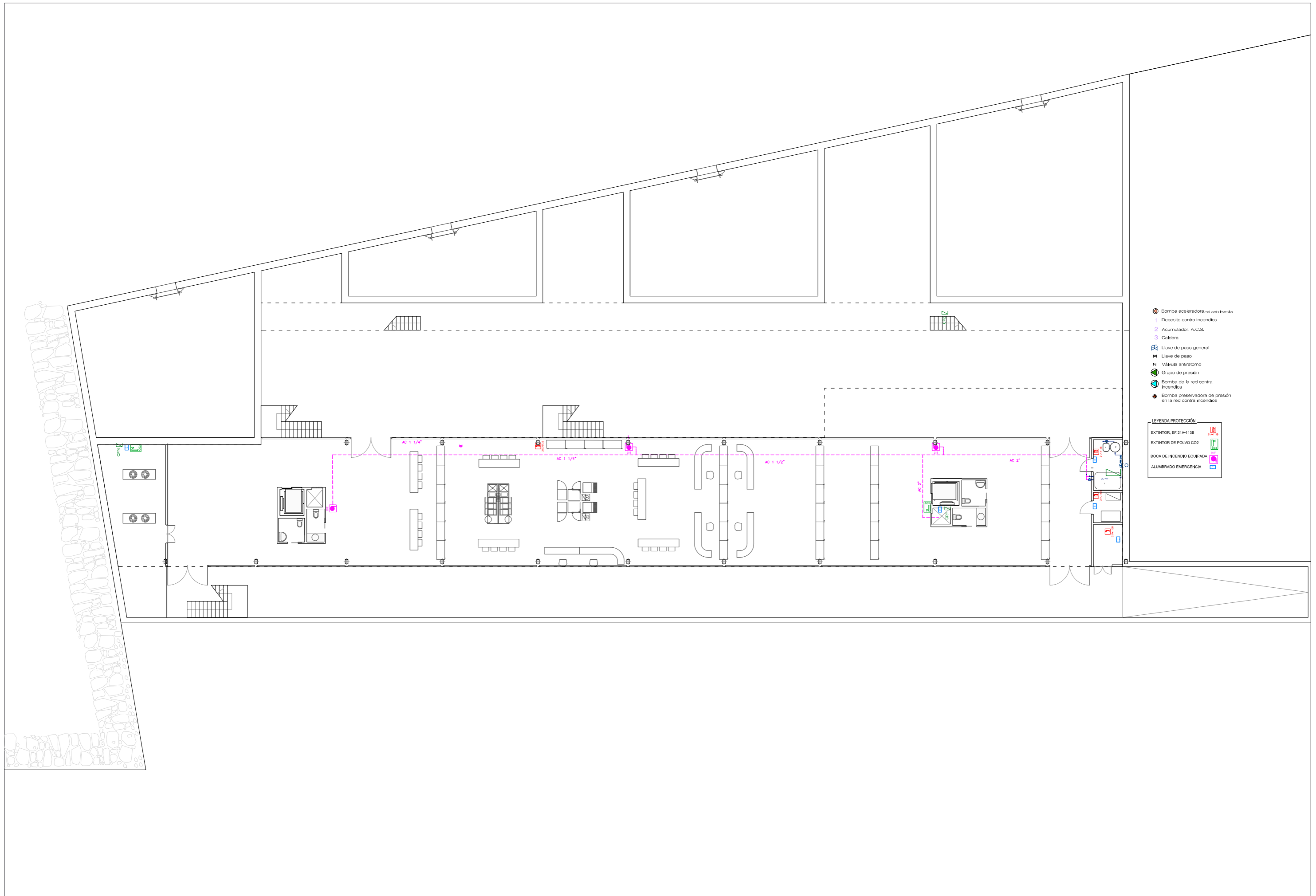
SECTOR 1 = 2.147 m ² <2.500m ²	
SECTOR 2 = 450 m ² <2.500m ²	
SECTOR 3 = 580 m ² <2.500m ²	
LOCALES RIESGO BAJO : 20<S<100 m ²	
Resistencia al fuego elem. estructurales P.Baja	R 60
Resistencia al fuego elem. Separadores P. Sotano	EI 120
Resistencia al fuego cerramientos planta baja	EI 60
Resistencia al fuego puertas ascensores	E 30
Local riesgo especial bajo	LRB1
Local riesgo especial bajo	LRB2
Local riesgo especial bajo	LRB3
SECTOR 1	
SECTOR 2	
SECTOR 3	
Compartimentación ascensor	
PATINILLOS	



LEYENDA SECTORIZACIÓN





SECTOR 1 = 2.147 m ² <2.500m ²	
SECTOR 2 = 450 m ² <2.500m ²	
SECTOR 3 = 580 m ² <2.500m ²	
LOCALES RIESGO BAJO : 20<S<100 m ²	
Resistencia al fuego elem. estructurales P.Sotano	R 120
Resistencia al fuego elem. Separadores P. Sotano	EI 120
Resistencia al fuego cerramientos planta baja	EI 60
Resistencia al fuego de techos y paredes	C-s2,d0
Resistencia al fuego de suelos	Efl
Resistencia al fuego puertas ascensores	E 30
Local riesgo especial bajo	LRB1
Local riesgo especial bajo	LRB2
Local riesgo especial bajo	LRB3
SECTOR 1	
SECTOR 2	
SECTOR 3	
Compartimentación ascensor	
PATINILLOS	

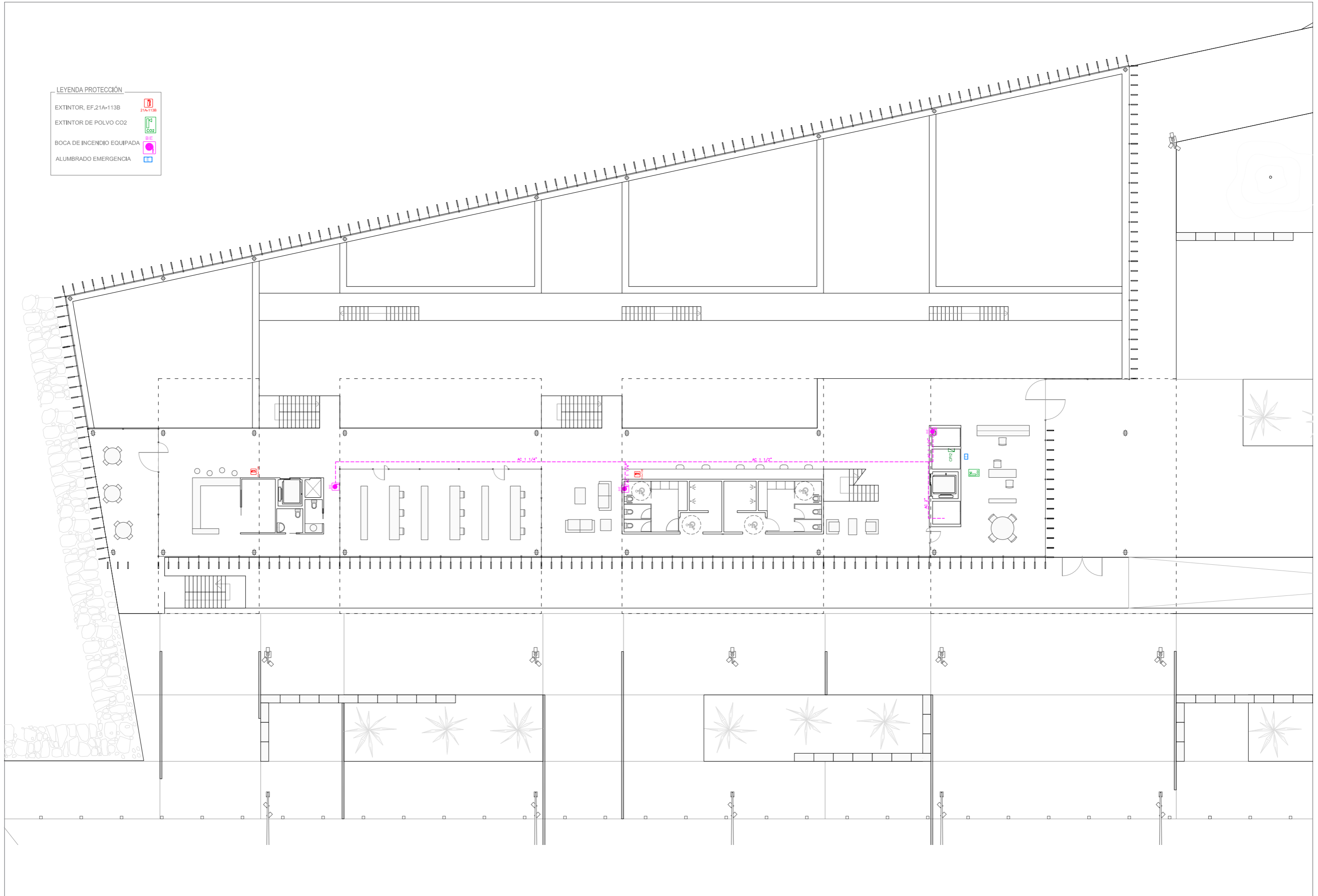








- Bomba aceleradora red contra incendios
 - Depósito contra incendios
 - Acumulador A.C.S.
 - Caldera
 - Llave de paso general
 - Llave de paso
 - Válvula antirretorno
 - Grupo de presión
 - Bomba de la red contra incendios
 - Bomba preservadora de presión en la red contra incendios
-
- LEYENDA PROTECCIÓN**
- EXTINTOR EF.21A-113B
 - EXTINTOR DE POLVO CO2
 - BOCA DE INCENDIO EQUIPADA
 - ALUMBRADO EMERGENCIA

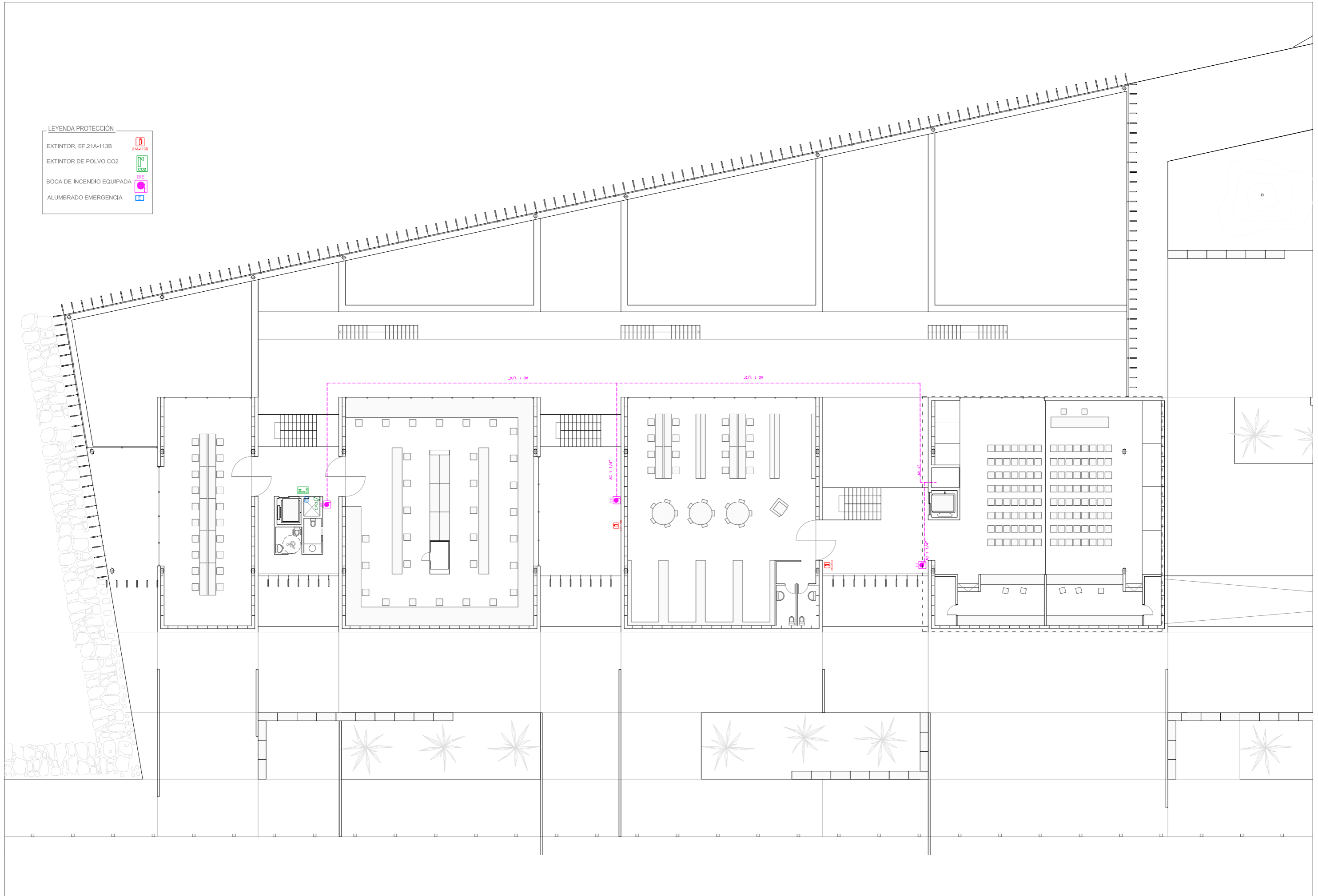
LEYENDA PROTECCIÓN

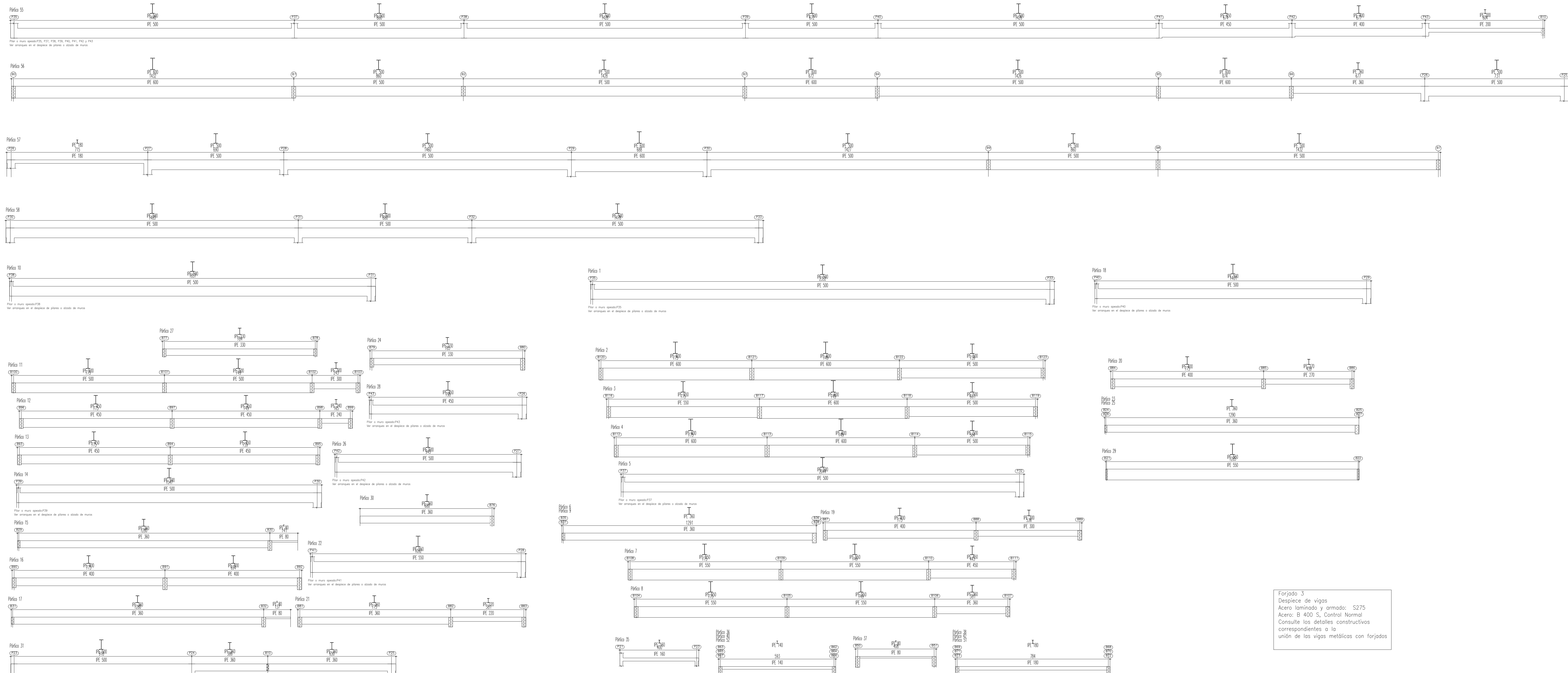
- EXTINTOR, EF.21A-113B 
- EXTINTOR DE POLVO CO2 
- BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 
- ALUMBRADO EMERGENCIA 



LEYENDA PROTECCIÓN

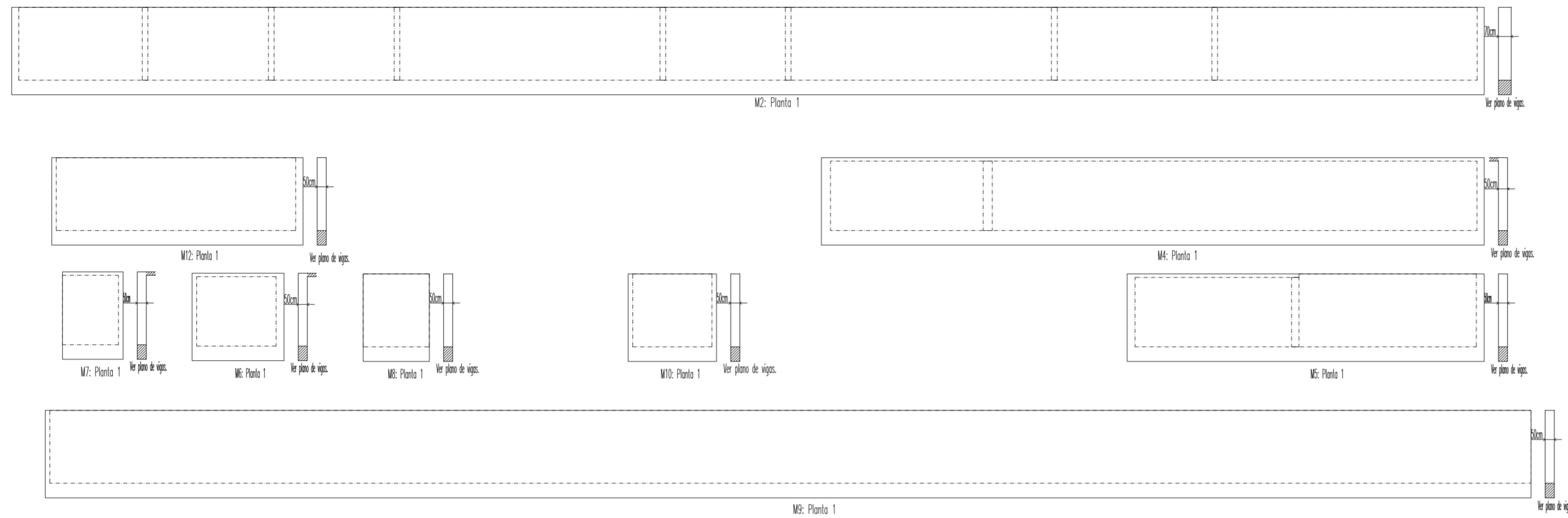
- EXTINTOR, EF.21A-113B 
- EXTINTOR DE POLVO CO2 
- BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 
- ALUMBRADO EMERGENCIA 



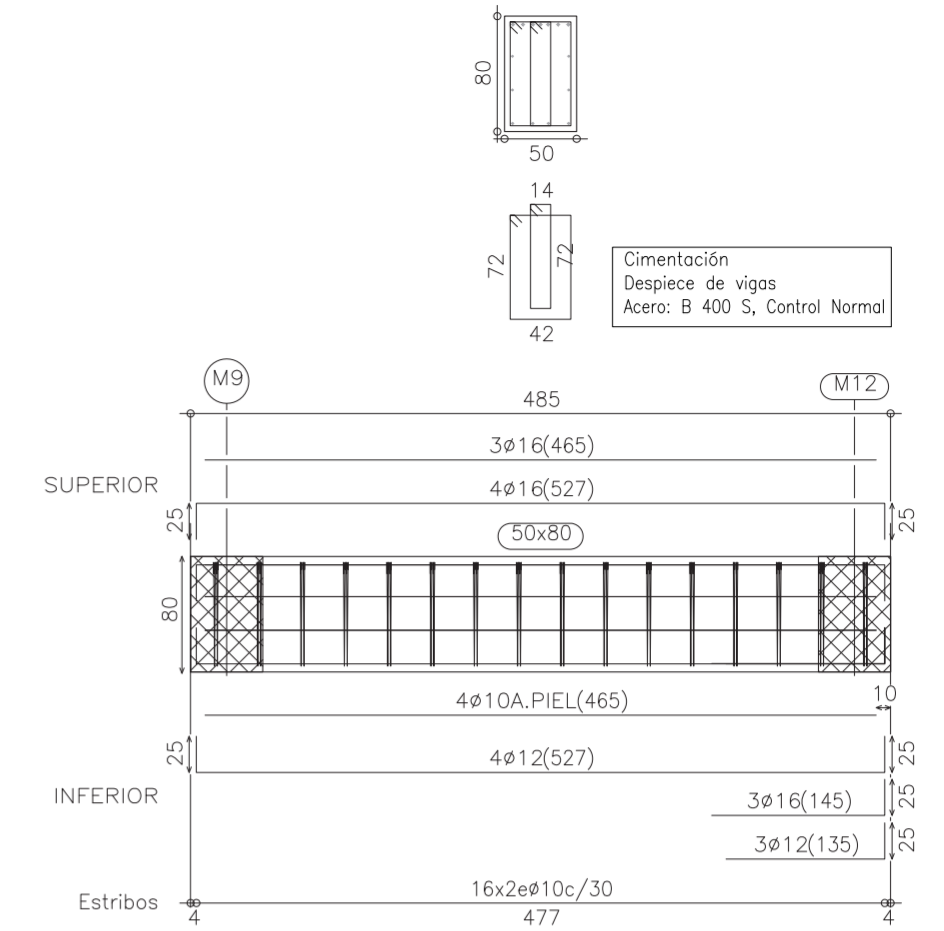


Forjado 3
 Despiece de vigas
 Acero laminado y armado: S275
 Acero: B 400 S, Control Normal
 Consulte los detalles constructivos
 correspondientes a la
 unión de las vigas metálicas con forjados

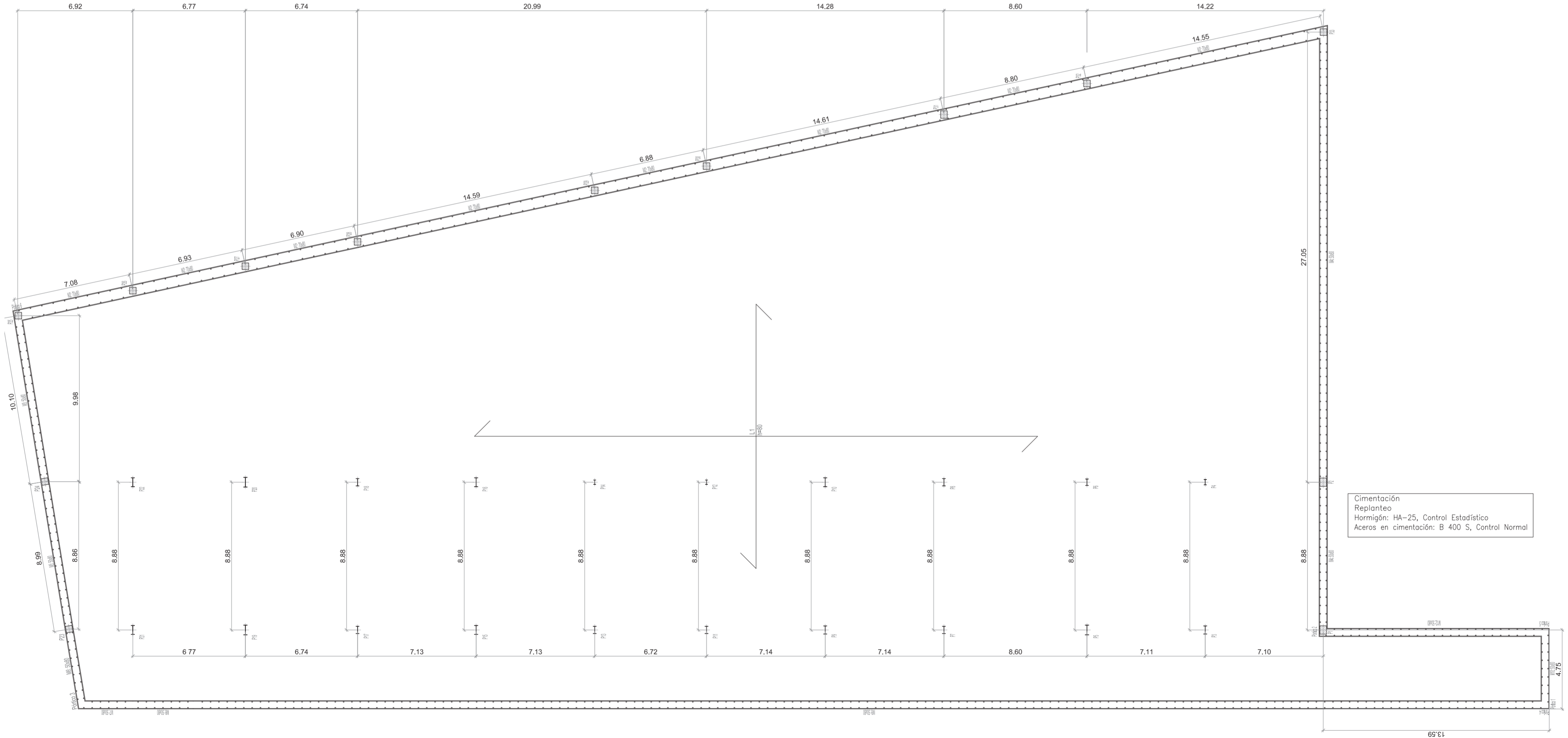
MURO PERIMETRAL Y CONTENEDOR DE PISCINAS

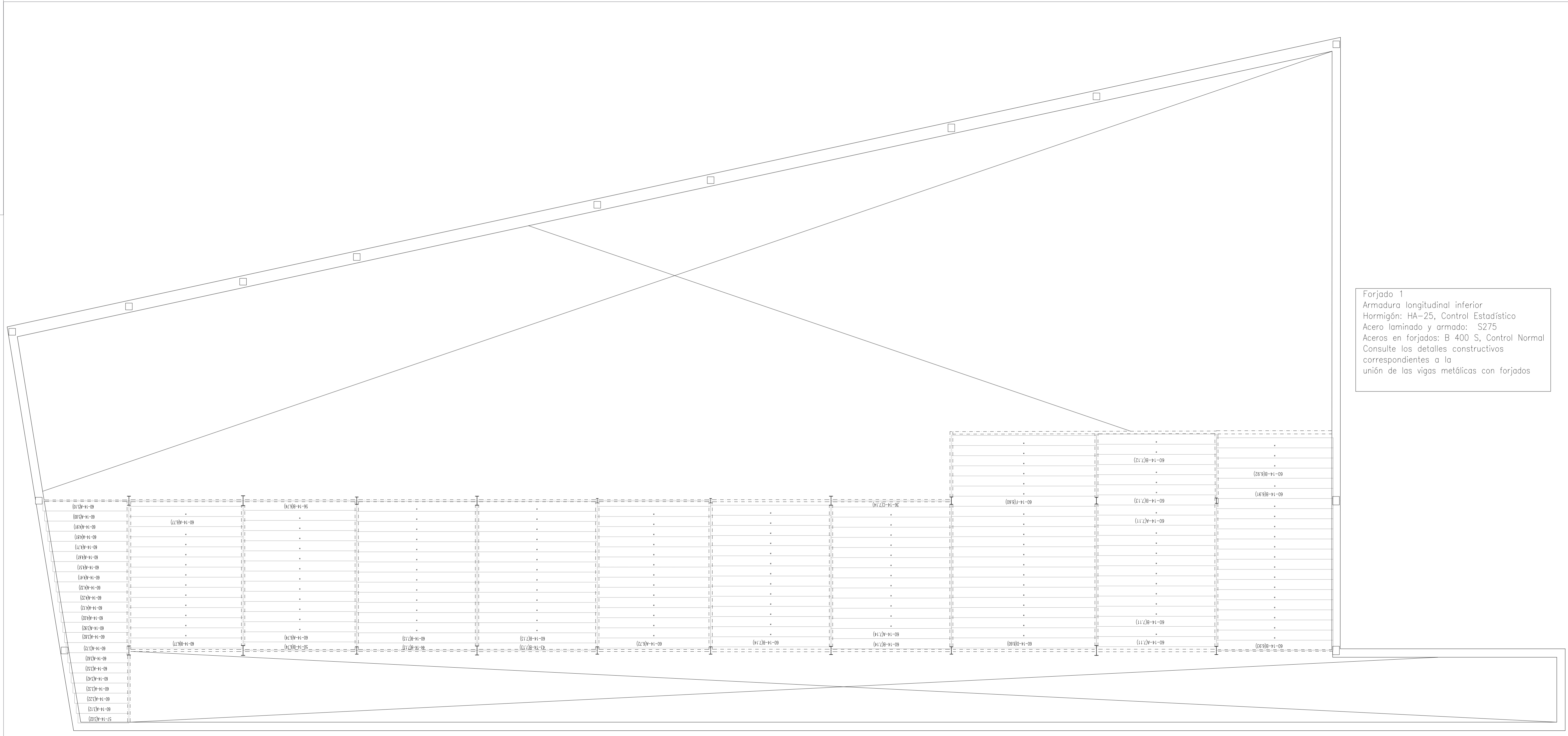


DETALLE DE LOSA DE CIMENTACION

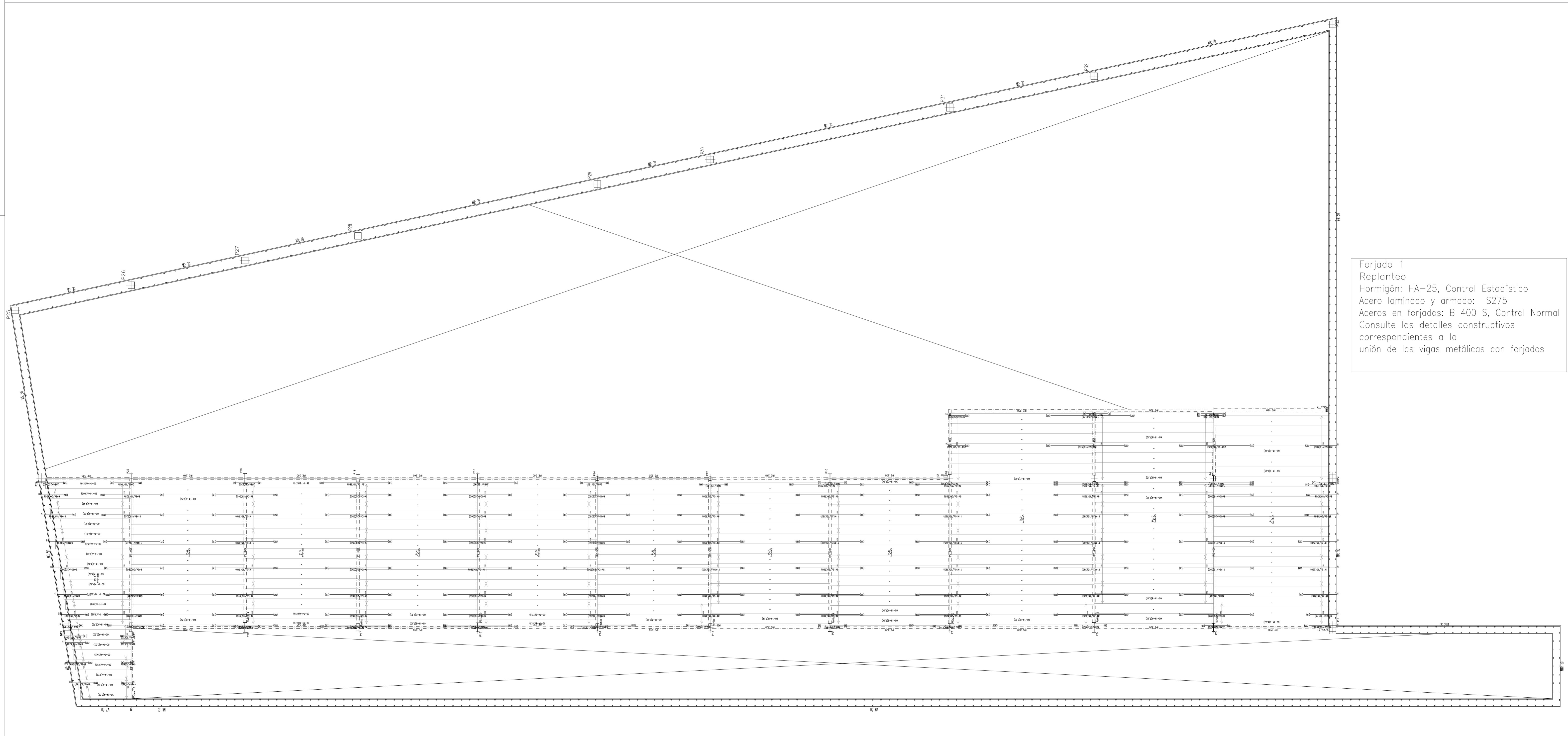


REPLANTEO DE PILARES - LOSA DE CIMENTACION

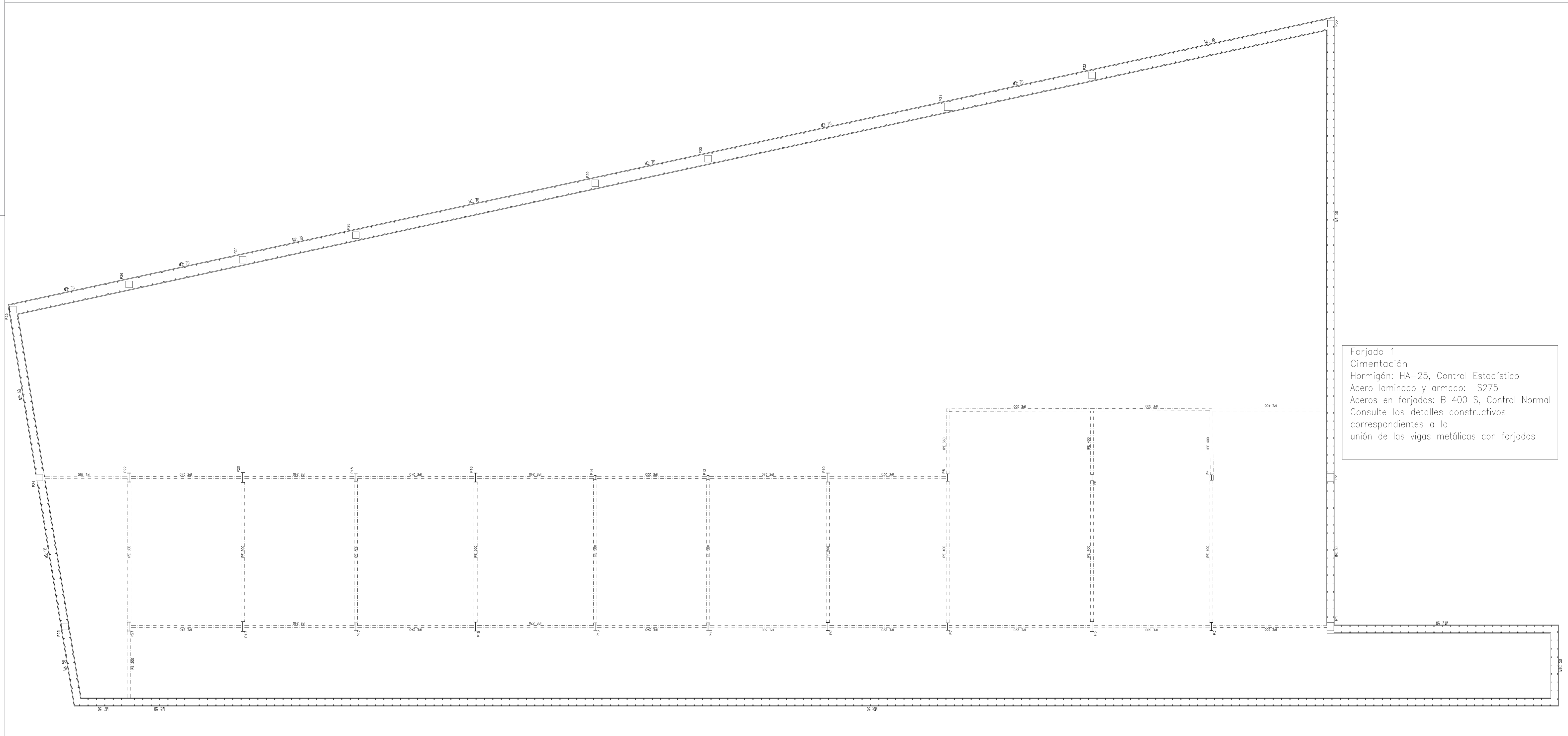




Forjado 1
 Armadura longitudinal inferior
 Hormigón: HA-25, Control Estadístico
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 400 S, Control Normal
 Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados



Forjado 1
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Control Estadístico
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 400 S, Control Normal
 Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados



Forjado 1
 Cimentación
 Hormigón: HA-25, Control Estadístico
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 400 S, Control Normal
 Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados

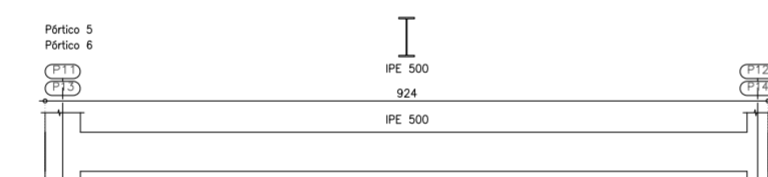
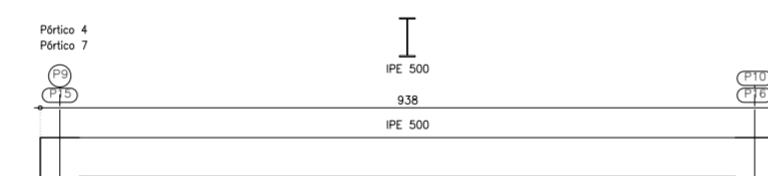
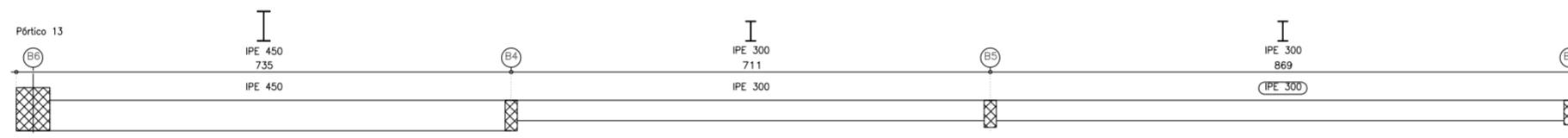
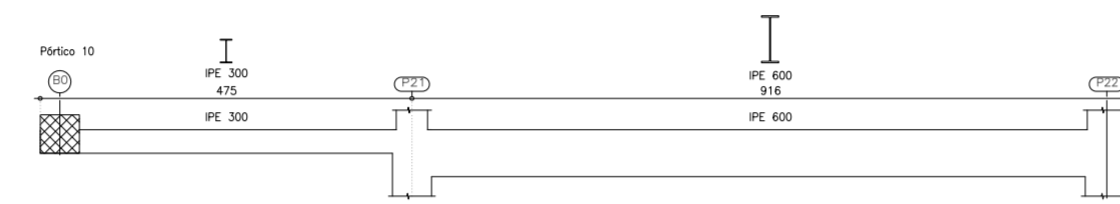
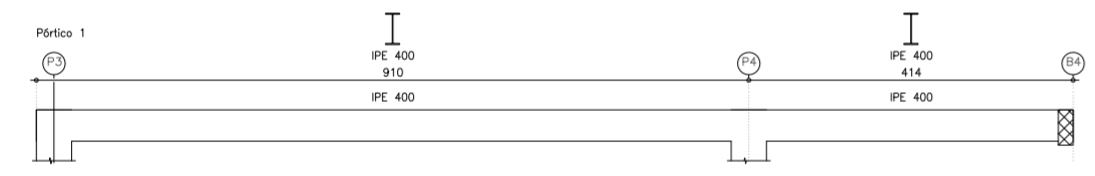
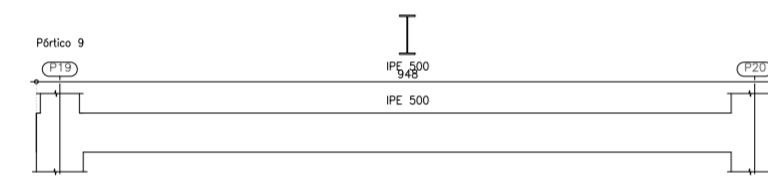
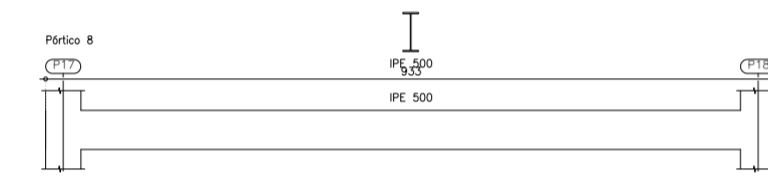
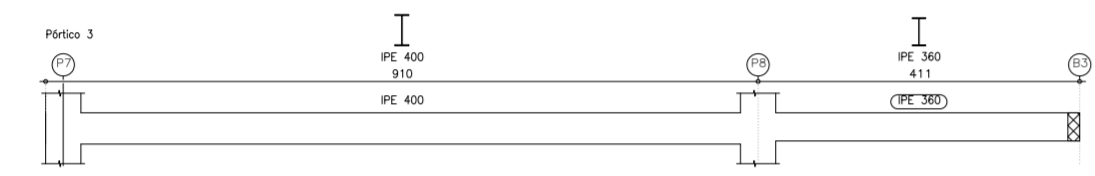
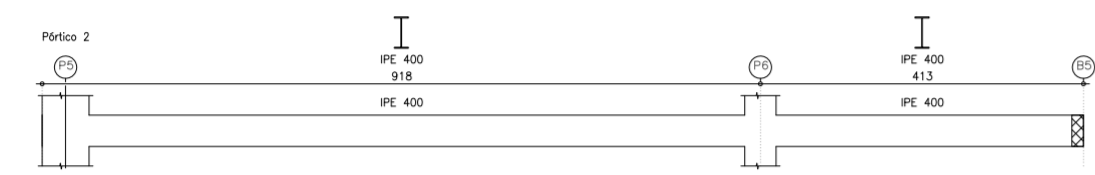
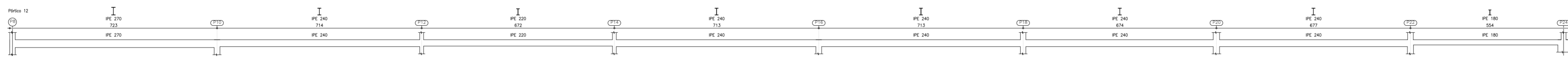
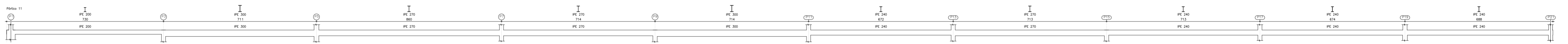


Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 1)

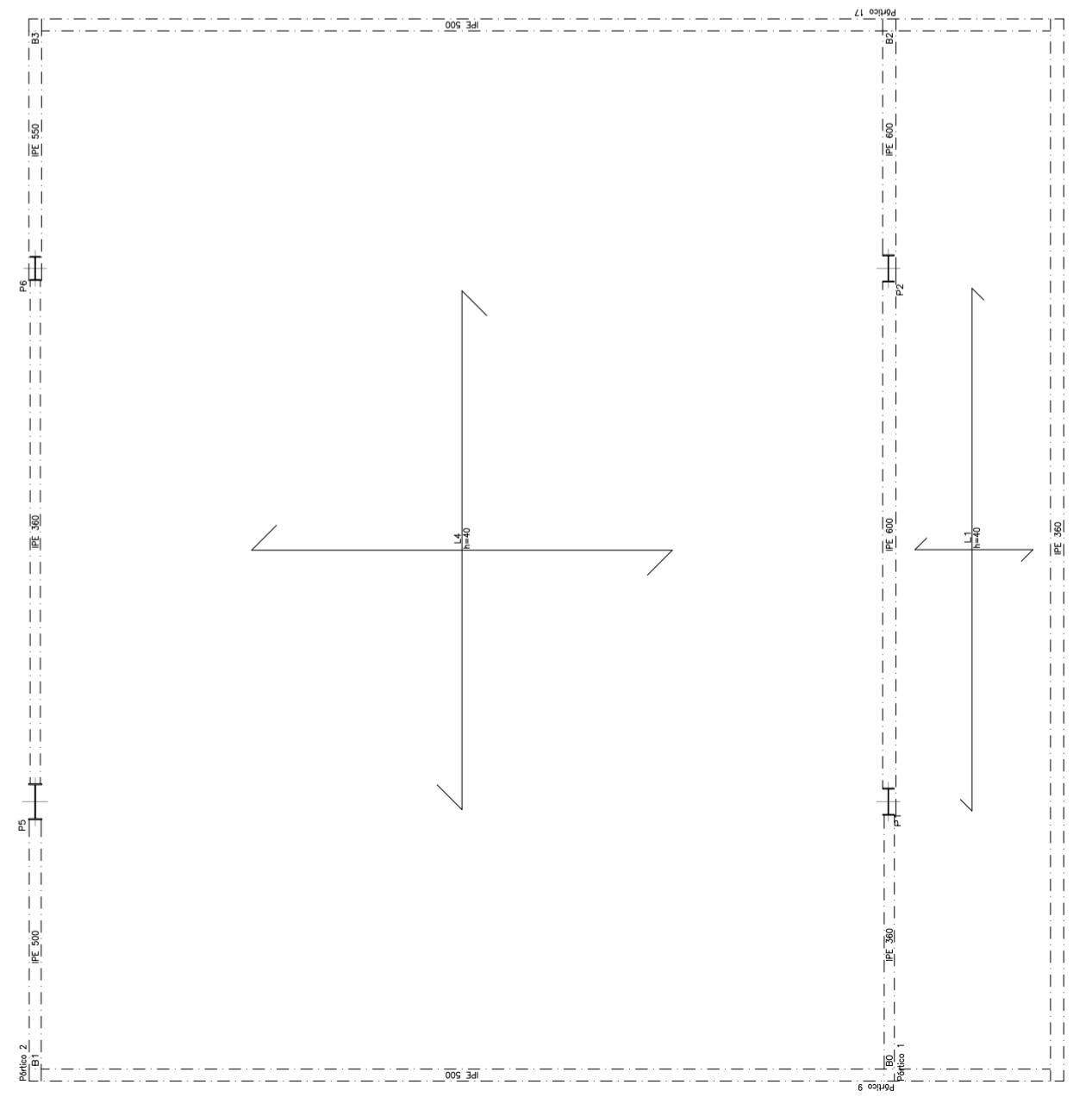
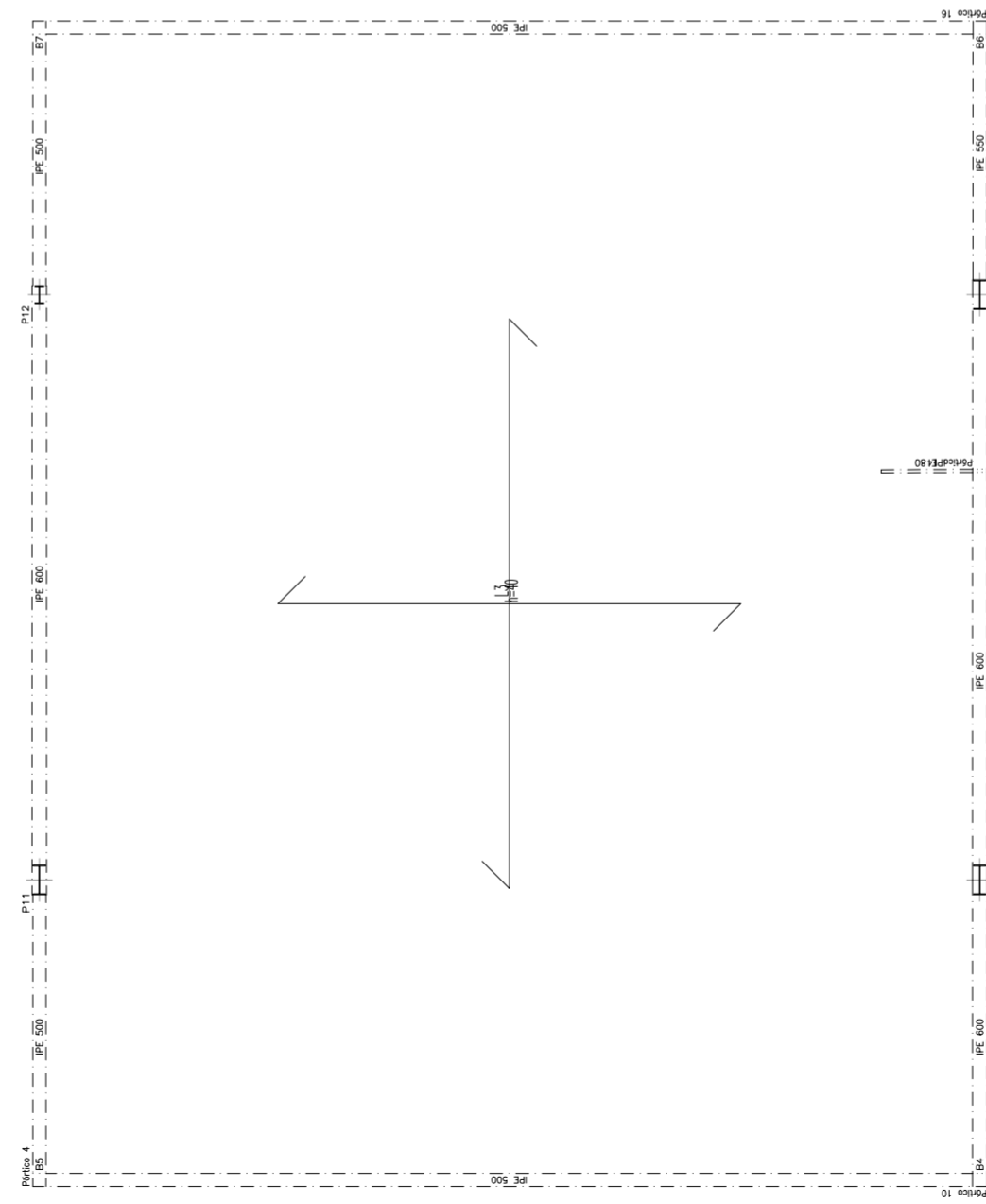
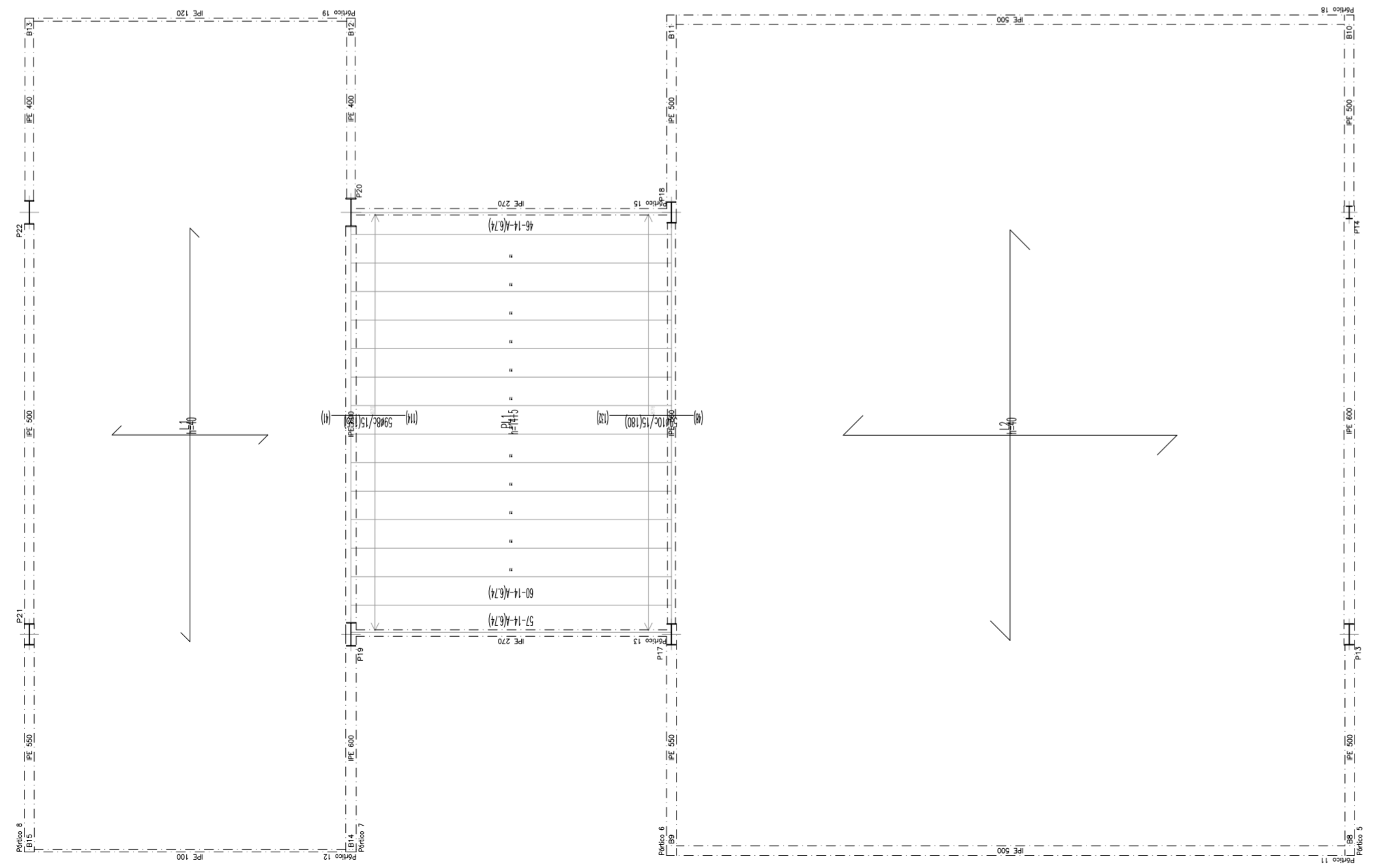
ALVISA: PP-14+ 5/60
 ALVISA
 Canto total forjado: 19 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Ancho de placa: 600 mm
 Entrega mínima: 8 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, Control Estadístico
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Control Estadístico
 Acero de negativos: B 500 S, Control Normal
 Peso propio: 0.37 t/m²
 Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

Forjado 1
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Control Estadístico
 Acero laminado y armado: S275
 Acero: B 400 S, Control Normal
 Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados



1/100

Forjado 2
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Control Estadístico
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 400 S, Control Normal
 Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados



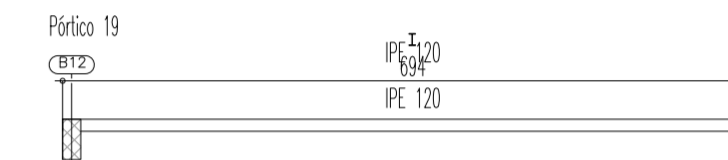
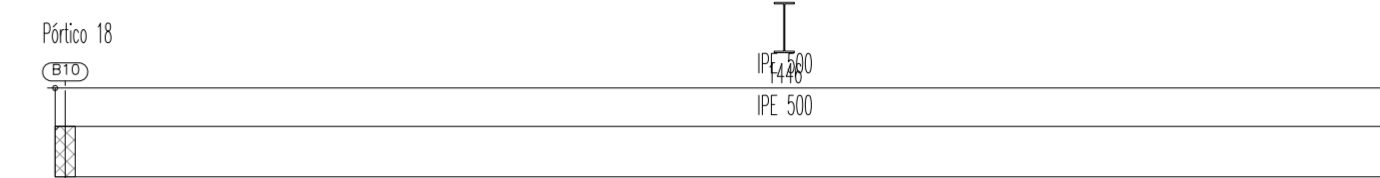
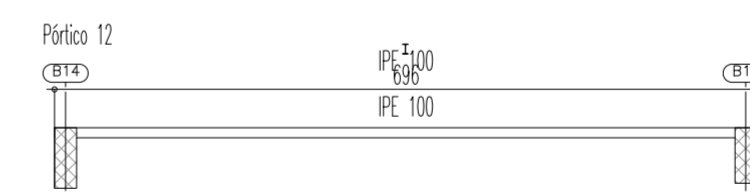
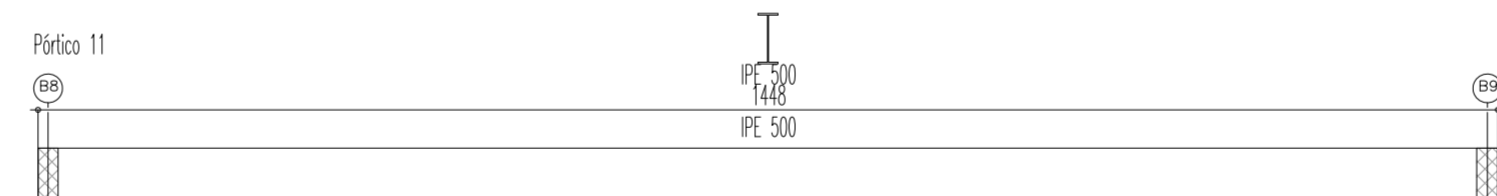
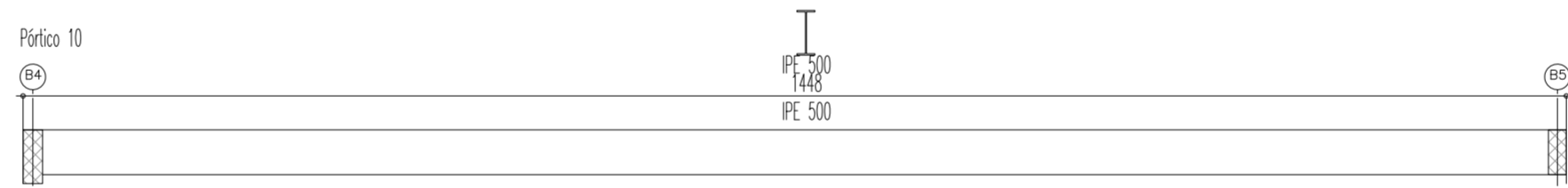
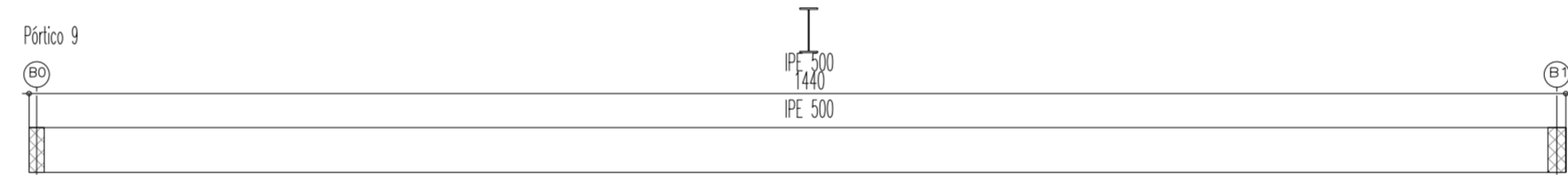
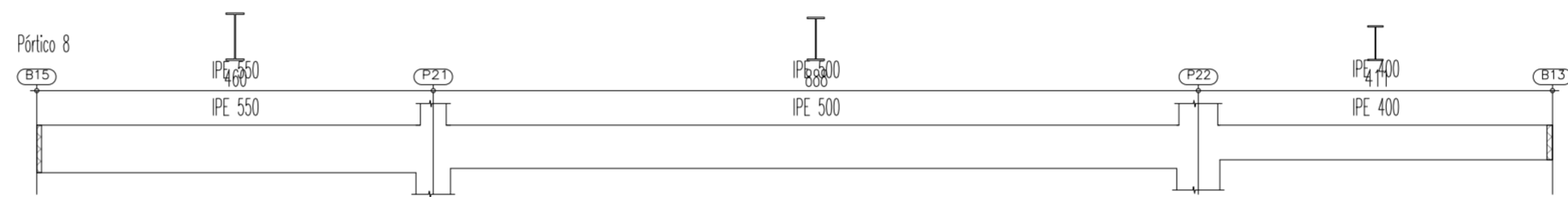
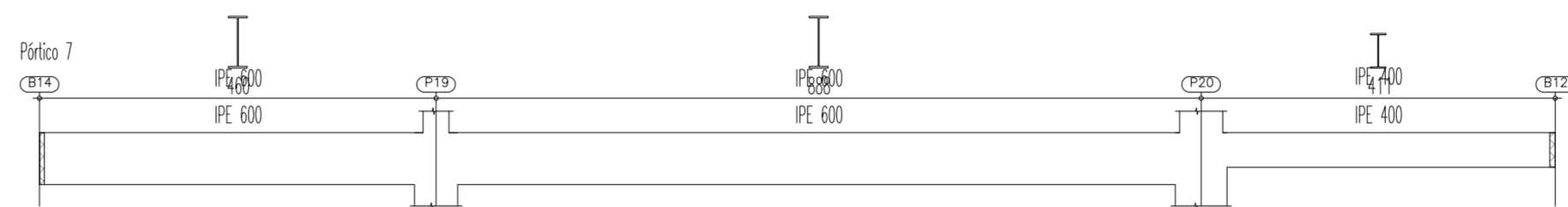
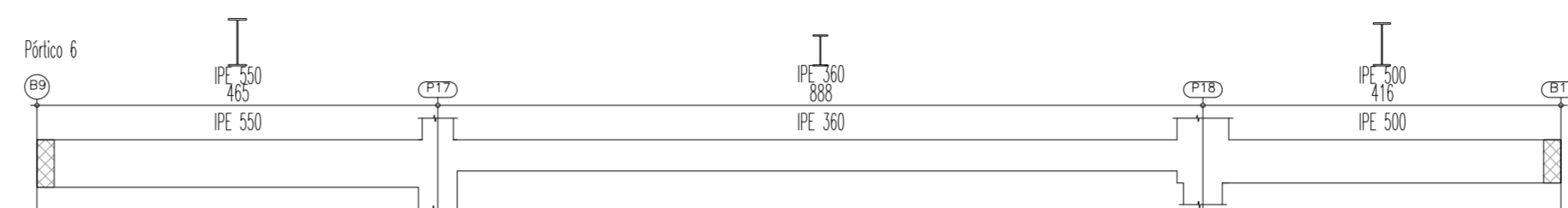
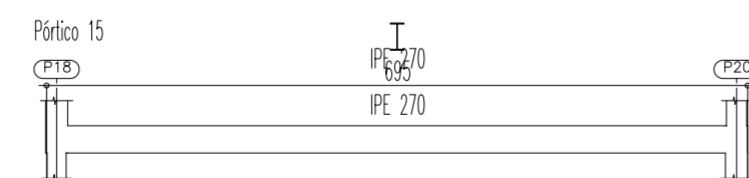
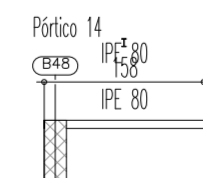
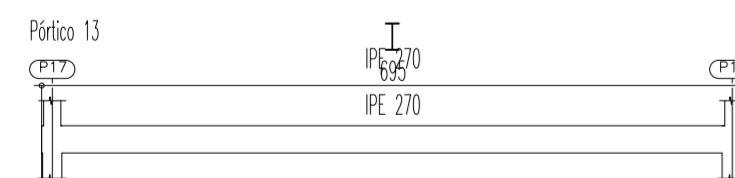
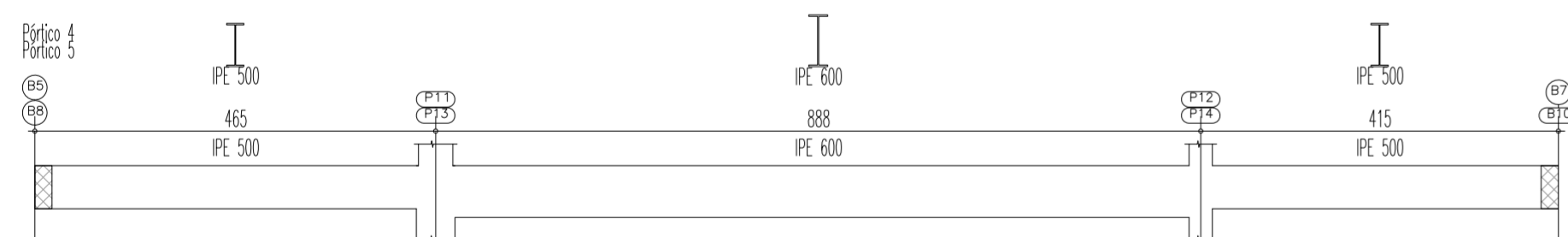
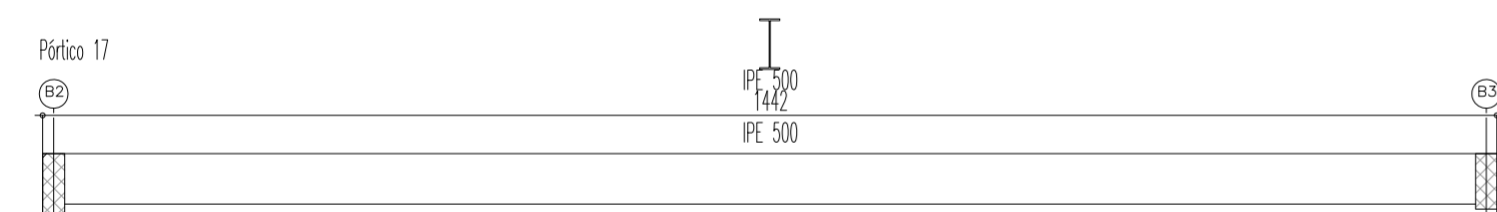
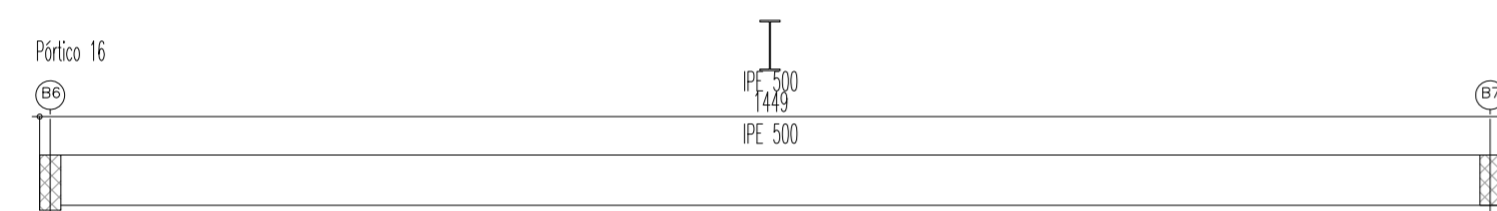
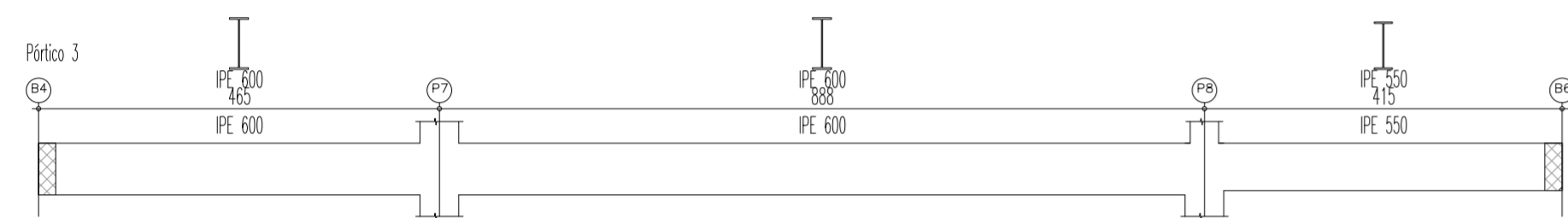
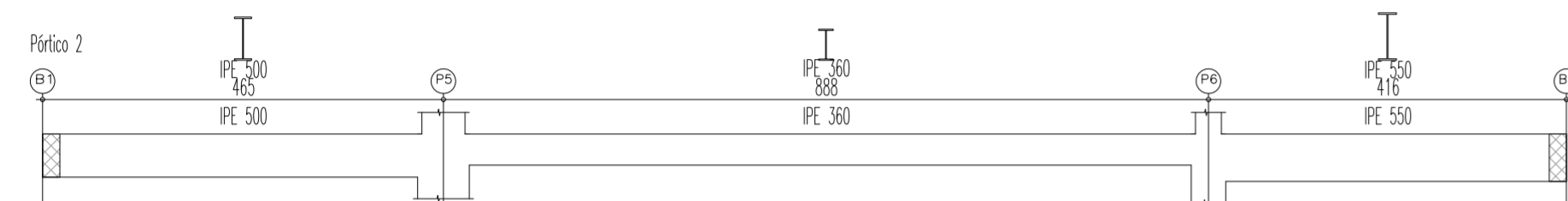
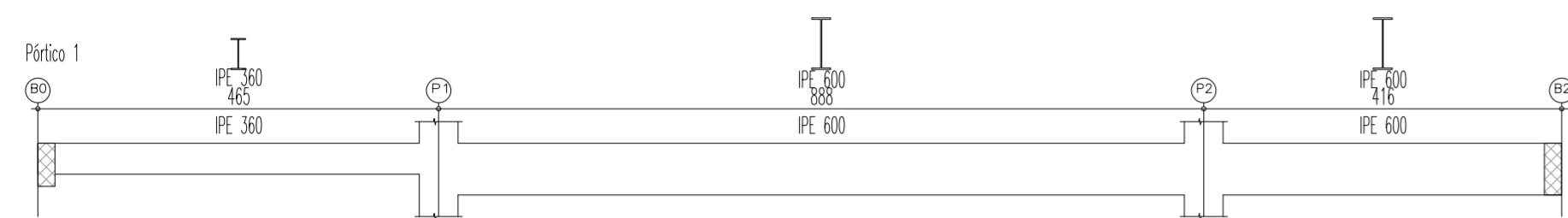
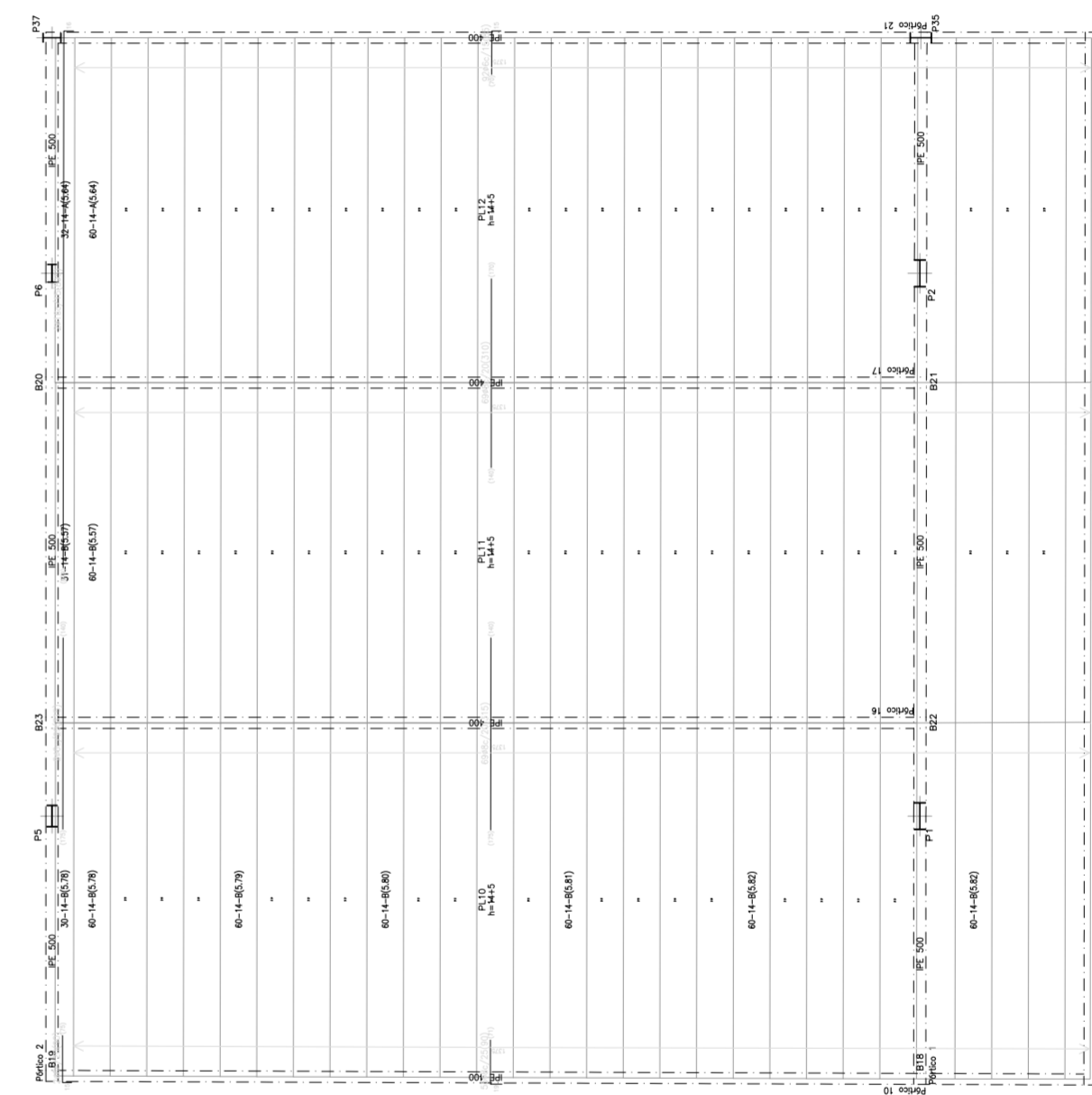
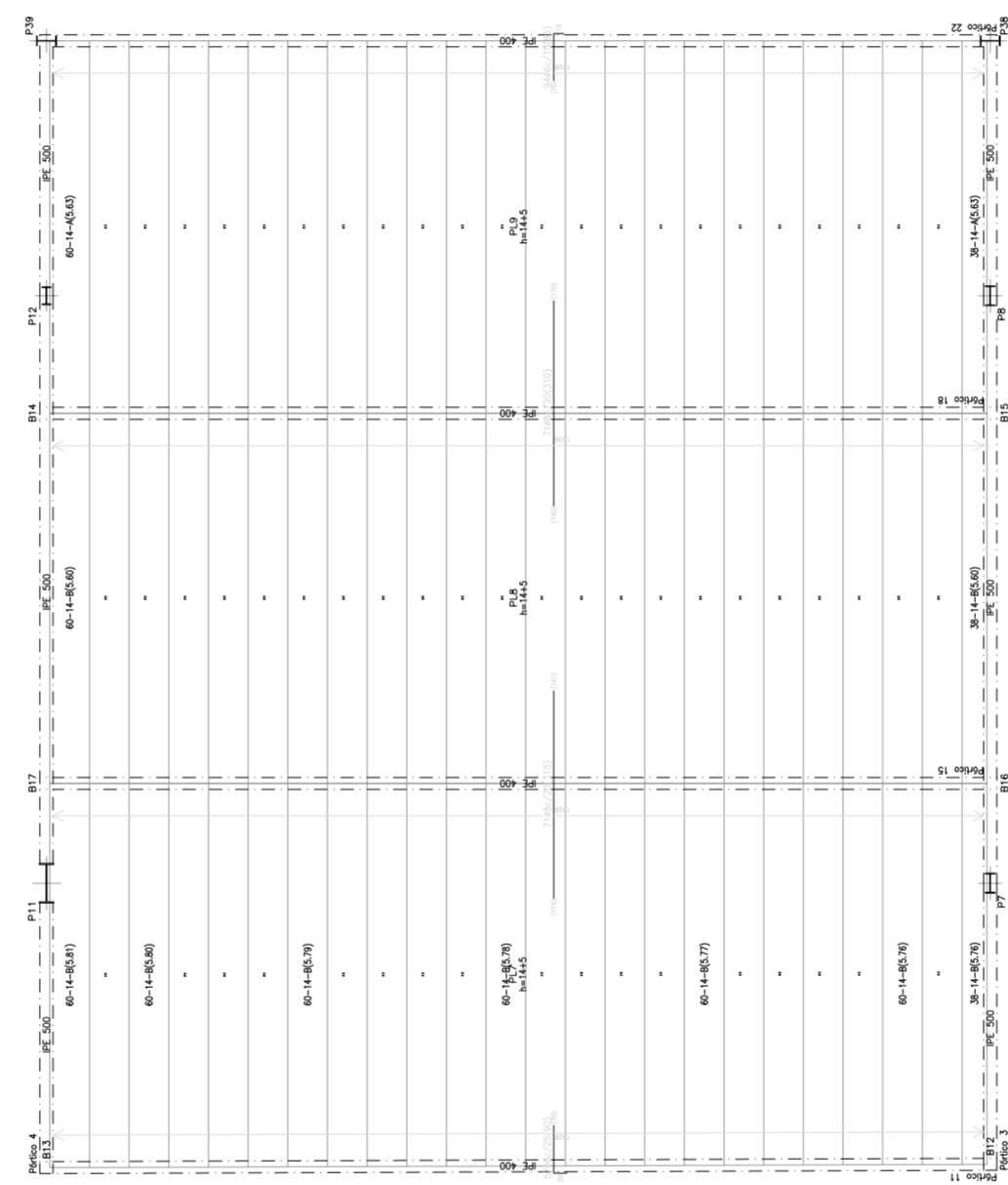
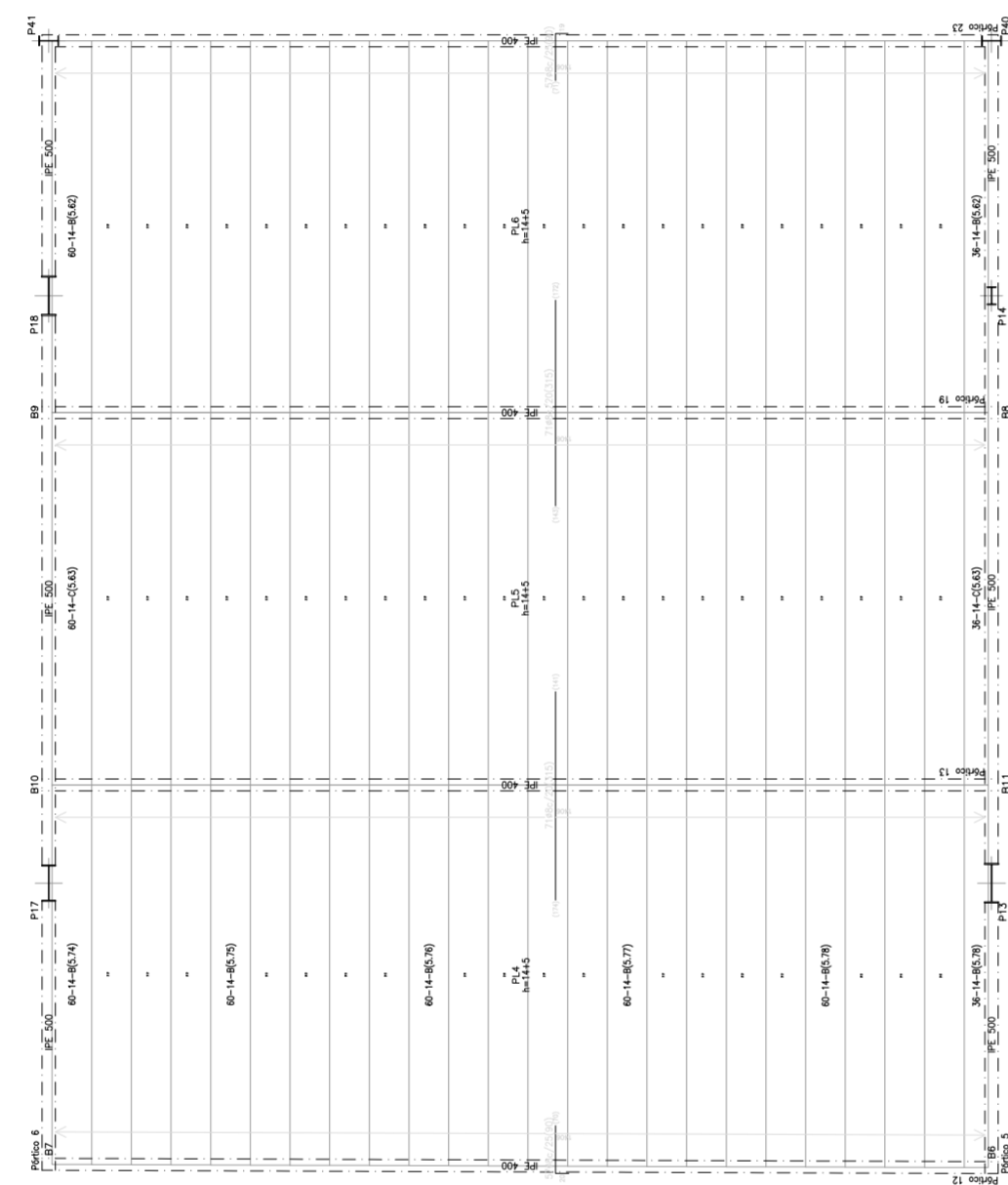
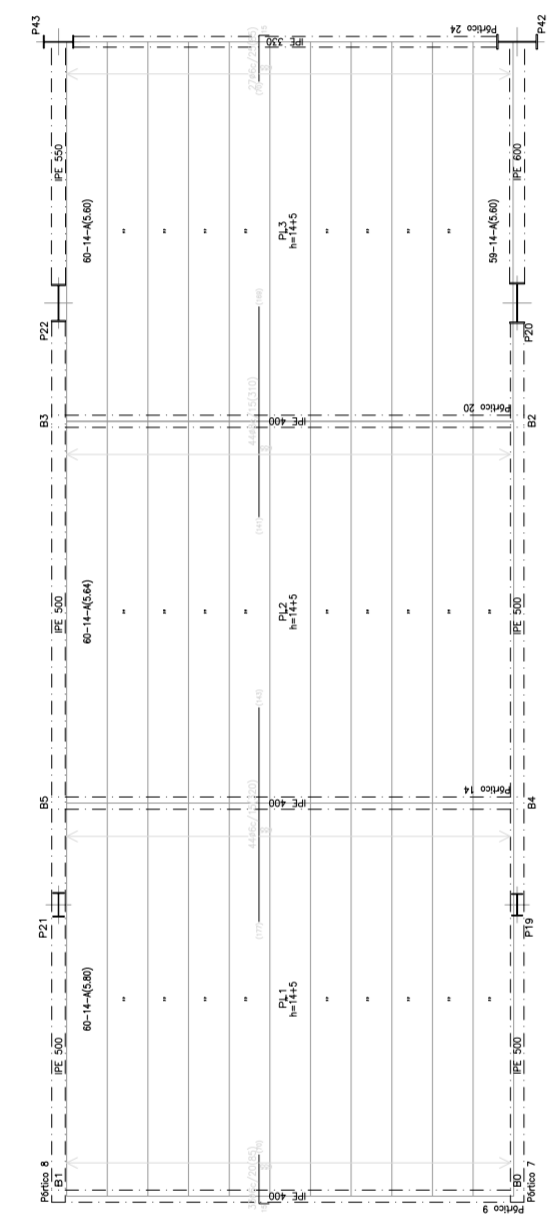


Tabla de características de placas aligeradas (Grupo :

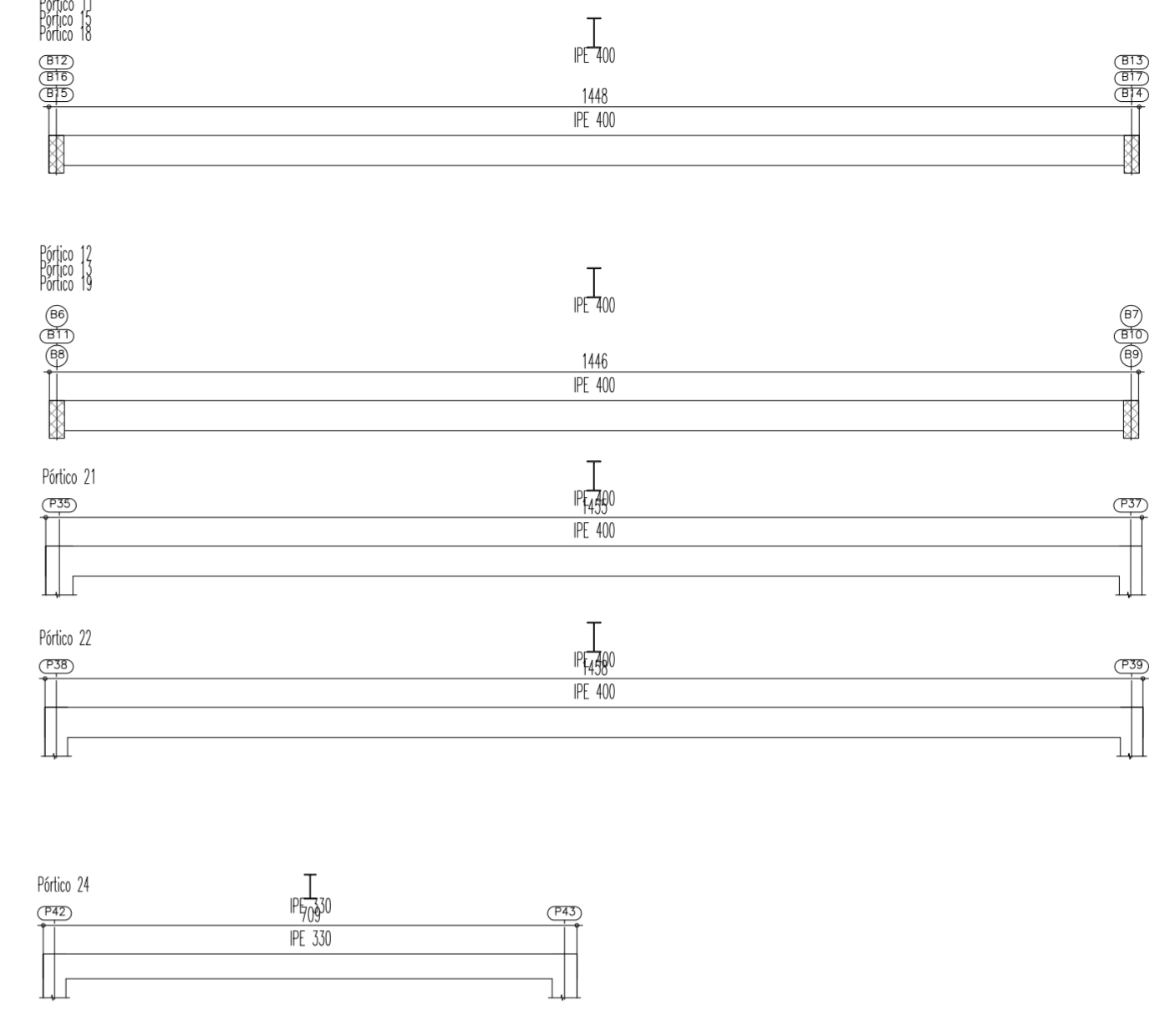
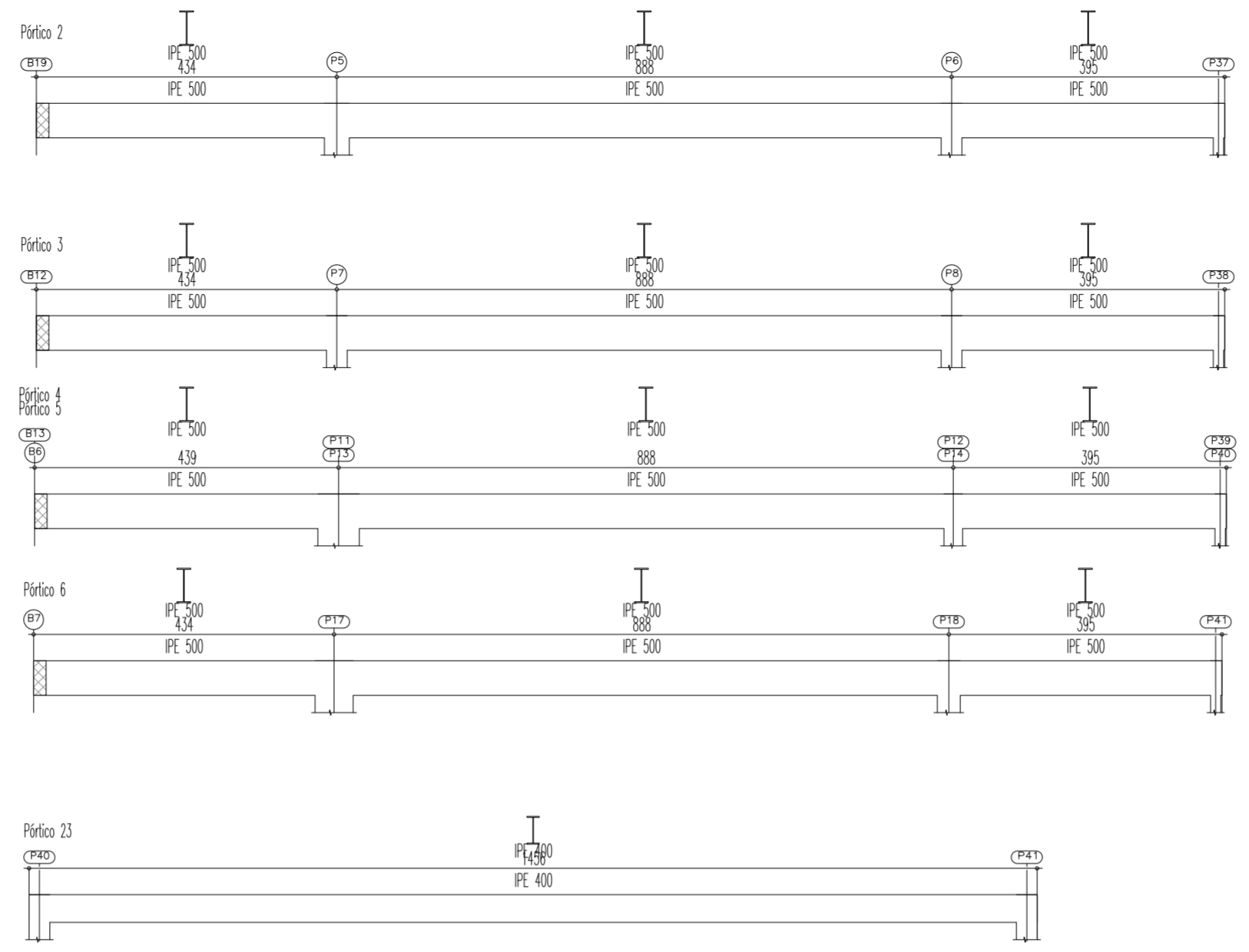
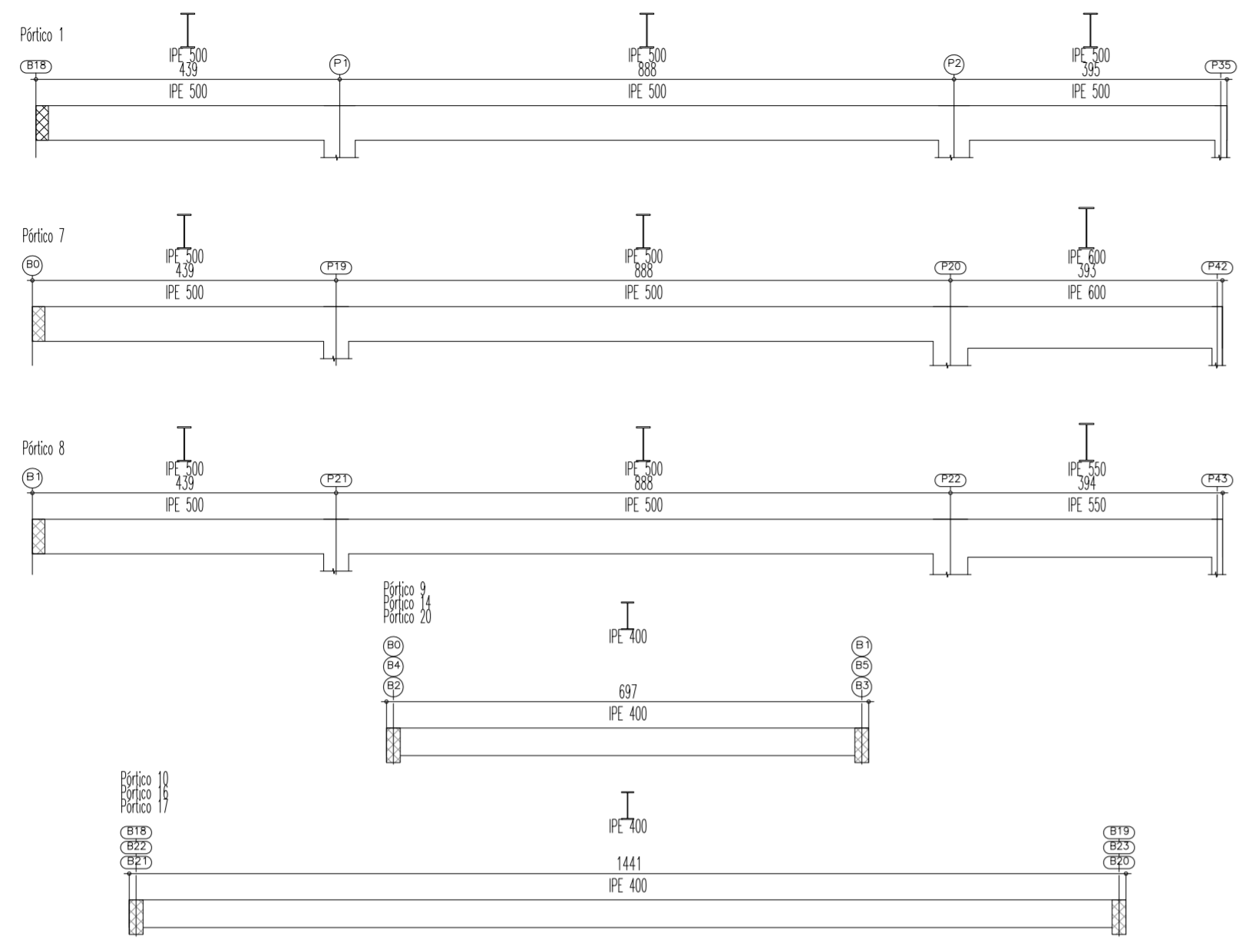
ALVISA: PP-14+ 5/60
 ALVISA
 Canto total forjado: 19 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Ancho de placa: 600 mm
 Entrega mínima: 8 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, Control Estadístico
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Control Estadís
 Acero de negativos: B 500 S, Control Normal
 Peso propio: 0.37 t/m2
 Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesari
 la separación entre sopandas.
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con
 forjados de la estructura principal y de las zonas
 macizadas.

Forjado 2
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Control Estadístico
 Acero laminado y armado: S275
 Acero: B 400 S, Control Normal
 Consulte los detalles constructivos
 correspondientes a la
 unión de las vigas metálicas con forja

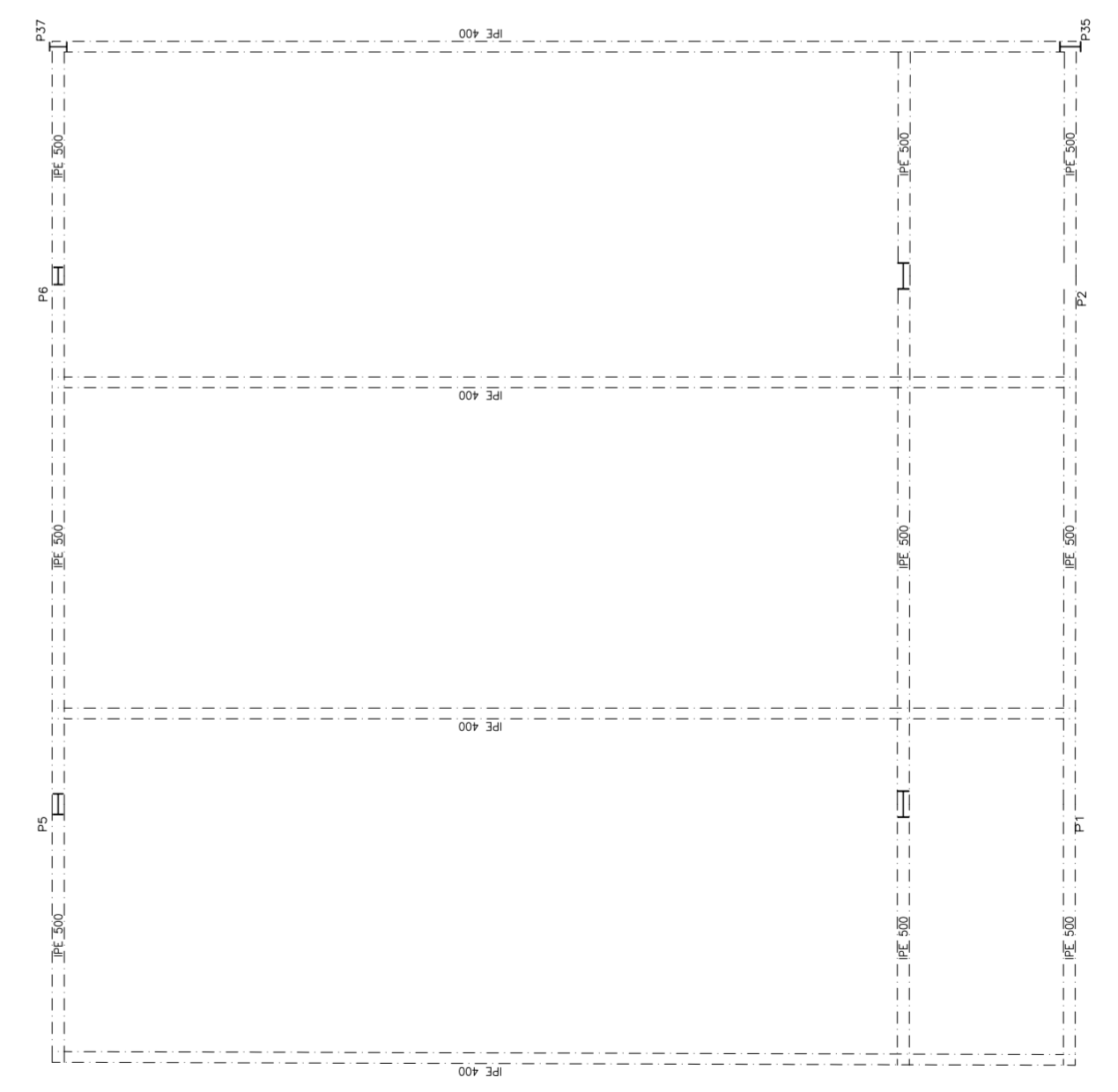
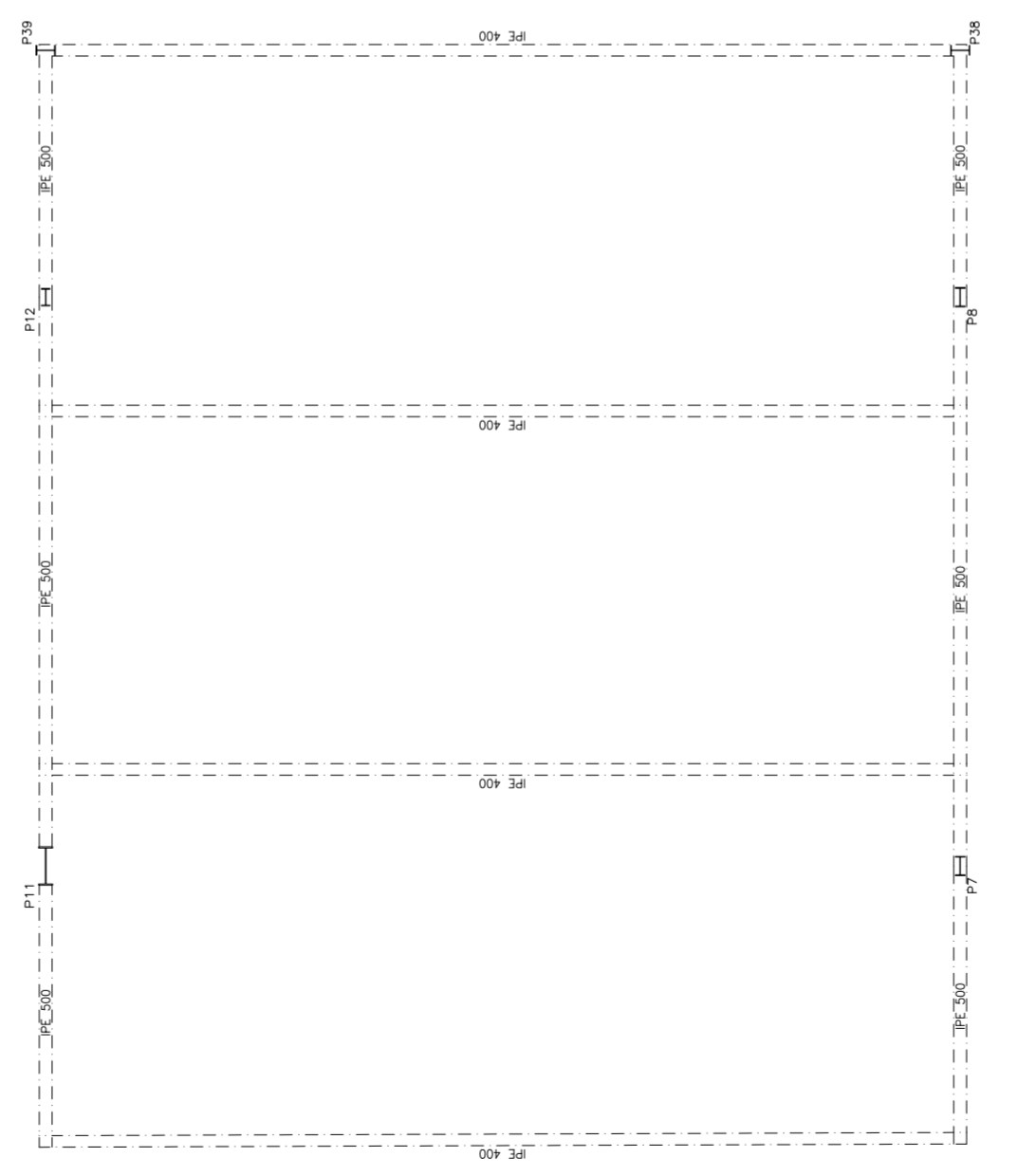
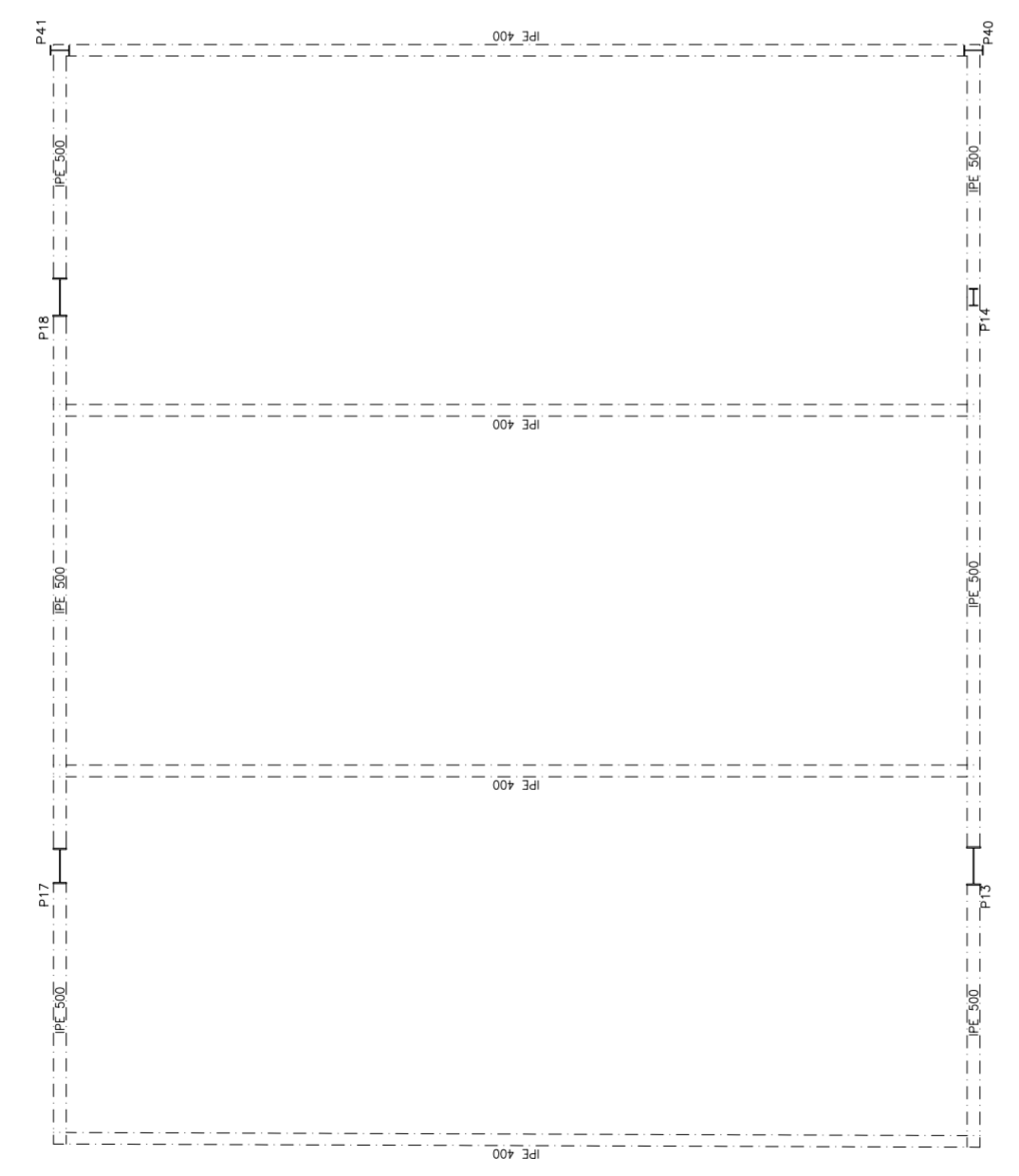
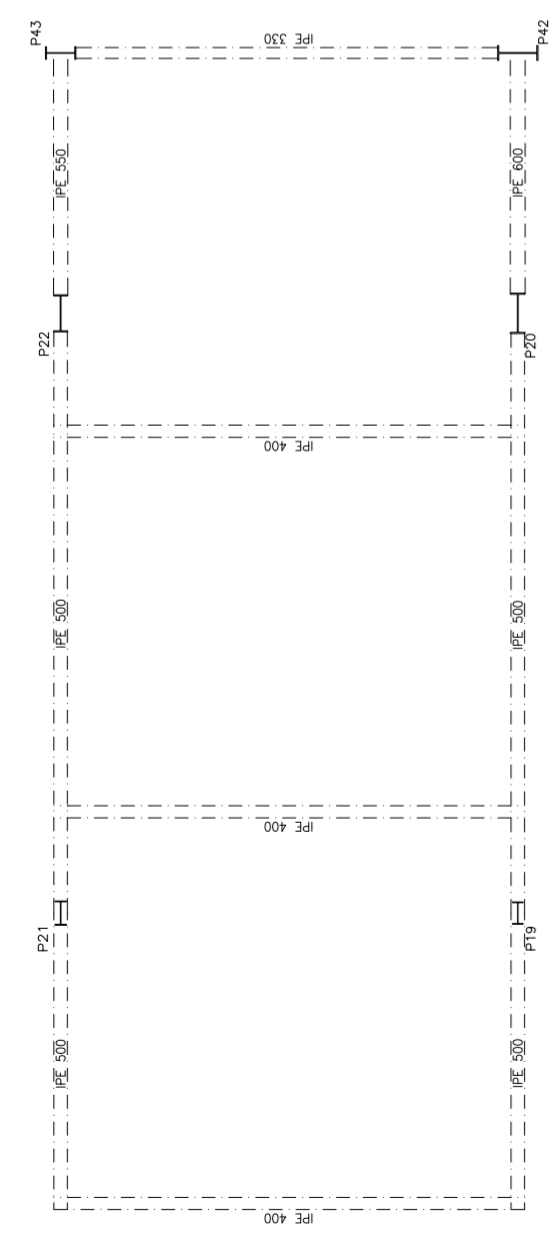


Forjado 4
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Control Estadístico
 Acero laminado y armado: S275
 Acero en forjados: B 400 S, Control Normal
 Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados

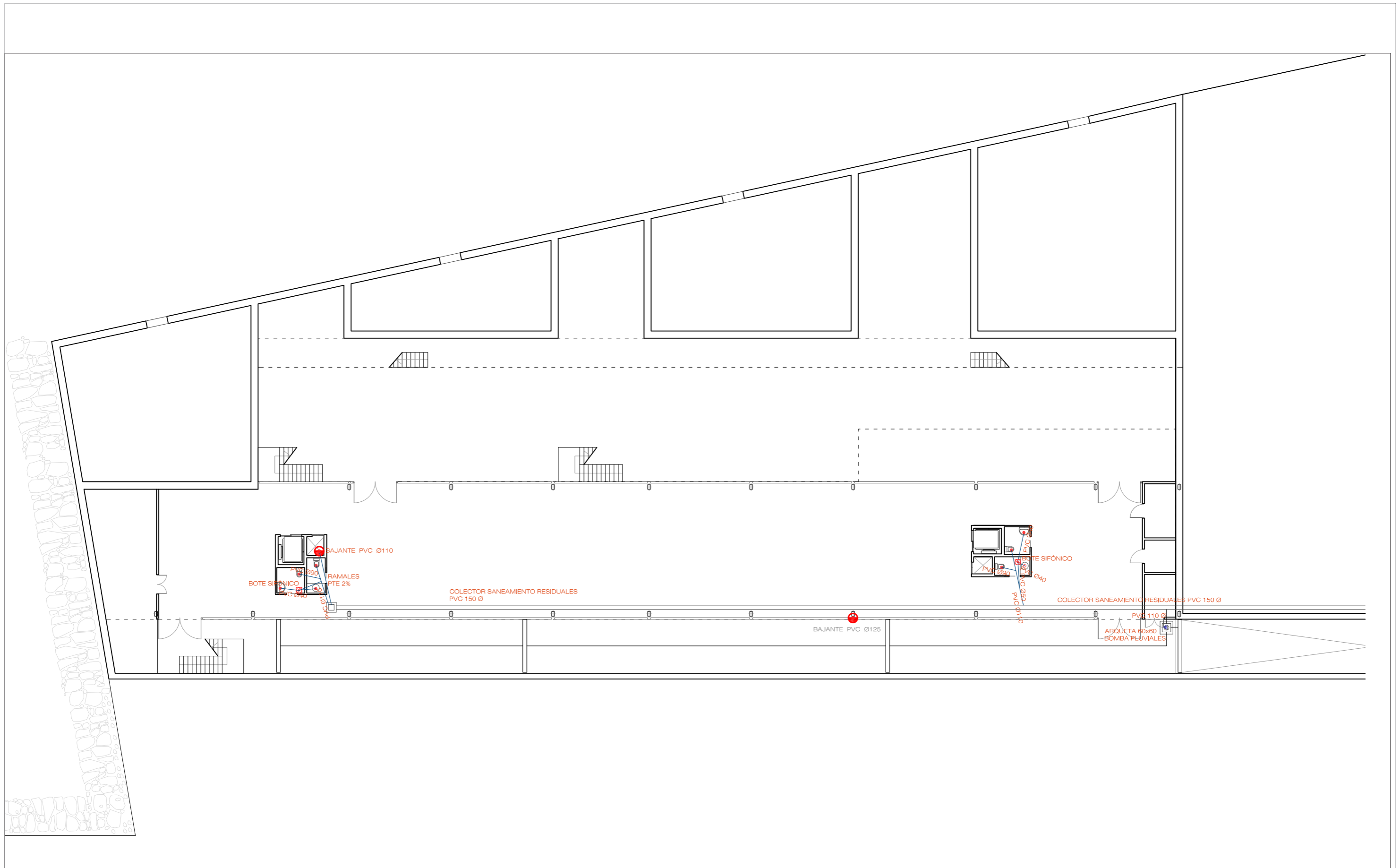
Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 4)
 ALVISA: PP-144 5/60
 ALVISA
 Canto total forjado: 19 cm
 Espesor capa compresión: 5 cm
 Ancho de placa: 600 mm
 Entrega mínima: 8 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, Control Estadístico
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Control Estadístico
 Acero de negativos: B 500 S, Control Normal
 Peso propio: 0.37 t/m²
 Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
 Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizas.

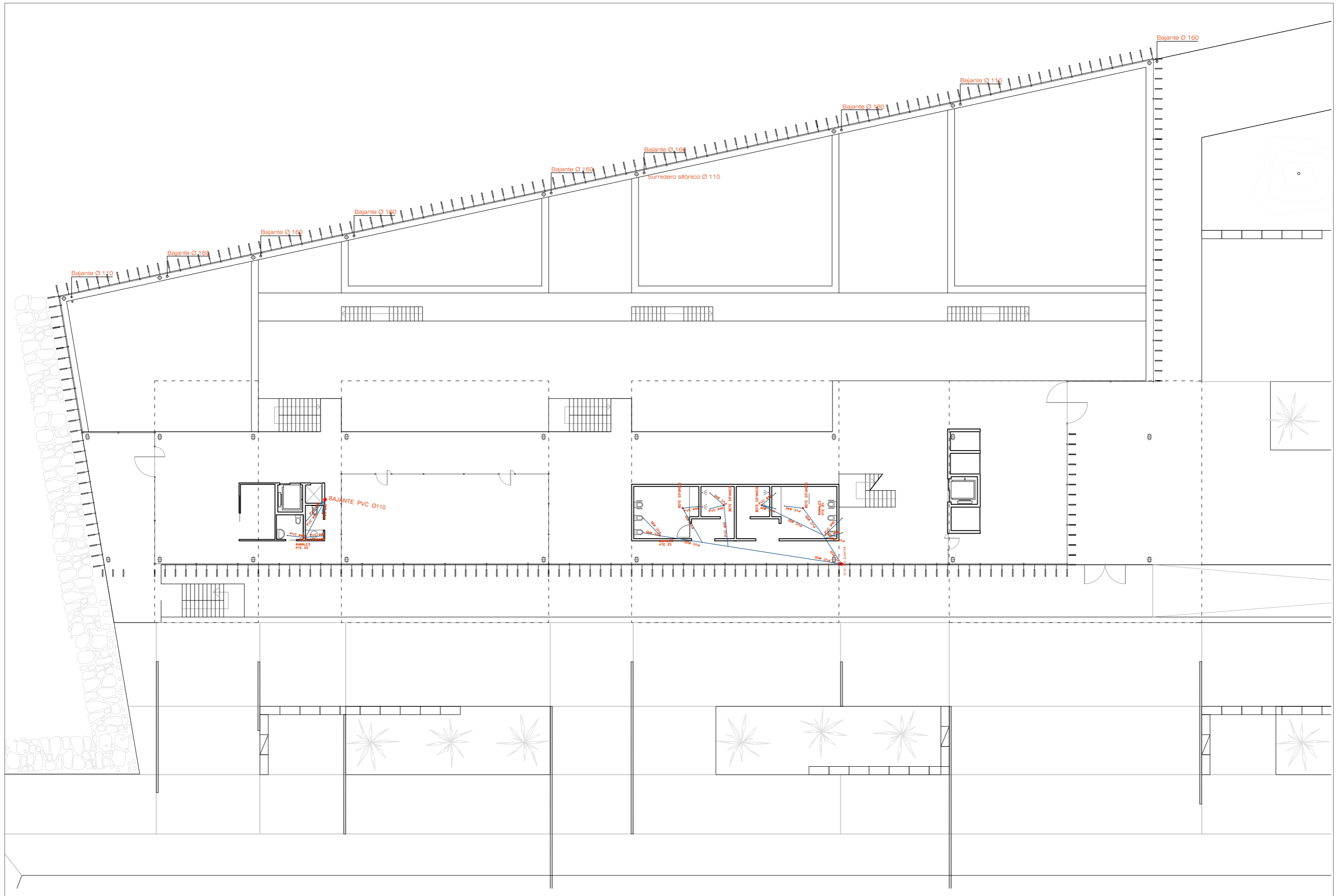


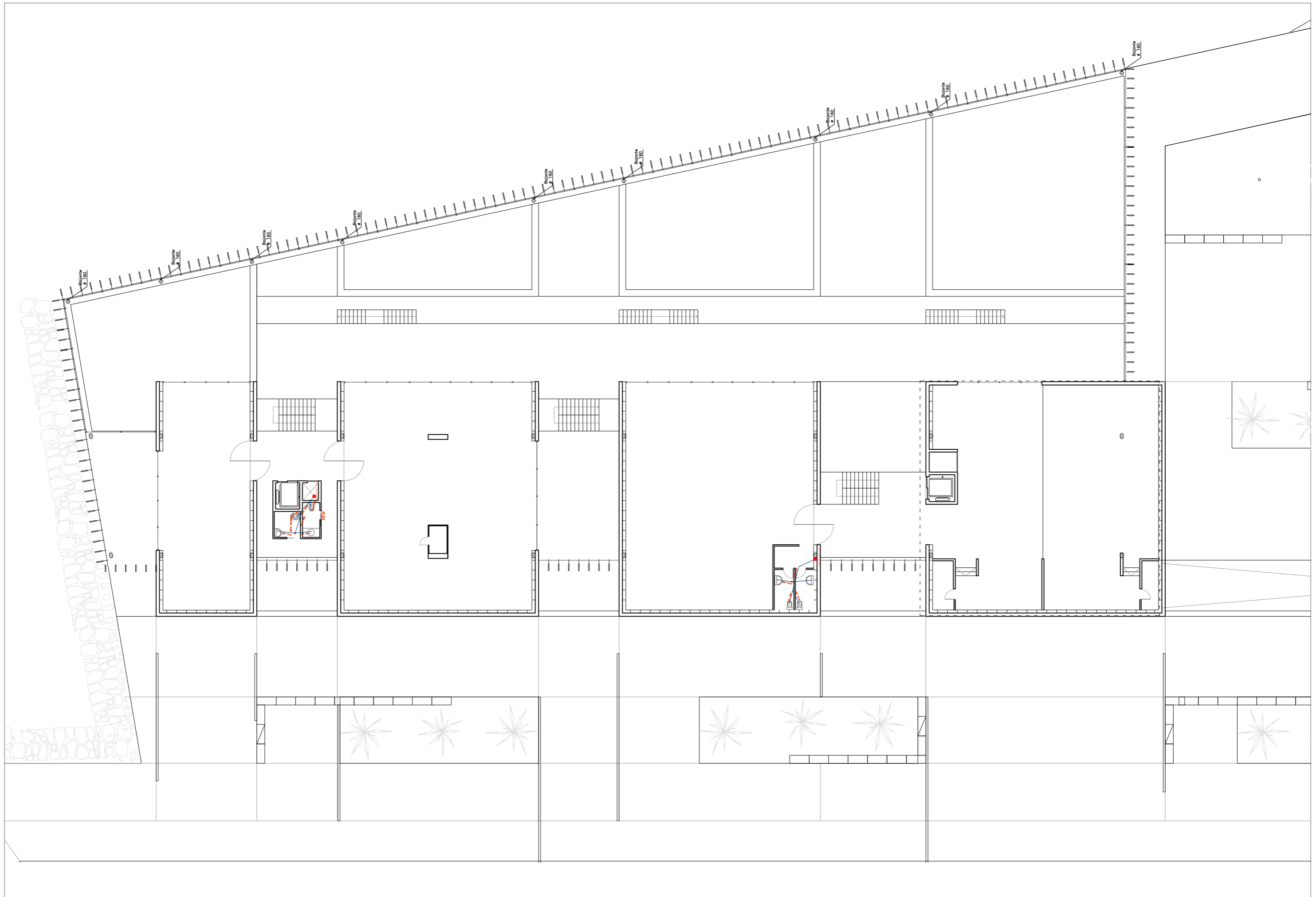
Forjado 4
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-25, Control Estadístico
 Acero laminado y armado: S275
 Acero: B 400 S, Control Normal
 Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados



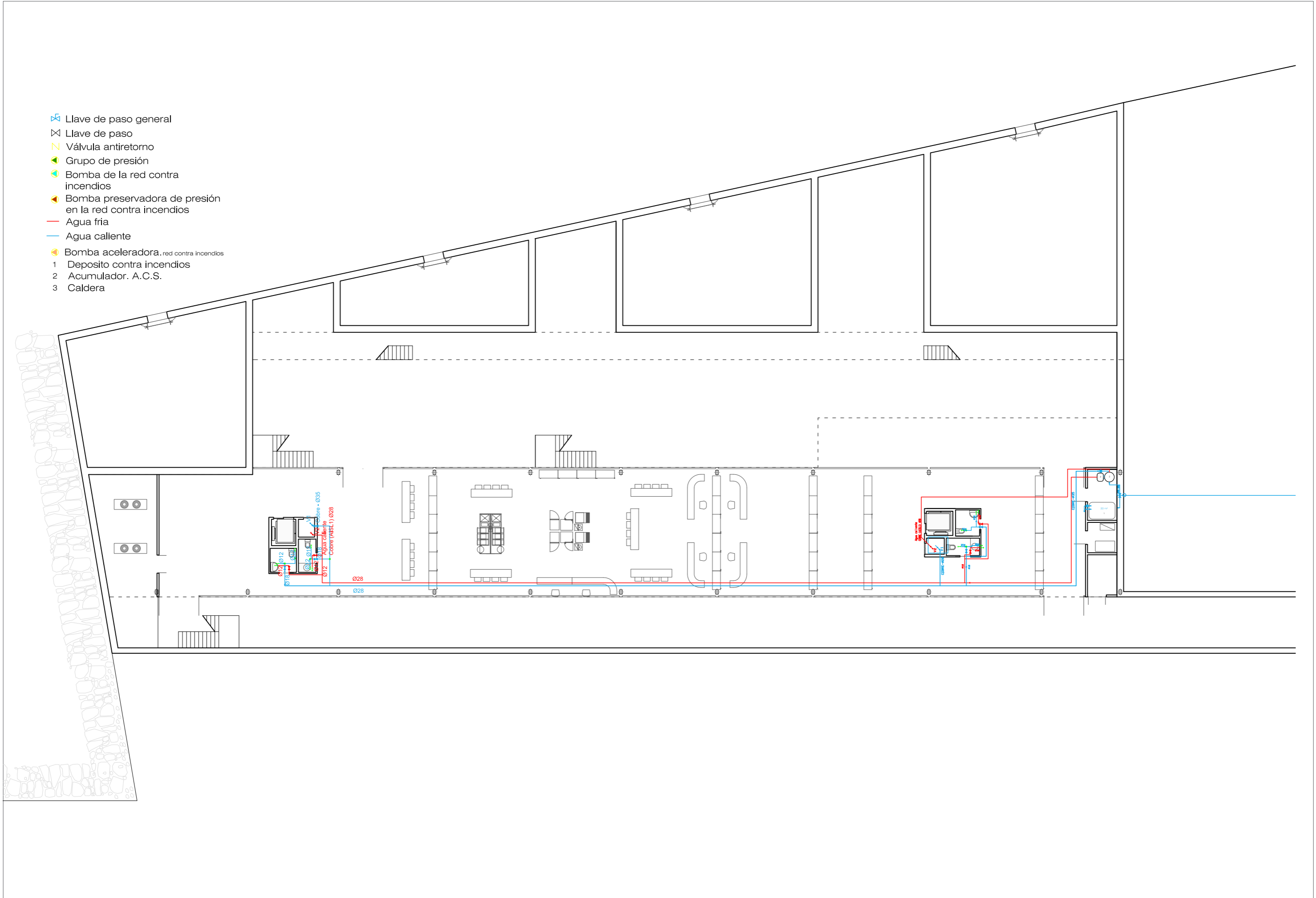
Forjado 4
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Control Estadístico
 Acero laminado y armado: S275
 Aceros en forjados: B 400 S, Control Normal
 Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados

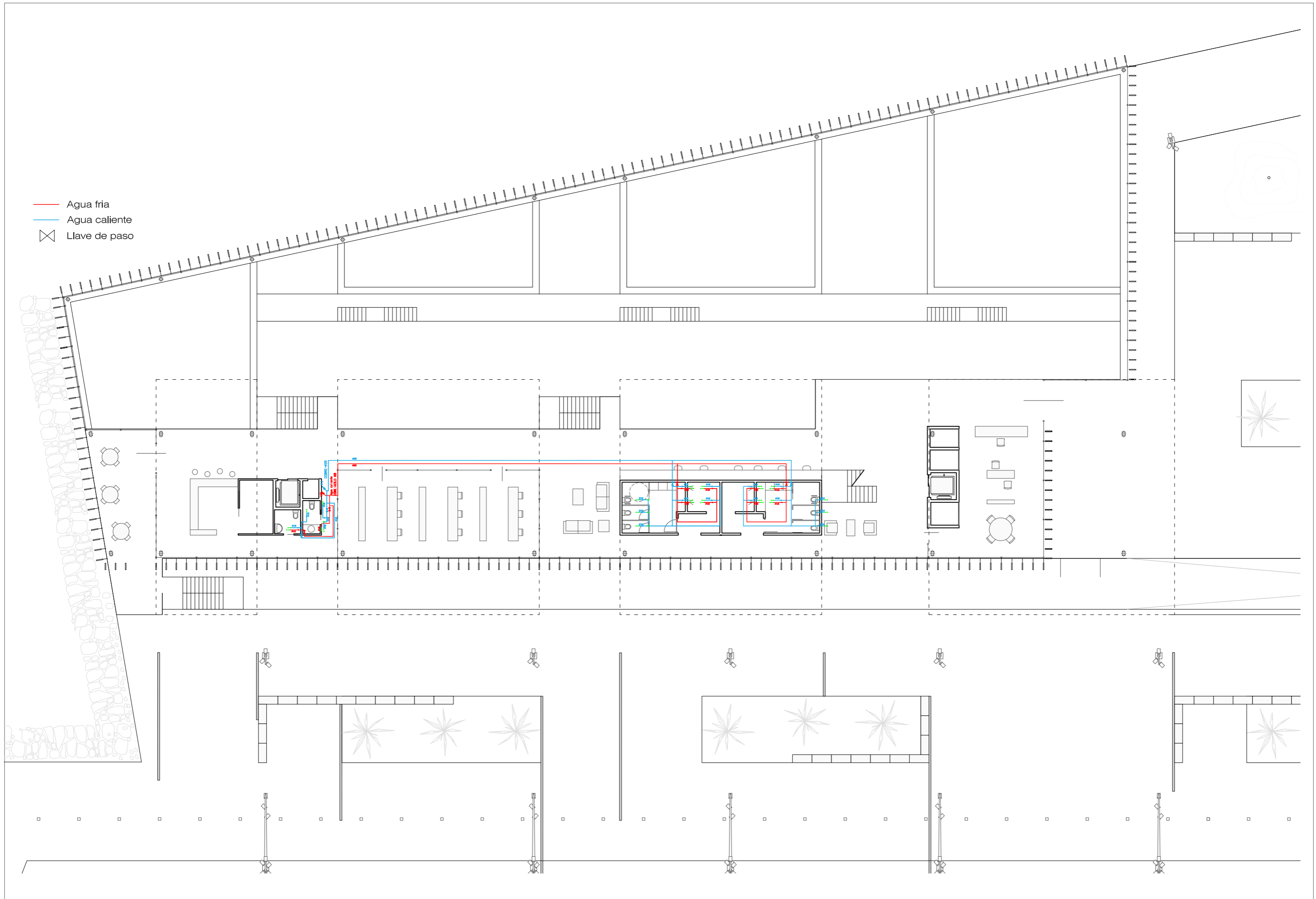


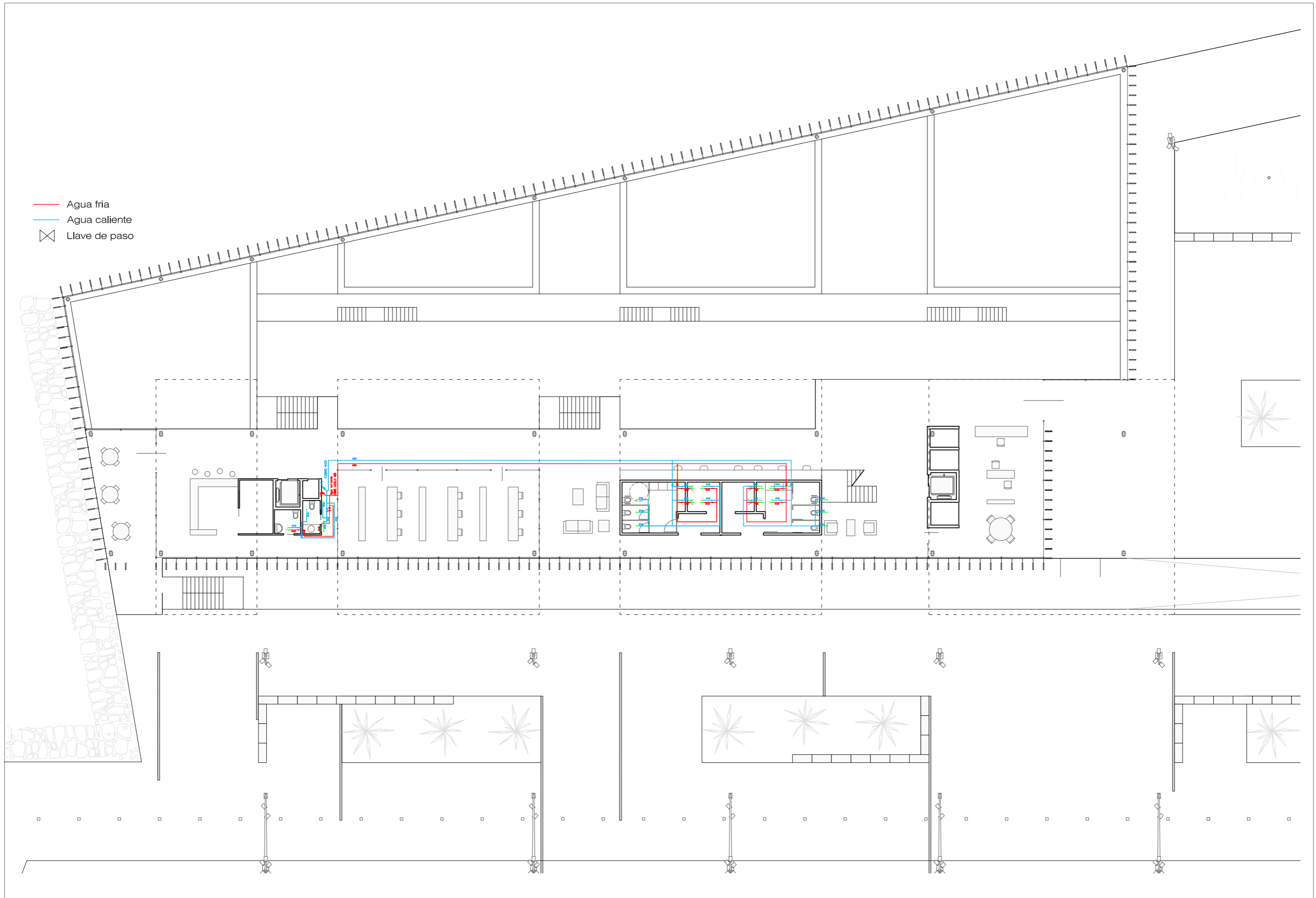




- ⊠ Llave de paso general
- ⊠ Llave de paso
- ∇ Válvula antiretorno
- ◀ Grupo de presión
- ⊙ Bomba de la red contra incendios
- ⊙ Bomba preservadora de presión en la red contra incendios
- Agua fría
- Agua caliente
- ⊙ Bomba aceleradora..red contra incendios
- 1 Deposito contra incendios
- 2 Acumulador. A.C.S.
- 3 Caldera

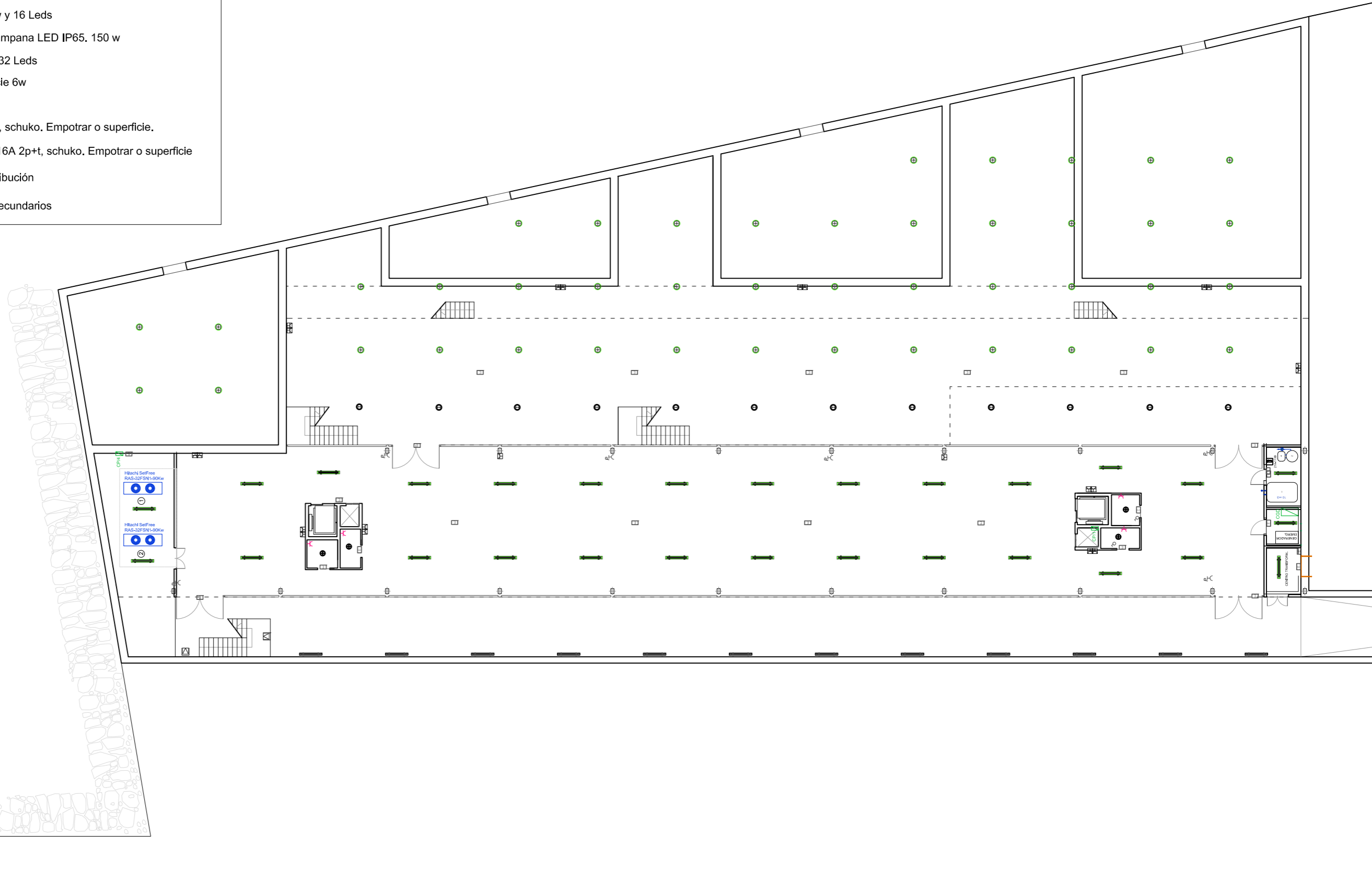




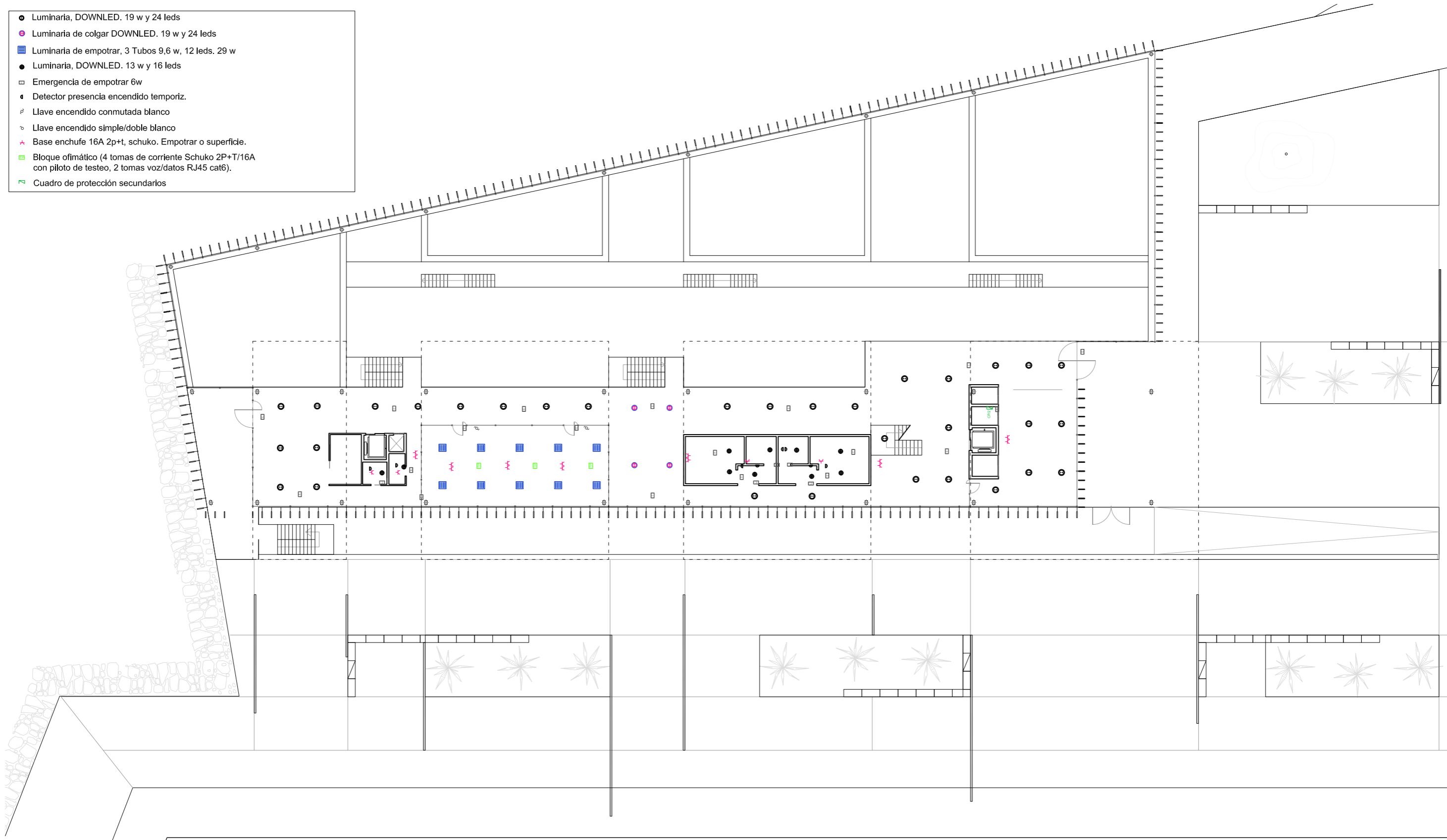


- Agua fría
- Agua caliente
- ⊗ Llave de paso

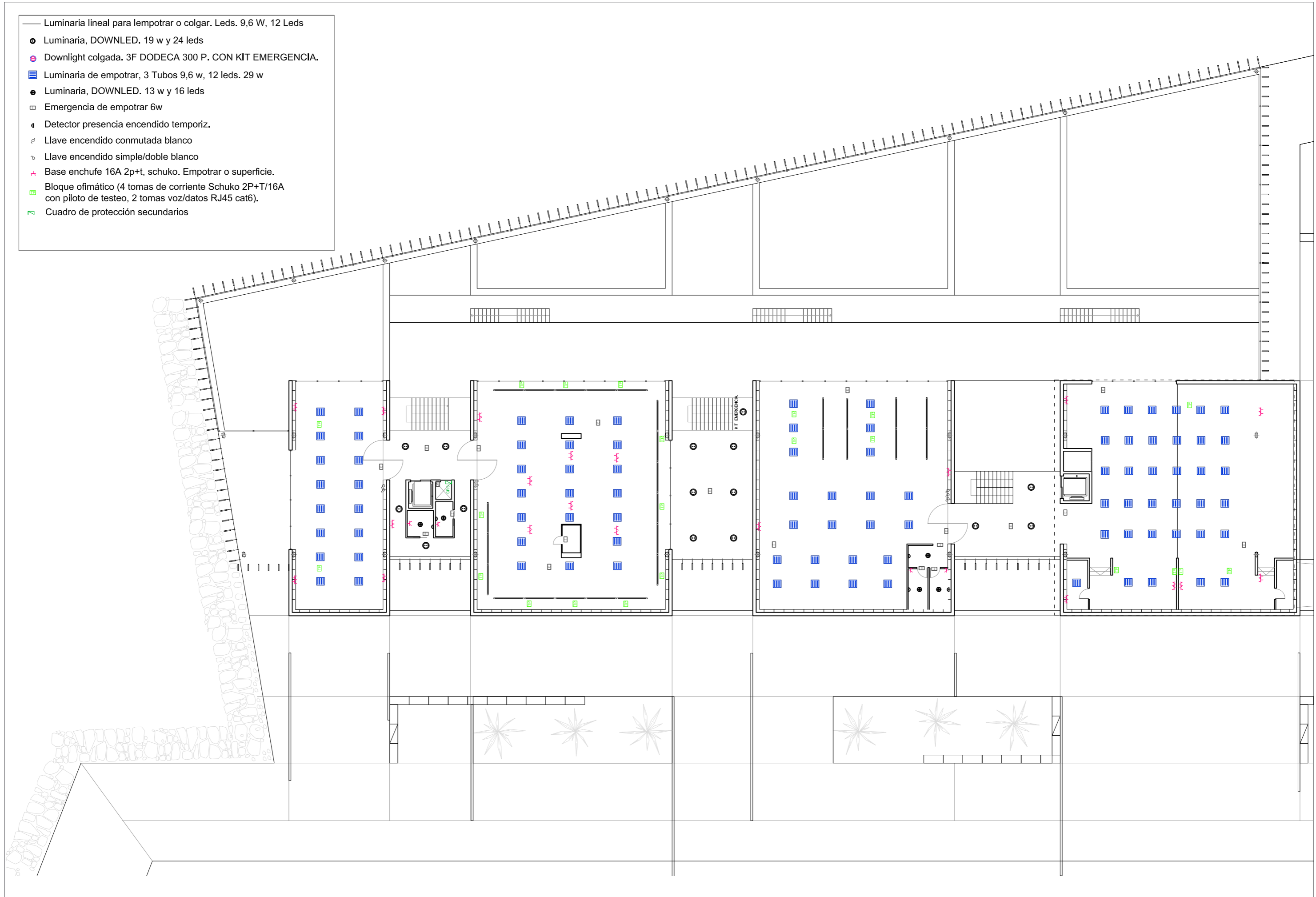
- Luminaria, DOWNLED. 19 w y 24 leds
- Luminaria, DOWNLED. 13 w y 16 leds
- ☒ Aplique de pared, 13 w y 16 Leds
- ⊕ Luminaria industrial. Campana LED IP65. 150 w
- Pantalla estanca 27W. 32 Leds
- ☐ Emergencia de superficie 6w
- ⌂ Pulsador
- ✈ Base enchufe 16A 2p+t, schuko. Empotrar o superficie.
- ⊞ Base enchufe estanca 16A 2p+t, schuko. Empotrar o superficie
- ☒ Cuadro general de distribución
- ☒ Cuadro de protección secundarios



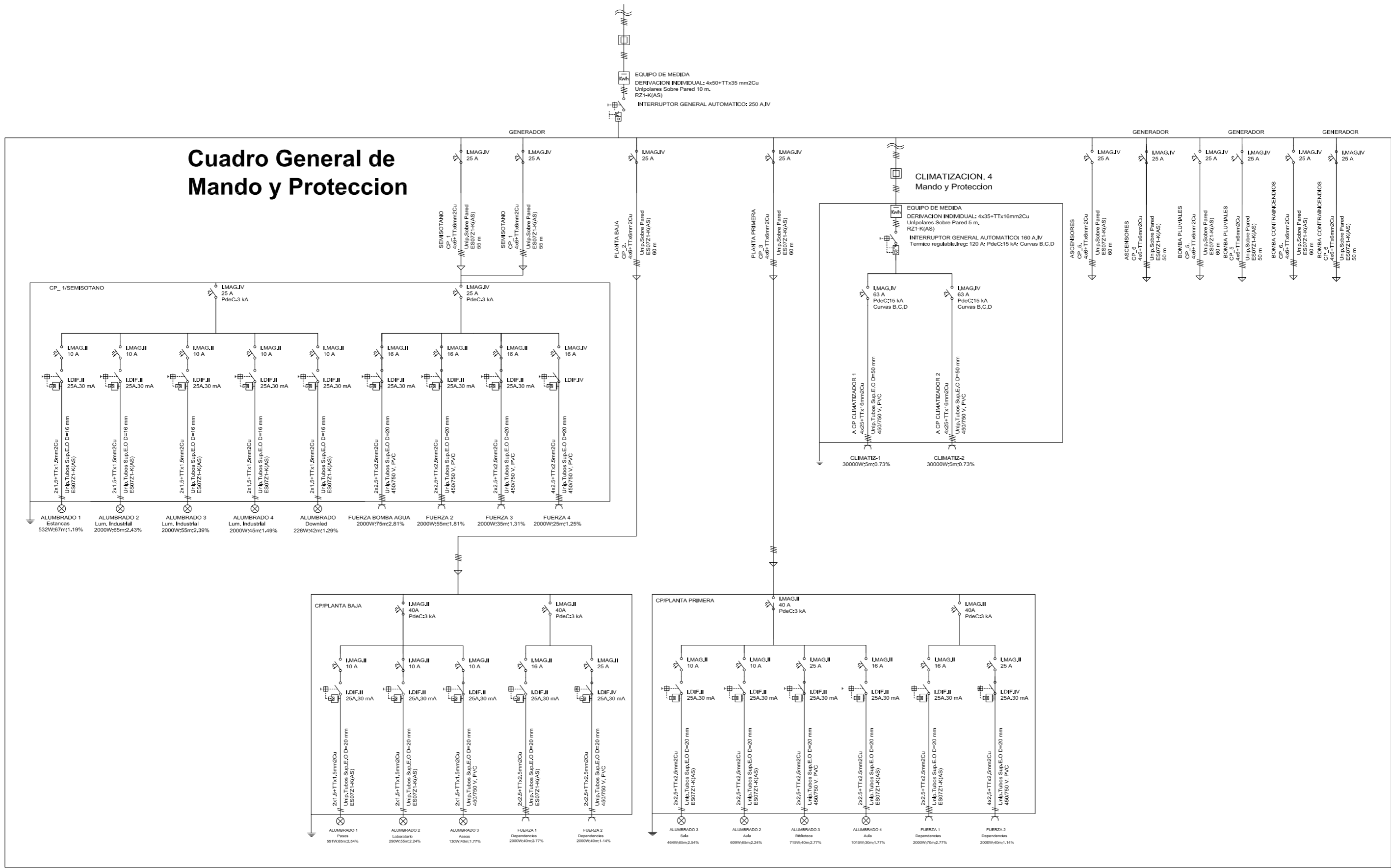
- Luminaria, DOWNLED. 19 w y 24 leds
- Luminaria de colgar DOWNLED. 19 w y 24 leds
- Luminaria de empotrar, 3 Tubos 9,6 w, 12 leds. 29 w
- Luminaria, DOWNLED. 13 w y 16 leds
- Emergencia de empotrar 6w
- Detector presencia encendido temporiz.
- ⌘ Llave encendido conmutada blanco
- ⌘ Llave encendido simple/doble blanco
- ✚ Base enchufe 16A 2p+t, schuko. Empotrar o superficie.
- Bloque ofimático (4 tomas de corriente Schuko 2P+T/16A con piloto de testeo, 2 tomas voz/datos RJ45 cat6).
- ⌘ Cuadro de protección secundarios

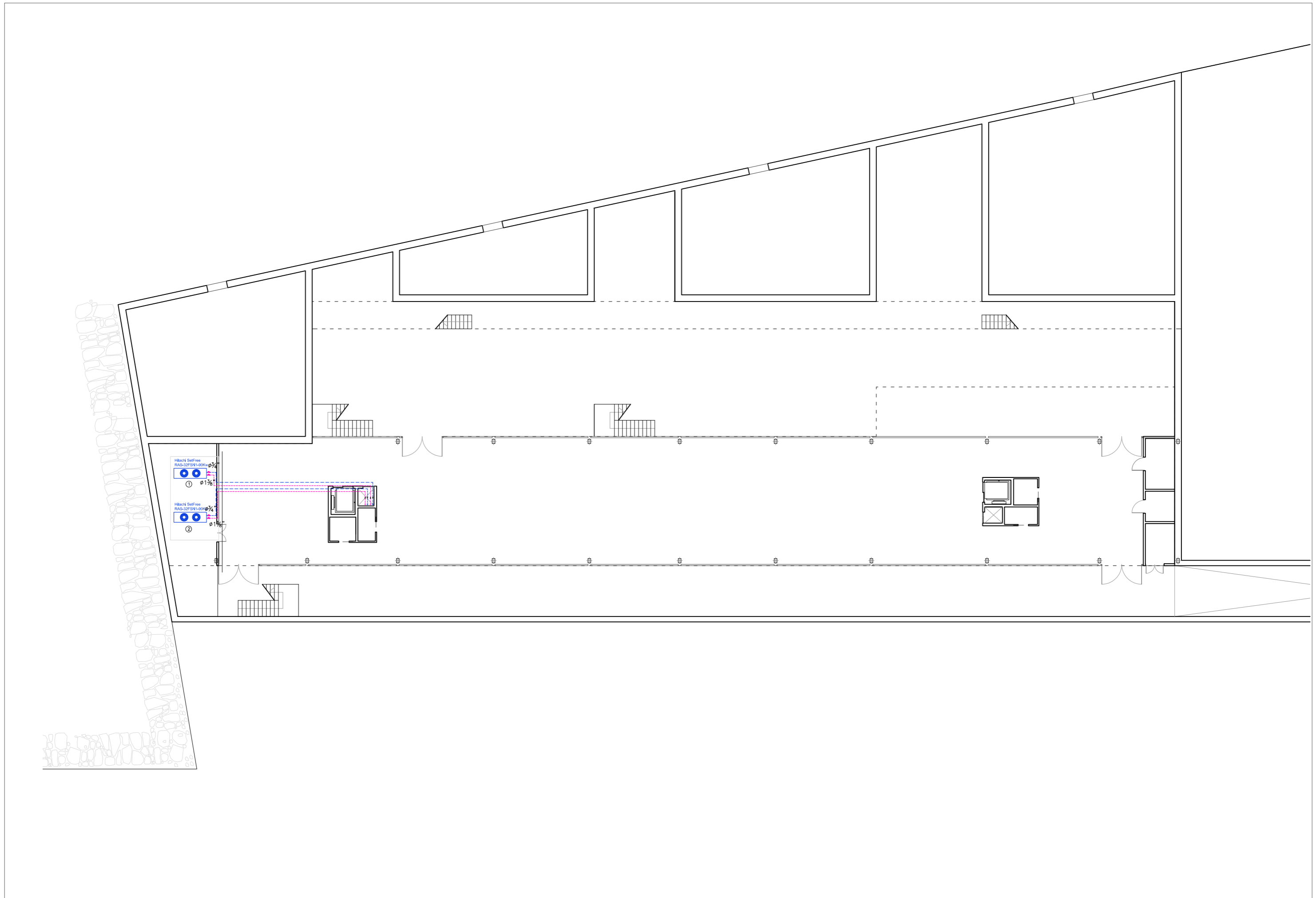


- Luminaria lineal para lempotrar o colgar. Leds. 9,6 W, 12 Leds
- Luminaria, DOWNLED. 19 w y 24 leds
- ⊙ Downlight colgada. 3F DODECA 300 P. CON KIT EMERGENCIA.
- ▢ Luminaria de empotrar, 3 Tubos 9,6 w, 12 leds. 29 w
- Luminaria, DOWNLED. 13 w y 16 leds
- Emergencia de empotrar 6w
- ⦿ Detector presencia encendido temporiz.
- ⦿ Llave encendido conmutada blanco
- ⦿ Llave encendido simple/doble blanco
- ✦ Base enchufe 16A 2p+t, schuko. Empotrar o superficie.
- ⊞ Bloque ofimático (4 tomas de corriente Schuko 2P+T/16A con piloto de testeo, 2 tomas voz/datos RJ45 cat6).
- ⚡ Cuadro de protección secundarios



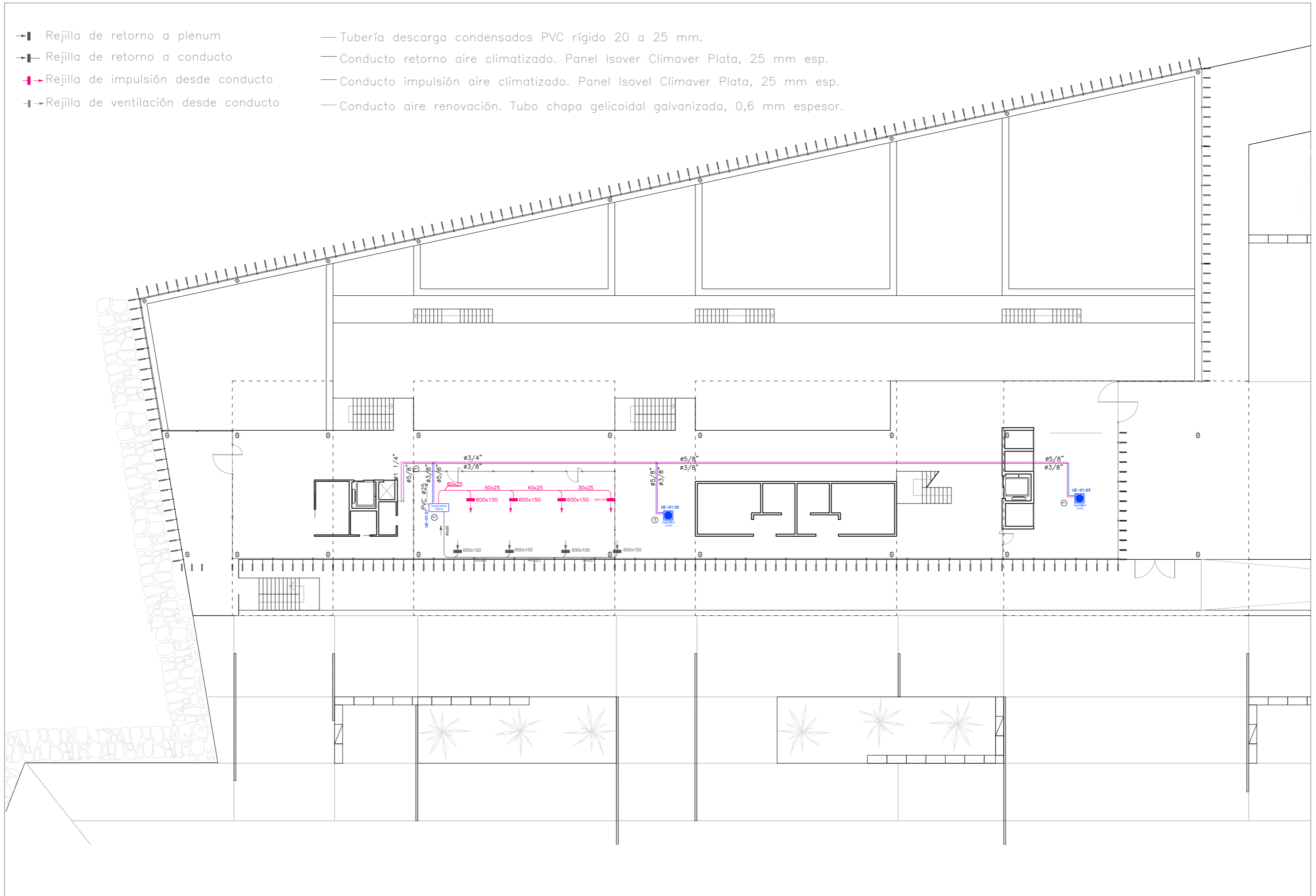
Cuadro General de Mando y Protección





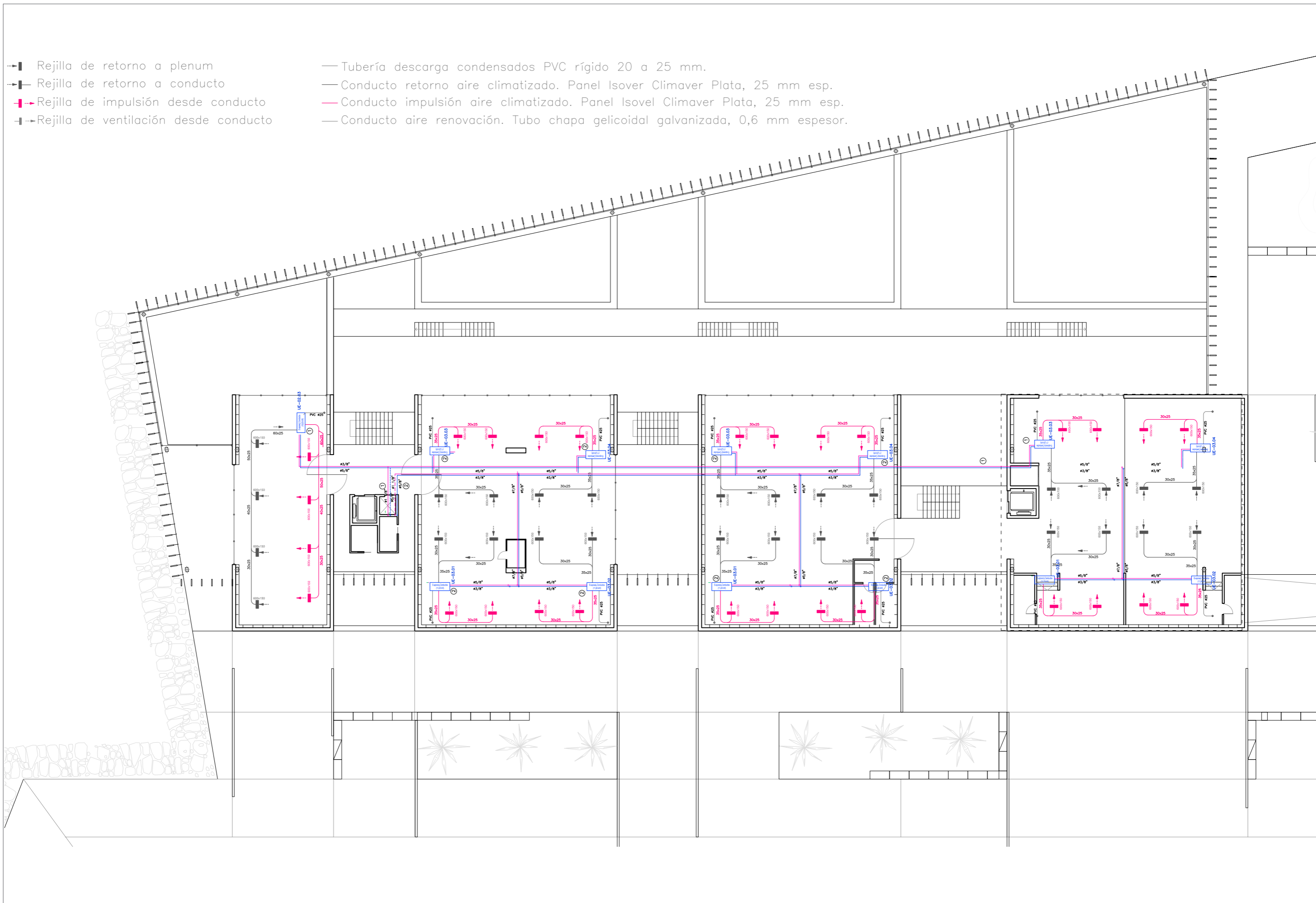
- Rejilla de retorno a plenum
- Rejilla de retorno a conducto
- Rejilla de impulsión desde conducto
- Rejilla de ventilación desde conducto

- Tubería descarga condensados PVC rígido 20 a 25 mm.
- Conducto retorno aire climatizado. Panel Isover Climaver Plata, 25 mm esp.
- Conducto impulsión aire climatizado. Panel Isover Climaver Plata, 25 mm esp.
- Conducto aire renovación. Tubo chapa glicoidal galvanizada, 0,6 mm espesor.



- Rejilla de retorno a plenum
- Rejilla de retorno a conducto
- Rejilla de impulsión desde conducto
- Rejilla de ventilación desde conducto

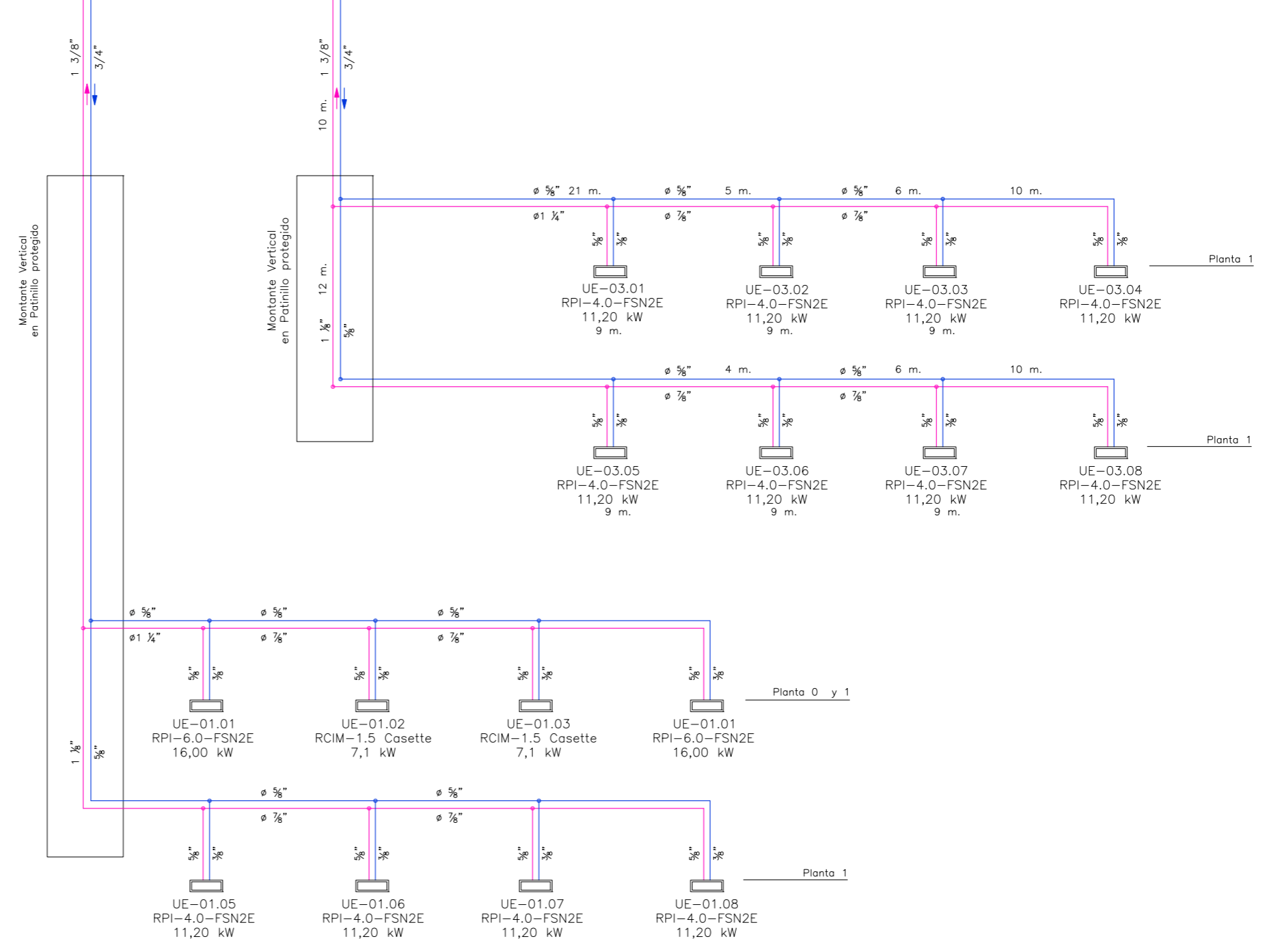
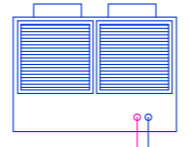
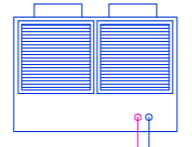
- Tubería descarga condensados PVC rígido 20 a 25 mm.
- Conducto retorno aire climatizado. Panel Isover Climaver Plata, 25 mm esp.
- Conducto impulsión aire climatizado. Panel Isover Climaver Plata, 25 mm esp.
- Conducto aire renovación. Tubo chapa glicoidal galvanizada, 0,6 mm espesor.

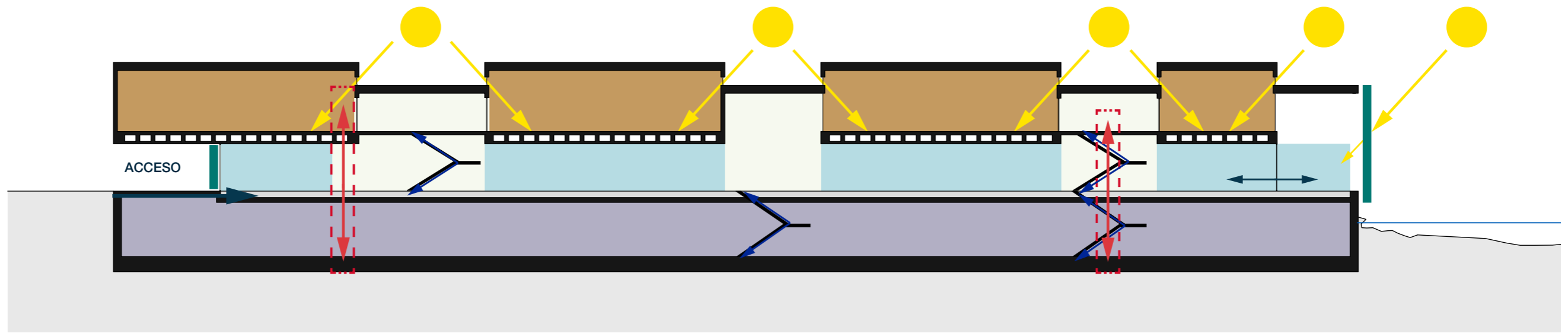


2 UNIDADES CONDENSADORAS:
 Bomba de Calor Hitachi Set Free 2tubos, RAS-32FSN1
 90,00 kW (frig.)/29,88 kW (electr.)
 Dimensiones exteriores 2930x1745x750 mm. (LxAxH)
 Peso neto: 720 Kg.

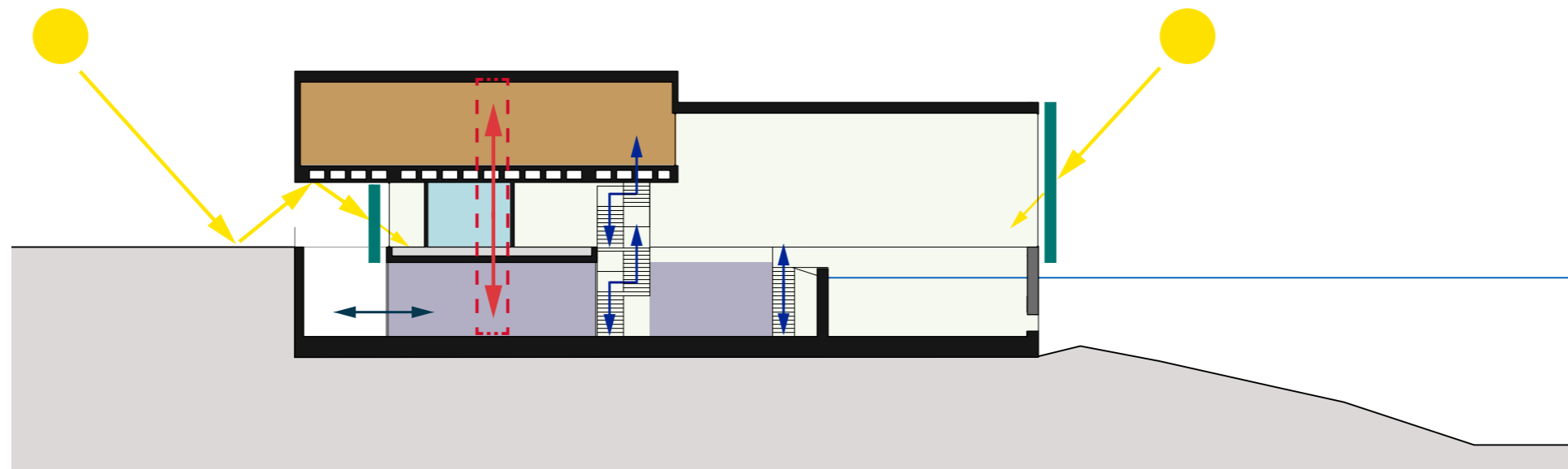
UNIDAD CONDENSADORA. SOTANO.
 UC N°1 (MODULO 1-OESTE)

UNIDAD CONDENSADORA. CUBIERTA.
 UC N°3 (MODULO 3-ESTE)





esquema longitudinal

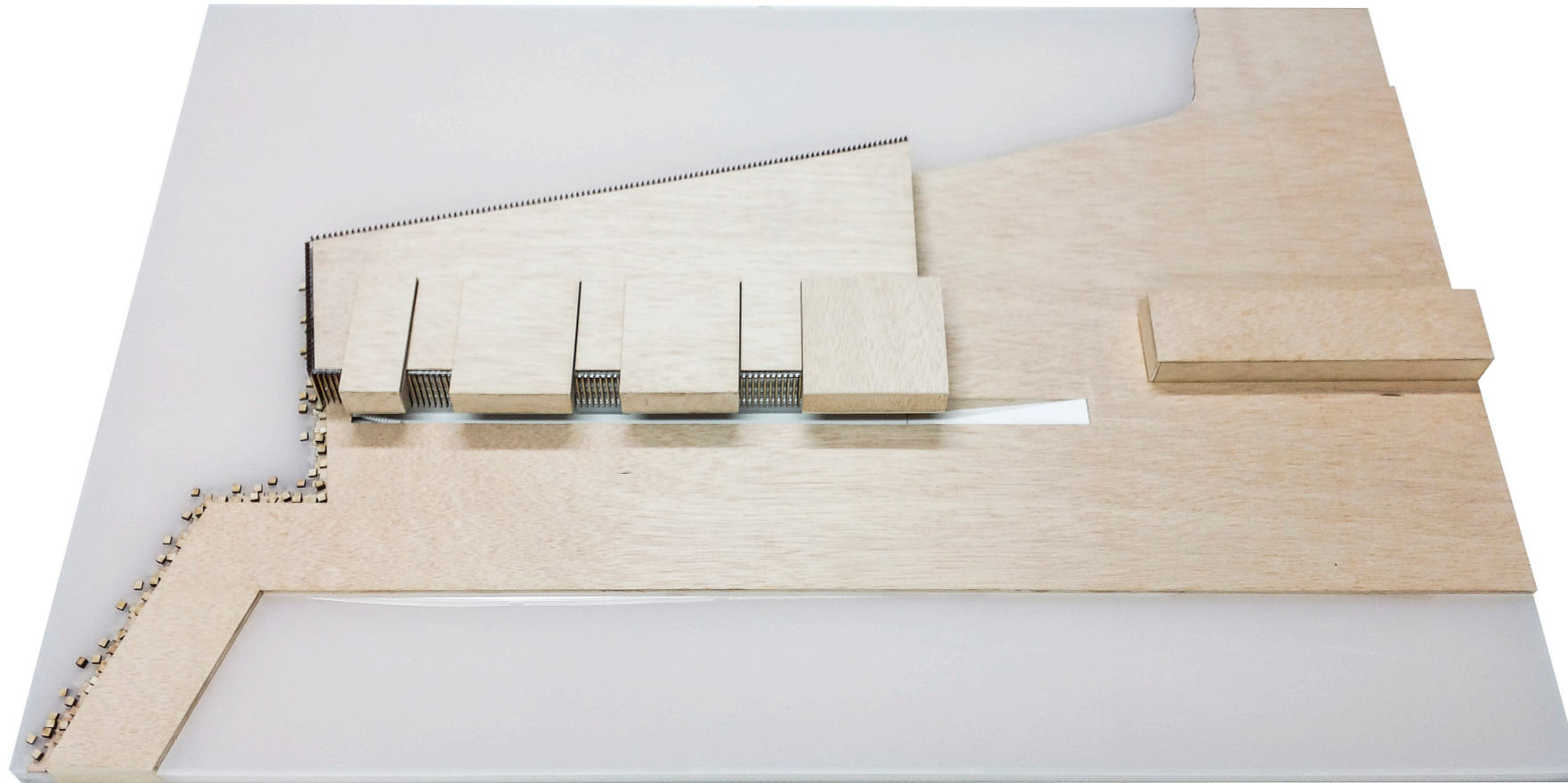
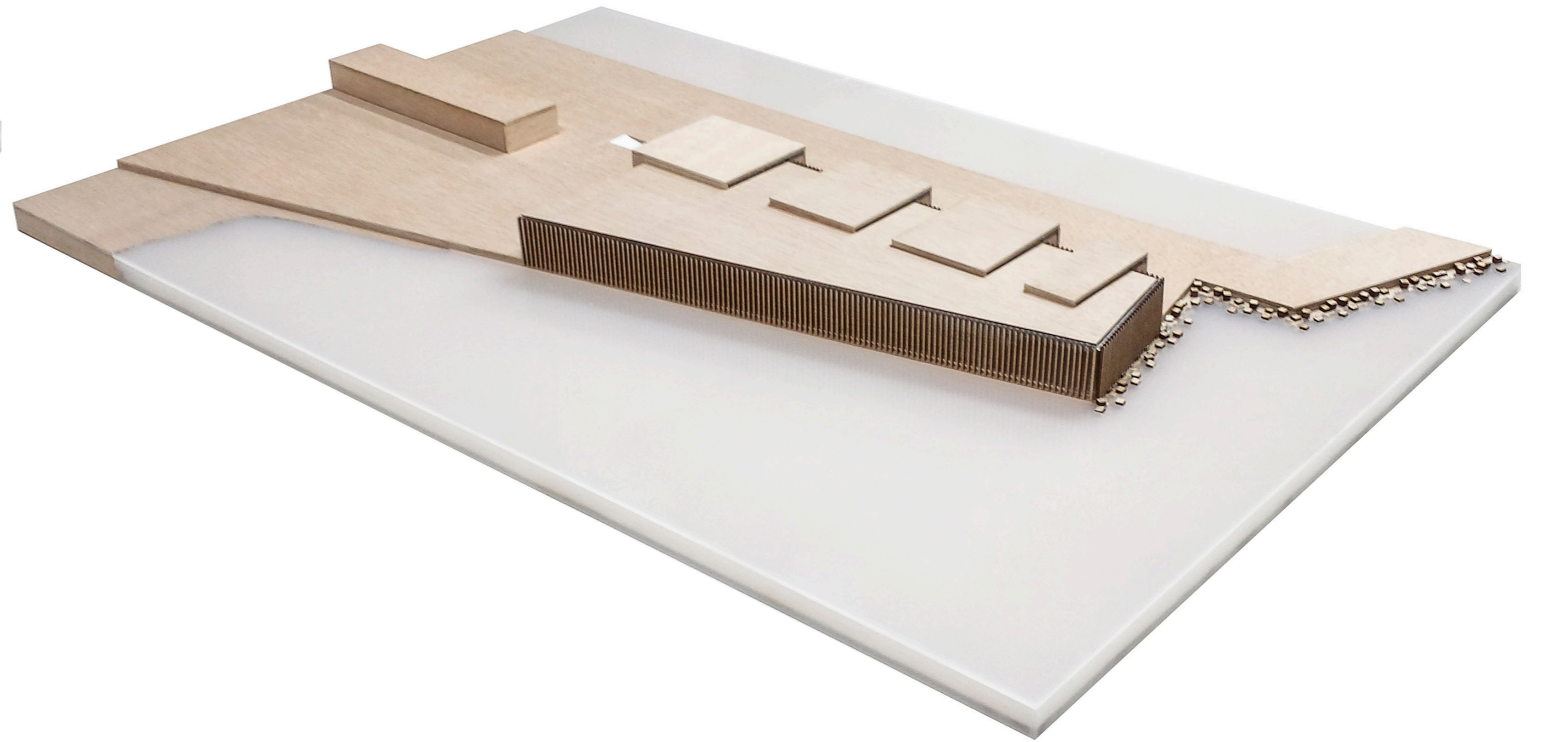


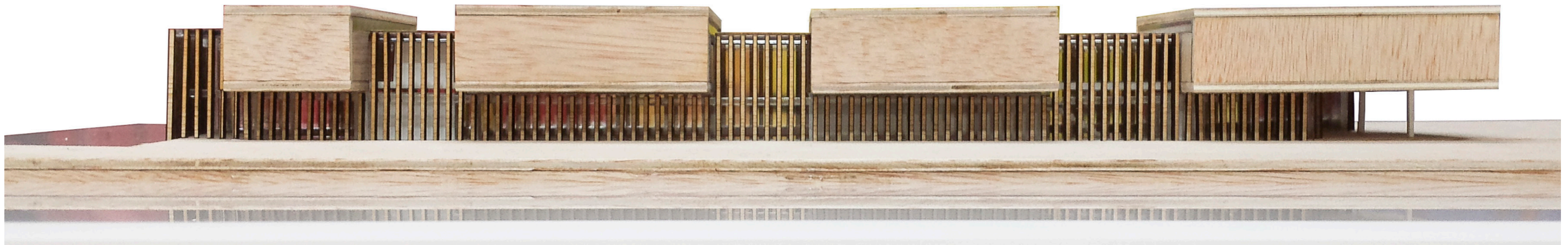
esquema transversal

■ USOS PRINCIPALES

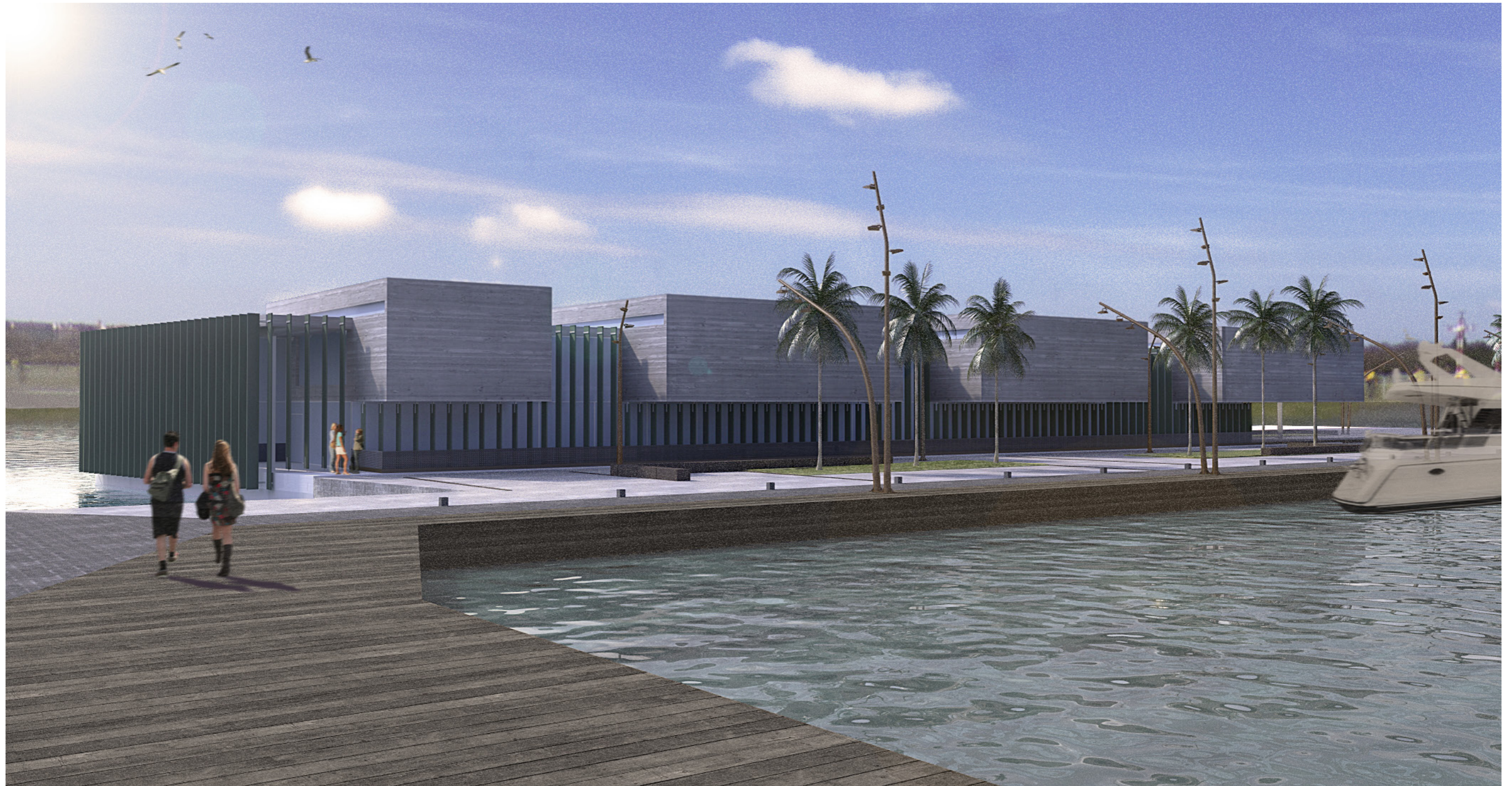
■ USOS SECUNDARIOS

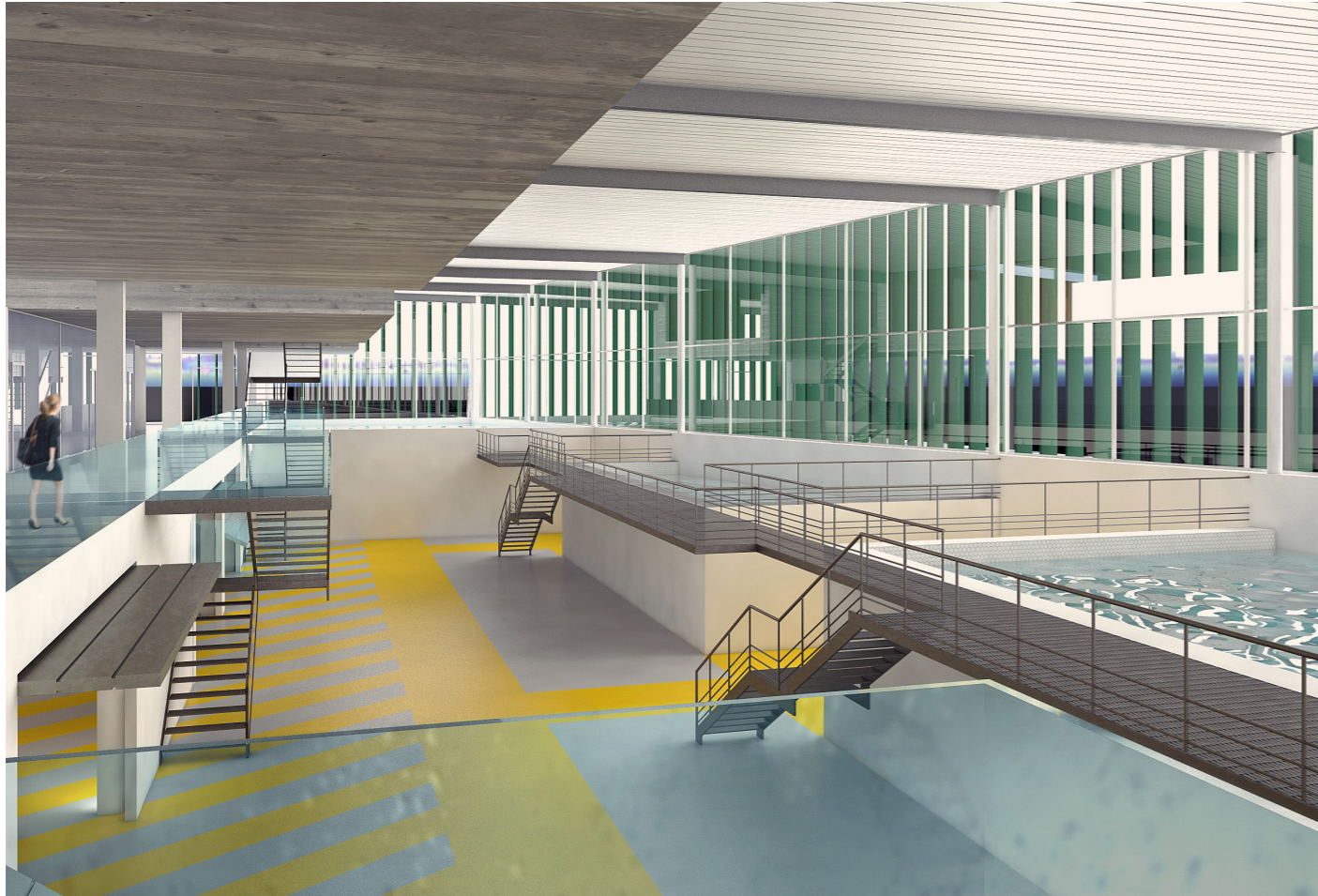
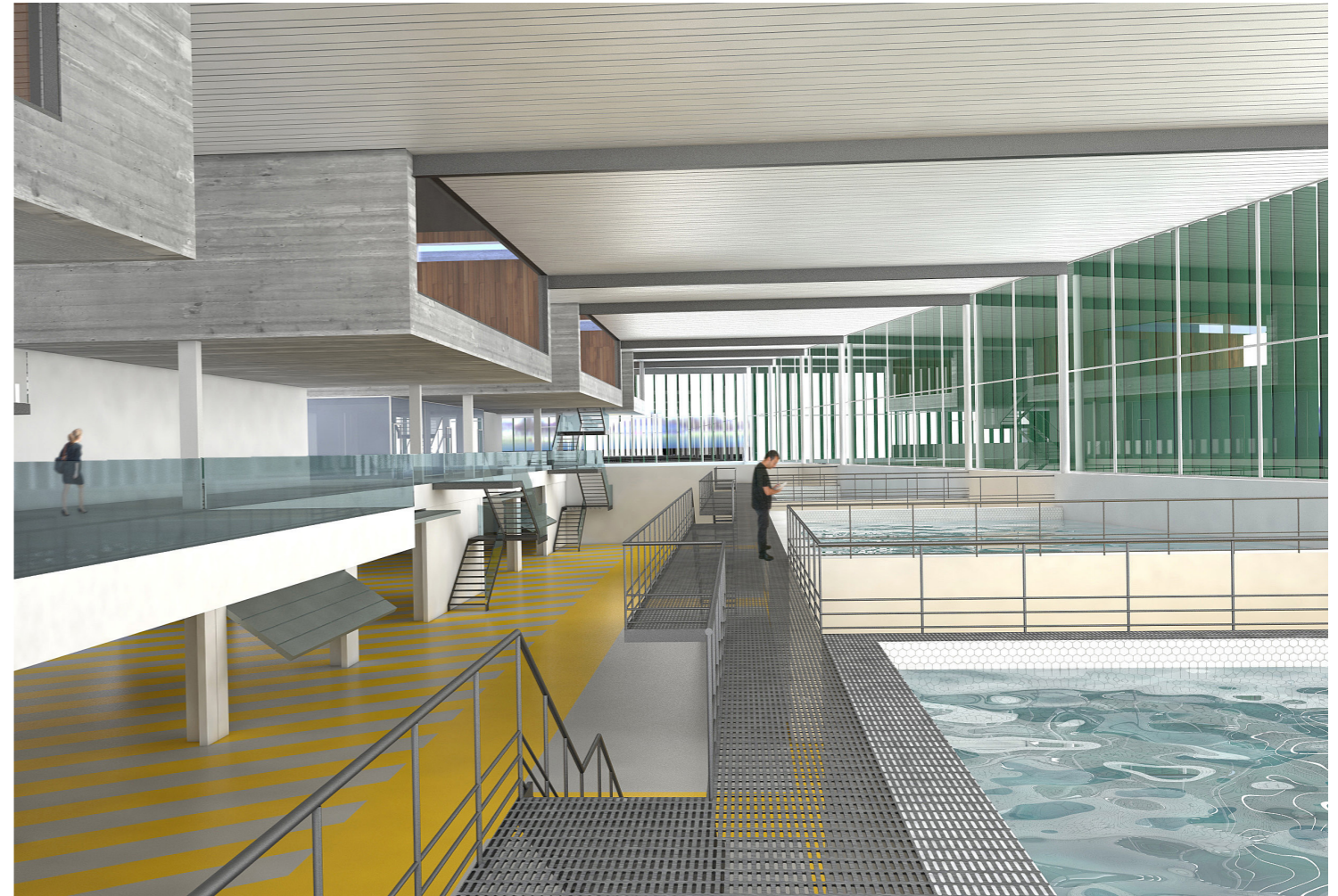
■ ALMACEN - ZONA TRABAJO

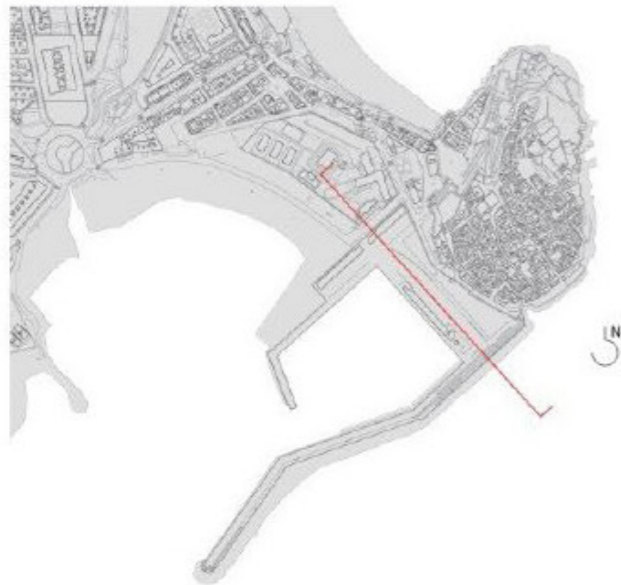
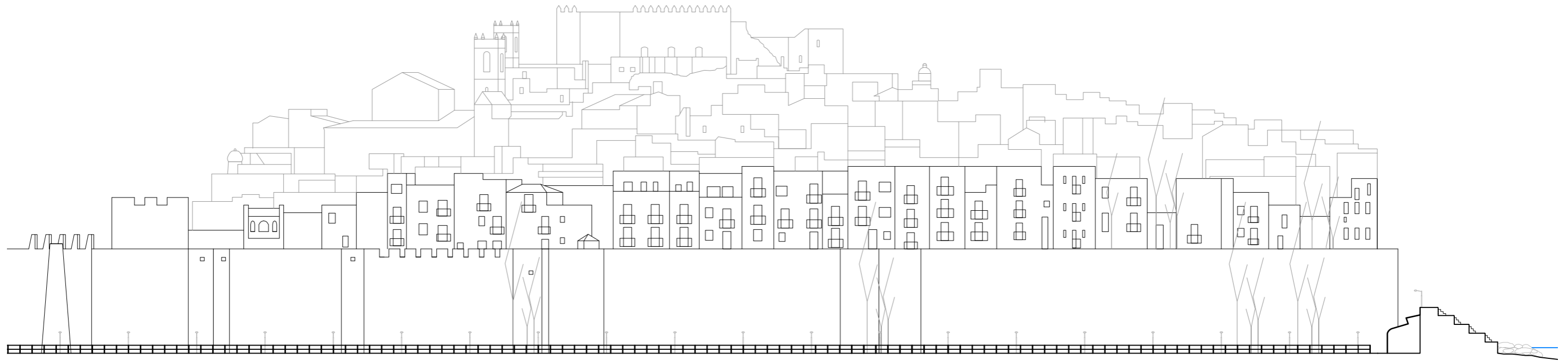


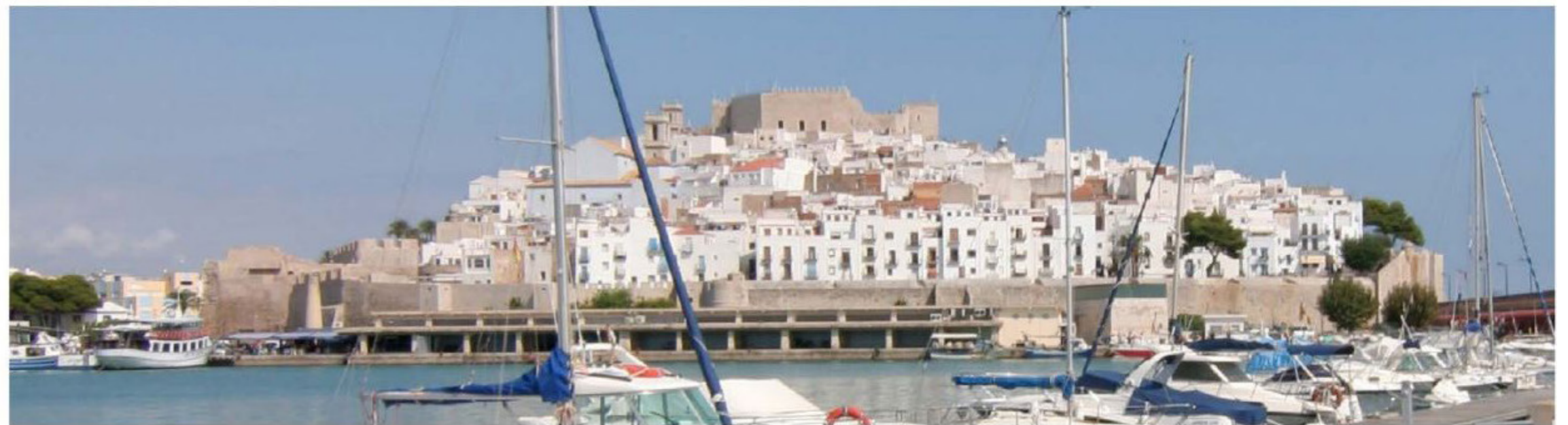
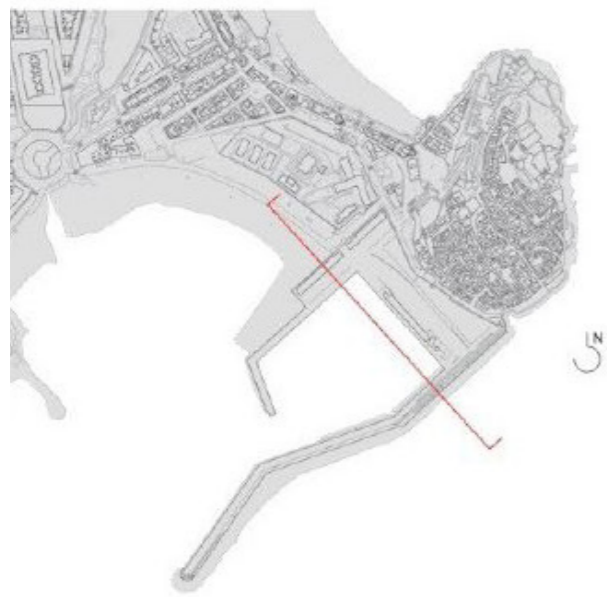
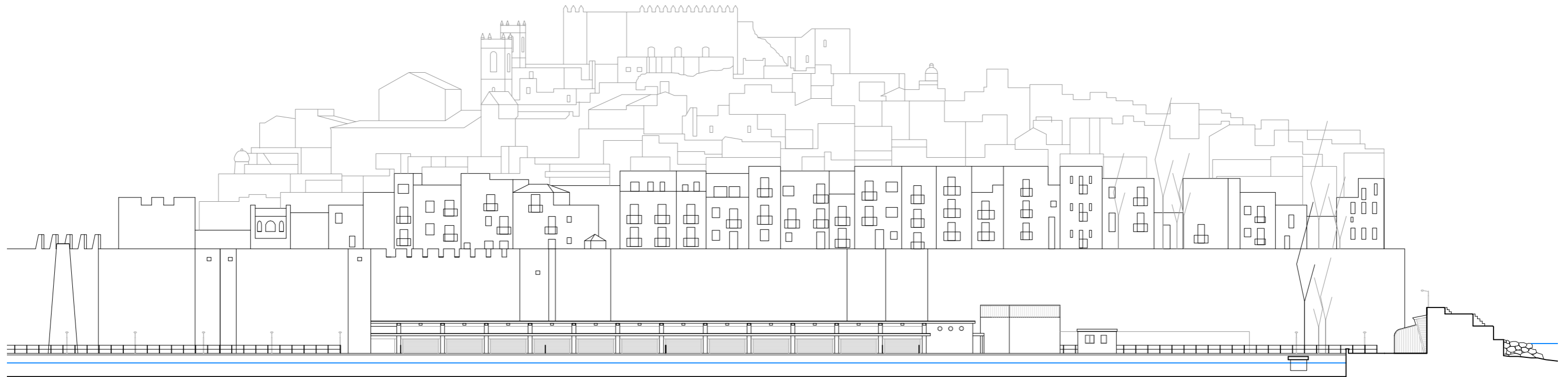


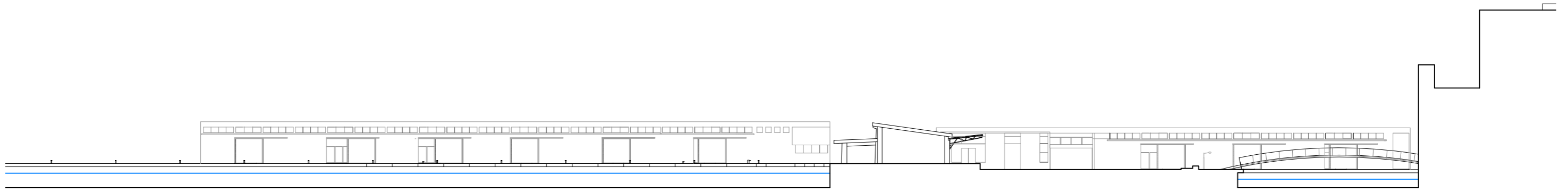




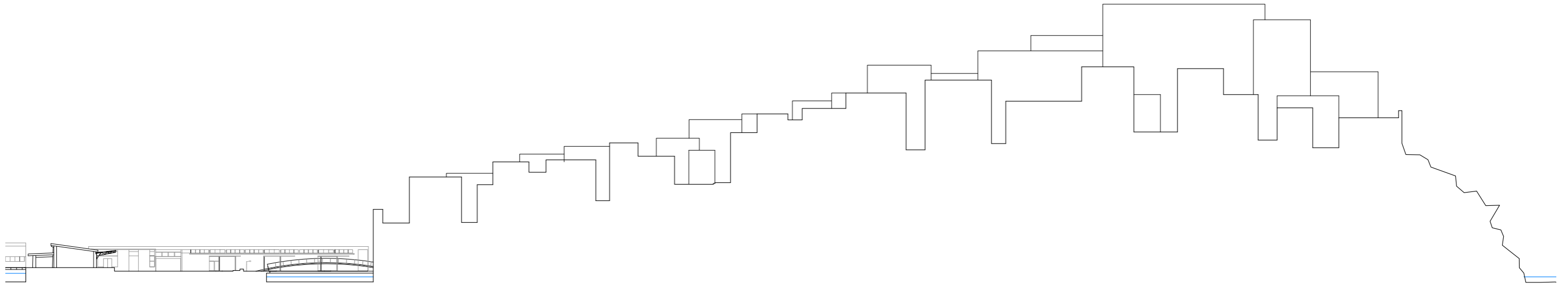




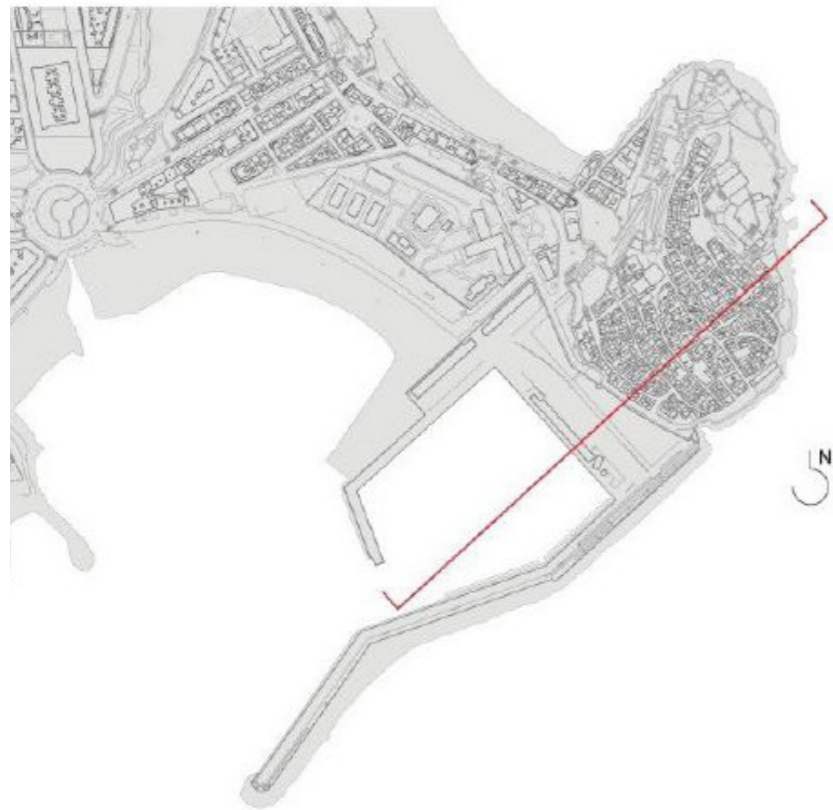


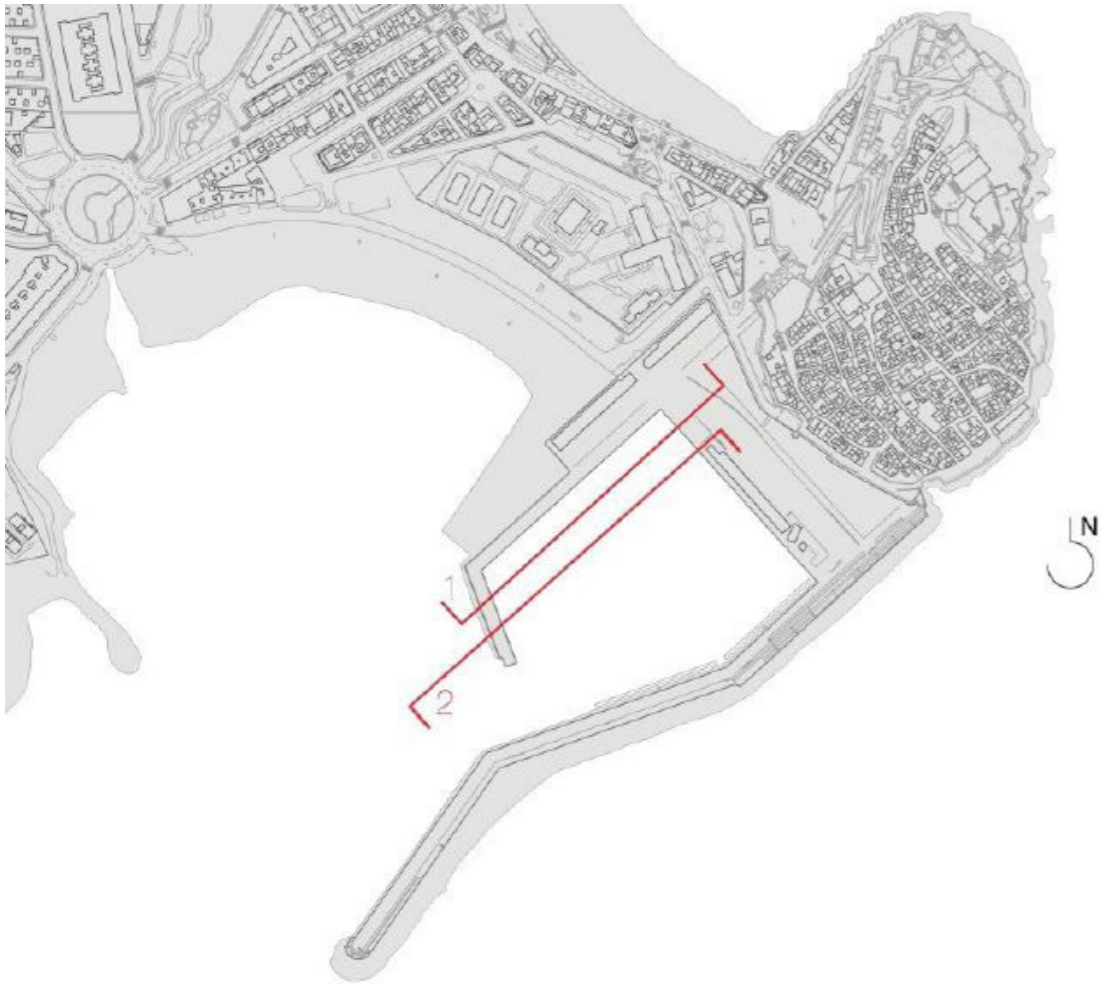


e:1/500



e:1/2000

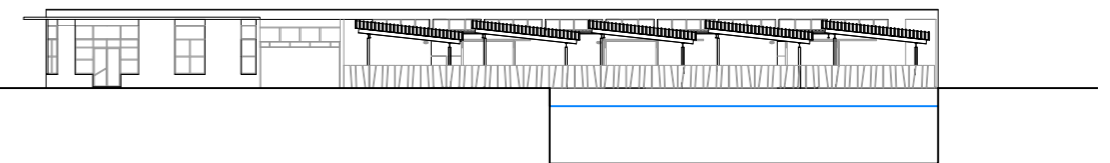
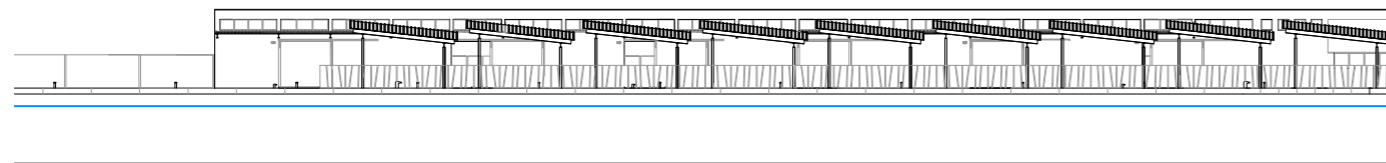
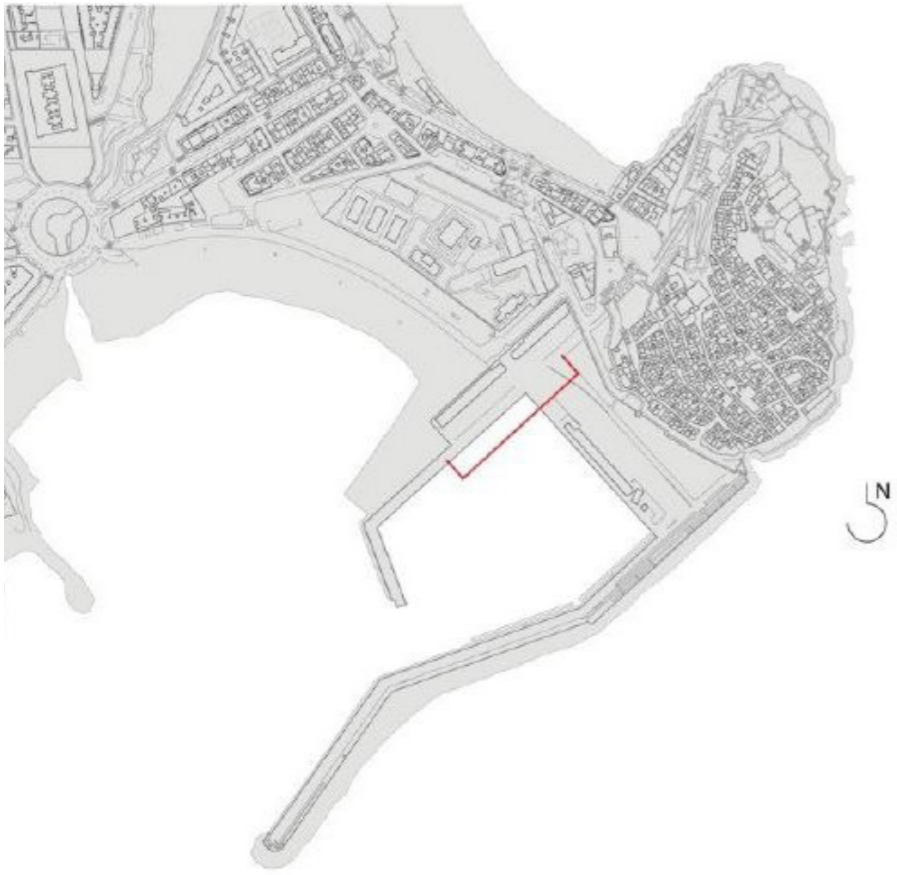




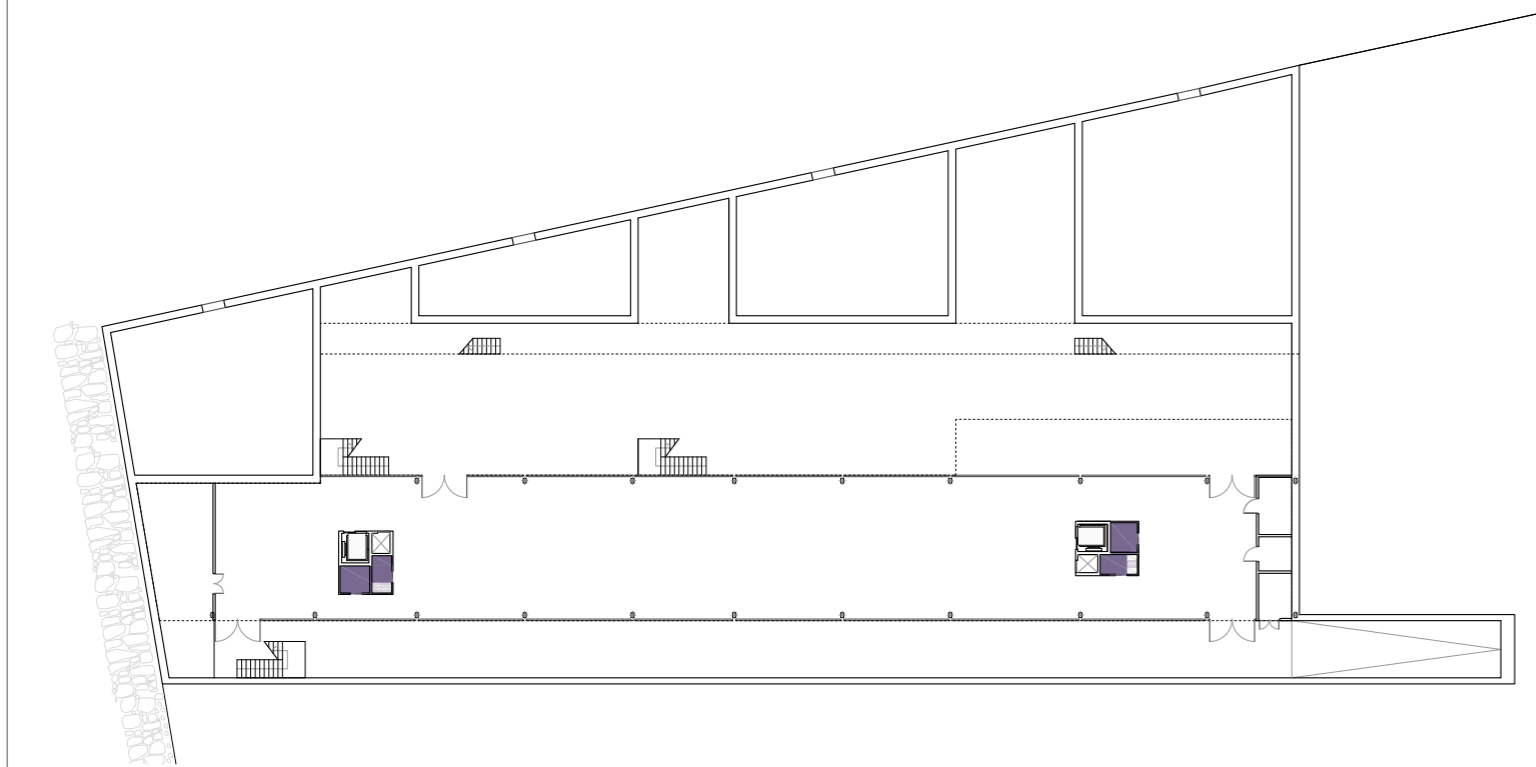
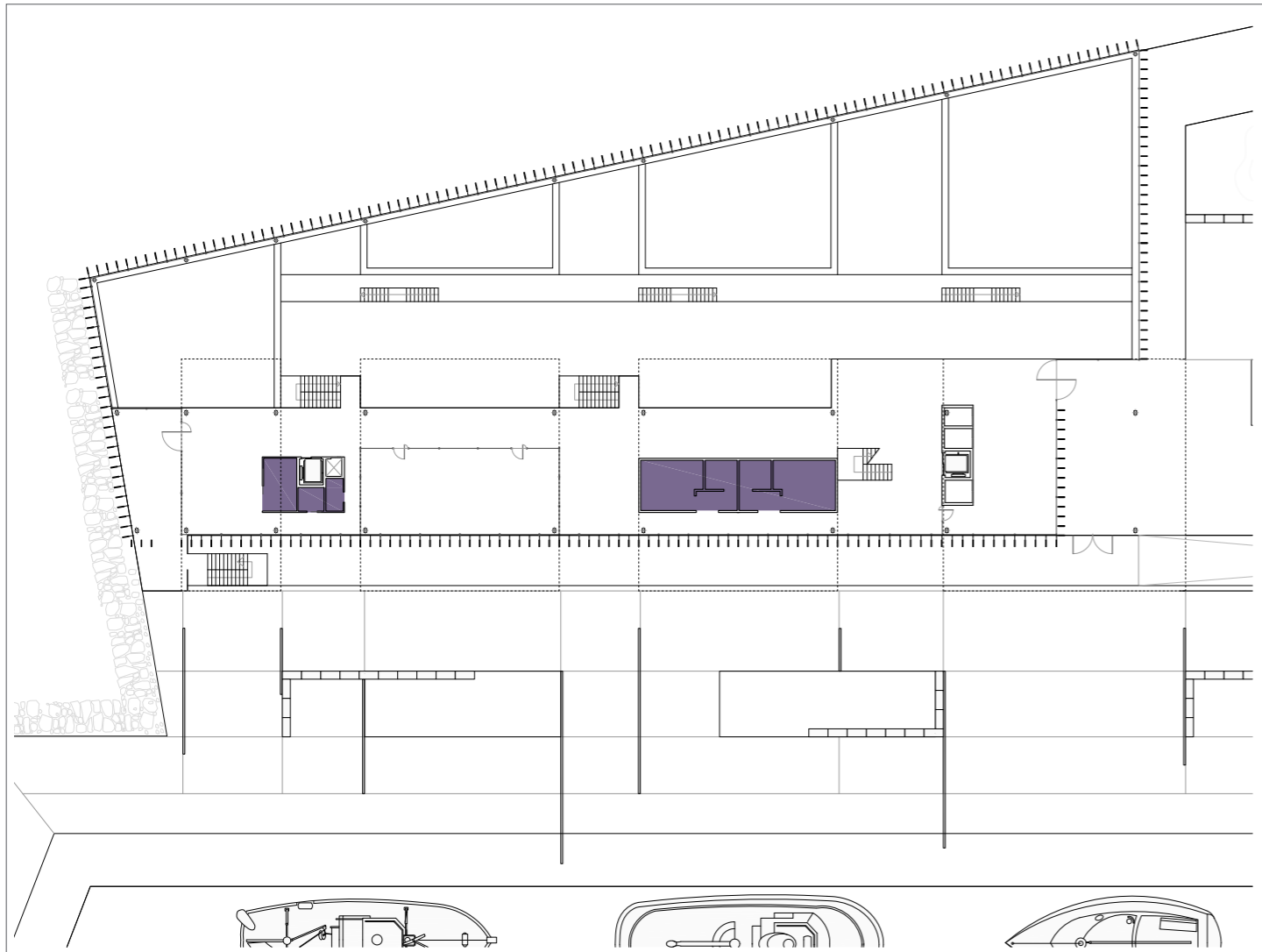
Alzado 2



Alzado 1

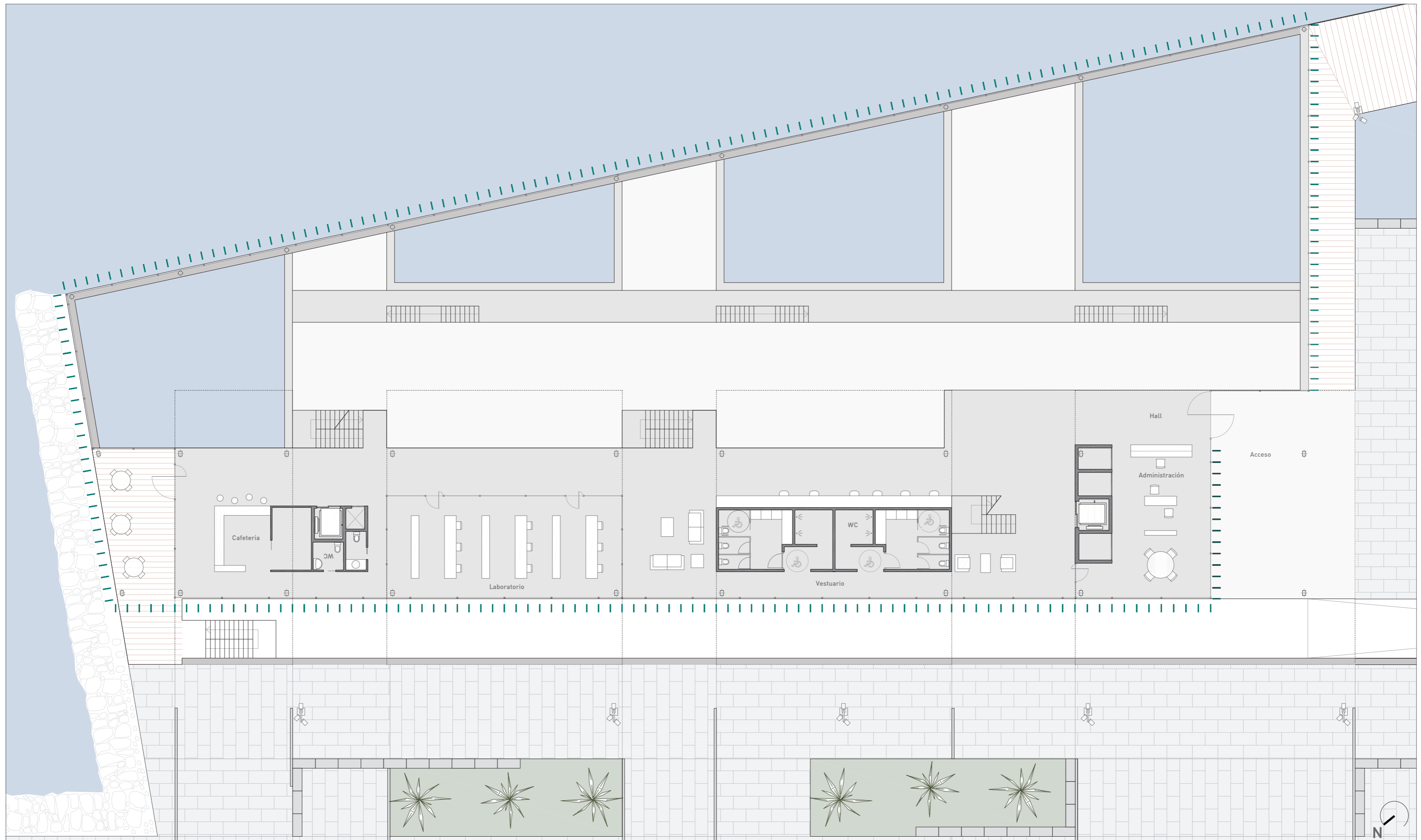


Alzado longitudinal

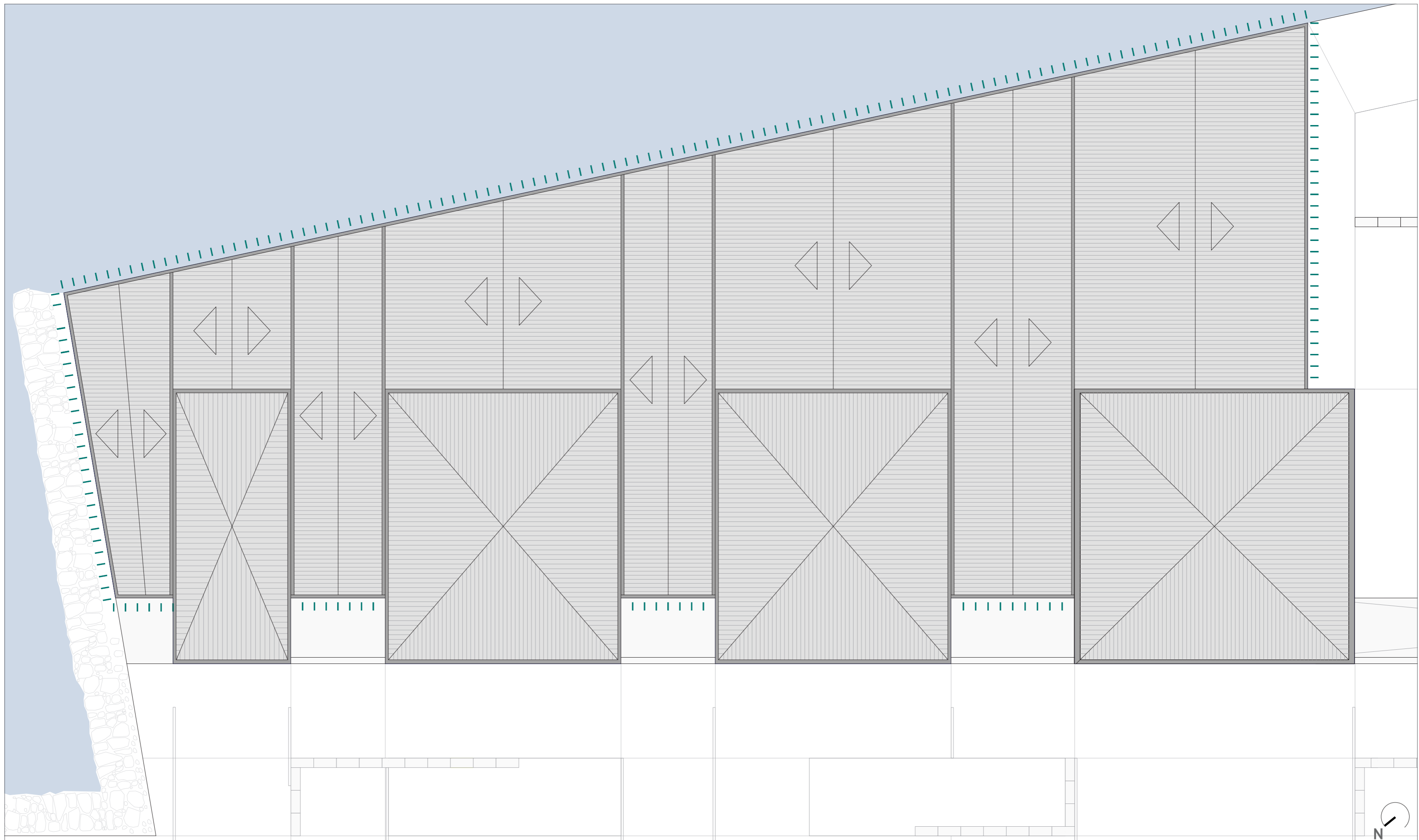


- FALSO TECHO DE CHAPA GRECADA
- FALSO TECHO DE MADERA
- FALSO TECHO CONTINUO ESCAYOLA











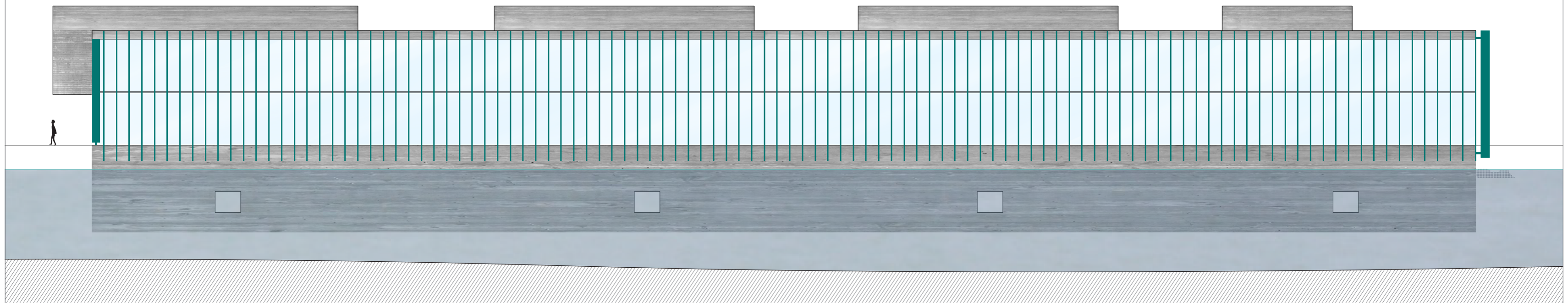
ALZADO SUR



ALZADO OESTE



ALZADO NORTE



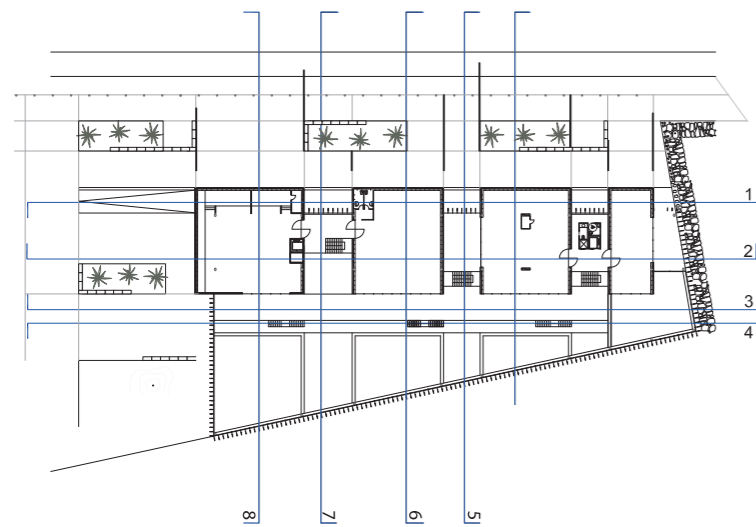
ALZADO ESTE

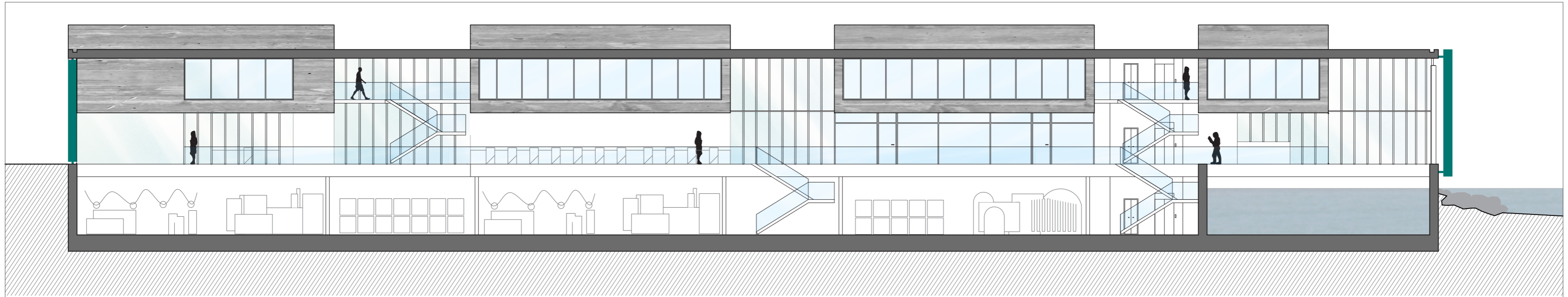


SECCION 1

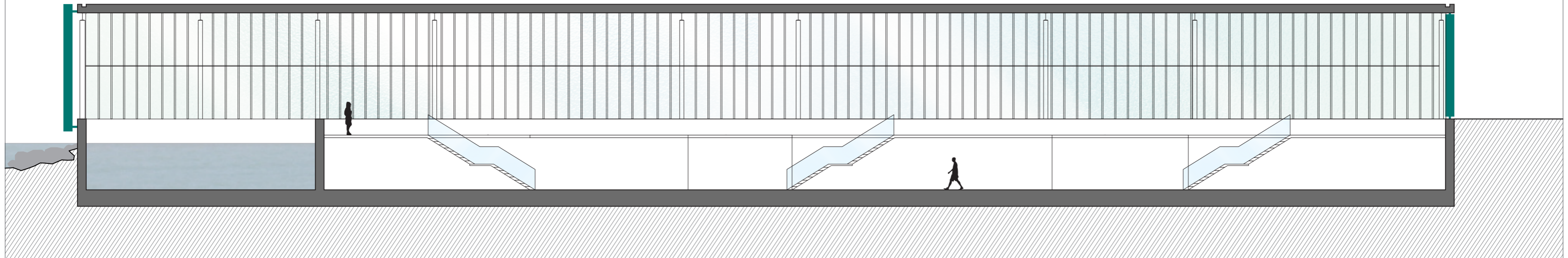


SECCION 2

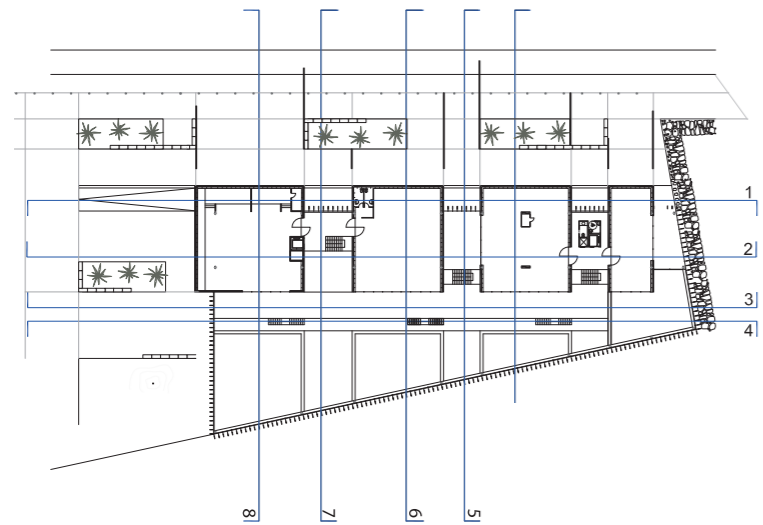


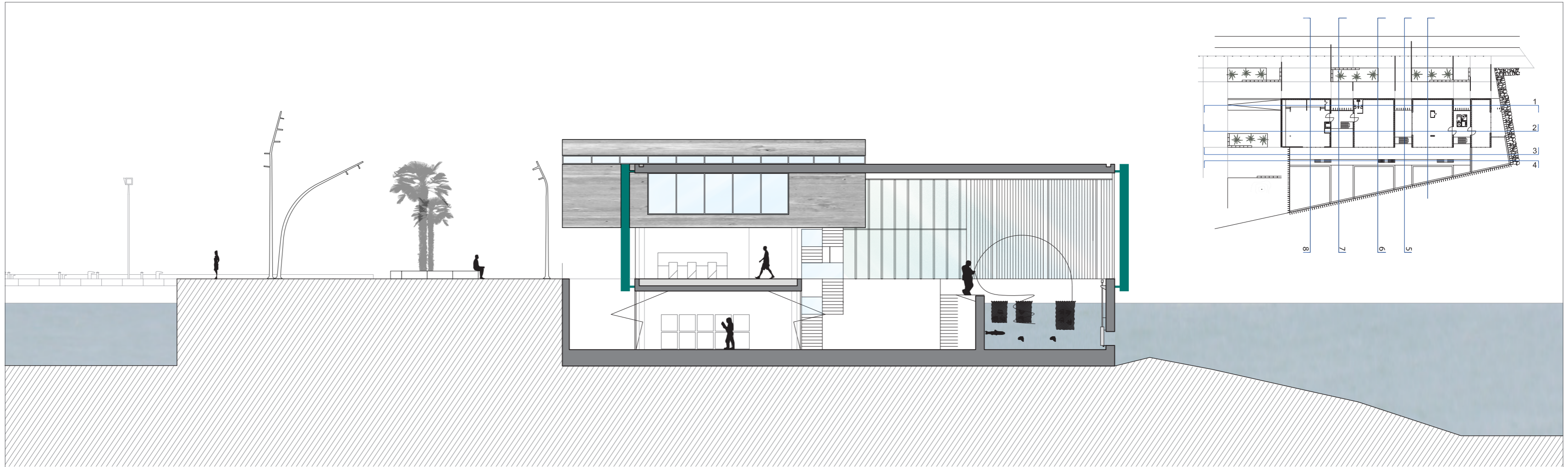


SECCION 3

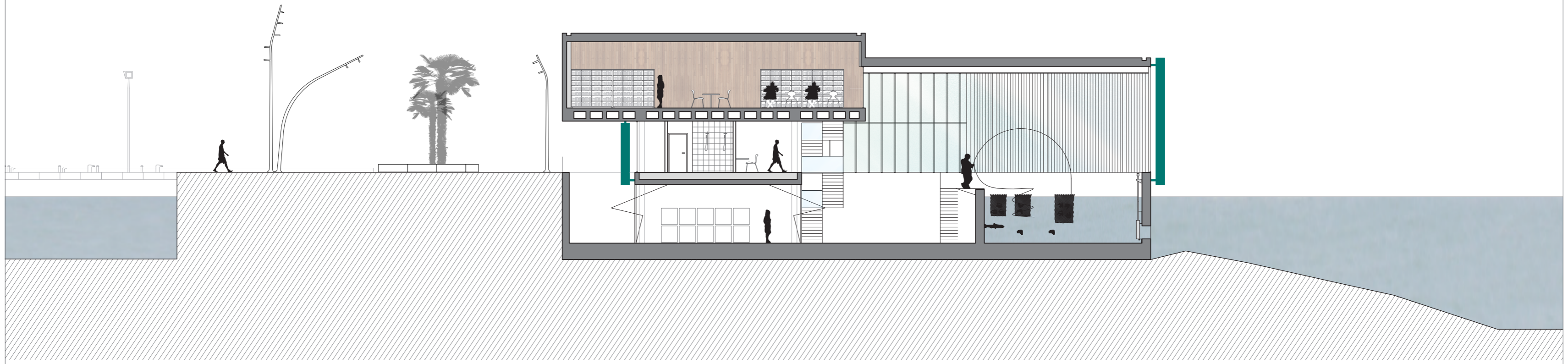


SECCION 4

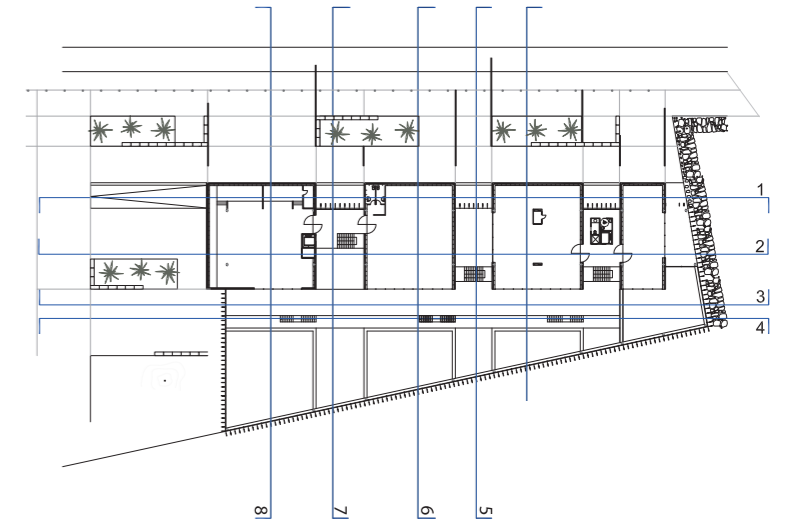


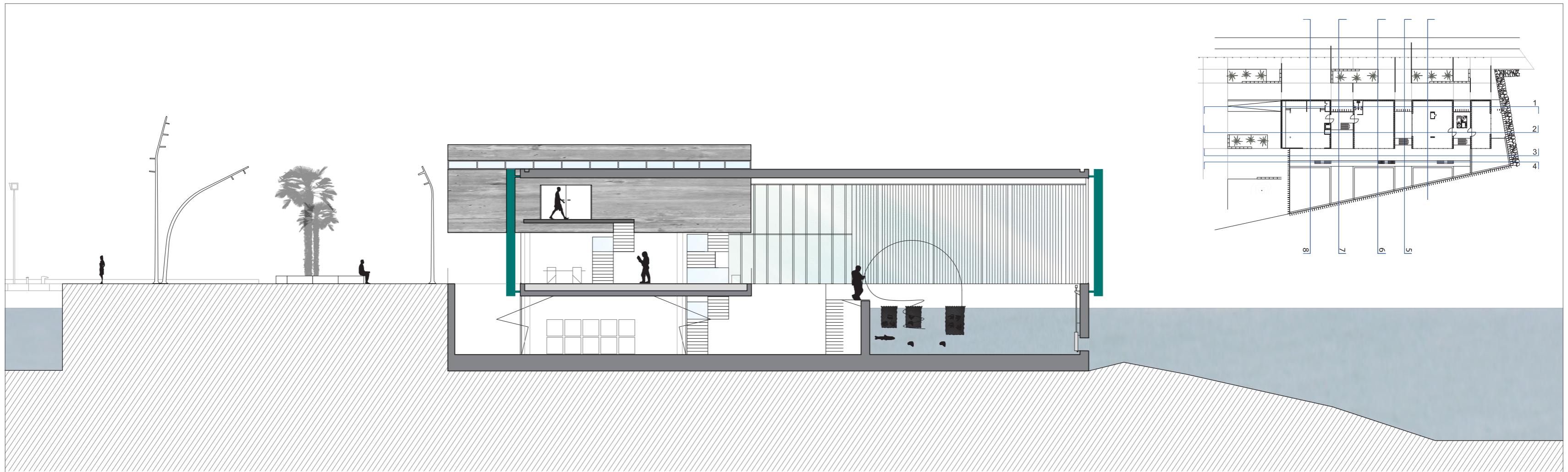


SECCION 5

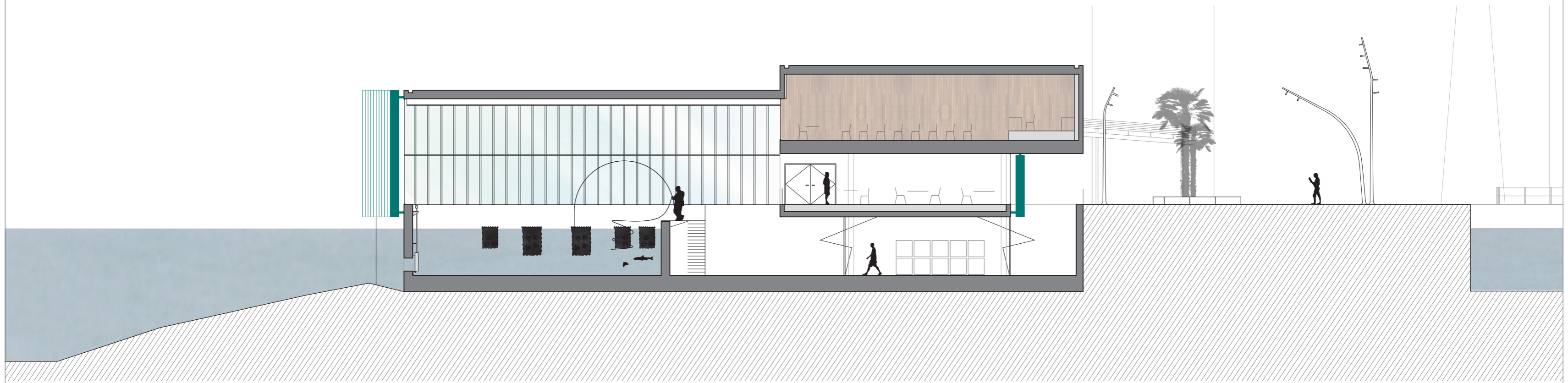


SECCION 6

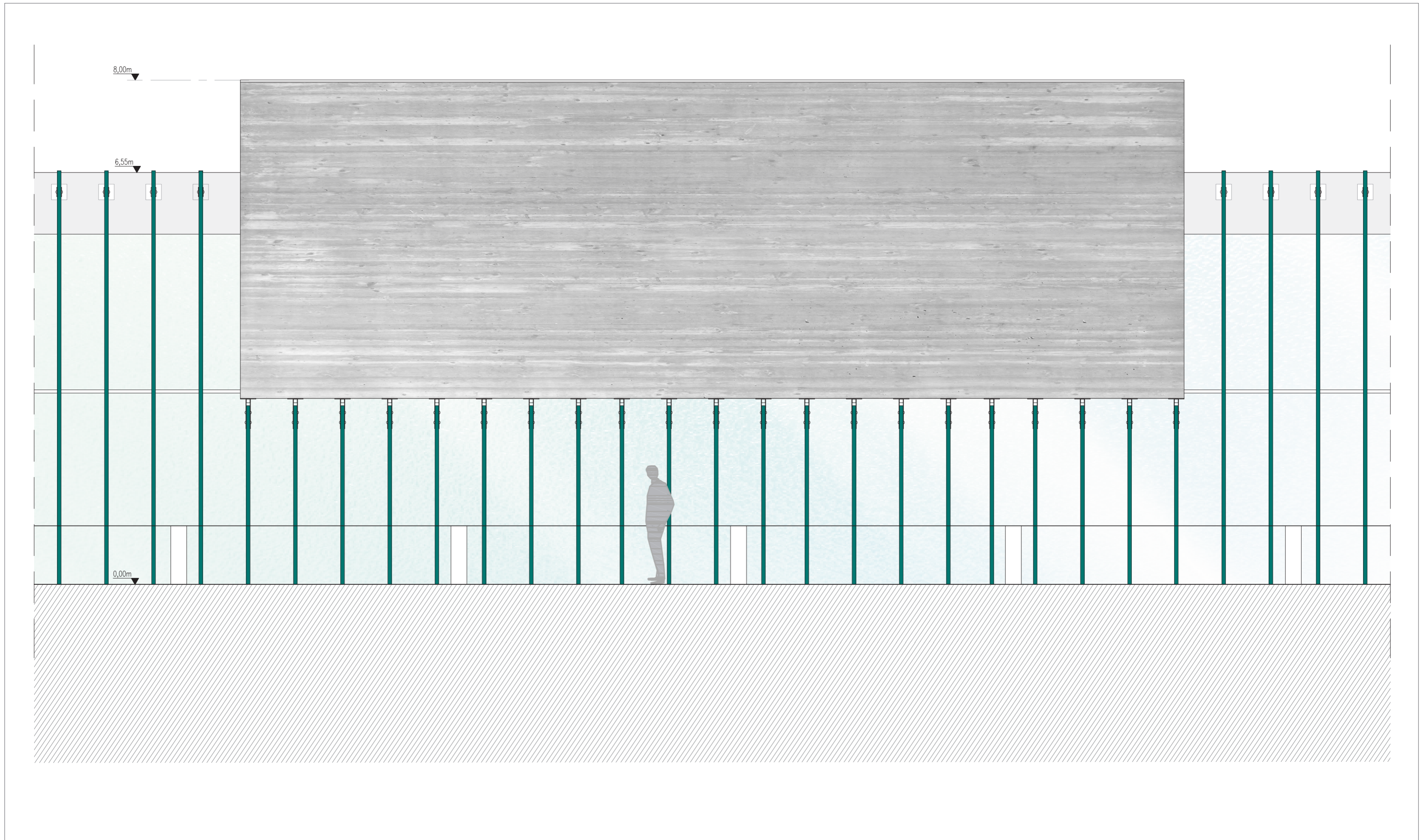




SECCION 7

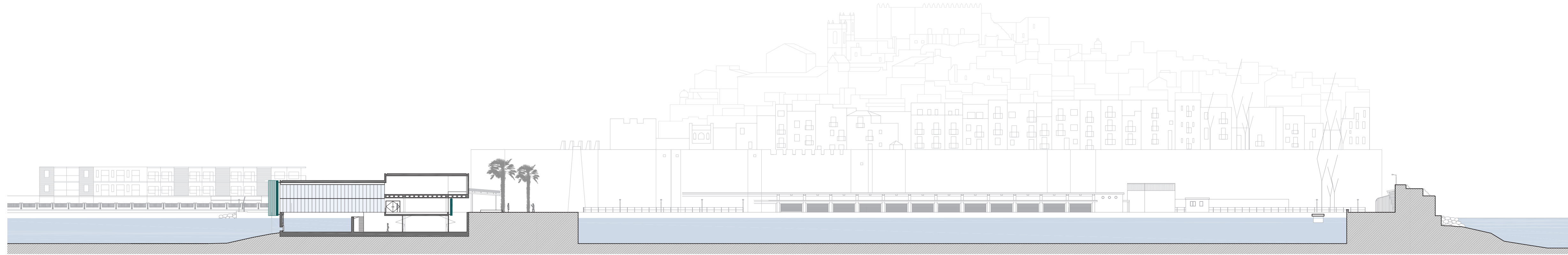


SECCION 8

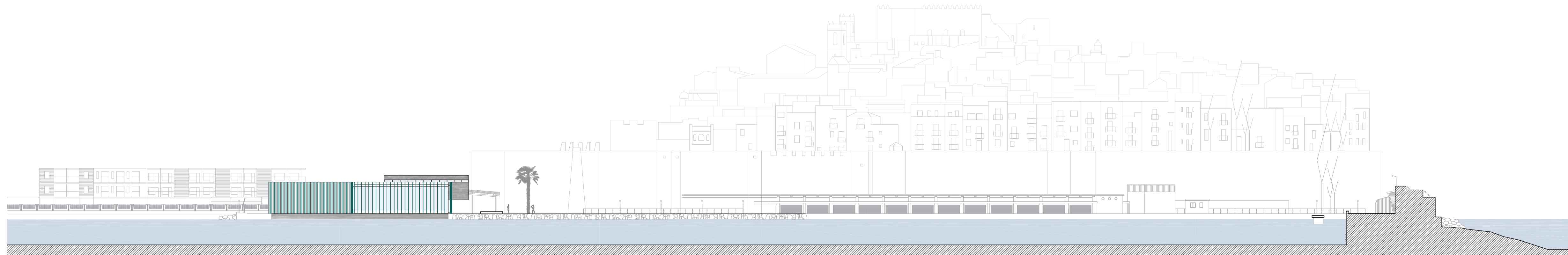




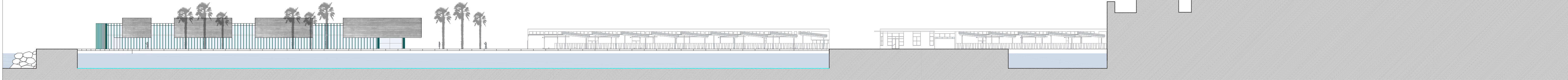




B - B'



A - A'



C - C'

