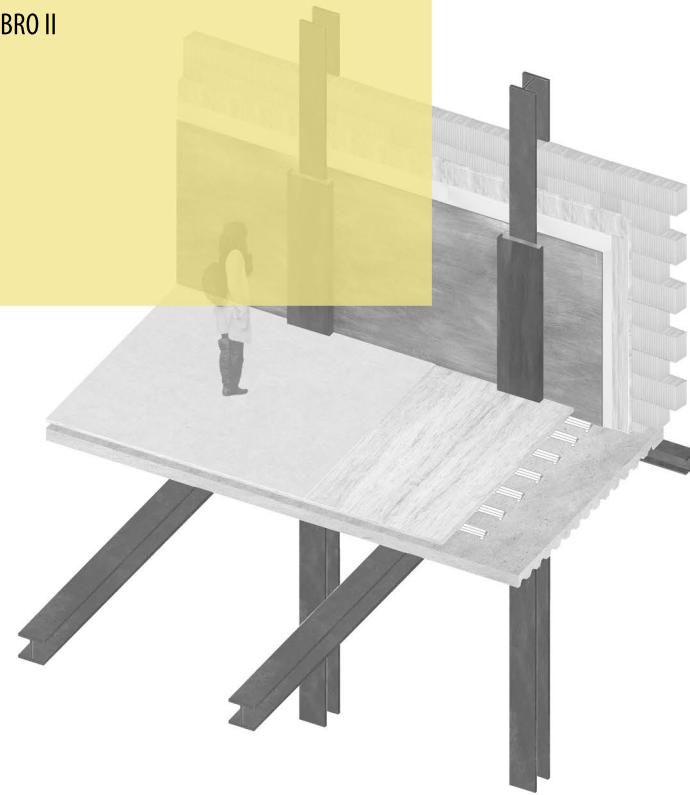


MEDIATECA EN PORTUGALETE

ALUMNO: IMANOL BILBAO

FECHA: 11 DE MARZO DE 2020
GRUPO: AULA MÁSTER D

TFM LIBRO II



ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1_ Localización
- 1_ Parcela
- 2_ Descripción propuesta
- 3_ Programa

MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 4_ Construcción
- 8_ Estructura
- 11_ Instalaciones
- 12_ DB SUA
- 18_ DB SI
- 25_ Cerramientos
- 27_ DB HE
- 33_ DB HS
- 36_ DB HR
- 37_ Ventilación
- 40_ Calefacción y climatización
- 41_ Fontanería
- 44_ Saneamiento. Evacuación de aguas
- 46_ Electricidad
- 48_ Energías renovables 48

MEMORIA DESCRIPTIVA

Localización

El lugar que se propone para la realización del Trabajo Fin de Máster se encuentra en Portugalete, Bizkaia. La Noble Villa se engloba en la margen izquierda de la Ría del Nervión.

La zona se caracteriza por su pasado industrial, y ello deriva en sus edificaciones más comunes. Durante el siglo pasado se construyeron muchos edificios de viviendas para poder alojar a los trabajadores se que desplazaban hasta estos lares a trabajar en las industrias dispuestas a los márgenes de la ría.

Dichas construcciones no tienen mucho valor arquitectónico, ni siquiera estético. Por lo tanto, salvo el centro histórico de la localidad jarrillera, nos encontramos en un lugar pobre arquitectónicamente hablando.

Además de eso, la localidad cuenta con grandes inconvenientes para su desarrollo urbano, pues sus cambiantes latitudes hacen que la trama urbana sea compleja.



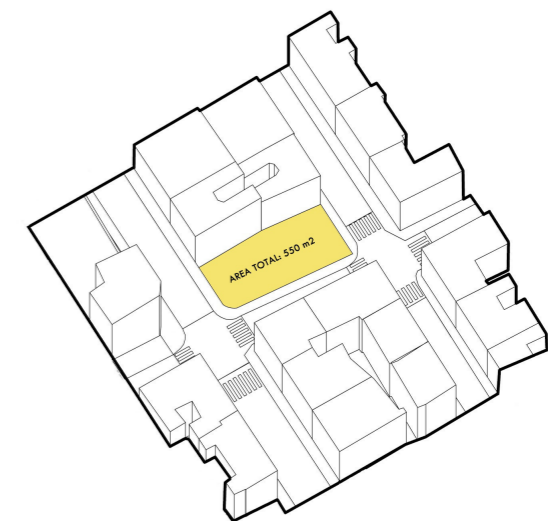
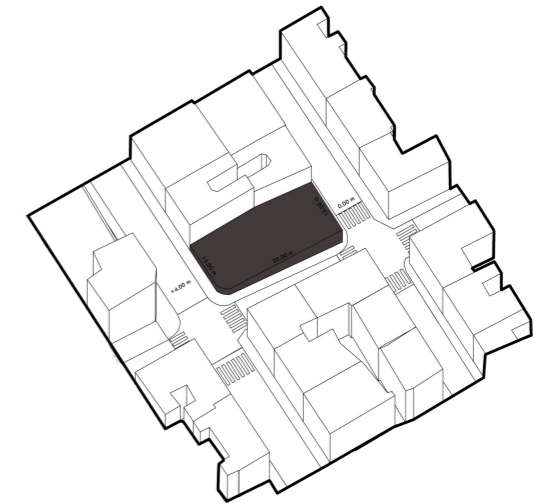
Parcela

La parcela escogida se sitúa en la zona alta de Portugalete, con predominancia de edificaciones residenciales y con una tipología de planta baja más cinco. Las plantas bajas son dedicadas en su mayoría a negocios de diversos tipos y los accesos a viviendas.

La estructura urbana donde está no permite tener espacios libres relacionados con los edificios, por lo que se va a realizar un gran énfasis en el proyecto para lograr unos espacios libres exteriores, a pie de calle, y en altura que puedan agradar al usuario y a descongestionar, edificatoriamente, el lugar.

Para la realización de este proyecto se derribará la fábrica abandonada que ahora ocupa el solar.

El entorno urbano en el que nos encontramos plantea varios retos a la hora de proyectar, primero, el gran desnivel que envuelve la parcela y que conlleva tener que enfrentarnos a una diferencia de cota aproximadamente de 4 metros entre un punto y otro de la parcela. Por otro lado, la medianera existente que cierra la parcela, que pertenece a dos edificios distintos a la diferencia de cota antes mencionada. Por lo que, nos enfrentamos a una pared vertical y oblicua con una diferencia de un metro de profundidad en su parte intermedia y de entre 24 y 20 metros de altura.



Descripción de la propuesta

Una de las ideas iniciales era conseguir amoldarse al entorno urbano pero teniendo en cuenta los antecedentes que encontramos en la parcela, una medianera y la gran pendiente en la que se emplaza. Estas dos características que a priori pueden parecer un handicap las interpreto como ventajas y situaciones que se integran en la arquitectura y el proyecto.

La medianera, antes explicada, tiene forma oblicua por lo que para dotar a mi edificio de mayor ortogonalidad me separo de ella realizando una medianera propia. El espacio generado entre las dos medianeras será utilizado como paso de instalaciones para abastecimiento de todo el edificio.

La diferencia de cota, de 4 metros, me permite generar una planta baja más alta ya de primeras lo cual un edificio público de este tipo suele requerir. Además, esta característica me permite obtener dos accesos diferenciados y mayores posibilidades de accesos directos a distintos ámbitos. Esto me marca una pauta a seguir y doto de un gran espacio vertical que me articula los las plantas superiores.

Por otro lado, sin olvidarnos que nos encontramos en un entorno urbano y de alta densidad, consigo dotar al proyecto de espacios libres ofreciendole su propio ecosistema: estos patios y espacios que dotan de iluminación al interior , a la vez, consiguen ser espacios de respiración de la arquitectura proyectada. Es decir, en cuanto nos adentramos en la mediateca una secuencia de espacios acogedores y sensibles generan una estancia idónea para el usuario.

Respecto al aspecto constructivo y estructural opto por fijarme en la historia del lugar y lanzarme a realizar una obra que se relacione con el pasado mediante el metal que recubrirá las fachadas principales y además será el principal material estructural del edificio.

Las estancias también podrán ser diferenciadas simplemente por el cambio de material del suelo, pues irá variando dependiendo las estancia o lugar del edificio en el que nos encontremos.

Programa

| PB | m2 |
|-----------------------|----|
| Sala de instalaciones | 79 |

| | |
|------------------------|--------------|
| Vestíbulos | 9,8 |
| Baños | 12,6 |
| Cuadros eléctricos | 5,9 |
| Almacenes | 32,2 |
| Cocina | 18 |
| Cafetería | 50 |
| Hall/Recepción | 25 |
| Espacio multiusos | 100 |
| Total sup. util | 332,5 |
| P1 | |
| Escalera protegida | 12,5 |
| Baño | 5,2 |
| Almacén | 4,8 |
| Cuadros eléctricos | 4,8 |
| Espacio 3º edad | 60 |
| Terraza | 22,5 |
| Hall/Recepción | 60 |
| Espacio multiusos | 16 |
| Total sup. util | 185,8 |
| P2 | |
| Escalera protegida | 16 |
| Baño | 10,6 |
| Distribuidor | 60 |
| Terraza | 13,2 |
| Cuadros eléctricos | 2,8 |
| Salas de estudio | 27 |
| Administración | 65 |
| Espacio de estudio | 86 |
| Total sup. util | 280,6 |
| P3 | |
| Escalera protegida | 16 |
| Baño | 10,6 |
| Distribuidor | 53 |
| Terraza | 26,2 |
| Cuadros eléctricos | 2,8 |
| Sala de estudio | 27 |

| | |
|------------------------------------|---------------|
| Sala de ordenadores | 65 |
| Espacio de estudio | 54 |
| Total sup. util | 254,6 |
| P4 | |
| Escalera protegida | 16 |
| Baño | 10,6 |
| Distribuidor | 35 |
| Terraza | 40 |
| Cuadros eléctricos | 2,8 |
| Sala de estudio | 27 |
| Espacio joven | 65 |
| Espacio infantil | 100 |
| Total sup. util | 296,4 |
| P5 | |
| Escalera protegida | 16 |
| Baño | 10,6 |
| Distribuidor | 16 |
| Terraza | 50 |
| Espacio multimedia | 65 |
| Espacio común | 124 |
| Total sup. util | 281,6 |
| Superficie útil total edif. | 1631,5 |
| Superficie construida. | 2385,2 |



SALA DE
INSTALACIONES
AREA: 79 m²

VESTIBULO
AREA: 5.4 m²

BAÑOS
AREA: 6.3 m²

BAÑOS
AREA: 6.3 m²

CUADROS
ELÉCTRICOS
AREA: 5.9 m²

VESTIBULO
AREA: 4.4 m²

ALMACEN DE
LIMPIEZA
AREA: 6.6 m²

ALMACEN
CAFETERIA
AREA: 6.6 m²

HALL
RECEPCION
AREA: 25 m²

ESPACIO
MULTIUSOS
AREA: 100 m²

ALMACÉN
CAFETERIA
AREA: 19 m²

COCINA
CAFETERIA
AREA: 18 m²

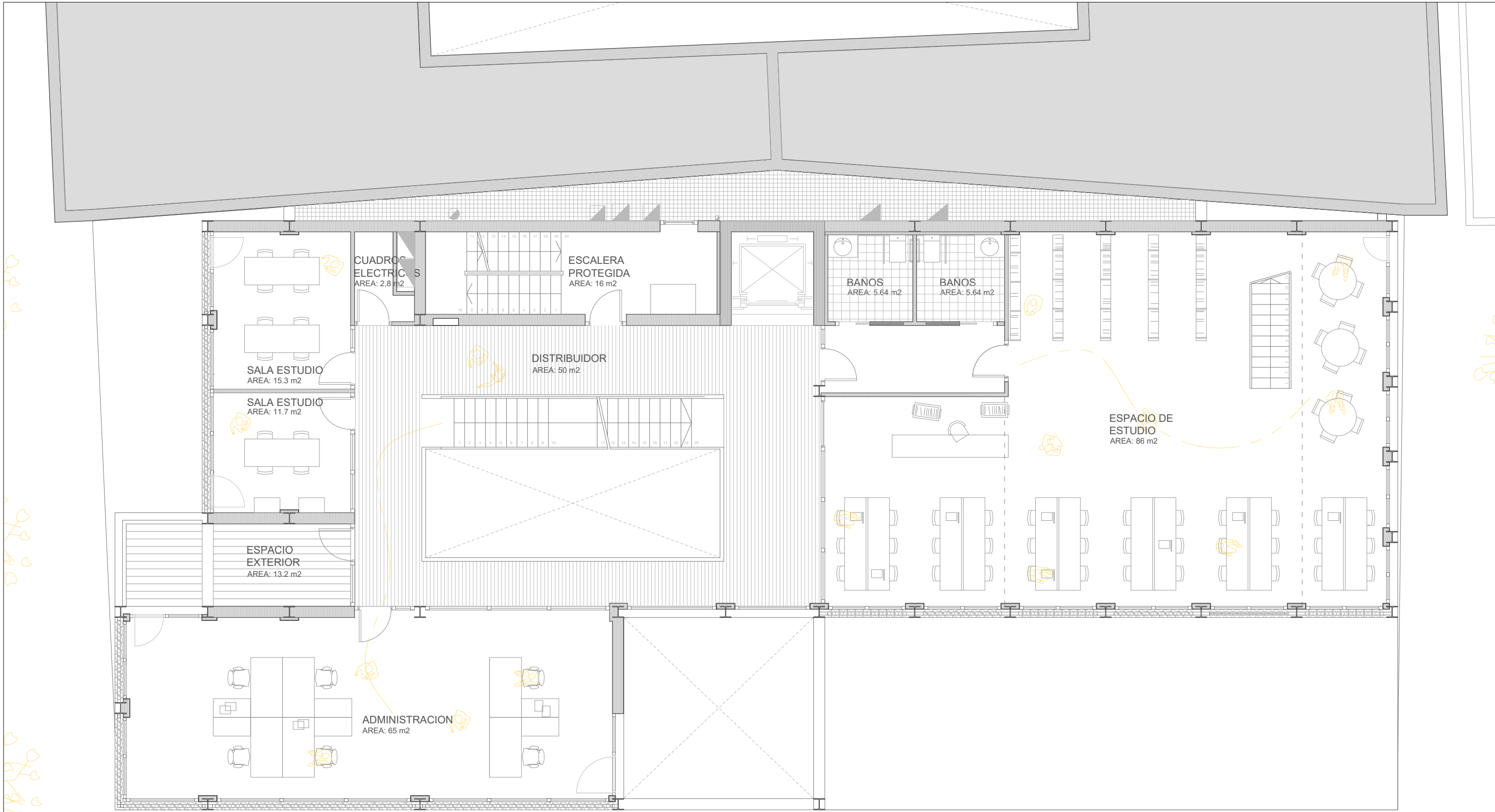
CAFETERIA
AREA: 50 m²

+0.00

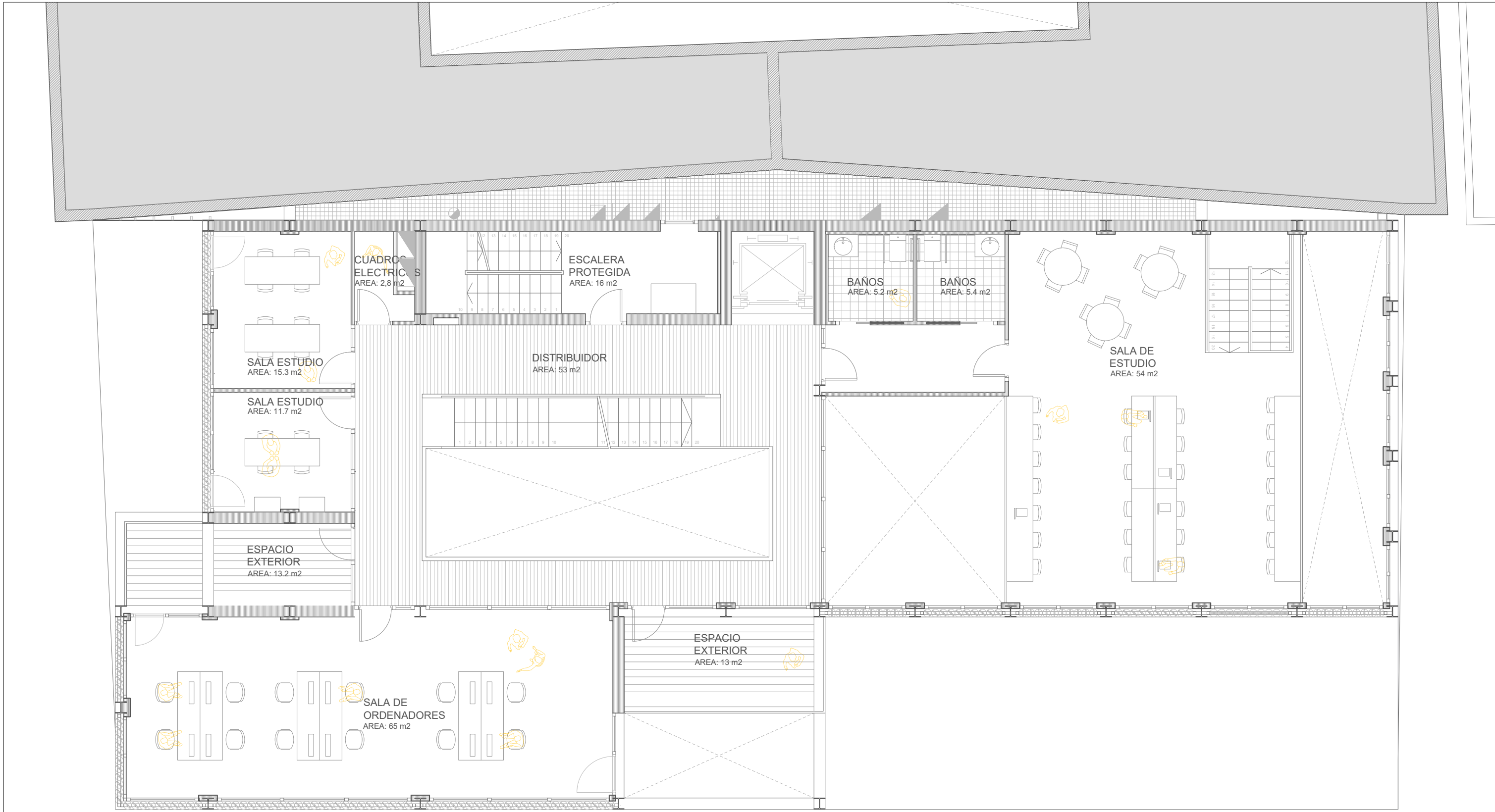


PLANO: PLANTA BAJA
PROYECTO
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN
PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO

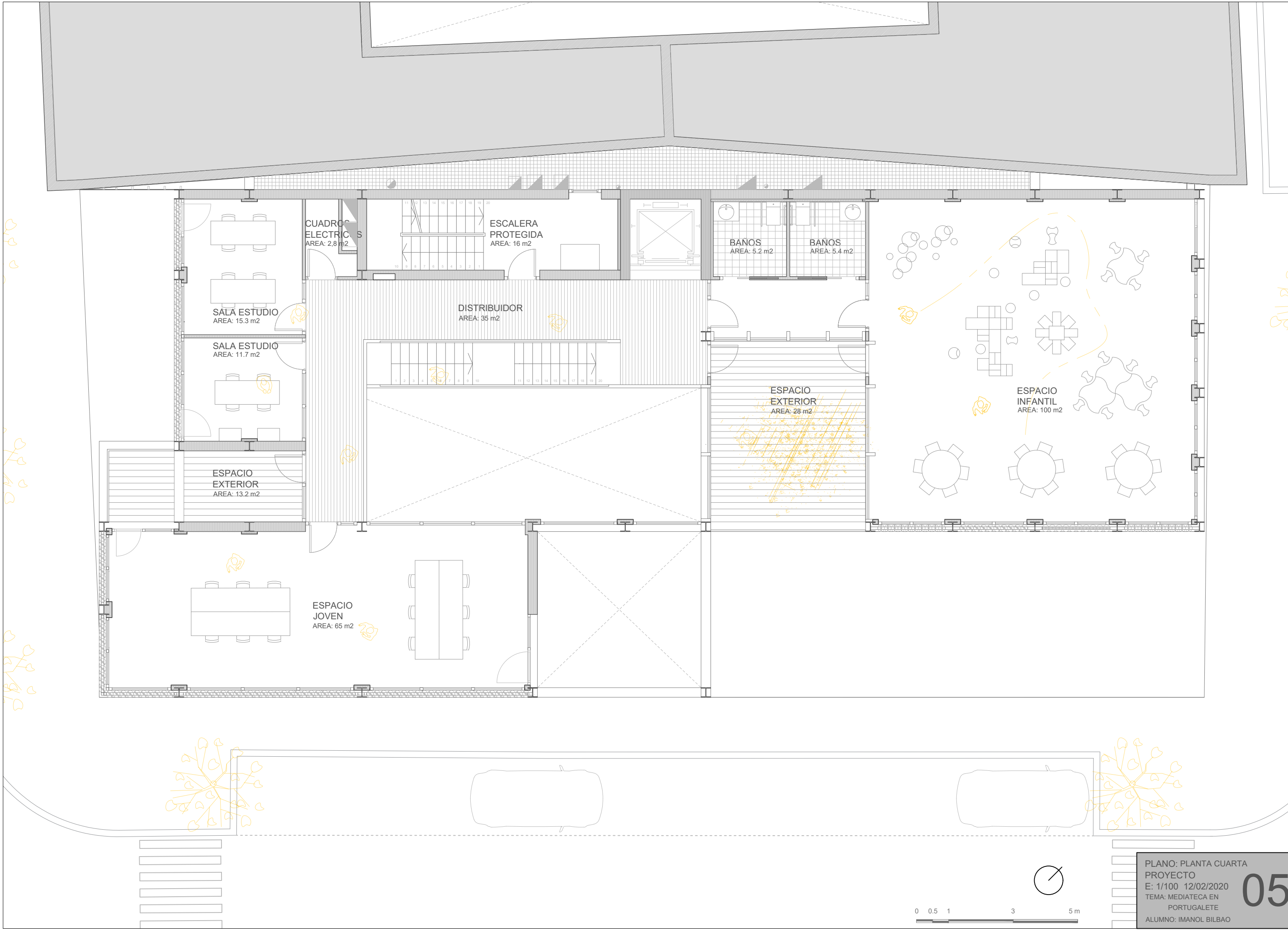
01



PLANO: PLANTA SEGUNDA
 PROYECTO
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



PLANO: PLANTA TERCERA
 PROYECTO
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



CUADROS
ELECTRICOS
AREA: 2,8 m²

ESCALERA
PROTEGIDA
AREA: 16 m²

BAÑOS
AREA: 5,2 m²

BAÑOS
AREA: 5,4 m²

SALA ESTUDIO
AREA: 15,3 m²

DISTRIBUIDOR
AREA: 35 m²

ESPACIO
EXTERIOR
AREA: 28 m²

ESPACIO
INFANTIL
AREA: 100 m²

SALA ESTUDIO
AREA: 11,7 m²

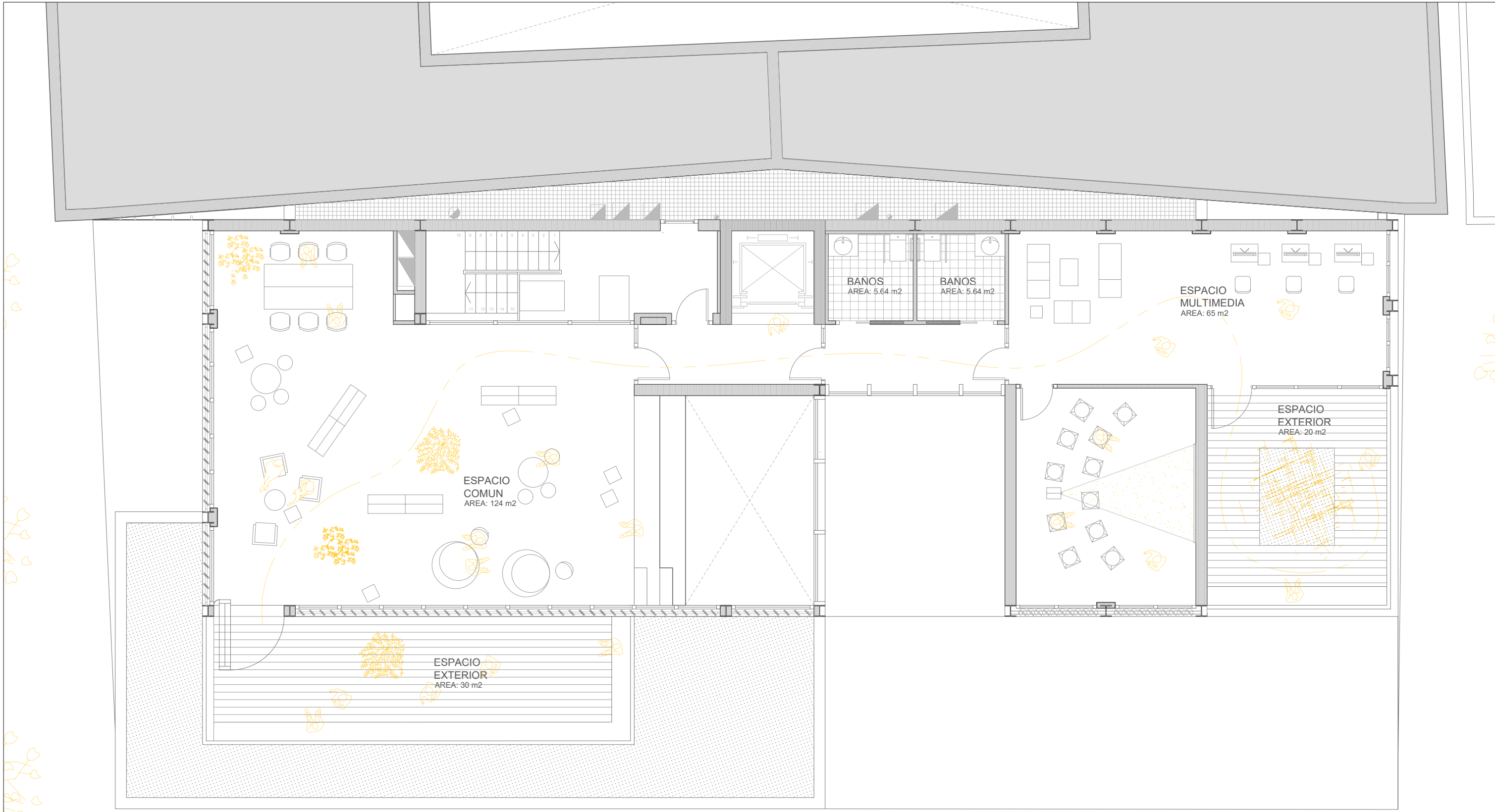
ESPACIO
EXTERIOR
AREA: 13,2 m²

ESPACIO
JOVEN
AREA: 65 m²

PLANO: PLANTA CUARTA
PROYECTO
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN
PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO

05

0 0,5 1 3 5 m



ESPACIO
COMUN
AREA: 124 m2

BAÑOS
AREA: 5.64 m2

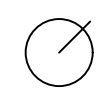
BAÑOS
AREA: 5.64 m2

ESPACIO
MULTIMEDIA
AREA: 65 m2

ESPACIO
EXTERIOR
AREA: 20 m2

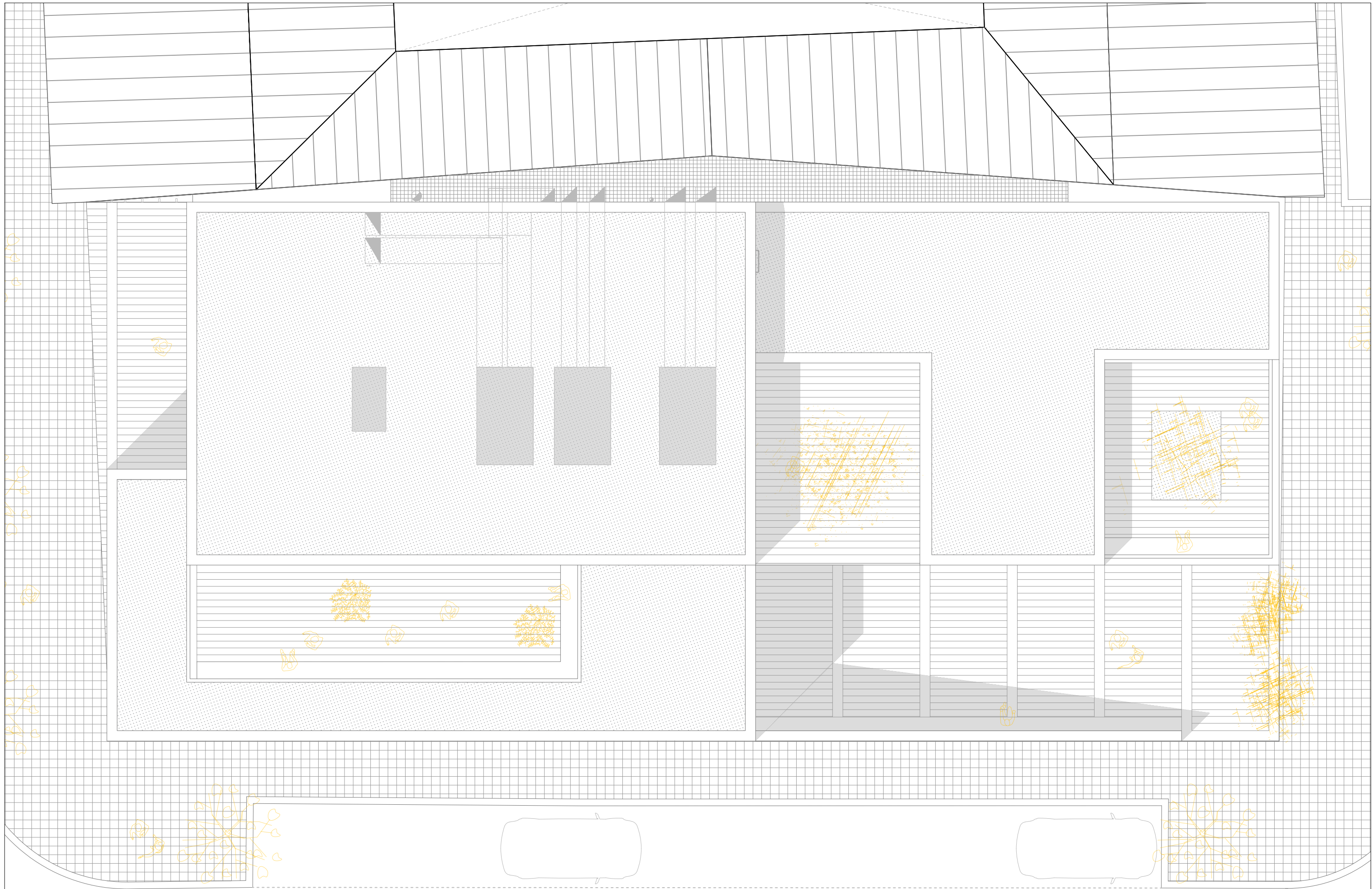
ESPACIO
EXTERIOR
AREA: 30 m2

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

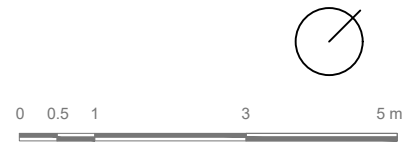


PLANO: PLANTA QUINTA
 PROYECTO
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

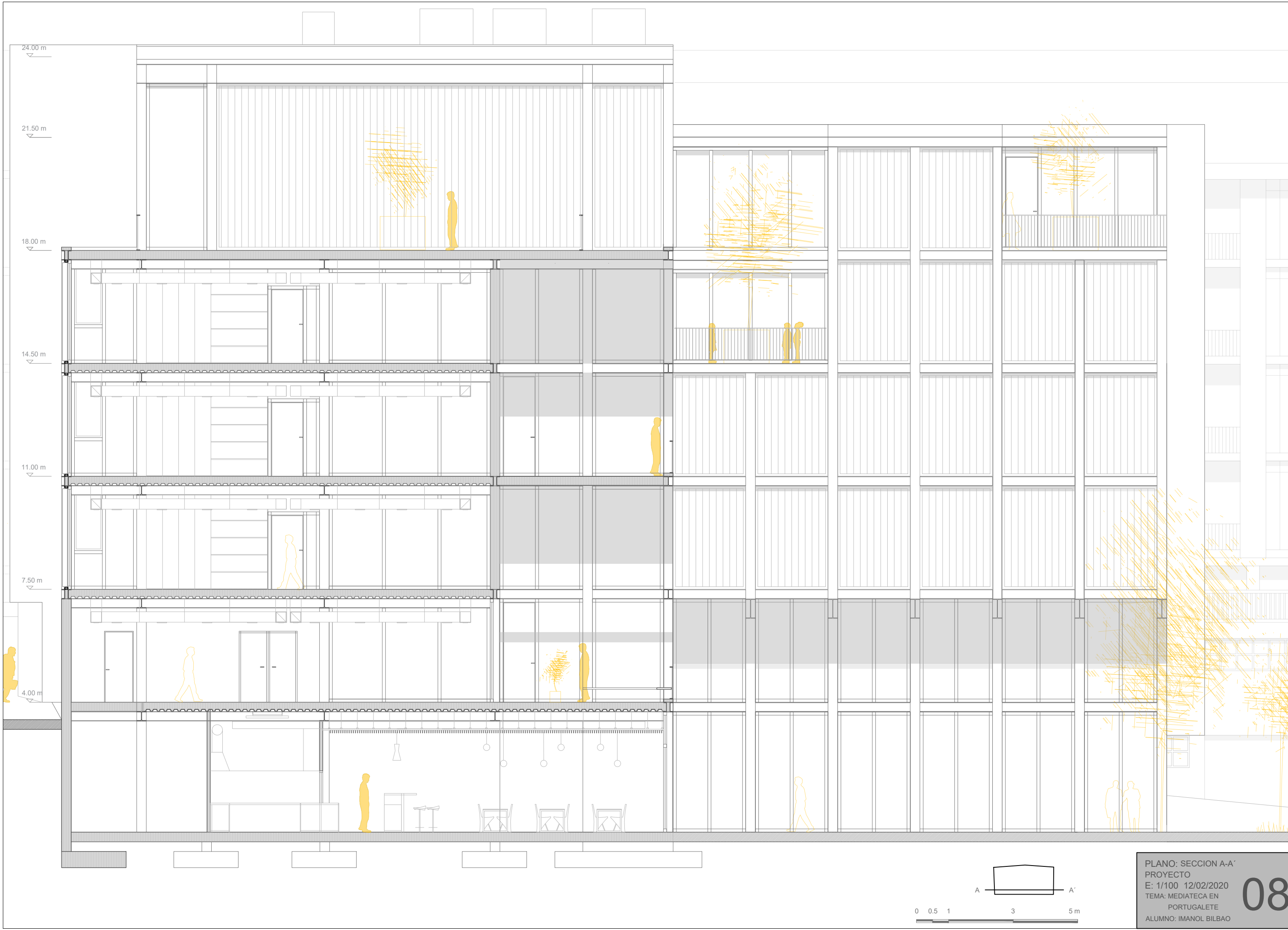
06



-
-
-
-
-



PLANO: PLANTA CUBIERTAS
PROYECTO
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN
PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO



24.00 m

21.50 m

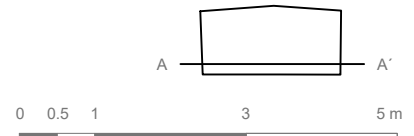
18.00 m

14.50 m

11.00 m

7.50 m

4.00 m



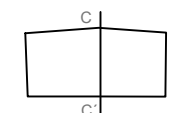
PLANO: SECCION A-A'
 PROYECTO
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

08



PLANO: SECCION B-B'
PROYECTO
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN
PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO

09

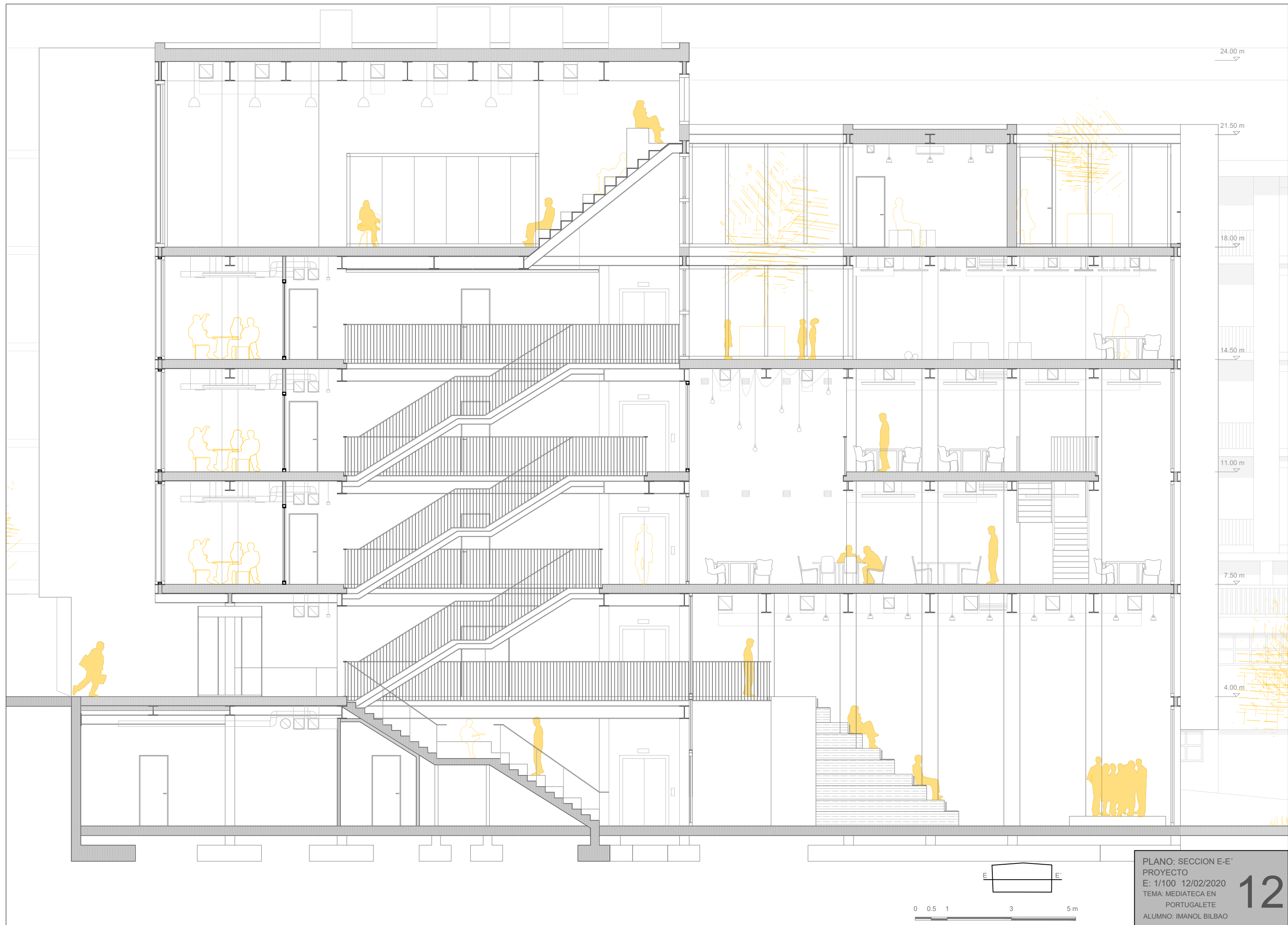


0 0.5 1 3 5 m

PLANO: SECCION C-C'
PROYECTO
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN
PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO



PLANO: SECCION D-D'
 PROYECTO
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

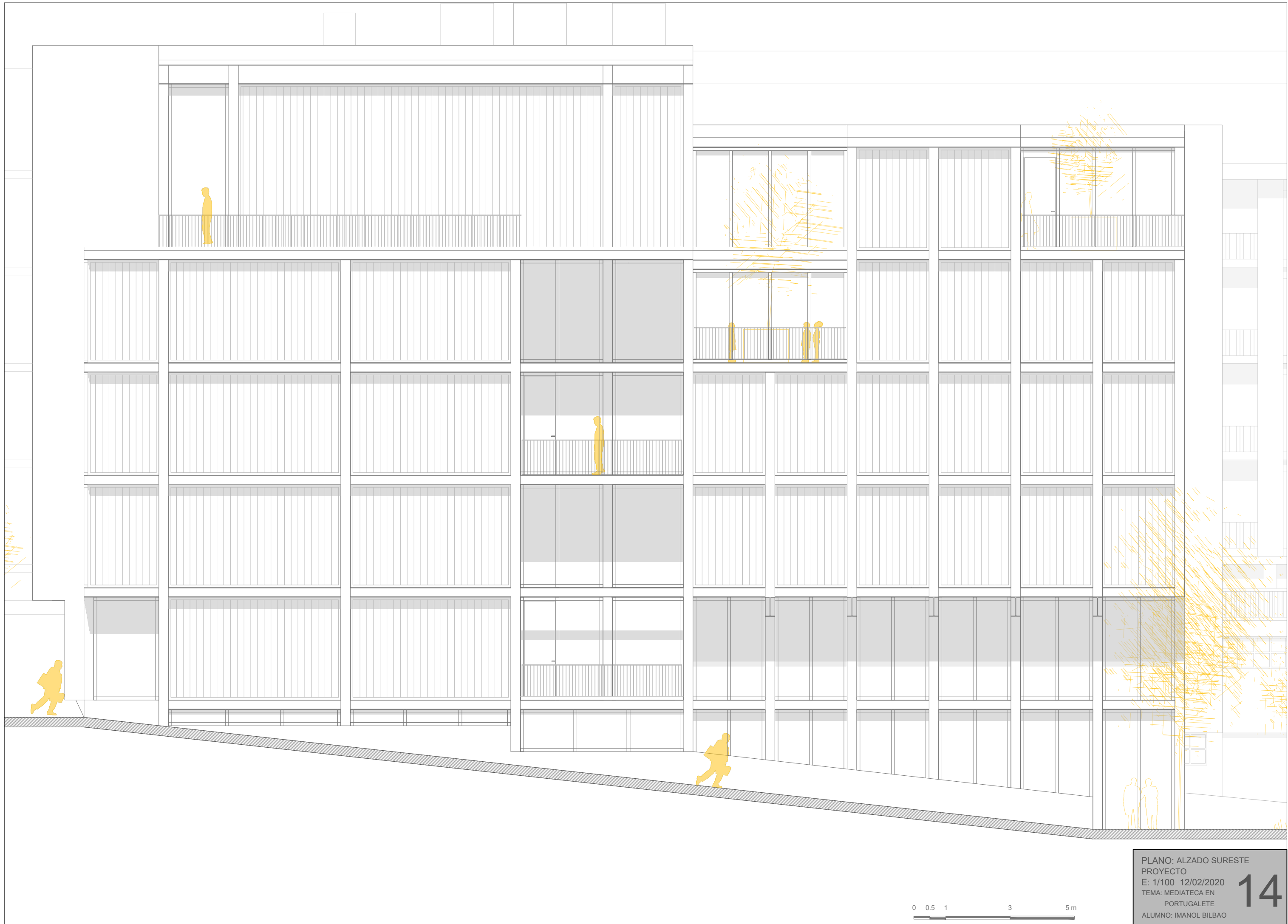


PLANO: SECCION E-E'
PROYECTO
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN
PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO



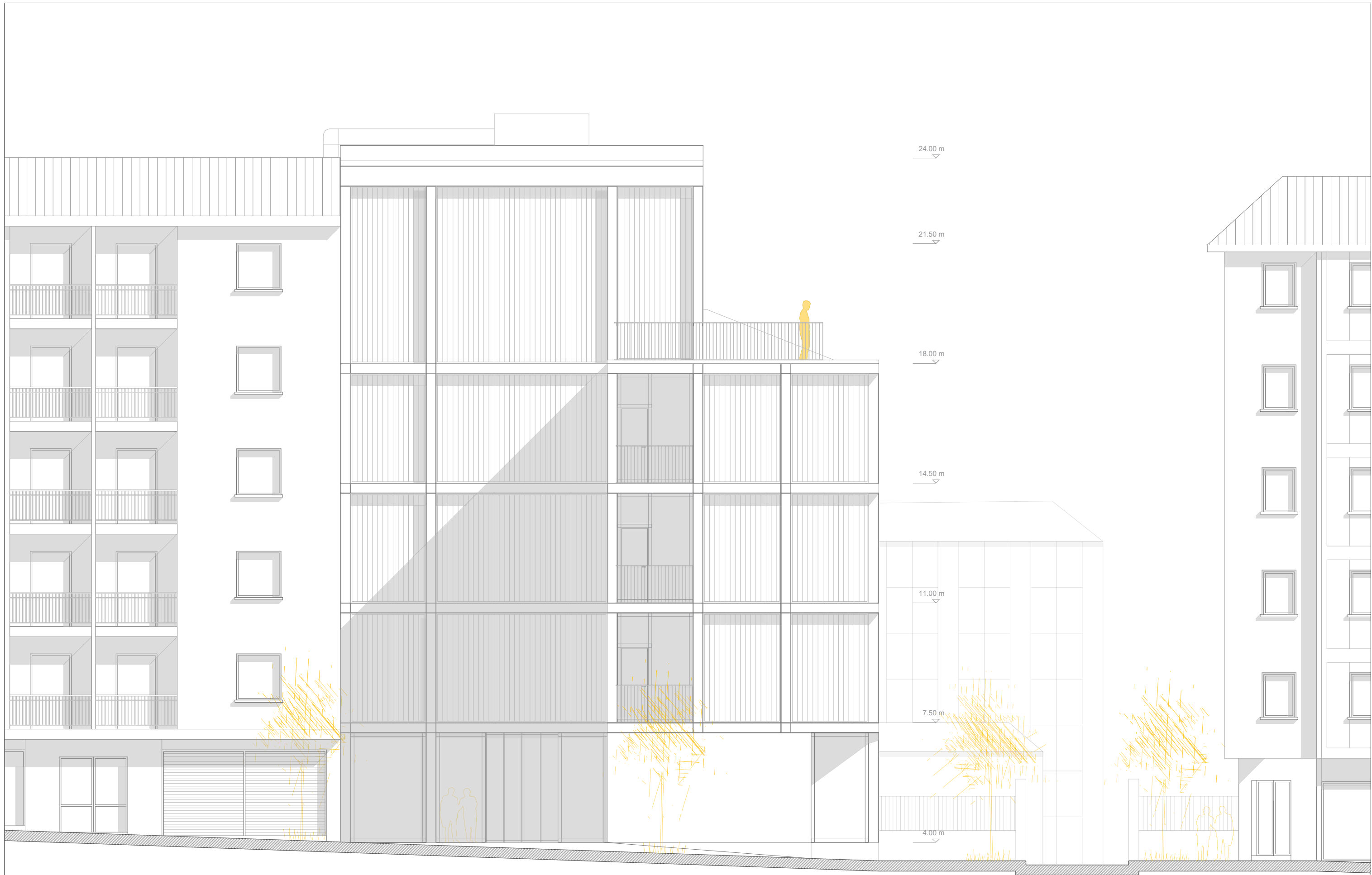
PLANO: ALZADO NORESTE
PROYECTO
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN
PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO

0 0.5 1 3 5 m



0 0.5 1 3 5 m

PLANO: ALZADO SURESTE
PROYECTO
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN
PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO



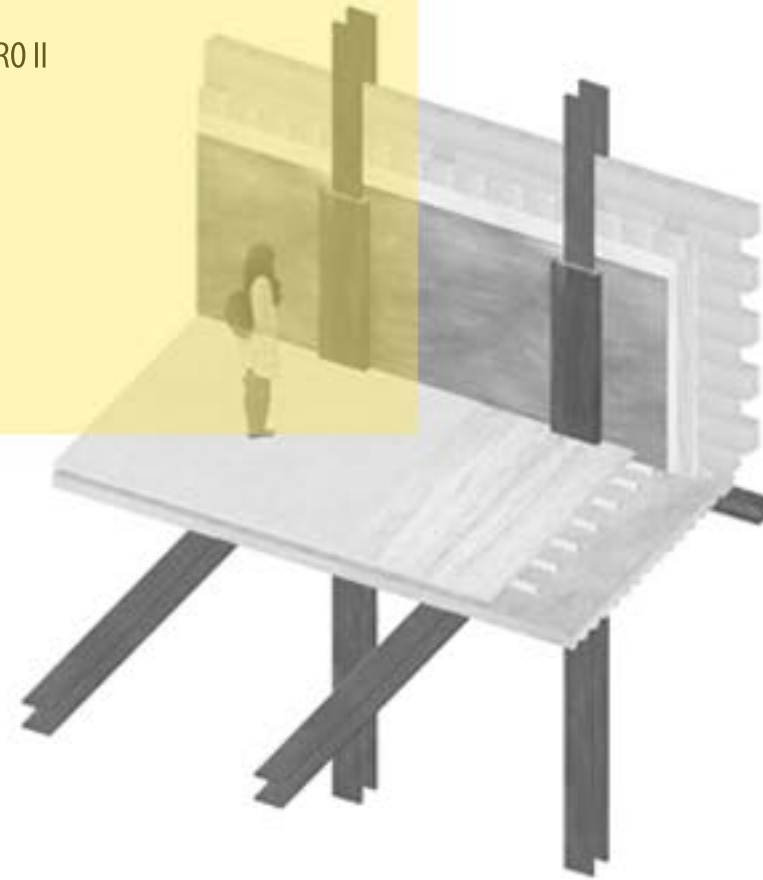
0 0.5 1 3 5 m

PLANO: ALZADO SUROESTE
PROYECTO
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN
PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO



MEMORIA CONSTRUCTIVA

TFM LIBRO II



CONSTRUCCIÓN

El objeto del siguiente capítulo es la descripción de la construcción de edificio proyectado, teniendo mayor protagonismo los materiales escogidos. Desde la envolvente del edificio hasta su compartimentación interior.

La envolvente del edificio se caracteriza por sus fachadas vidriadas y su potente estructura de acero, material predominante. También destacan las lamas metálicas verticales, que hacen de protector solar y son regulables en su orientación respecto al sol.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la normativas vigente en materia de construcción, el Código Técnico de la Edificación con el fin de comprobar el cumplimiento de la normativa vigente tanto a nivel de ahorro energético (DB- HE) como de salubridad (DB- HS), seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA), seguridad en caso de incendio (DB-SI), protección frente al ruido (DB-HR), seguridad estructural (DB-SE)

Los documentos DB-HE, DB-SUA, DB-HS y DB-SI se justificarán en profundidad junto a sus respectivas instalaciones más adelante.

La materialidad de este edificio busca asociarse a la época industrial de la zona donde se encuentra, Portugalete, margen izquierda, zona industrial bizkaina por antonomasia.

Todo ello se acompaña de los correspondientes planos donde se detallarán las soluciones adoptadas.

Envolvente

Conforme al CTE DB-HE se establecen las siguientes definiciones:

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.

Envolvente térmica: se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez están en contacto con el ambiente exterior.

Fachada

Las fachadas de este proyecto, en su mayoría, serán vidriadas, buscando aprovechar al máximo la luz natural en el interior del

edificio. Además, el sol aporta calor en el invierno y en las épocas del año donde no se requiera tanta incidencia solar, se han instalado lamas metálicas verticales.



Estas lamas son de orientación regulable y estarán dispuestas en las fachadas con mayor incidencia solar. Las fachadas que tienen una protección mayor por algún voladizo o por estar orientadas a norte no contarán con este sistema.



La otra parte del edificio que no es vidriado, lo conforman paramentos opacos construidos en su mayoría por bloques de termoarcilla, material con muy buenas características técnicas y térmicas. Compatible con la estructura metálica que es la realmente protagonista de las fachadas.

Estas partes opacas con un sistema de obra de fábrica compuesta por:

- Revestimiento de mortero de cemento M-10 1 cm
- Bloque de termoarcilla de 19 cm
- Mortero de cemento M-10 1 cm
- Aislante térmico XPS 7 cm
- Placa de pladur 1 cm
- Acabado de placas VIROC

Han de cumplirse unas condiciones previas antes de la ejecución de la obra. Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente (en los casos en los que vaya sobre forjado y no viga) y que está seco y limpio.

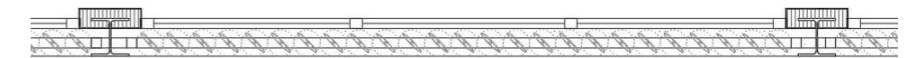
La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura.

Carpinterías

Siguiendo con la descripción de la fachada, la conformación de los huecos vidriados toma un papel importante. En el proyecto se dispone de grandes ventanales, estos se conforman con carpinterías de aluminio anodizado. Los cerramientos se disponen de suelo a techo, en este caso de viga a viga. En los casos en que el hueco vaya de pilar a pilar se utilizará de premarco las chapas metálicas de acero dispuestas como cierre que enmarcan los pilares que contienen en su interior el aislante térmico. Los huecos, ciertos puntos, tendrán aperturas abatibles para la entrada de aire exterior.

Se escoge por las altas prestaciones térmicas que ofrece este sistema y la versatilidad en sus tamaños y formas. También por su imagen ligera y la posibilidad de realizar perfiles realmente finos que remarca los huecos de una manera sutil. Para la cristalería, se ha buscado un rendimiento máximo en cuanto a aislamiento, por ello se han dispuesto un doble vidrio con cámara aislante. El sistema corresponde a la marca Cortizo.

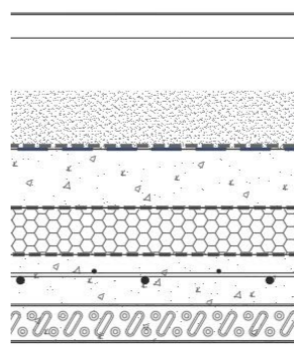
Ventanas de doble acristalamiento low.s control glass acustico y solar, 8/10/6 con cristal templado.



Cubierta

Este proyecto cuenta con varias soluciones de cubierta, tanto transitables como no transitables, aunque todas ellas son cubiertas planas.

Las cubiertas principales del edificio, las que quedan a mayor altura, son cubiertas no transitables. Con la siguiente composición:



- Grava
- Lámina geotextil
- Lámina impermeabilizante
- Hormigón de pendiente
- Capa separadora
- Aislante térmico XPS 10 cm
- Capa separadora
- Forjado mixto

La cubierta tendrá un peto perimetral de bloques de termoarcilla.

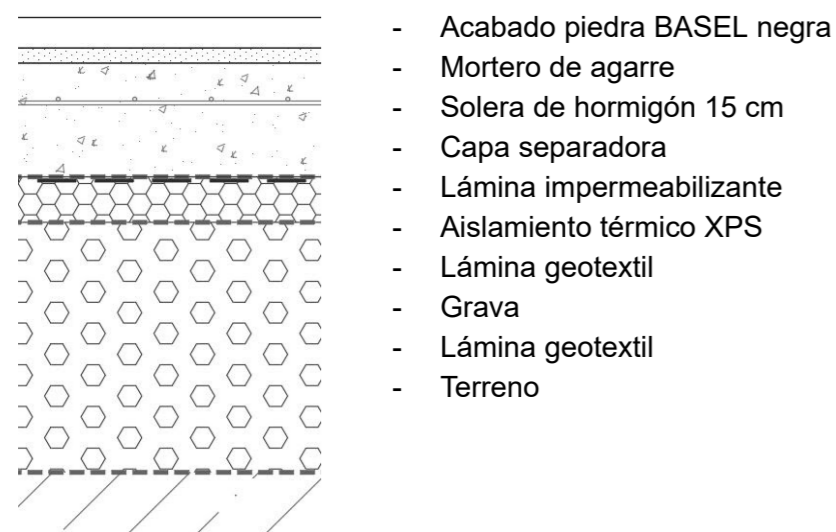
Habrá cubiertas planas transitables que se utilizan como terraza, y su composición será la siguiente:



Suelos apoyados sobre el terreno

La solera de planta baja es el único elemento de suelo apoyado sobre el terreno. Se trata de un suelo que est  en toda la base de planta baja, varía el acabado del mismo dependiendo la zona.

La solera estará compuesta de la siguiente forma:



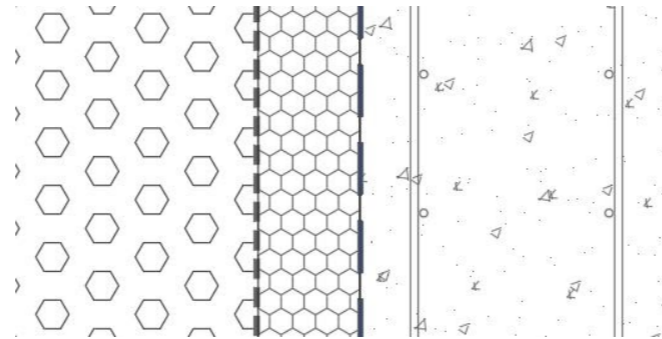
Muros en contacto con el terreno

Se dispondrá de muro en contacto con el terreno en la parte de planta baja que queda a una cota inferior a 4 metros, haciendo así un paramento vertical opaco. Este muro actuará como receptor de

las cargas provenientes de los pilares que nazcan desde su coronación.

Tendrá el aislante térmico por el exterior del mismo y su composición será la siguiente:

- Grava
- Lámina geotextil
- Aislante térmico XPS 10 cm
- Lámina impermeabilizante
- Muro de hormigón armado de 30 cm



Sus fases de ejecución serán las siguientes:

- Excavación del terreno para la cimentación
- Ejecución de la cimentación: hormigón de limpieza, colocación de armaduras, vertido y vibrado del hormigón.
- Colocación de la primera cara del encofrado.
- Colocación de la armadura del muro.
- Juntas de retracción y hormigonado.
- Colocación del encofrado de la otra cara del muro.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Desencofrado y curado del hormigón del muro.

La parte inferior del muro contará con un drenaje que recoger  el agua y la dirigirá a la red general.

Sistemas de compartimentación

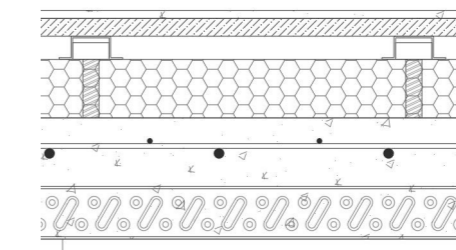
En este apartado se definen los elementos de cerramiento y particiones interiores, con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del CTE DB-SI, el cual queda justificado en el capítulo de Instalaciones de este documento.

Se entiende por partición interior, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Estos

pueden ser verticales u horizontales. Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores.

Forjados

Los forjados se resuelven mediante un sistema de forjado mixto, con chapa grecada, de 15 cm de espesor total. La altura de la chapa será de 6 cm en su parte más alta y de 9 cm de hormigón armado en su parte más fina. El espesor de las chapas



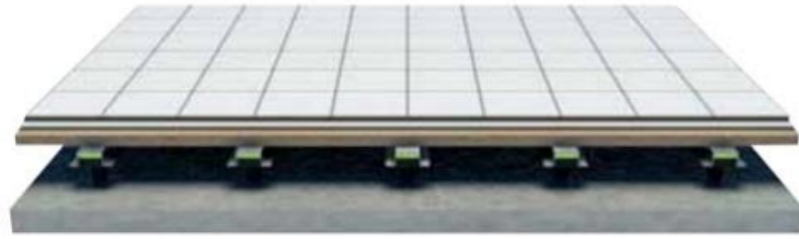
varía dependiendo en forjado al que se refiere y estarán especificados en los planos de Estructuras. Estos espesores fluctúan entre los 0.70 mm y los 1.20 mm. Se representa gráficamente la chapa con un grosor mayor del que es para una mejor lectura del detalle.

Suelos

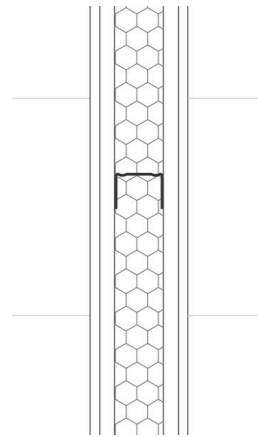
Los forjados que quedan en el interior del edificio tendrán como acabado un suelo técnico levantado con el sistema GRANAB que permite el paso de instalaciones entre el forjado y su parte de acabado, así como la disposición de aislante térmico acústico por todo el suelo. Este sistema permite distintos acabados dependiendo de la zona a utilizar.



El acabado de las zonas de uso más habitual como la zona de estudio contará con acabado de microcemento que no necesita juntas de retracción y permite realizarlo con espesores muy bajos. Las zonas de paso común tendrán acabado de madera flotante machihembrada y los baños tendrán azulejo cerámico como se puede ver en la siguiente imagen.



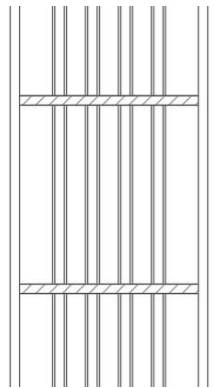
Tabiquería en cuartos húmedos



Se dispone un tabique formado por una placa Pladur de 15 mm de espesor, a cada lado de una estructura reforzada en "H" de acero galvanizado de 50 mm de ancho, a base de montantes Pladur, separados entre ejes 600 mm y canales.

El tabique queda totalmente terminado para terminaciones de alicatado. El alma en estos casos irá con lana mineral de 50 mm de espesor.

Tabiquería en centro de transformación



Se dispone un tabique formado por bloques de termoarcilla de 14 cm de espesor, a cada lado del mismo se dispondrá un guarnecido de 1,5 cm de mortero que son suficientes para dotar al paramento de una resistencia al fuego REI 180

Esta combinación hace que el tabique pase a tener un espesor total de 17 cm.

Tabiquería compuesta

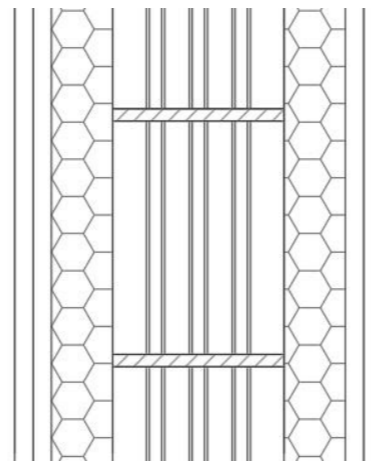
Esta tabiquería se dispone en la escalera protegida y espacios donde se requiere cubrir un espacio a lo ancho total de una viga por ejemplo.

En el espacio para la escalera protegida hay un paramento que está en contacto con la fachada, viga inferior, viga superior y pilar

en el extremo contrario. Todos los perfiles HEB 300. Por lo que, además de la resistencia al fuego necesaria en este espacio que sería de EI 120 en paredes y techos.

Por lo tanto, la composición del tabique sería la siguiente:

- Acabado Viroc
- Placa de pladur
- Aislante lana de roca 4 cm
- Guarnecido de mortero de 1,5 cm
- Bloques de termoarcilla de 14 cm
- Guarnecido de mortero de 1,5 cm
- Aislante lana de roca 4 cm
- Placa de pladur
- Acabado VIROC

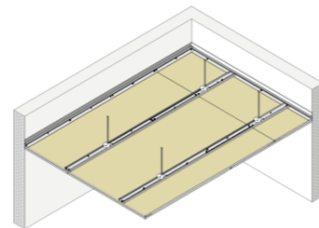


Tabiquería simple

Tabique sencillo compuesto por placas de yeso laminado de 1,5 cm en ambas caras. Espacio formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes de 4,8 cm con lana de roca en su interior; 78 mm de espesor total.

Falso techo interior

Habrán dos tipos de falsos techos distintos en este proyecto. Los falsos techos que se encuentran ocultando instalaciones en baños y escaleras, se realizan mediante sistemas de techos suspendidos simples.



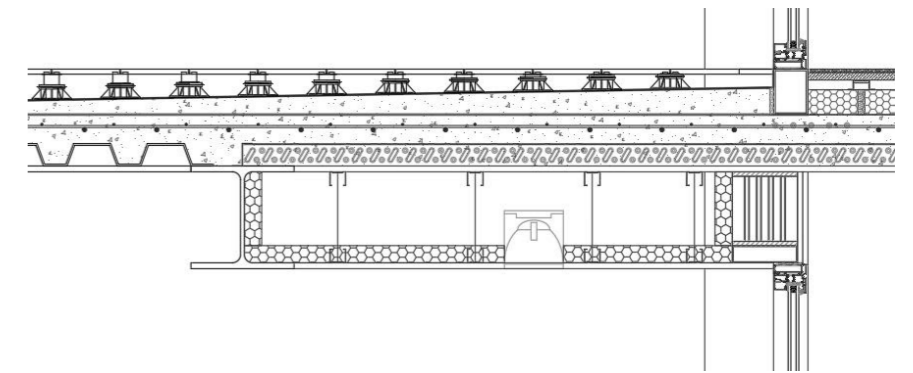
En algunos puntos se sustituirán las placas por luminarias, rejillas, tapas de

registro o ventiladores correspondientes a las instalaciones instaladas.

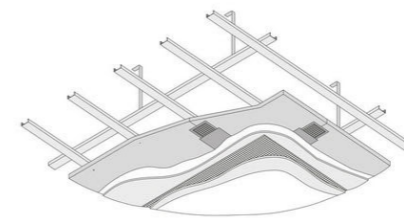
Techo suspendido formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de perfiles Pladur T-47/T-45 debidamente suspendidos del forjado por medio de horquillas Pladur T-47/T-45 + varilla roscada Ø 6 mm, y apoyados en perfiles Pladur fijados mecánicamente en todo el perímetro. A esta estructura se atornillan una o dos placas Pladur. Con acabado enrasado de yeso y pintado.

Falso techo exterior

En este caso, serán utilizados para el espacio bajo forjado de las terrazas situadas en los pisos 2, 3 y 4. Se le añade aislante térmico



Los techos suspendidos Knauf AQUAPANEL están compuestos por una estructura metálica a la que se le atornilla directamente una placa de cemento GRCAQUAPANEL. La estructura se compone de maestras 60/27/0.6 como perfiles primarios y secundarios a distinto nivel. La distancia de los cuelgues sobre los primarios y la modulación de éstos y de los secundarios irá en función del tipo de placa AQUAPANEL, que es una placa cementicia, y de la situación del techo en la edificación



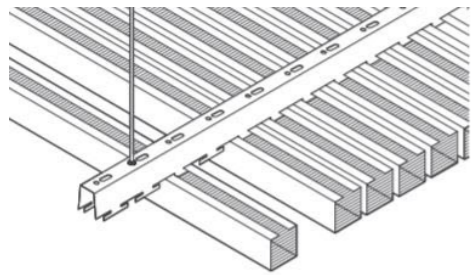
Los sistemas de techo suspendido Knauf AQUAPANEL son perfectos para espacios donde la humedad es superior al 70% de forma continua, en ambientes agresivos o en zonas de intemperie. Los techos bajo porches, son algunos sitios donde el techo aquapanel ofrece su máximo rendimiento.

Falso techo lamas metálicas

Estarán situadas en la parte superior de la cafetería ocultando el aislante térmico y los distintos conductos.

Las lamas se cliparán en rastreles en forma de U de un determinado paso de troquelado. Dichos rastreles poseen unas perforaciones en su parte superior utilizadas para la inserción de varillas roscadas mediante las cuales el sistema se sustenta del forjado superior.

Las lamas son fabricadas en aluminio prelacado de gran resistencia y durabilidad, y al tratarse de un techo de cielo abierto se garantiza un fácil mantenimiento y acceso.

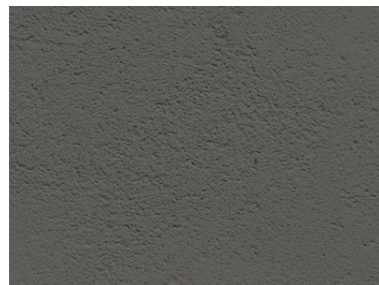


Este techo permite varias combinaciones ya que se puede jugar con la distancia entre lamas, en este caso se optará por una separación de 7 cm entre ellas.

Sistema de acabado

Este apartado trata de reflejar y describir los acabados de los paramentos con el fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort y durabilidad.

Revestimiento exterior



Los cerramientos opacos de fábrica de termoarcilla irán revestidos con mortero de cemento M-10 gris. Enrasado y sin pintar. Tiene como función proteger la fábrica de termoarcilla de la inclemencias del tiempo y, además, se obtiene un acabado texturizado.

Los elementos metálicos como pilares y vigas tendrán un recubrimiento de pintura intumescente en los que lo necesiten

(estará reflejado en el apartado de estructuras) y de acabado una pintura anticorrosiva negra Oxiron.



Revestimiento interior Viroc

Este revestimiento será utilizado únicamente en paredes. En todos los espacios comunes y de uso público. No será utilizado en la cocina, almacenes, salas técnicas y baños.

Viroc es un panel de madera y cemento. Un material composite, formado por una mezcla de partículas de madera y cemento comprimido y seco. Combina la flexibilidad de la madera con la resistencia y durabilidad del cemento. Su aspecto no es homogéneo (característica natural del producto) y presenta manchas de distintos tonos. Puede calibrarse/lijarse (para aplicaciones que exigen menores tolerancias). Una vez calibrado, presenta partículas de madera visibles en la superficie del panel.



Debido a su peso elevado, posee buenas características de aislamiento sonoro. El índice de aislamiento sonoro varía según el espesor del panel y tiene una resistencia a sonidos aéreos de 37 dB. Evita la propagación del fuego. De acuerdo con el ensayo de ignición realizado, está clasificado como B-s1, d0, según la norma EN 13501-1. Bajo la acción del agua, no se deslaminan. Material impermeable al agua. Posee buenas características de resistencia térmica, lo que significa que funciona como un aislante, tanto en las temperaturas frías como en las calientes.

Este material permite ser pintado y barnizado, por lo que en las salas grupales y el espacio infantil todas las paredes acabadas

con estos paneles serán pintados con una pintura efecto pizarra para una mejor utilización de los espacios diseñados.

Revestimiento interior alicatado

En los cuartos húmedos, aseos y cocina, se dispone un alicatado cerámico de dimensiones 10 X 10 cm. Este irá montado sobre la tabiquería de yeso. La cerámica se considera una buena elección para el revestimiento de las paredes debido a su alta resistencia y su facilidad de limpieza. Se escoge un modelo para revestimientos verticales de la casa Porcelanosa.

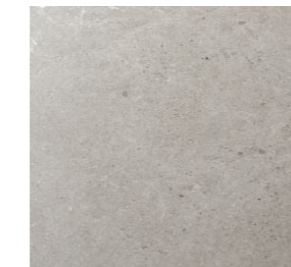


Pavimentos

De estos acabados ya han sido comentados con anterioridad.



En las zonas de tránsito se dispondrá de madera similar al parquet flotante machihembrado de tipo clic.



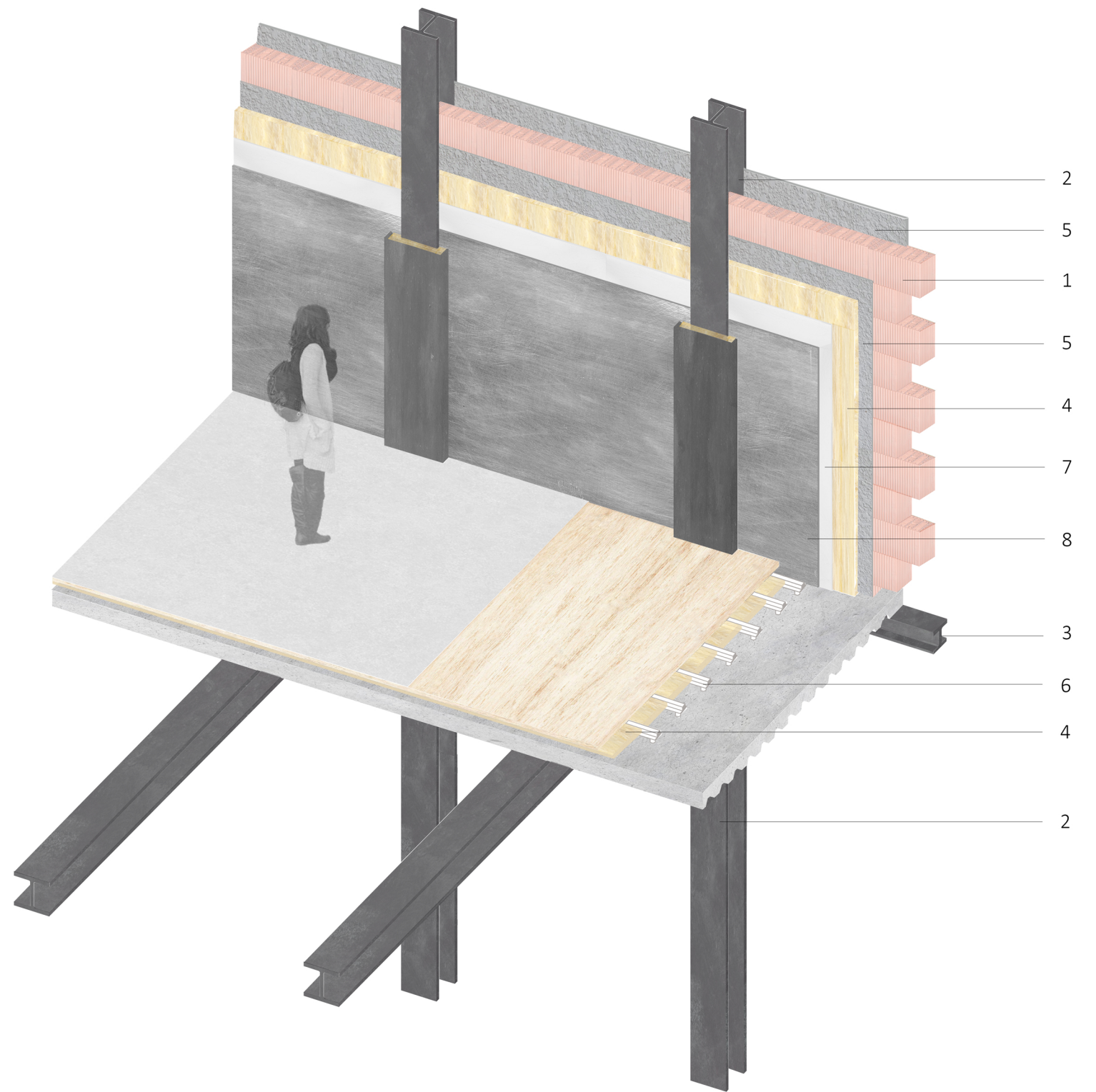
Para las zonas de mayor uso como zonas de estudio, se dispondrá de microcemento.



Zonas húmedas, baños y cocina de azulejos blancos.

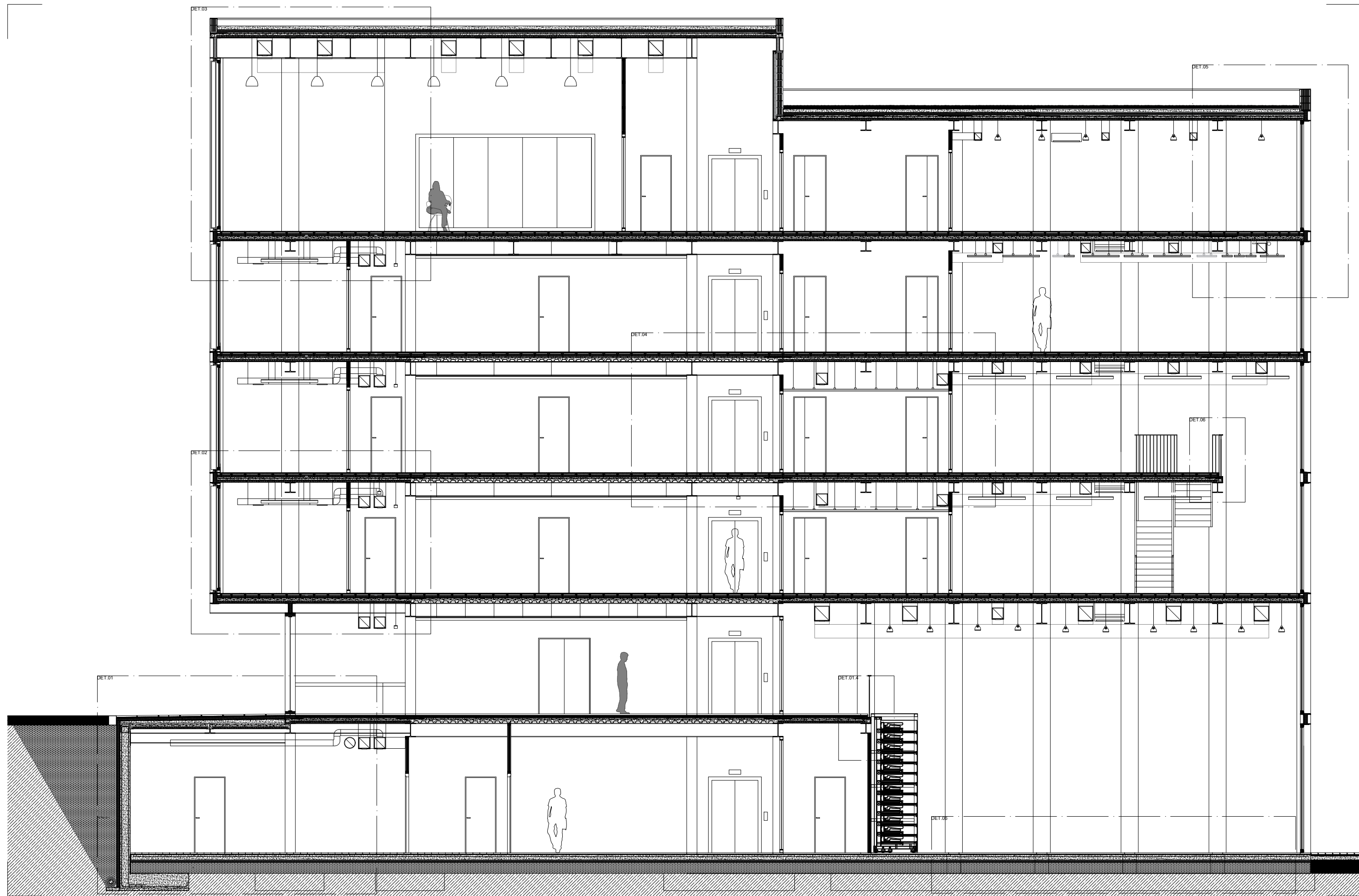


Alzado noreste _ propuesta de materialidad de fachada

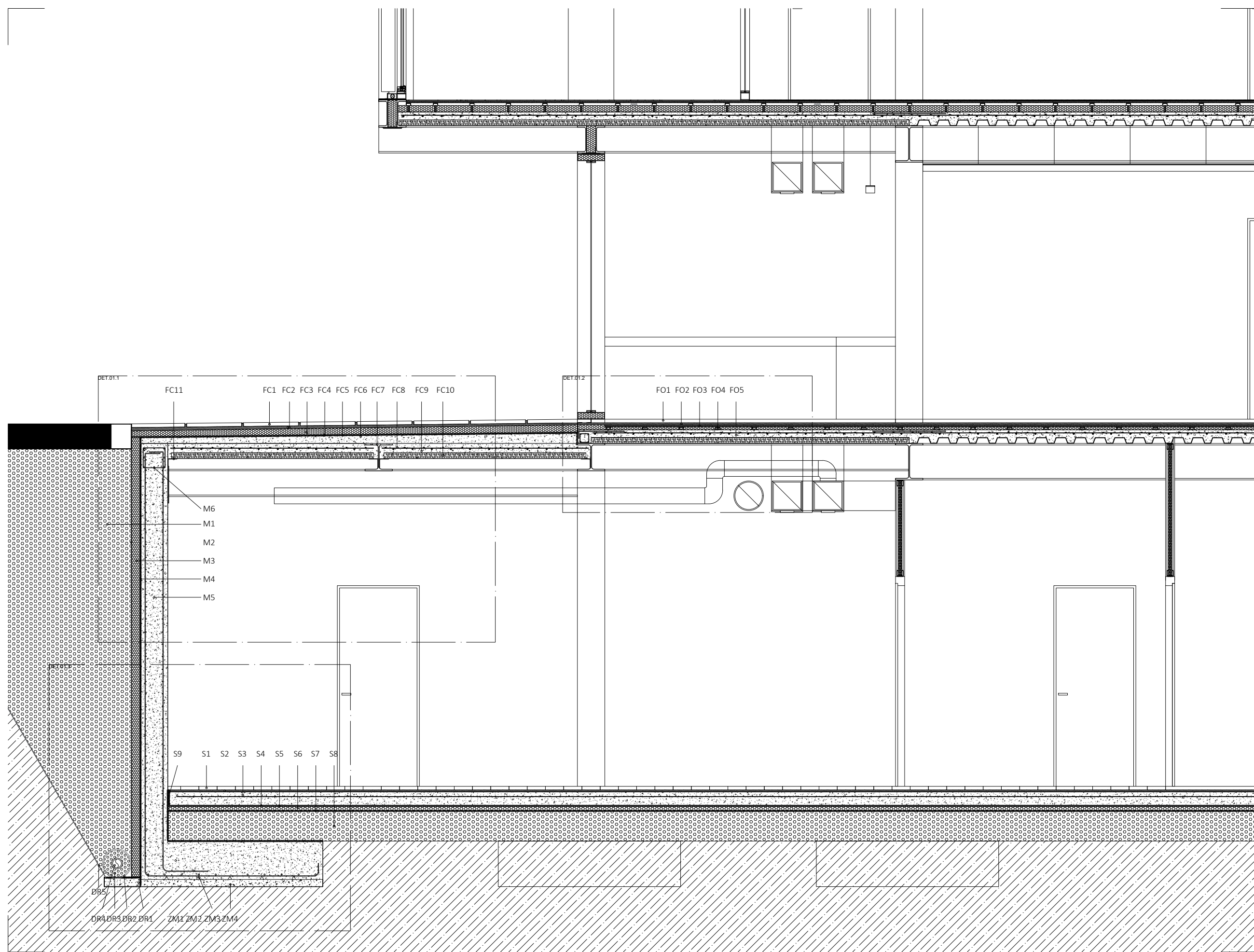


- 1_Bloque de termoarcilla (19cm) 2_Perfil metálico HEB 300 3_Perfil metálico HEB 200 4_Aislante térmico lana de roca
- 5_Revestimiento de mortero 6_Sistema de suelo técnico GRANAB 7_Placas de pladur 8_Acabado de placas VUROC

Axonometría _ propuesta de materialidad interior



Sección constructiva A-A'



LEYENDA

Det.03_ Forjado entrada (FO)

- 1.- Acabado cerámico Basel negro
- 2.- Mortero
- 3.- Placas contrachapado
- 4.- Sistema GRANAB suelo técnico
- 5.- Aislante térmico
- 6.- Mallazo
- 7.- Capa de compresión
- 8.- Chapa grecada
- 9.- Viga HEB 300

Det.03_ Forjado cubierta (FC)

- 1.- Solado exterior
- 2.- Mortero
- 3.- Aislante térmico
- 4.- Capa de separación
- 5.- Lámina de impermeabilización
- 6.- Hormigón de pendiente
- 7.- Viga HEB 300
- 8.- Mallazo
- 9.- Capa de compresión
- 10.- Chapa grecada
- 11.- Viga HEB 300

Det.02_ Muro planta baja (M)

- 1.- Grava
- 2.- Lámina geotextil
- 3.- Aislante térmico 10 cm
- 4.- Lámina impermeabilizante
- 5.- Muro de hormigón armado 30 cm
- 6.- Zuncho coronación de muro

Det.02_ Zapata muro (ZM)

- 1.- Zapata de hormigón armado
- 2.- Armado inferior y superior
- 3.- Calzos de separación
- 4.- Hormigón de limpieza 10 cm

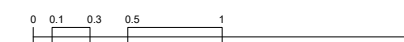
Det.03_ Drenaje (DR)

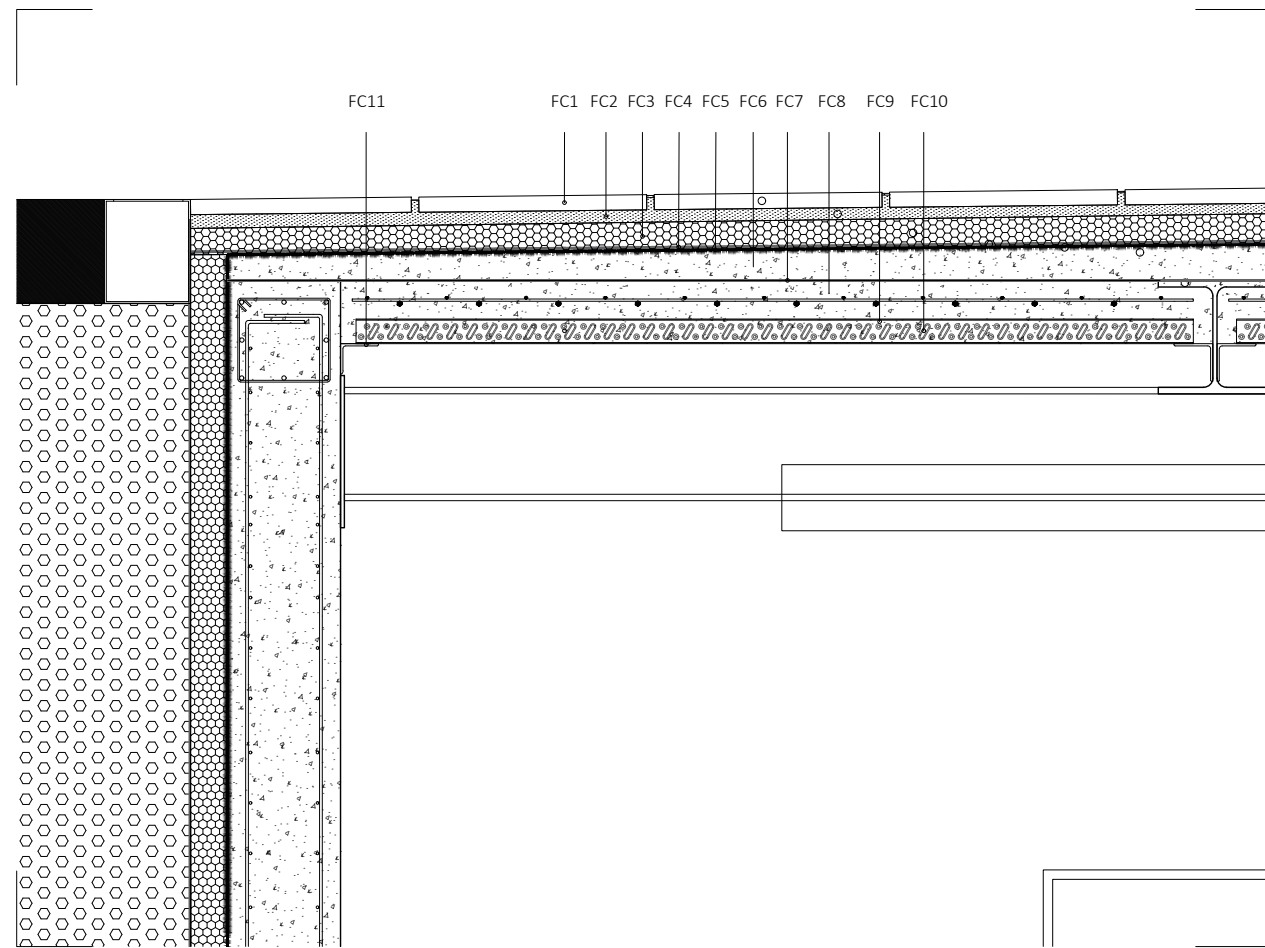
- 1.- Hormigón de limpieza 10 cm
- 2.- Lámina geotextil
- 3.- Grava fina
- 4.- Tubo de drenaje
- 5.- Lámina geotextil
- 6.- Grava
- 7.- Hormigón
- 8.- Revestimiento de hormigón

Det.02_ Solera (S)

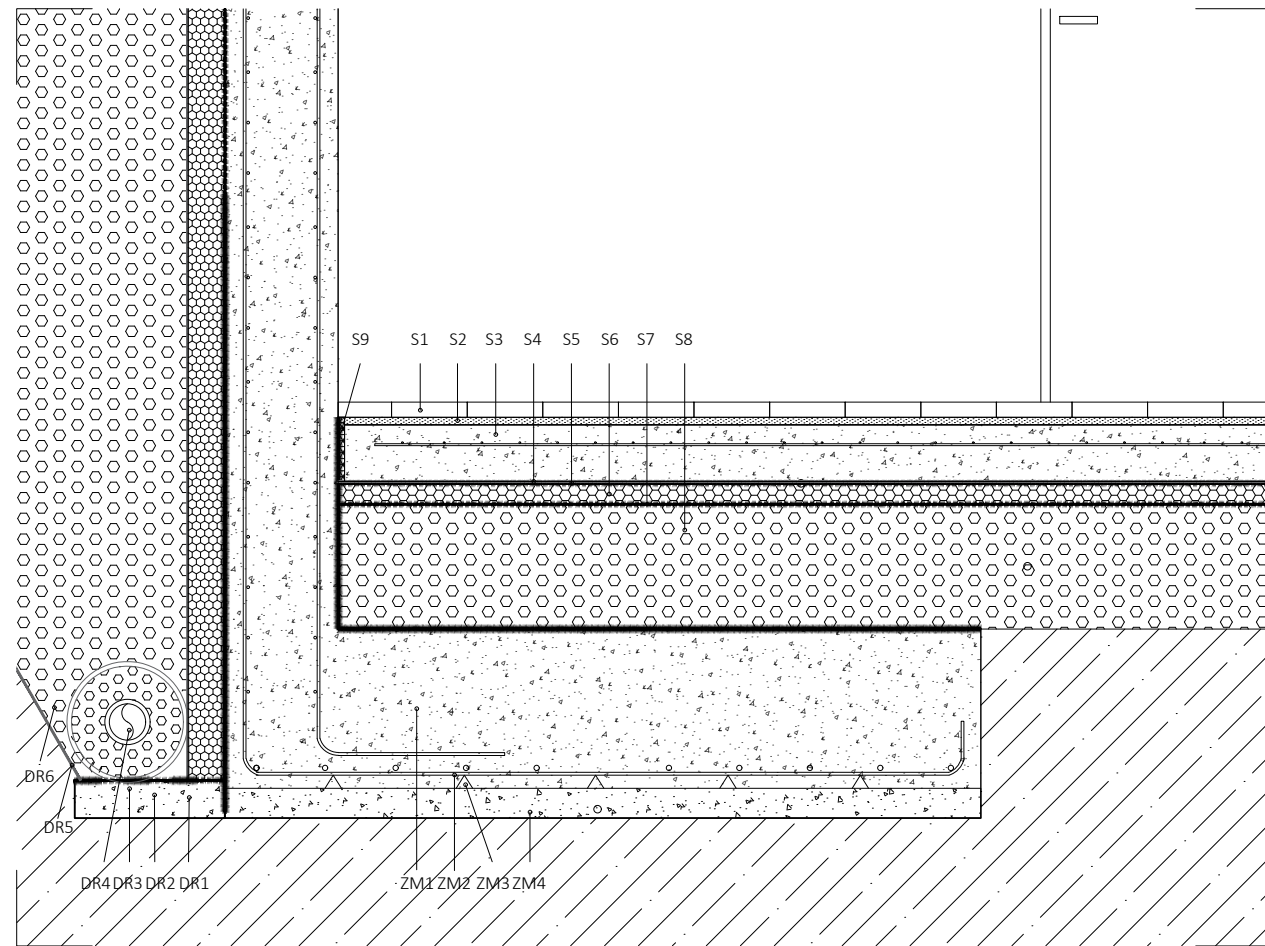
- 1.- Acabado cerámico Basel negro 30x120 cm
- 2.- Mortero
- 3.- Solera de hormigón de 15 cm
- 4.- Lámina de separación
- 5.- Lámina impermeabilizante
- 6.- Aislante térmico XPS 8 cm
- 7.- Lámina geotextil
- 8.- Grava
- 9.- Junta de neopreno de 1 cm

Sección constructiva B-B'

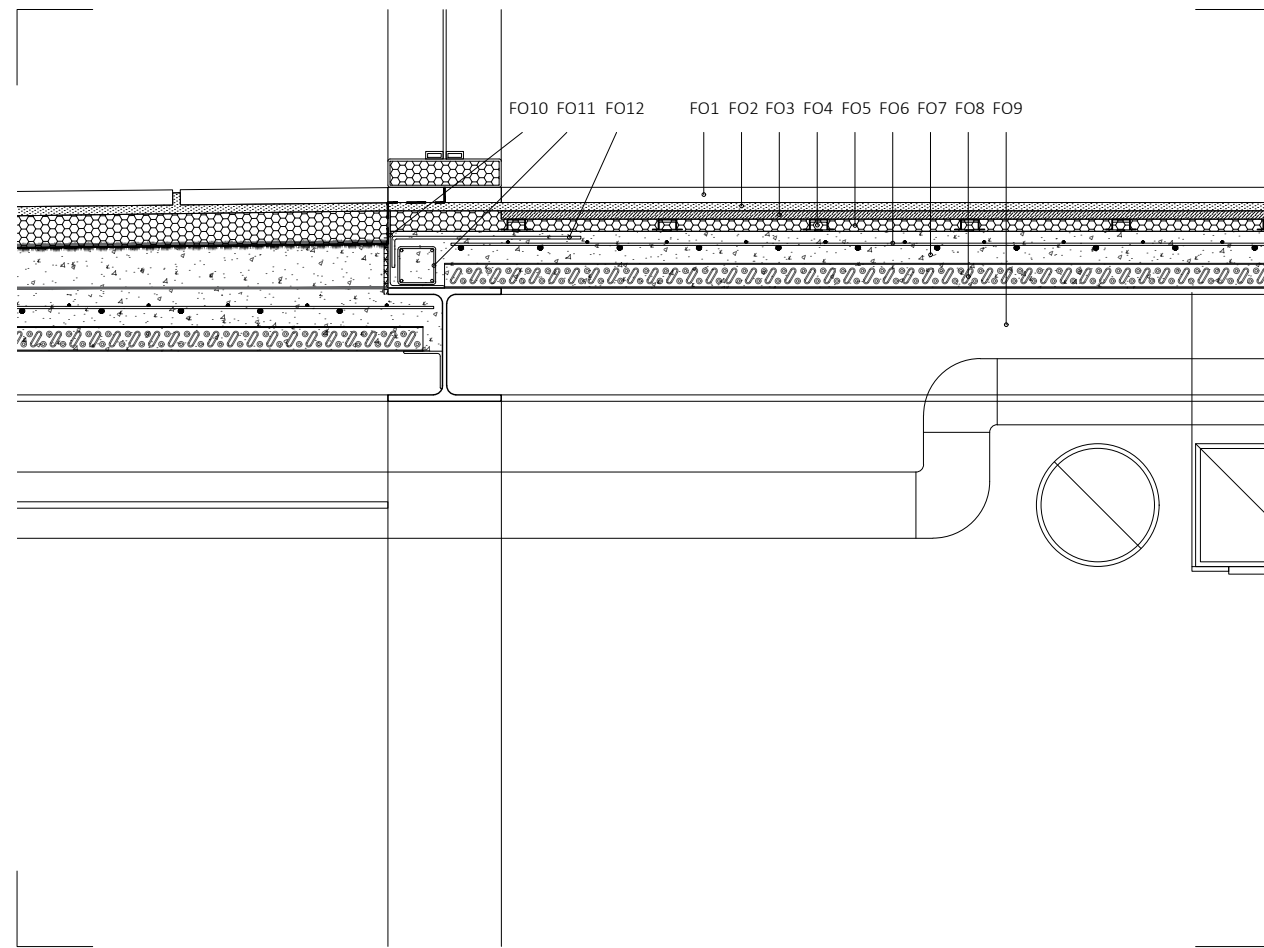




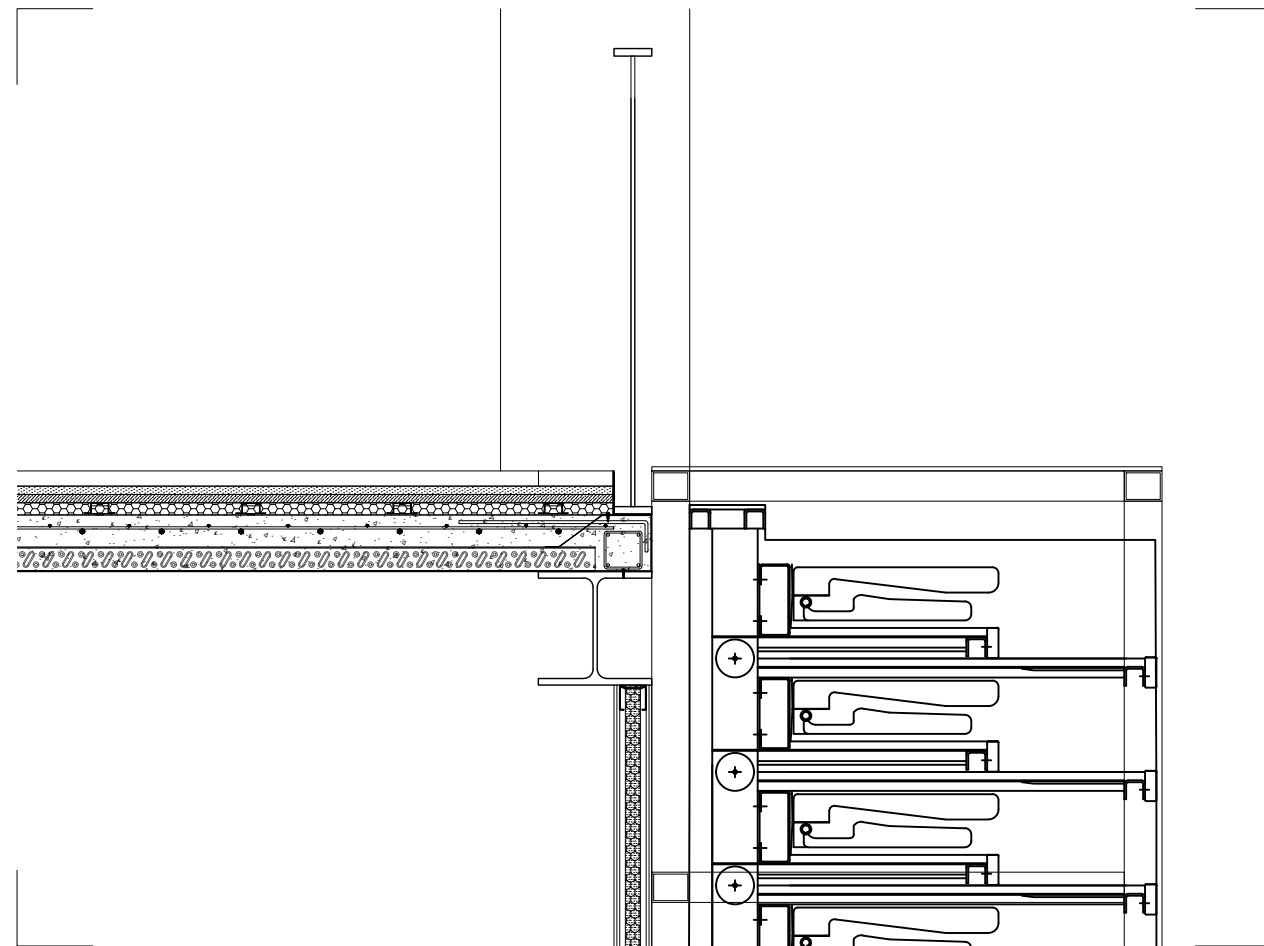
DET.01.1



DET.01.3



DET.01.2



DET.01.4

LEYENDA

Det.01.2_ Forjado entrada (FO)

- 1.- Acabado cerámico Basel negro
- 2.- Mortero
- 3.- Placas contrachapado
- 4.- Sistema GRANAB suelo técnico
- 5.- Aislante térmico
- 6.- Mallazo
- 7.- Capa de compresión
- 8.- Chapa grecada
- 9.- Viga HEB 300
- 10.- Perfil angular
- 11.- Zuncho perimetral 10 x10
- 12.- Armado de negativo

Det.03_ Forjado cubierta (FC)

- 1.- Solado exterior
- 2.- Mortero
- 3.- Aislante térmico
- 4.- Capa de separación
- 5.- Lámina de impermeabilización
- 6.- Hormigón de pendiente
- 7.- Viga HEB 300
- 8.- Mallazo
- 9.- Capa de compresión
- 10.- Chapa grecada
- 11.- Viga HEB 300

Det.02_ Muro planta baja (M)

- 1.- Grava
- 2.- Lámina geotextil
- 3.- Aislante térmico 10 cm
- 4.- Lámina impermeabilizante
- 5.- Muro de hormigón armado 30 cm
- 6.- Zuncho coronación de muro

Det.02_ Zapata muro (ZM)

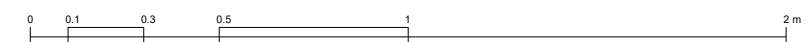
- 1.- Zapata de hormigón armado
- 2.- Armado inferior y superior
- 3.- Calzos de separación
- 4.- Hormigón de limpieza 10 cm

Det.03_ Drenaje (DR)

- 1.- Hormigón de limpieza 10 cm
- 2.- Lámina geotextil
- 3.- Grava fina
- 4.- Tubo de drenaje
- 5.- Lámina geotextil
- 6.- Grava

Det.02_ Solera (S)

- 1.- Acabado cerámico Basel negro 30x120 cm
- 2.- Mortero
- 3.- Solera de hormigón de 15 cm
- 4.- Lámina de separación
- 5.- Lámina impermeabilizante
- 6.- Aislante térmico XPS 8 cm
- 7.- Lámina geotextil
- 8.- Grava
- 9.- Junta de neopreno de 1 cm



DET.02.1

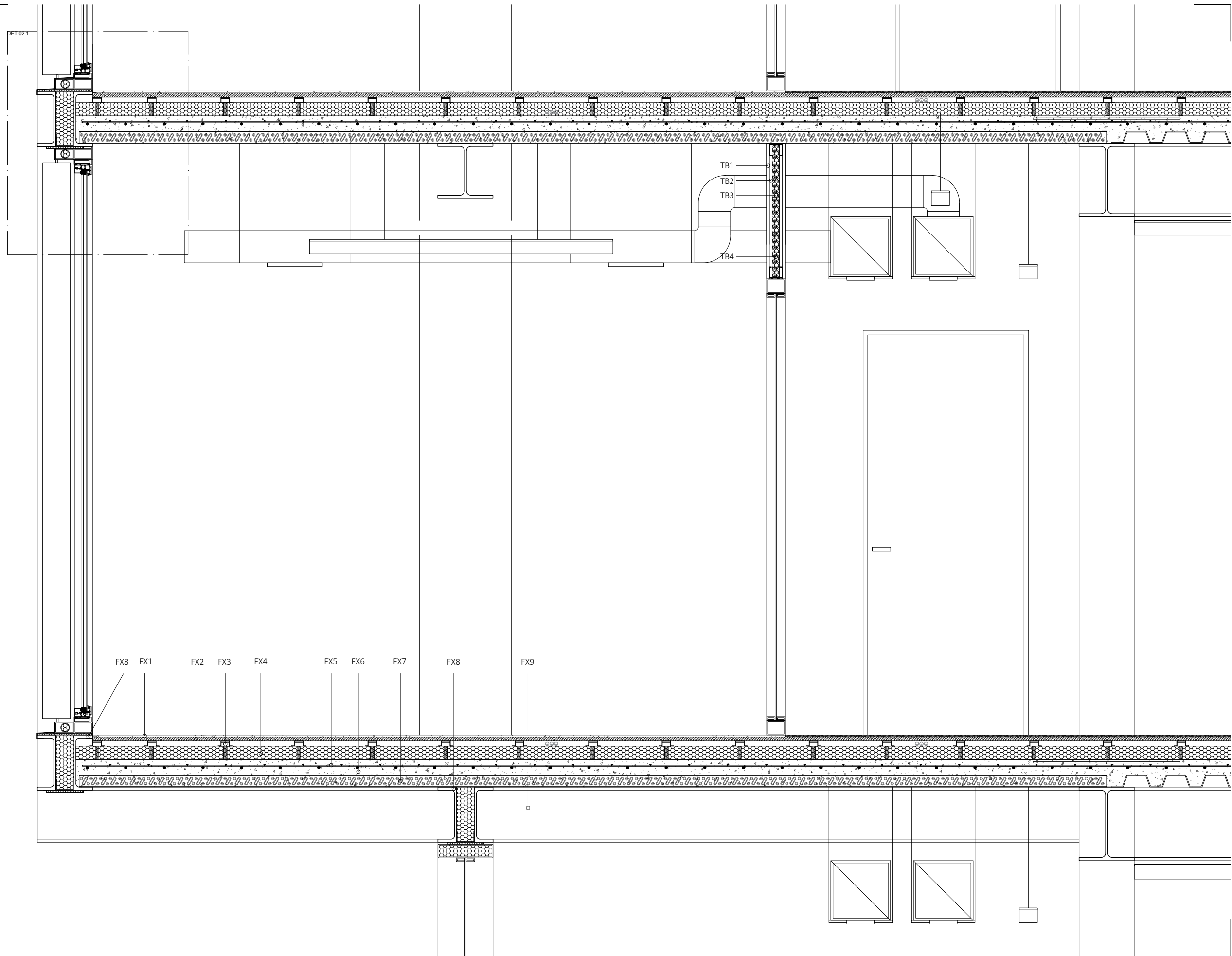
LEYENDA

Det.02_ Forjado mixto (FX)

- 1.- Acabado hormigón
- 2.- Panel contrachapado 2,2 cm
- 3.- Sistema GRANAB suelo técnico
- 4.- Aislamiento térmico XPS 8 cm
- 5.- Mallazo
- 6.- Capa de compresión de hormigón
- 7.- Chapa grecada 1 mm
- 8.- Viga 2 UPE 300
- 9.- Viga HEB 300
- 10.- Chapa metálica de encofrado perdido
- 11.- Zuncho de borde
- 12.- Armado de negativo

Det.02_ Tabique simple (TB)

- 1.- Acabado liso pintado
- 2.- Doble placa de PLADUR
- 3.- Aislante térmico y acústico
- 4.- Ventanal interior



FX8 FX1 FX2 FX3 FX4 FX5 FX6 FX7 FX8 FX9

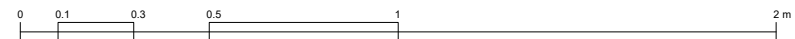
TB1

TB2

TB3

TB4

DET.02



LEYENDA

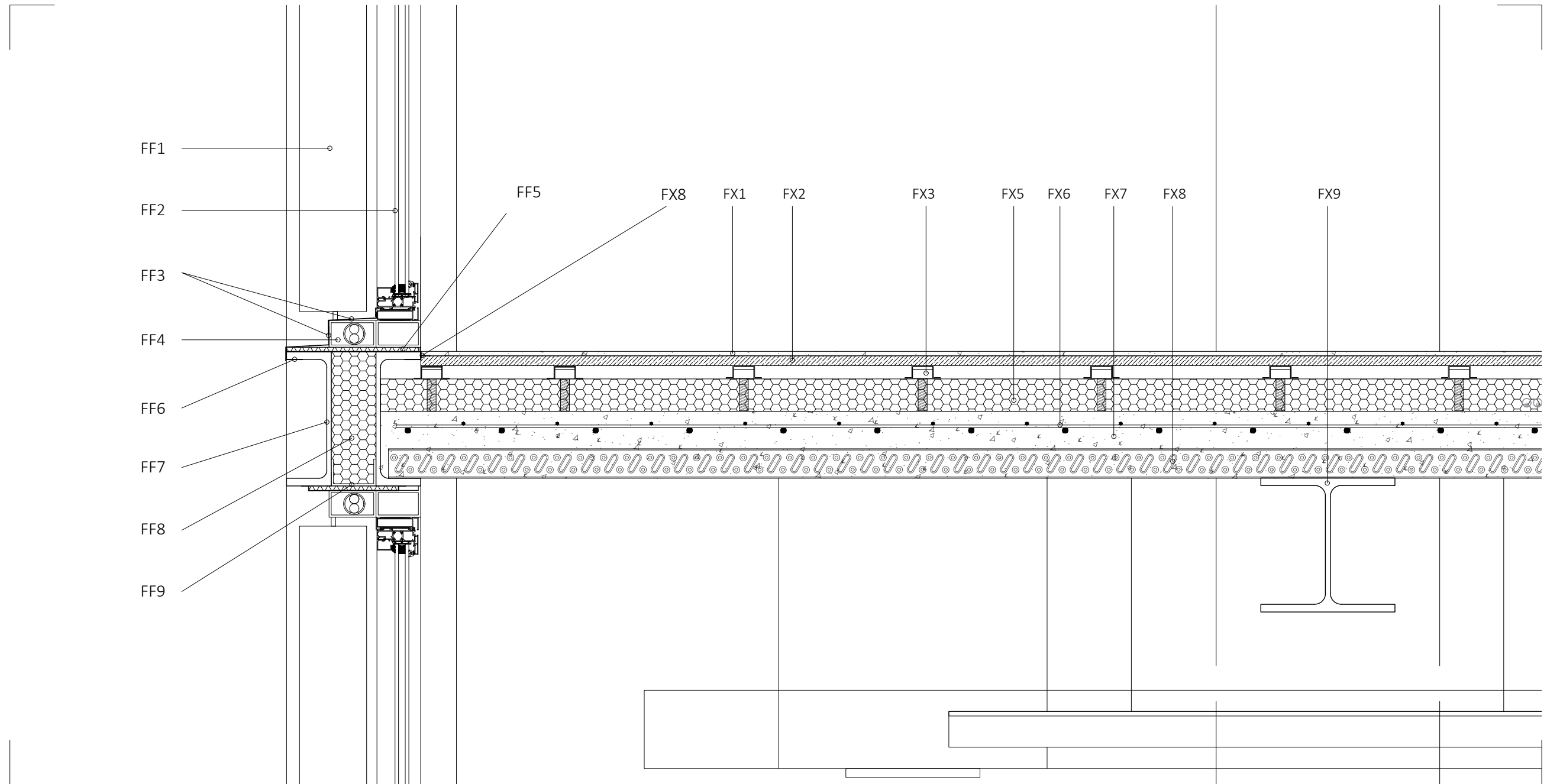
Det.02.1_ Forjado mixto (FX)

- 1.- Acabado microcemento
- 2.- Panel contrachapado 2,2 cm
- 3.- Sistema GRANAB suelo técnico
- 4.- Aislamiento térmico XPS 8 cm
- 5.- Mallazo
- 6.- Capa de compresión de hormigón
- 7.- Chapa grecada 1 mm
- 8.- Pieza angular metálica de remate
- 9.- Viga HEB 300

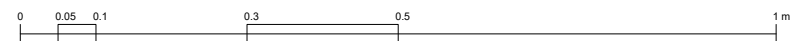
Det.04_ Frente de forjado (FF)

- 1.- Lamas verticales metálicas
- 2.- Ventana Cortizo
- 3.- Vierteaguas metálicos
- 4.- Bastidor metálico para lamas
- 5.- Espuma de poliuretano entre presillas y revestimiento de chapa
- 6.- Chapa de cierre de viga
- 7.- Viga metálica 2 UPE 300 con presillas
- 8.- Aislante térmico XPS 10 CM
- 9.- Perfil metálico en U

DET.10



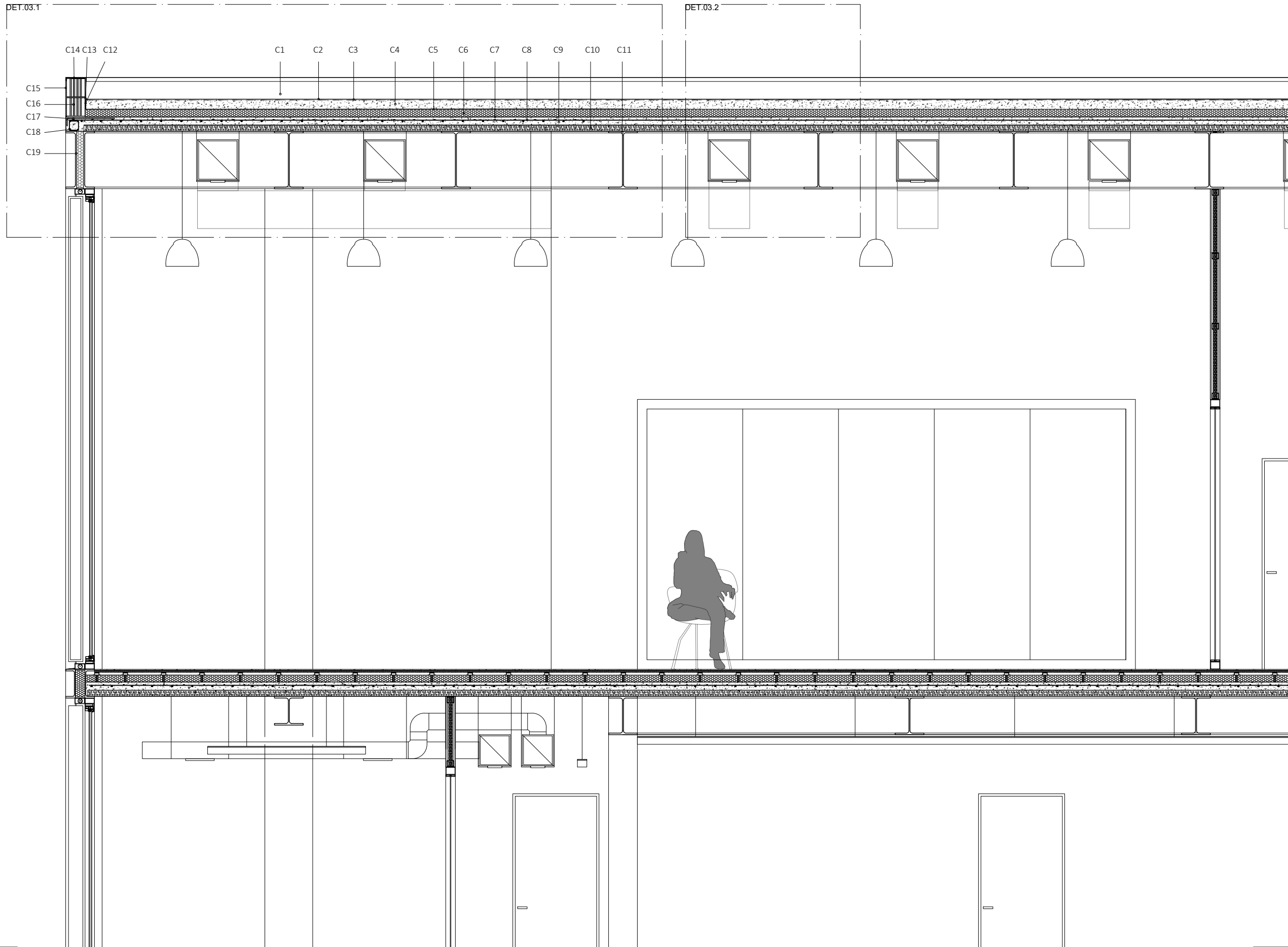
DET.02.1



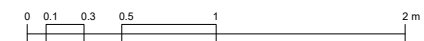
LEYENDA

Det.03_ Forjado cubierta (C)

- 1.- Grava
- 2.- Lámina geotextil
- 3.- Lámina impermeabilizante
- 4.- Hormigón de pendiente
- 5.- Capa separadora
- 6.- Aislante térmico XPS 10 cm
- 7.- Capa separadora
- 8.- Mallazo
- 9.- Capa de compresión
- 10.- Chapa grecada
- 11.- Viga HEB 600
- 12.- Junta de neopreno 1 cm
- 13.- Cuña de mortero
- 14.- Albardilla
- 15.- Revestimiento de mortero
- 16.- Bloque de termoarcilla
- 17.- Armado de negativo
- 18.- Zuncho
- 19.- Viga doble UPE 600



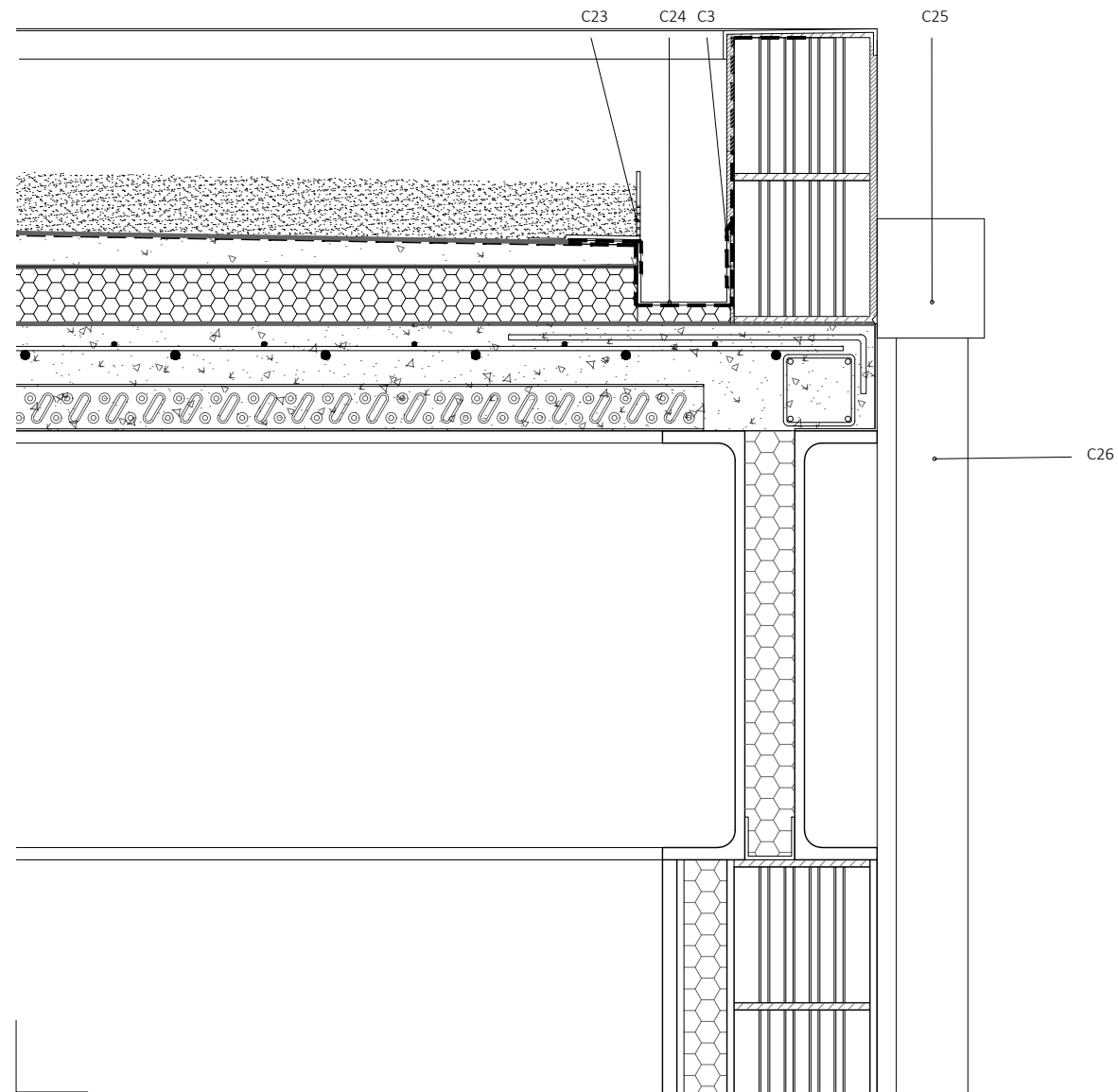
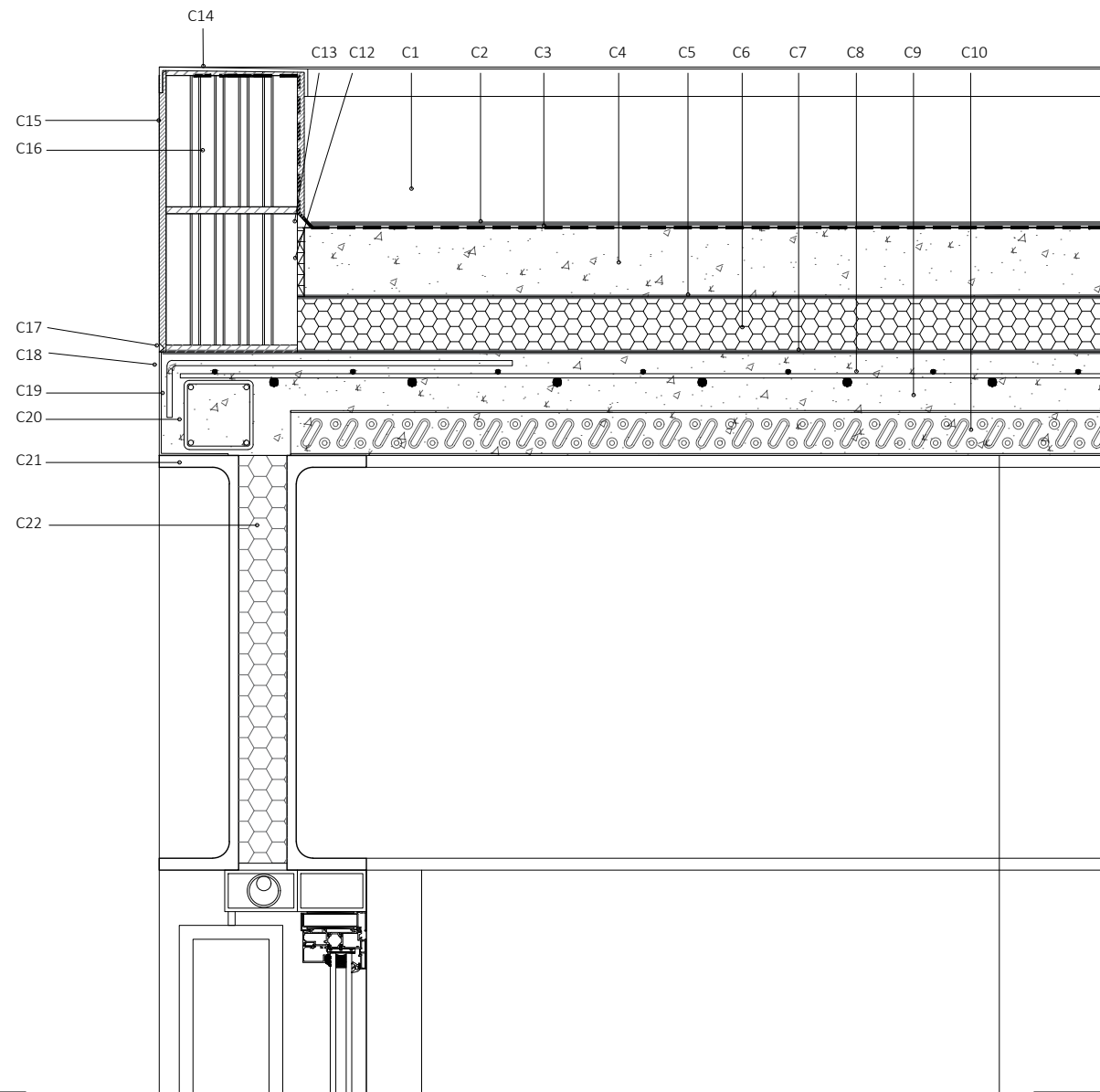
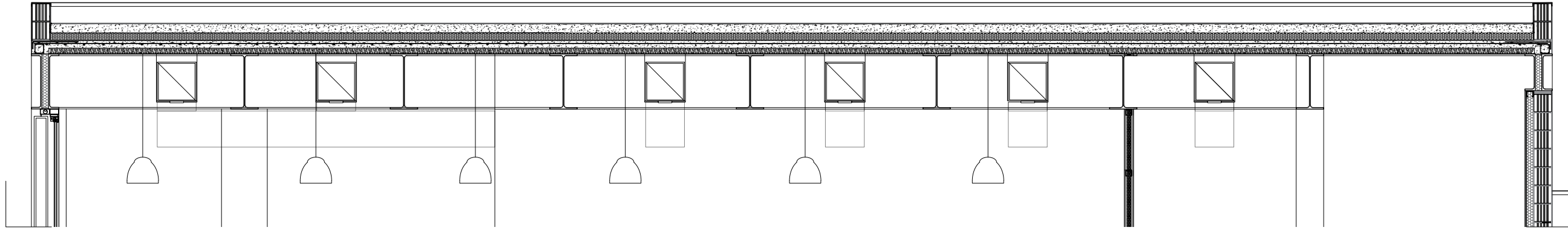
DET.03



LEYENDA

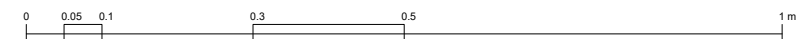
Det.03.1 Forjado cubierta (C)

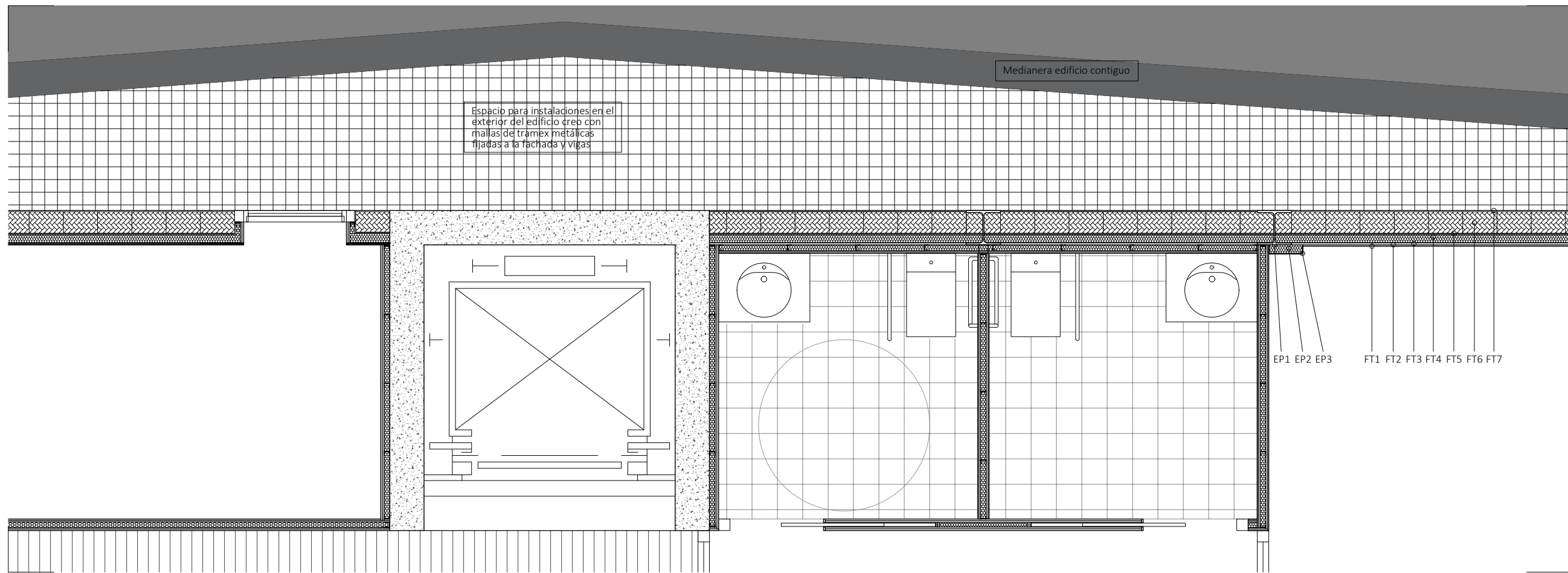
- 1.- Grava
- 2.- Lámina geotextil
- 3.- Lámina impermeabilizante
- 4.- Hormigón de pendiente
- 5.- Capa separadora
- 6.- Aislante térmico XPS 10 cm
- 7.- Capa separadora
- 8.- Mallazo
- 9.- Capa de compresión
- 10.- Chapa grecada
- 11.- Viga HEB 600
- 12.- Junta de neopreno 1 cm
- 13.- Cuña de mortero
- 14.- Albardilla
- 15.- Revestimiento de mortero
- 16.- Bloque de termoarcilla
- 17.- Junta de mortero
- 18.- Perfil metálico de encofrado perdido
- 19.- Armado de negativo
- 20.- Zuncho perimetral
- 21.- Viga 2 UPE 600
- 22.- Aislante térmico XPS
- 23.- Chapa metálica protectora y filtrante
- 24.- Chapa metálica canalón
- 25.- Cazoleta
- 25.- Bajante



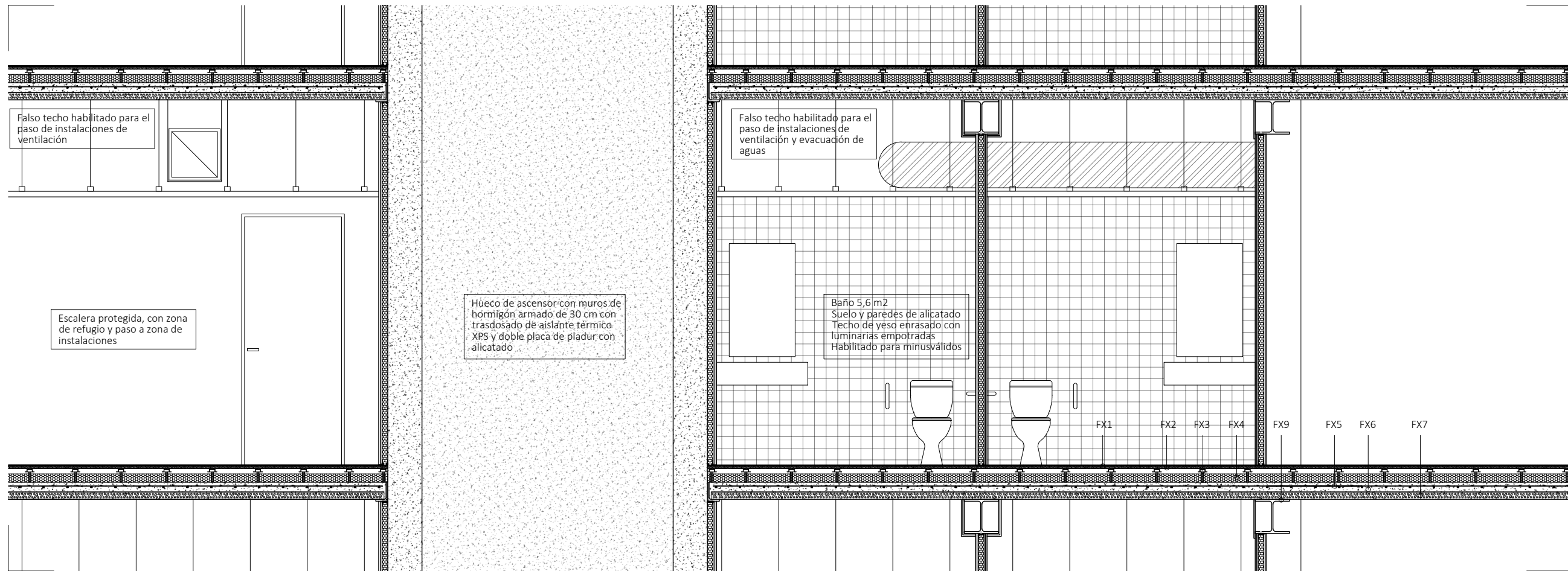
DET.03.1

DET.03.2





DET.04



DET.04

LEYENDA

Det.04_ Fachada de termoarcilla (FT)

- 1.- Acabado paneles Viroc negros
- 2.- Adhesivo de cola
- 3.- Placa de pladur 1 cm
- 4.- Aislamiento térmico XPS 8 cm
- 5.- Revestimiento de mortero 1 cm
- 6.- Bloque cerámico de termoarcilla 19 cm
- 7.- Revestimiento de mortero hidrófugo 1 cm

Det.04_ Encuentro pilar (EP)

- 1.- Pilar HEB 300
- 2.- Aislamiento térmico XPS
- 3.- Chapa metálica como acabado y premarco

Det.04_ Forjado mixto (FX)

- 1.- Alicatado con cola
- 2.- Panel contrachapado 2,2 cm
- 3.- Sistema GRANAB suelo técnico
- 4.- Aislamiento térmico XPS 8 cm
- 5.- Mallazo
- 6.- Capa de compresión de hormigón
- 7.- Chapa grecada 1 mm
- 8.- Viga HEB 300



LEYENDA

Det.05.1_ Forjado cubierta (C)

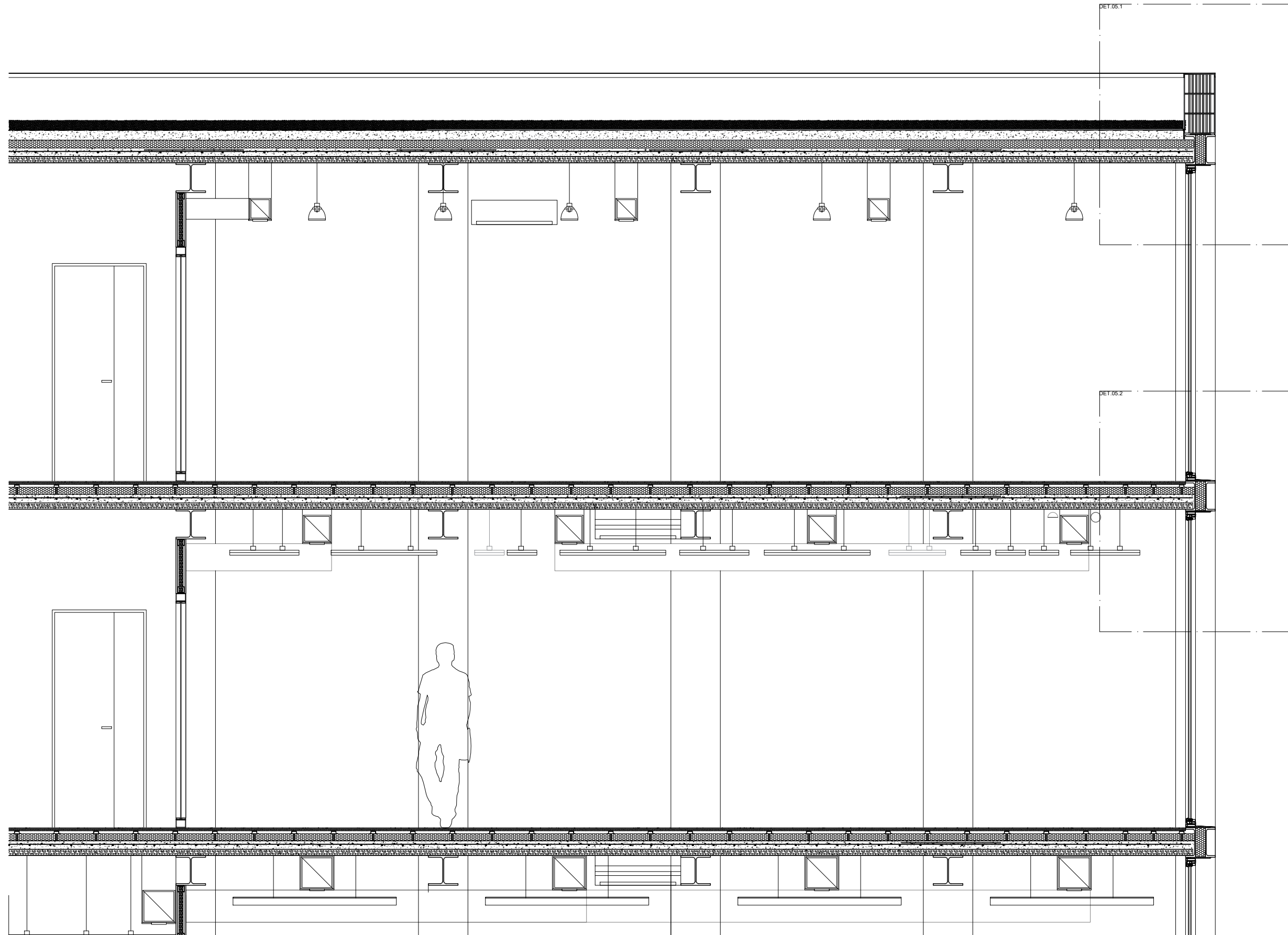
- 1.- Grava
- 2.- Lámina geotextil
- 3.- Lámina impermeabilizante
- 4.- Hormigón de pendiente
- 5.- Capa separadora
- 6.- Aislante térmico XPS 10 cm
- 7.- Capa separadora
- 8.- Mallazo
- 9.- Capa de compresión
- 10.- Chapa grecada
- 11.- Viga HEB 600
- 12.- Junta de neopreno 1 cm
- 13.- Cuña de mortero
- 14.- Albardilla
- 15.- Revestimiento de mortero
- 16.- Bloque de termoarcilla 30 cm
- 17.- Junta de mortero
- 18.- Viga 2 UPE 300
- 19.- Aislante térmico XPS
- 20.- Perfil metálico
- 21.- Espuma de polietireno
- 22.- Chapa metálica
- 23.- Ventana Cortizo

Det.05.2_ Frente de forjado (FF)

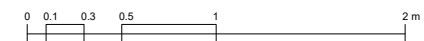
- 1.- Ventana Cortizo
- 2.- Vierteaguas metálico
- 3.- Espuma de poliuretano entre presillas y revestimiento de chapa
- 4.- Viga metálica 2 UPE 300 con presillas
- 5.- Aislante térmico XPS 10 CM
- 6.- Perfil metálico en U

Det.05.2_ Forjado mixto (FX)

- 1.- Acabado microcemento
- 2.- Panel contrachapado 2,2 cm
- 3.- Sistema GRANAB suelo técnico
- 4.- Aislamiento térmico XPS 8 cm
- 5.- Mallazo
- 6.- Capa de compresión de hormigón
- 7.- Chapa grecada 1 mm
- 8.- Viga HEB 300
- 9.- Armado refuerzo



DET.05



LEYENDA

Det.05.1 Forjado cubierta (C)

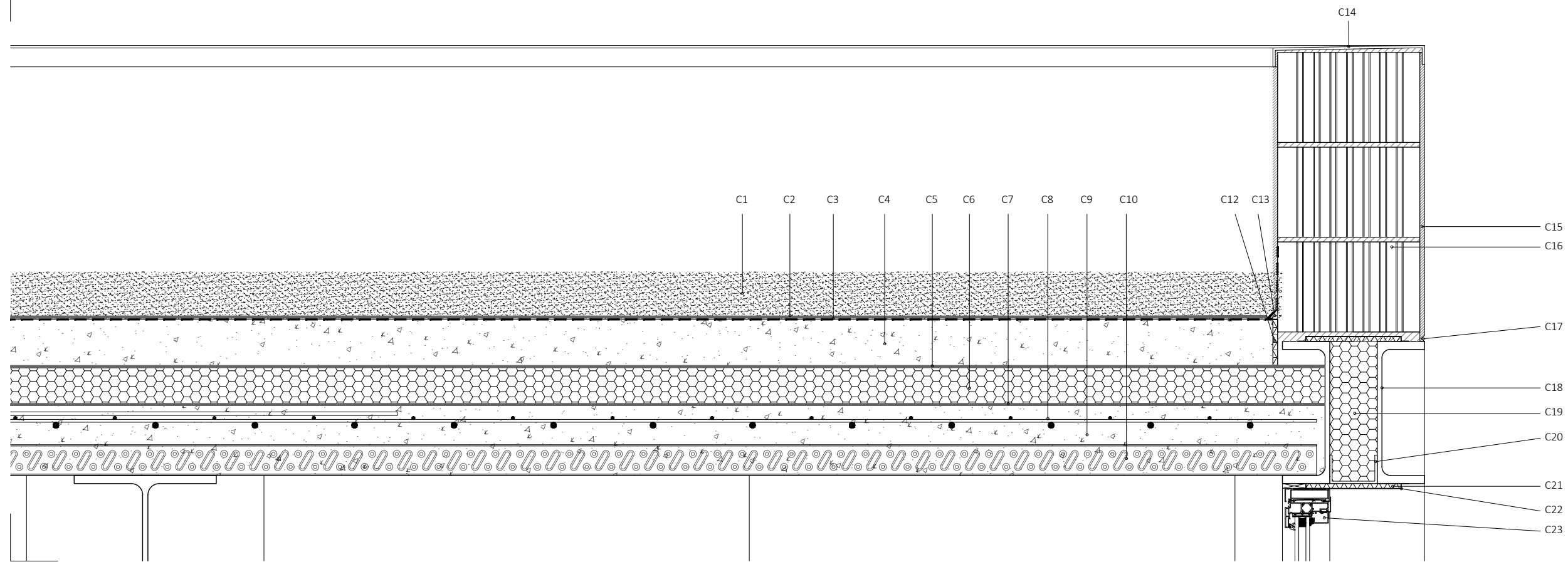
- 1.- Grava
- 2.- Lámina geotextil
- 3.- Lámina impermeabilizante
- 4.- Hormigón de pendiente
- 5.- Capa separadora
- 6.- Aislante térmico XPS 10 cm
- 7.- Capa separadora
- 8.- Mallazo
- 9.- Capa de compresión
- 10.- Chapa grecada
- 11.- Viga HEB 600
- 12.- Junta de neopreno 1 cm
- 13.- Cuña de mortero
- 14.- Albardilla
- 15.- Revestimiento de mortero
- 16.- Bloque de termoarcilla 30 cm
- 17.- Junta de mortero
- 18.- Viga 2 UPE 300
- 19.- Aislante térmico XPS
- 20.- Perfil metálico
- 21.- Espuma de polietireno
- 22.- Chapa metálica
- 23.- Ventana Cortizo

Det.05.2 Frente de forjado (FF)

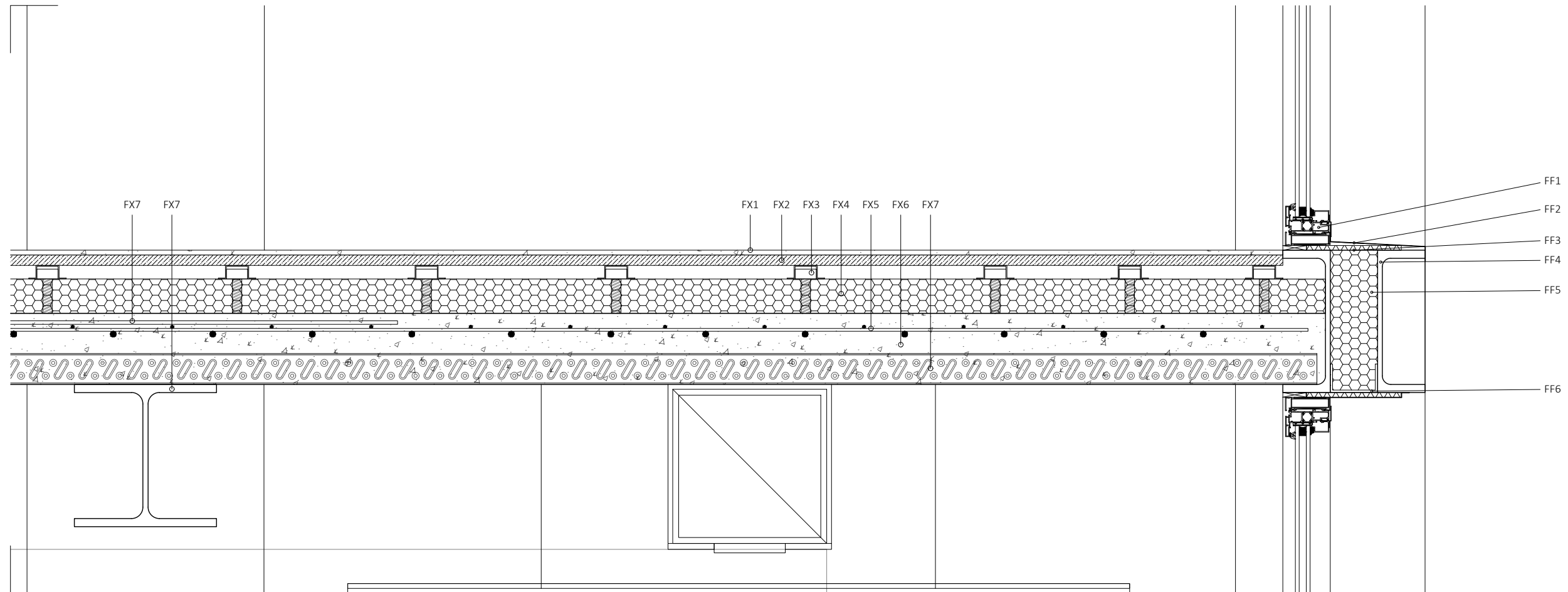
- 1.- Ventana Cortizo
- 2.- Vierteaguas metálico
- 3.- Espuma de poliuretano entre presillas y revestimiento de chapa
- 4.- Viga metálica 2 UPE 300 con presillas
- 5.- Aislante térmico XPS 10 CM
- 6.- Perfil metálico en U

Det.05.2 Forjado mixto (FX)

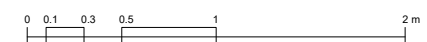
- 1.- Acabado microcemento
- 2.- Panel contrachapado 2,2 cm
- 3.- Sistema GRANAB suelo técnico
- 4.- Aislamiento térmico XPS 8 cm
- 5.- Mallazo
- 6.- Capa de compresión de hormigón
- 7.- Chapa grecada 1 mm
- 8.- Viga HEB 300
- 9.- Armado refuerzo

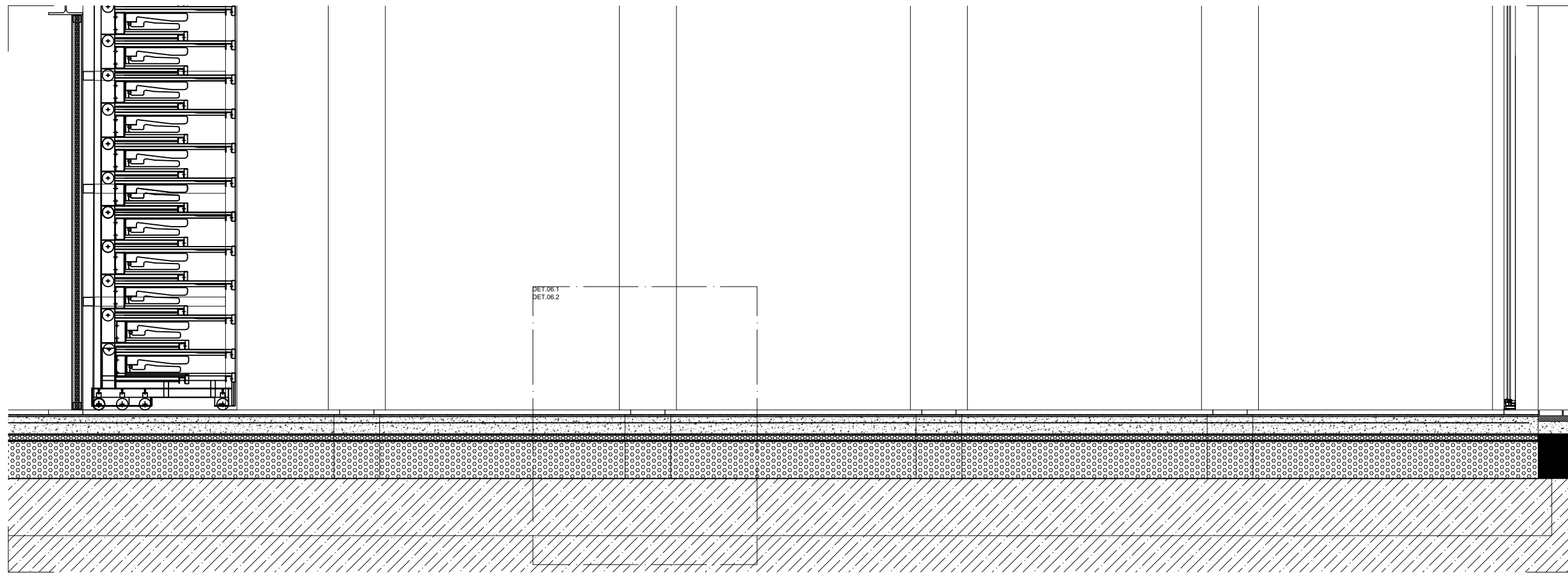


DET.05.1

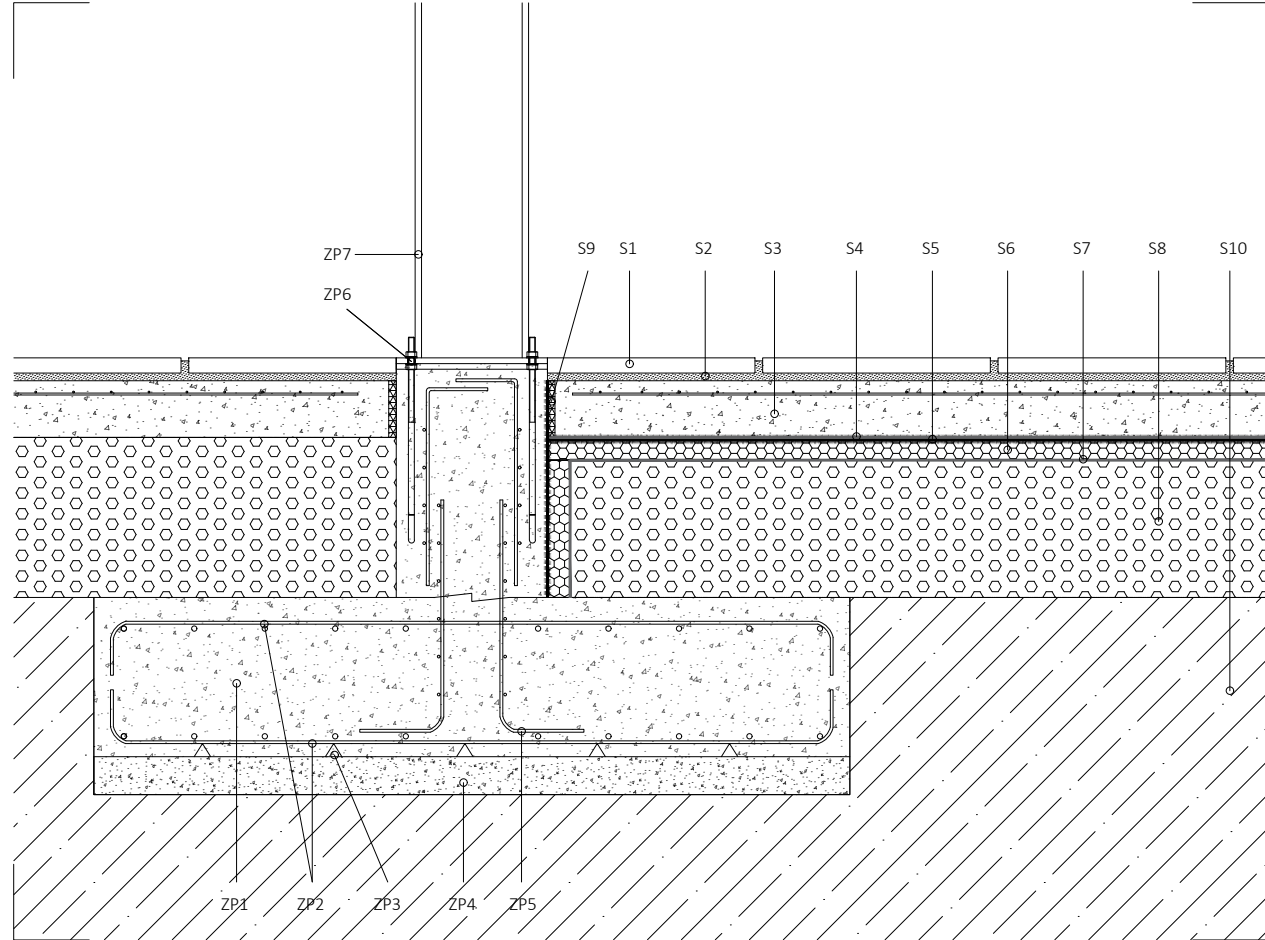


DET.05.2

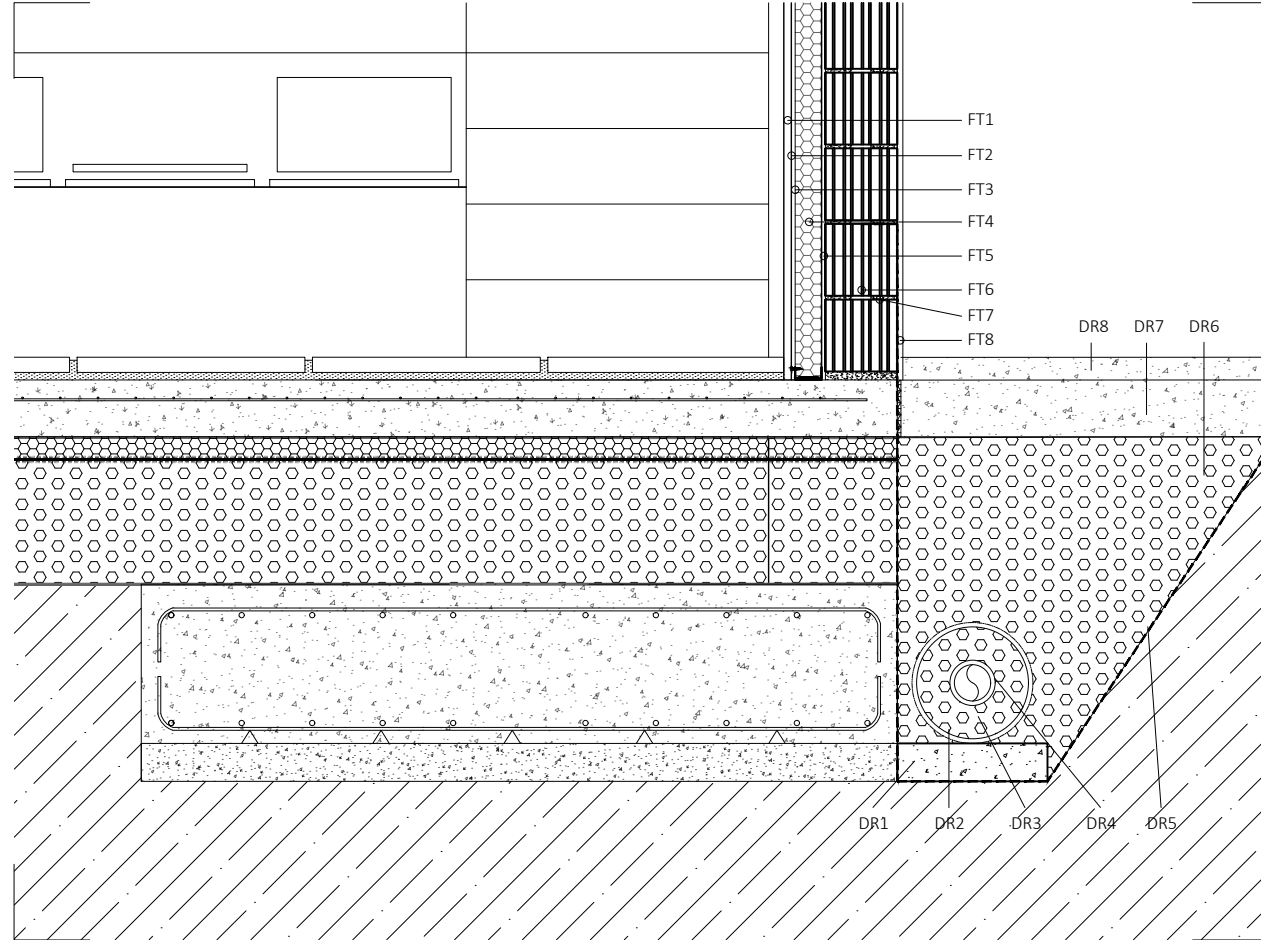




DET.06_Zapata corrida con pilares metálicos E_1:50



DET.06.1 Zapata corrida



DET.06.2_Zapata corrida descentrada con fachada de termoarcilla

LEYENDA

Det.03_Drenaje (DR)

- 1.- Hormigón de limpieza 10 cm
- 2.- Lámina geotextil
- 3.- Grava fina
- 4.- Tubo de drenaje
- 5.- Lámina geotextil
- 6.- Grava
- 7.- Hormigón
- 8.- Revestimiento de hormigón

Det.03_Fachada de termoarcilla (FT)

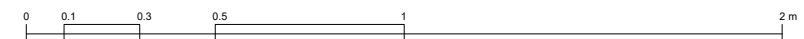
- 1.- Acabado paneles Viroc negros
- 2.- Adhesivo de cola
- 3.- Placa de pladur 1 cm
- 4.- Aislamiento térmico XPS 8 cm
- 5.- Revestimiento de mortero 1 cm
- 6.- Bloque cerámico de termoarcilla 19 cm
- 7.- Mortero de agarre
- 8.- Revestimiento de mortero hidrófugo 1 cm

Det.02_Solera (S)

- 1.- Acabado cerámico Basel negro 30x120 cm
- 2.- Mortero
- 3.- Solera de hormigón de 15 cm
- 4.- Lámina de separación
- 5.- Lámina impermeabilizante
- 6.- Aislante térmico XPS 8 cm
- 7.- Lámina geotextil
- 8.- Grava
- 9.- Junta de neopreno de 1 cm
- 10.- Terreno

Det.02_Zapata-pilar (ZP)

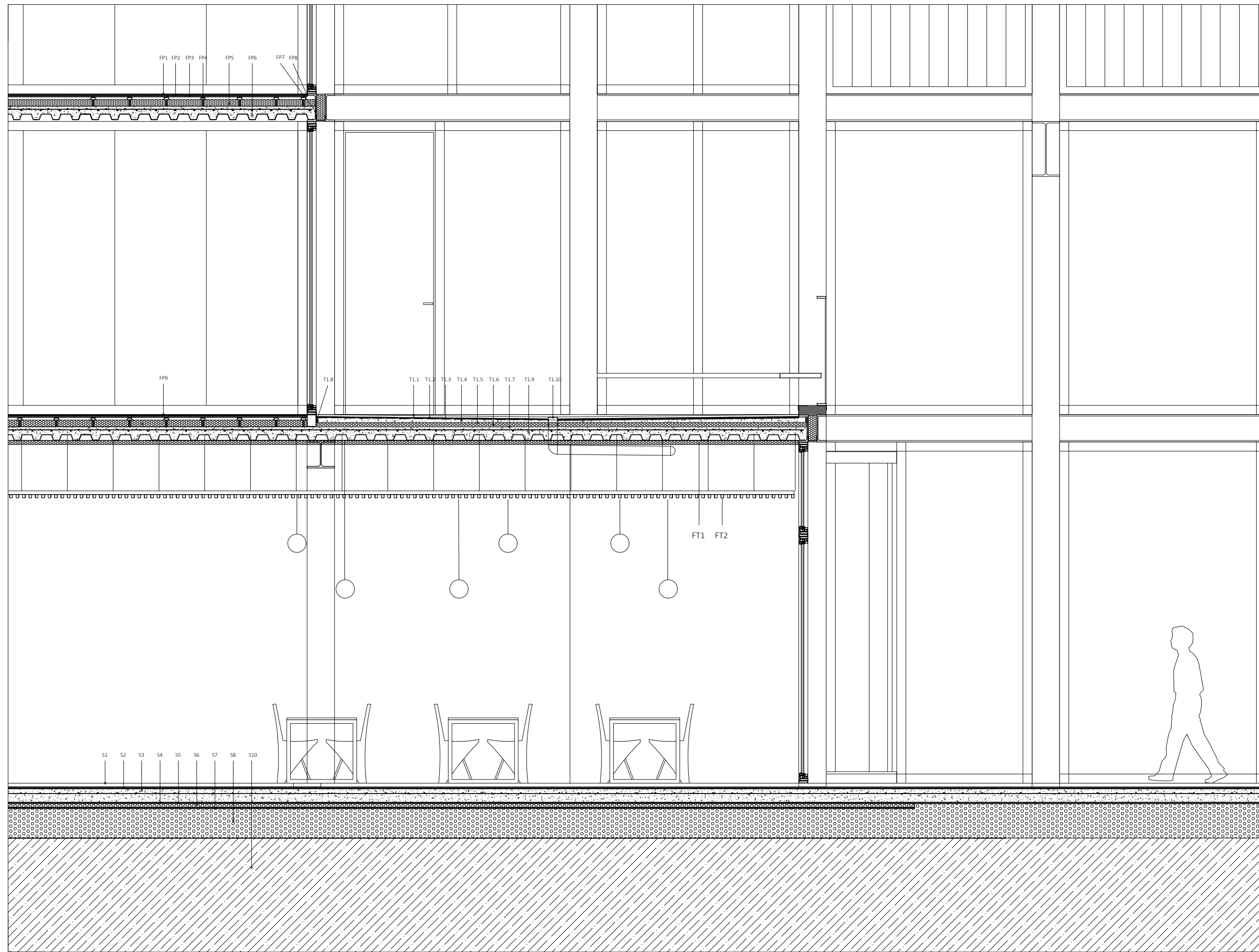
- 1.- Zapata de hormigón armado
- 2.- Armado inferior y superior
- 3.- Calzos de separación
- 4.- Hormigón de limpieza 10 cm
- 5.- Esperas de unión
- 6.- Chapa metálica de unión 40x40x1,5 cm
- 7.- Pilar metálico HEB 300





Sección constructiva C-C'





LEYENDA

Det.07.-Forjado de planta (FP)

- 1 Acabado de microcemento
- 2 Malla de fibra de vidrio
- 3 Tableros contrachapados
- 4 Plot con montante para suelo técnico
- 5 Aislamiento térmico
- 6 Forjado mixto
- 7 HEB 300
- 8 Perfil metálico perimetral
- 9 Acabado madera

Det.07.-Terraza 1(T1)

- 1 Acabado petreo
- 2 Mortero de agarre
- 3 Lámina impermeabilizante
- 4 Hormigón de pendiente, mínima pendiente 1%, mín. espesor 3 cm
- 5 Lámina separadora
- 6 Aislante térmico 4,5 cm
- 7 Barrera paravapor
- 8 Neopreno 1 cm
- 9 Forjado mixto
- 10 Canalización de las aguas pluviales

Det.07.-Solera (S)

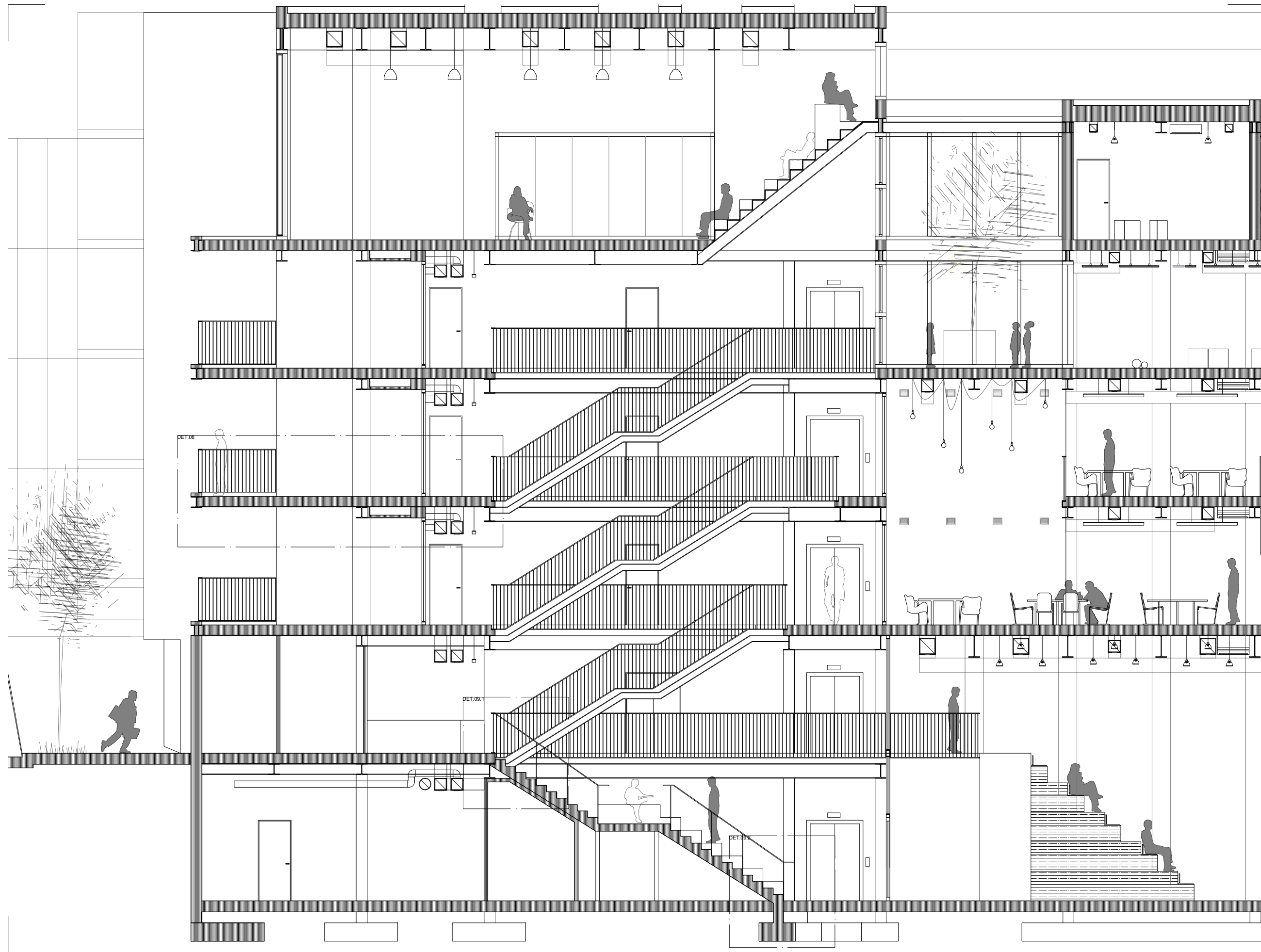
- 1 Acabado petreo
- 2 Mortero de agarre
- 3 Solera de hormigón
- 4 Lámina separadora
- 5 Lámina impermeabilizante
- 6 Aislamiento térmico
- 7 Lámina geotextil
- 8 Grava
- 9 Neopreno
- 10 Terreno

Falso techo (FT)

- 1 Aislamiento térmico
- 2 Varillas, rastreles y lamas de 37x30 mm

DET.07





Sección constructiva C-C'

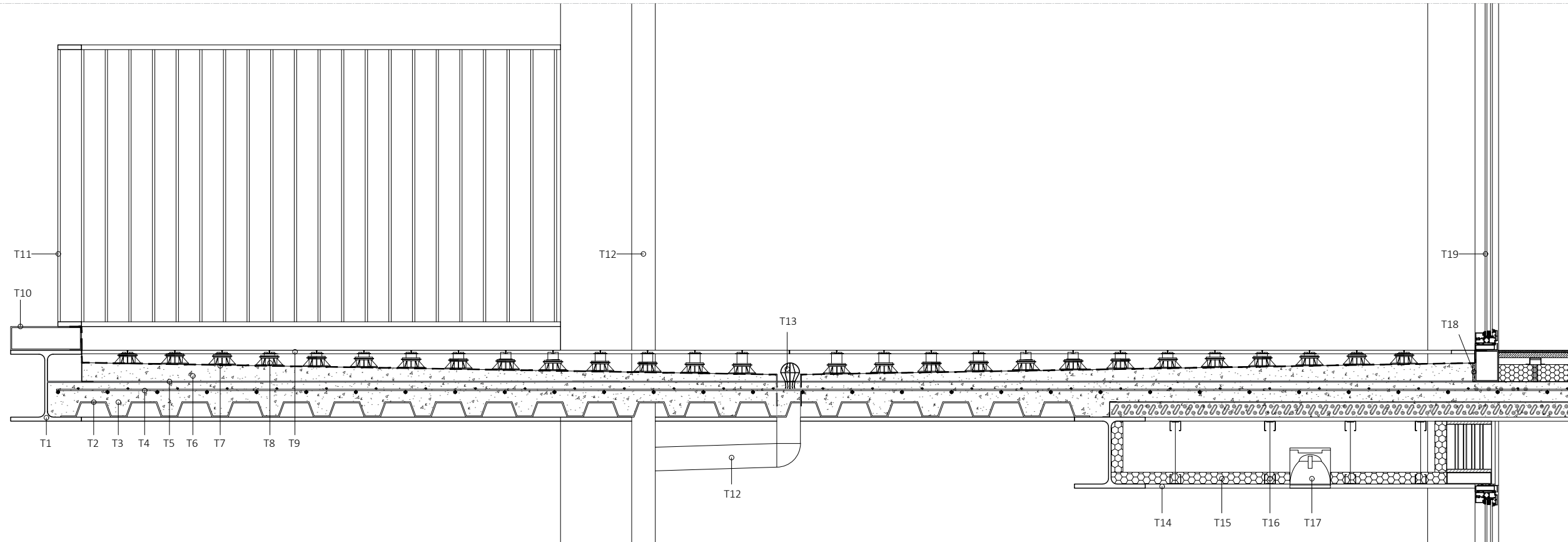
LEYENDA

Det.04_ Terraza (T)

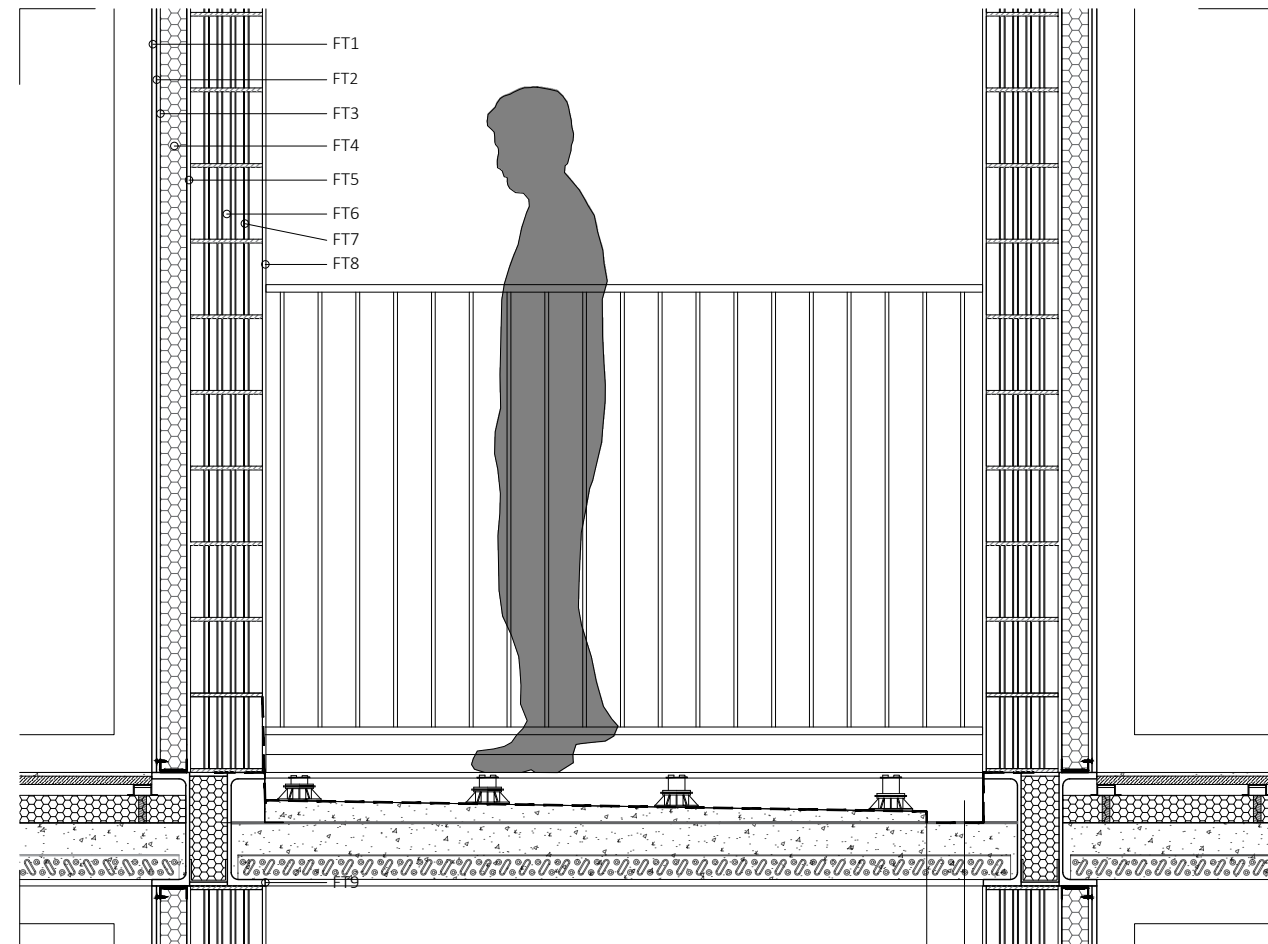
- 1.- Viga metálica HEB 300
- 2.- Chapa grecada 1 mm
- 3.- Hormigón HA/25
- 4.- Mallazo
- 5.- Capa separadora
- 6.- Hormigón de pendiente
- 7.- Lámina impermeabilizante
- 8.- Plots plásticos
- 9.- Acabado cerámico Basel negro
- 10.- Tubo metálico
- 11.- Barandilla metálica
- 12.- Tubo de PVC
- 13.- Sumidero
- 14.- Falso techo
- 15.- Aislante térmico
- 16.- T
- 17.- Luminaria
- 18.- Junta de neopreno 1cm
- 19.- Ventanal

Det.04_ Fachada de termoarcilla (FT)

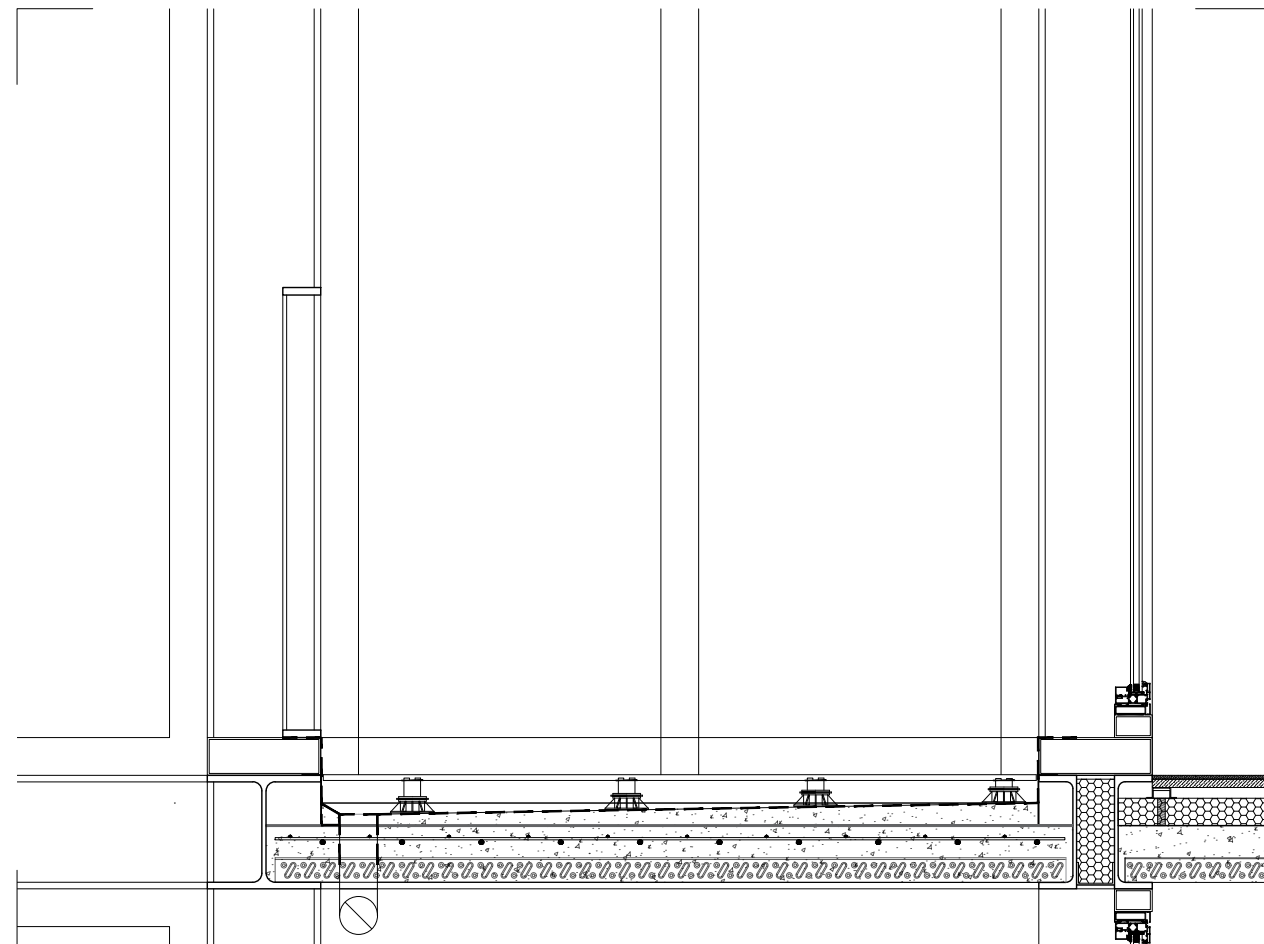
- 1.- Acabado paneles Viroc negros
- 2.- Adhesivo de cola
- 3.- Placa de pladur 1 cm
- 4.- Aislamiento térmico XPS 8 cm
- 5.- Revestimiento de mortero 1 cm
- 6.- Bloque cerámico de termoarcilla 19 cm
- 7.- Mortero de agarre
- 8.- Revestimiento de mortero hidrófugo 1 cm
- 9.- 2 UPE 300



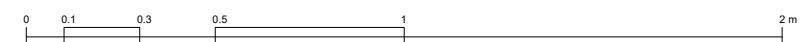
DET.08_Terraza sección longitudinal

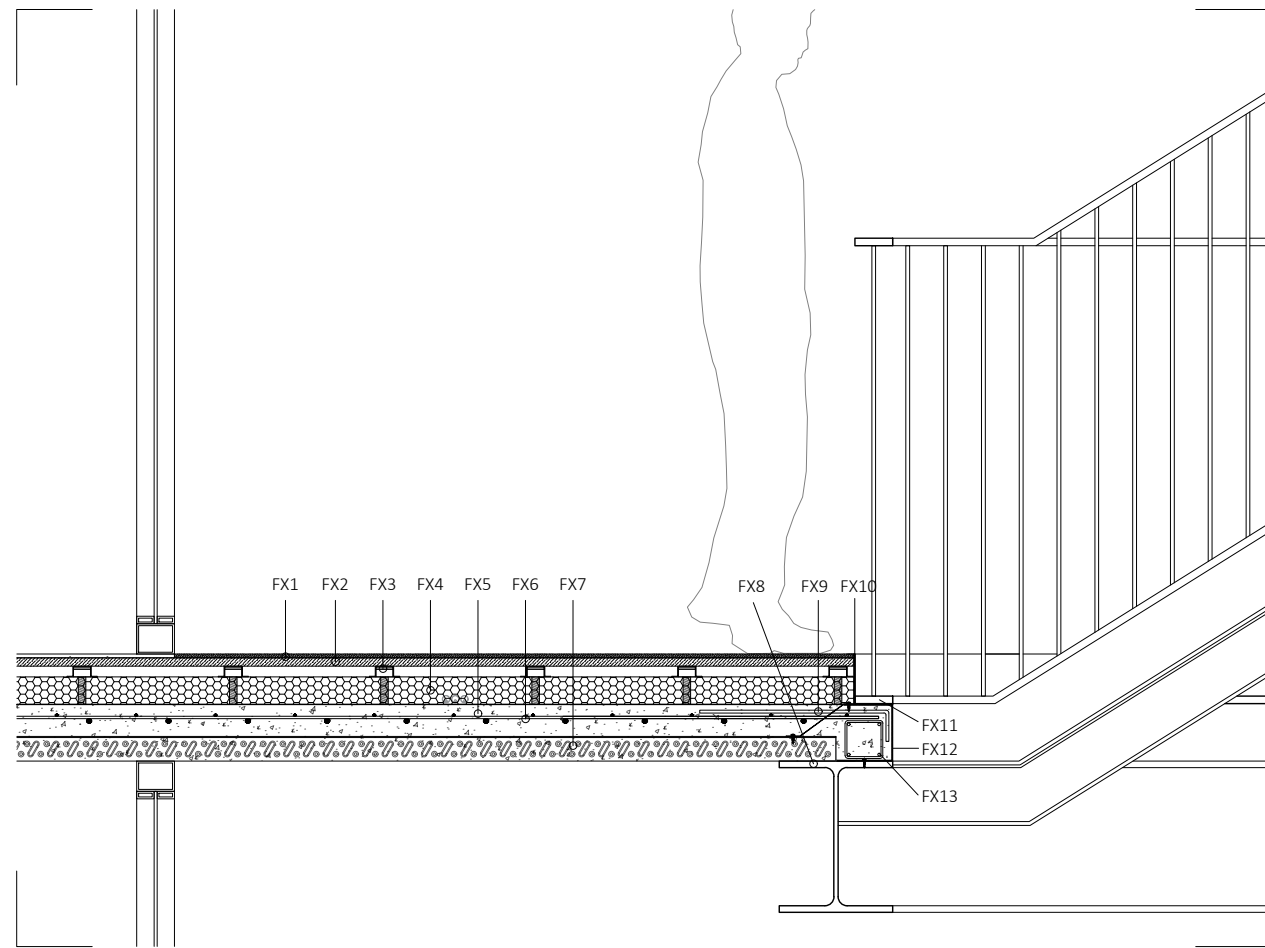


DET.08.1_Terraza sección transversal A

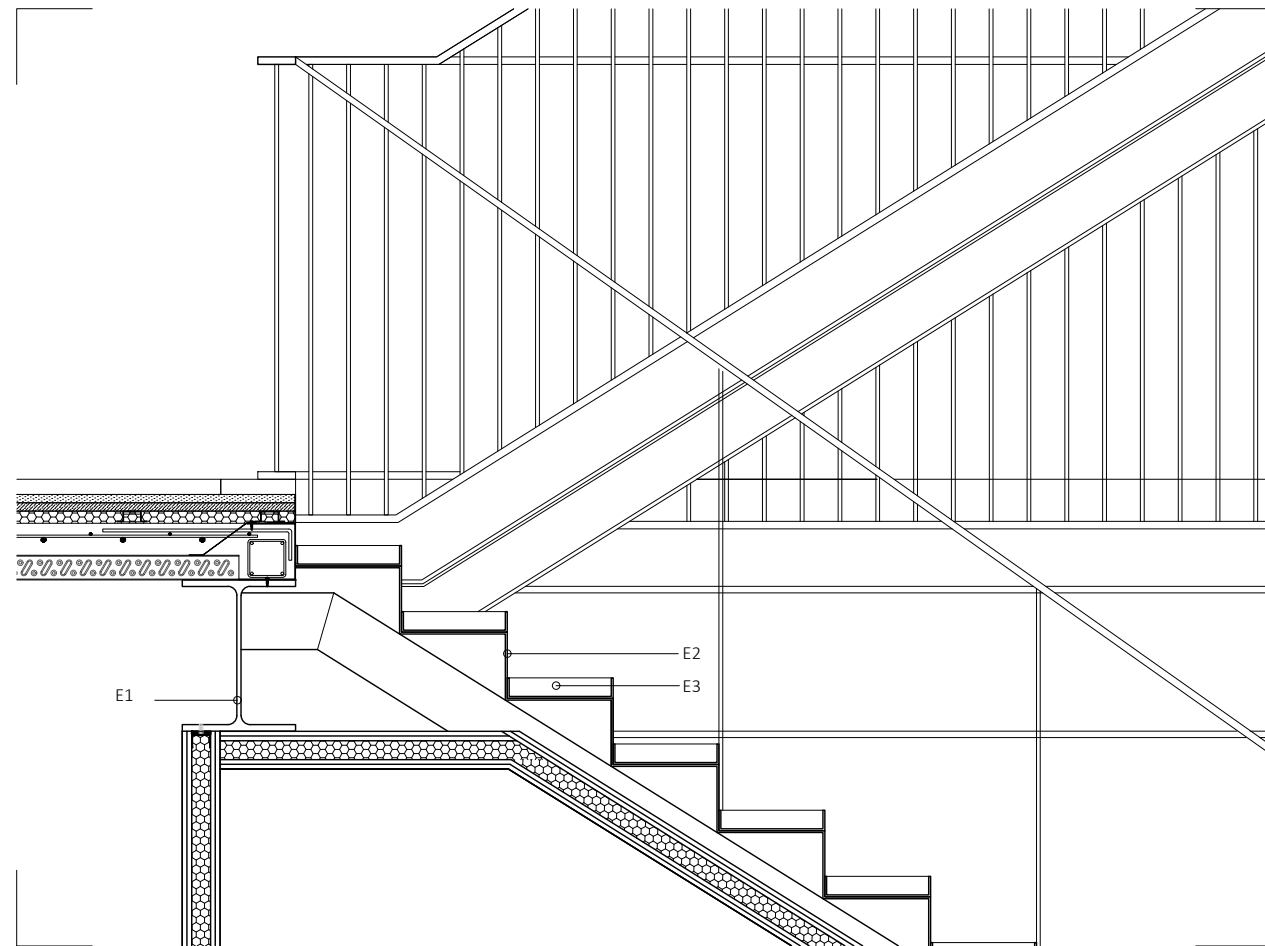


DET.08.2_Terraza sección transversal B

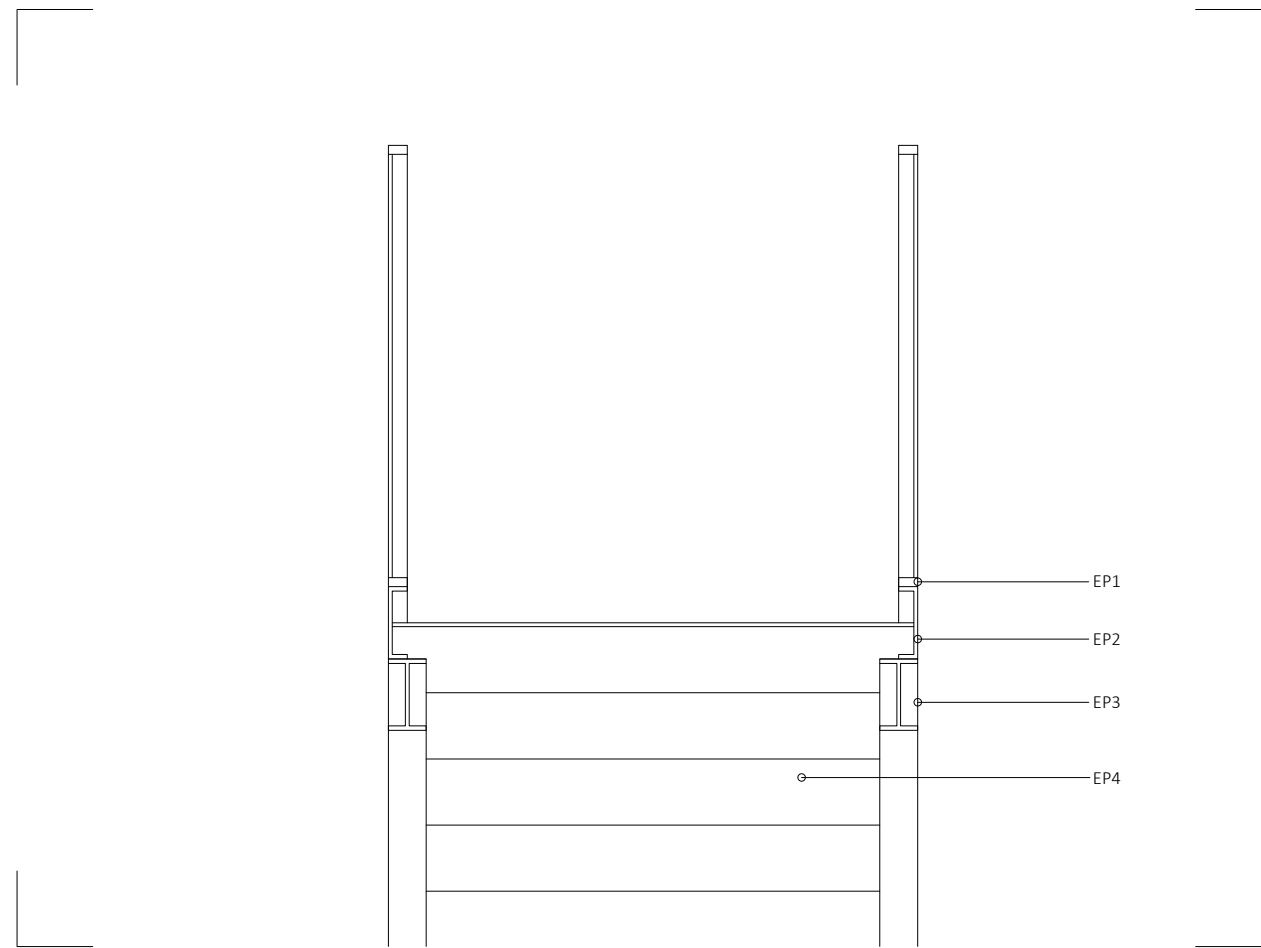




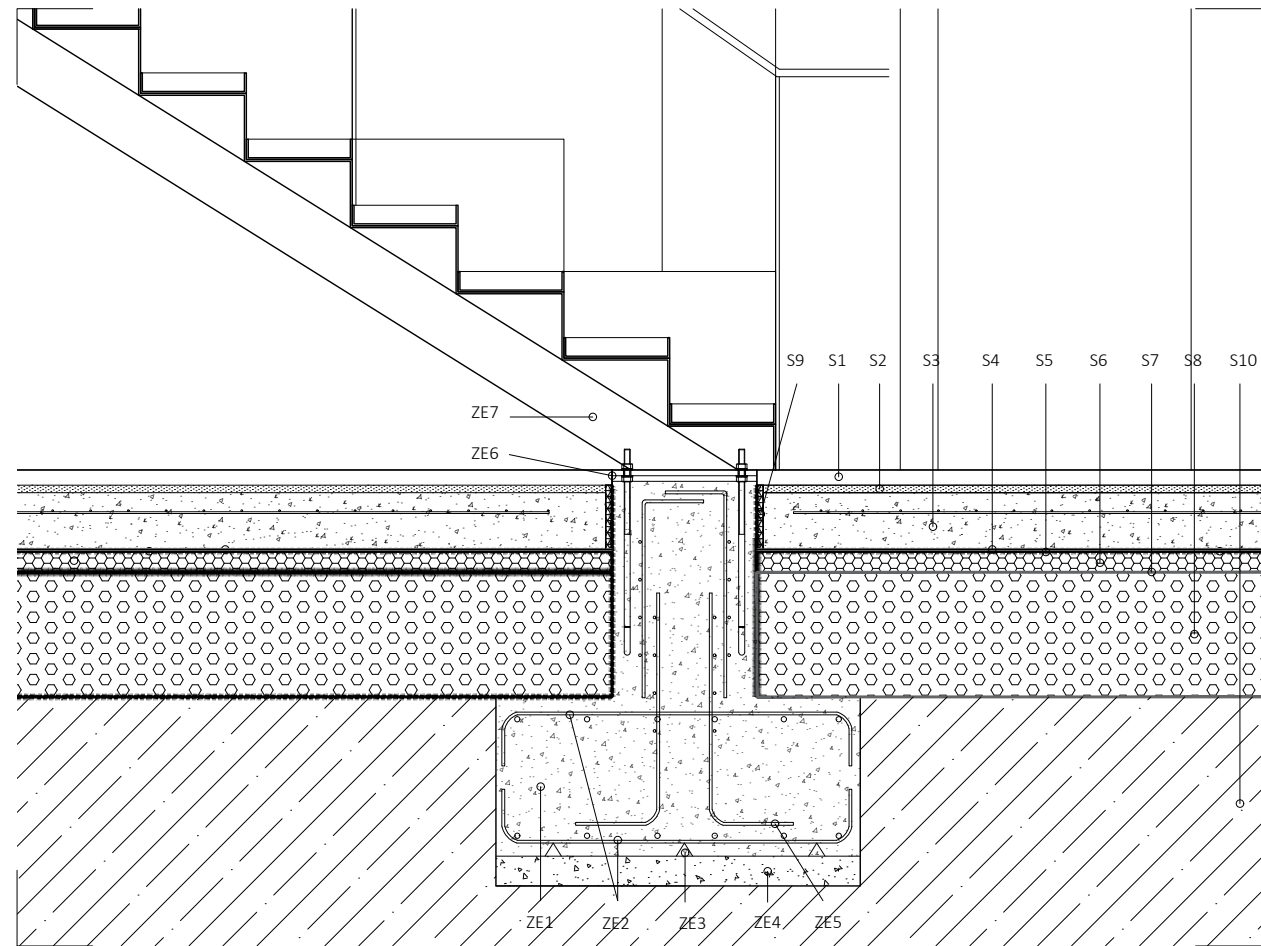
DET.09_Forjado distribuidor



DET.10.1



DET.11_Escalera



DET.10.2

LEYENDA

Det.09_ Forjado mixto (FX)

- 1.- Acabado microcemento
- 2.- Panel contrachapado 2,2 cm
- 3.- Sistema GRANAB suelo técnico
- 4.- Aislamiento térmico XPS 8 cm
- 5.- Mallazo
- 6.- Capa de compresión de hormigón
- 7.- Chapa grecada 1 mm
- 8.- Viga HEB 300
- 9.- Armado negativo
- 10.- Chapa metálica de remate
- 11.- Barandilla metálica
- 12.- Chapa metálica encofrado perdido
- 13.- Zuncho perimetral

Det.11_Escalera (EP)

- 1.- Barandilla 5 cm
- 2.- Perfil UPN 200
- 3.- Perfil IPE 160
- 4.- Metal plegado 1 cm

Det.10.1_Escalera (E)

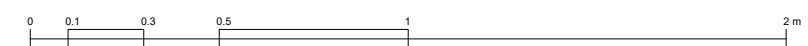
- 1.- Viga HEB 400
- 2.- Piezas metálicas soldadas
- 3.- Piedra BASEL de acabado

Det.10.2_Solera (S)

- 1.- Acabado cerámico Basel negro 30x120 cm
- 2.- Mortero
- 3.- Solera de hormigón de 15 cm
- 4.- Lámina de separación
- 5.- Lámina impermeabilizante
- 6.- Aislante térmico XPS 8 cm
- 7.- Lámina geotextil
- 8.- Grava
- 9.- Junta de neopreno de 1 cm

Det.10.2_Zapata-escalera (ZE)

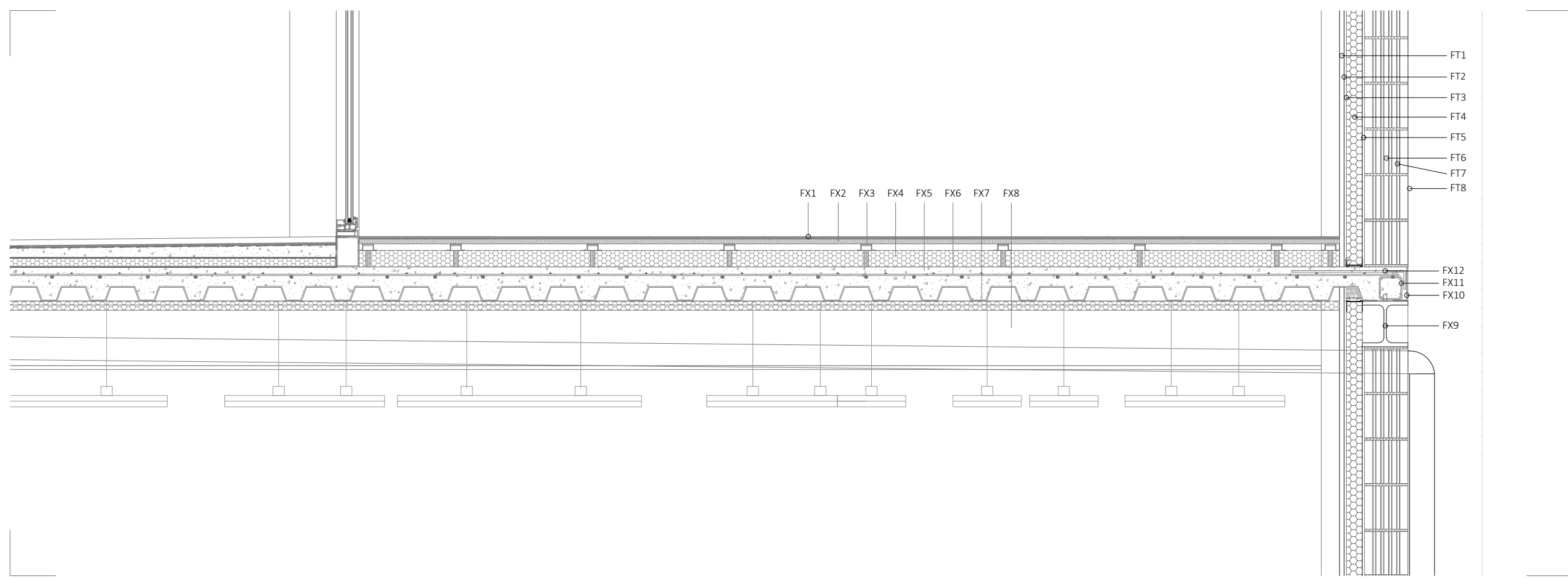
- 1.- Zapata de hormigón armado
- 2.- Armado inferior y superior
- 3.- Calzos de separación
- 4.- Hormigón de limpieza 10 cm
- 5.- Esperas de unión
- 6.- Chapa metálica de unión 35x35x1,5 cm
- 7.- Perfil tubular 15 x 8 cm



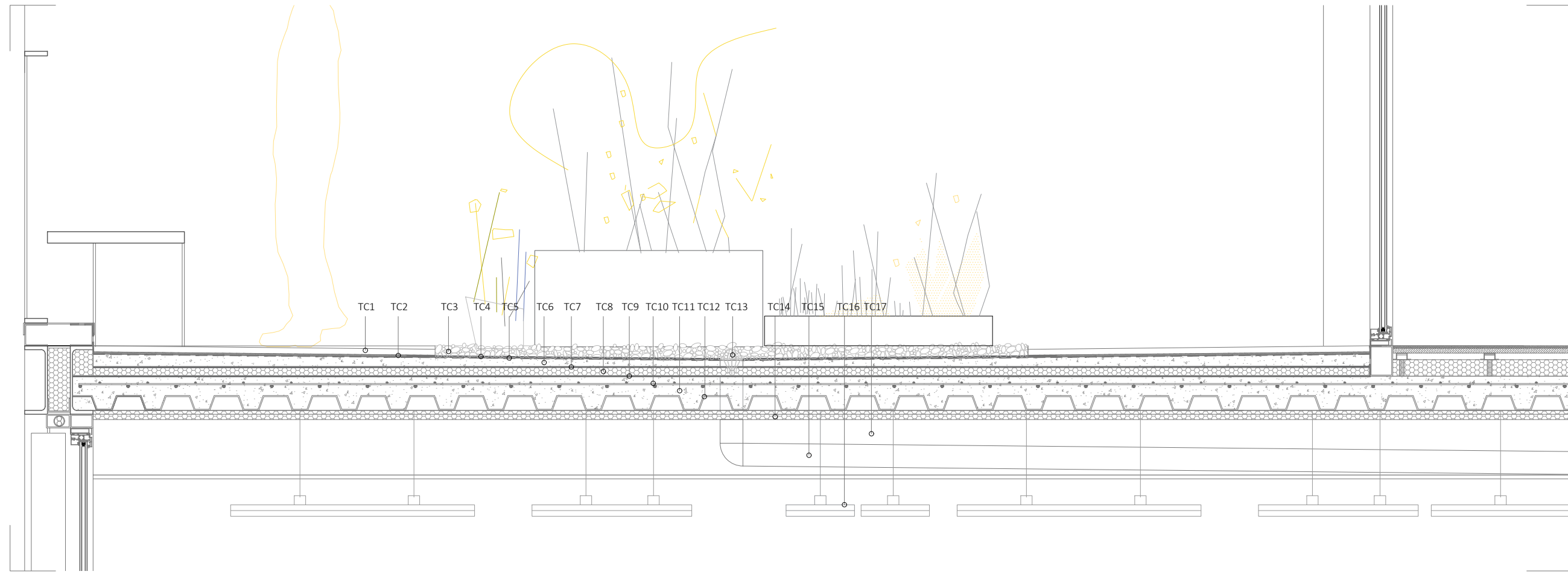


DET.12





DET.12



DET.12

LEYENDA

Det.12_ Fachada de termoarcilla (FT)

- 1.- Acabado paneles Viroc negros
- 2.- Adhesivo de cola
- 3.- Placa de pladur 1 cm
- 4.- Aislamiento térmico XPS 8 cm
- 5.- Revestimiento de mortero 1 cm
- 6.- Bloque cerámico de termoarcilla 19 cm
- 7.- Mortero de agarre
- 8.- Revestimiento de mortero hidrófugo 1 cm

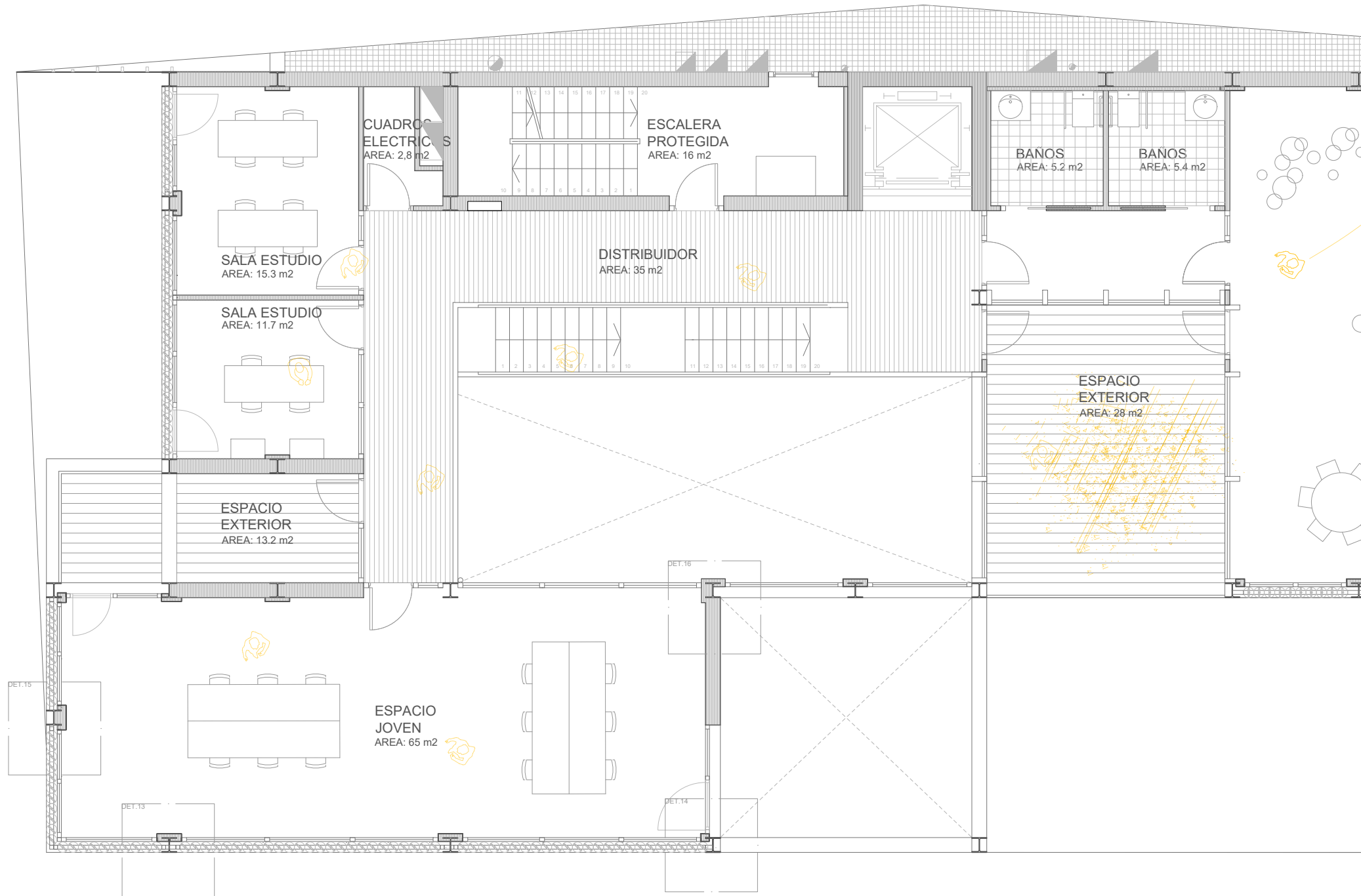
Det.12_ Forjado mixto (FX)

- 1.- Acabado hormigón
- 2.- Panel contrachapado 2,2 cm
- 3.- Sistema GRANAB suelo técnico
- 4.- Aislamiento térmico XPS 8 cm
- 5.- Mallazo
- 6.- Capa de compresión de hormigón
- 7.- Chapa grecada 1 mm
- 8.- Viga HEB 300
- 9.- Viga HEB 200
- 10.- Chapa metálica de encofrado perdido
- 11.- Zuncho de borde
- 12.- Armado de negativo

Det.12_ Terraza cubierta (TC)

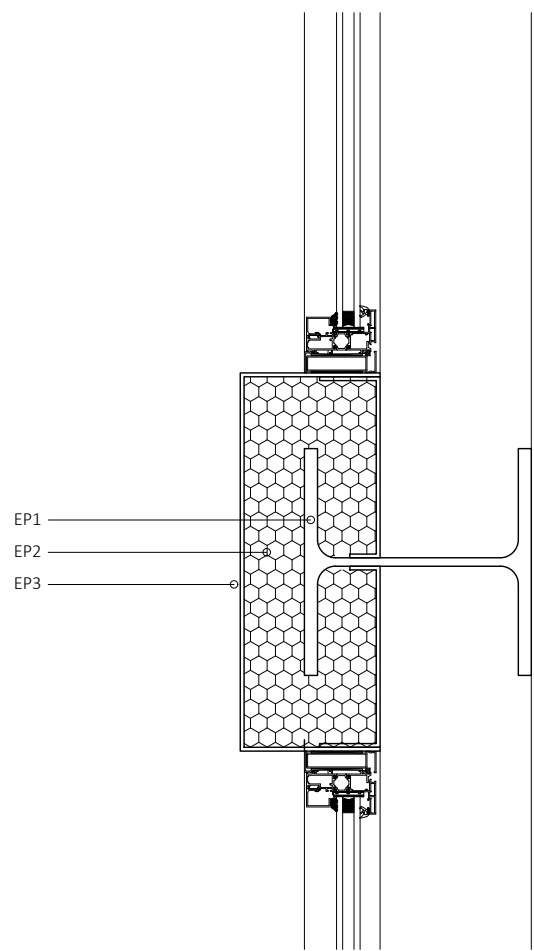
- 1.- Acabado piedra BASEL
- 2.- Mortero de agarre
- 3.- Canto rodado blanco
- 4.- Lámina geotextil
- 5.- Lámina impermeabilizante
- 6.- Hormigón de pendiente
- 7.- Lámina separadora
- 8.- Aislante térmico XPS 5 cm
- 9.- Lámina separadora
- 10.- Mallazo
- 11.- Capa de compresión
- 12.- Chapa grecada
- 13.- Sumidero
- 14.- Aislante térmico 5 cm
- 15.- Colector PVC
- 16.- Luminarias
- 17.- Viga HEB 300



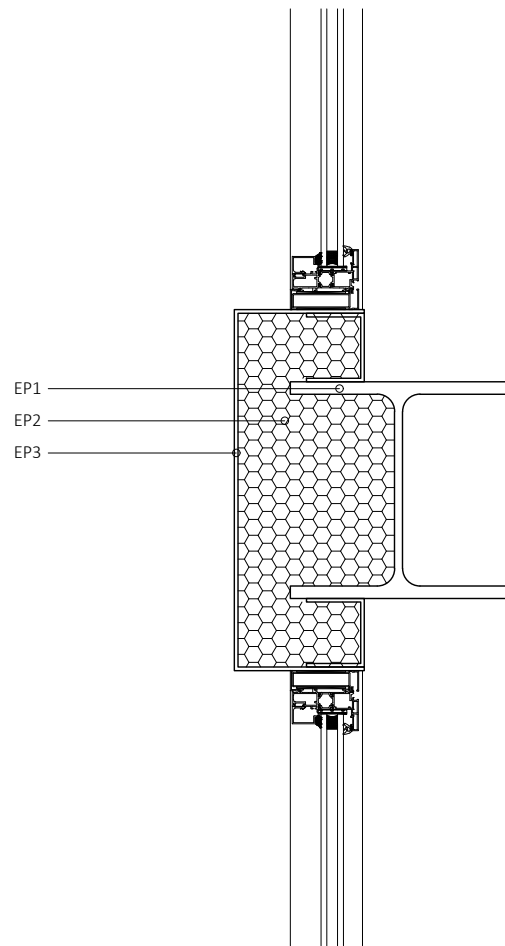


PLANTA CUARTA

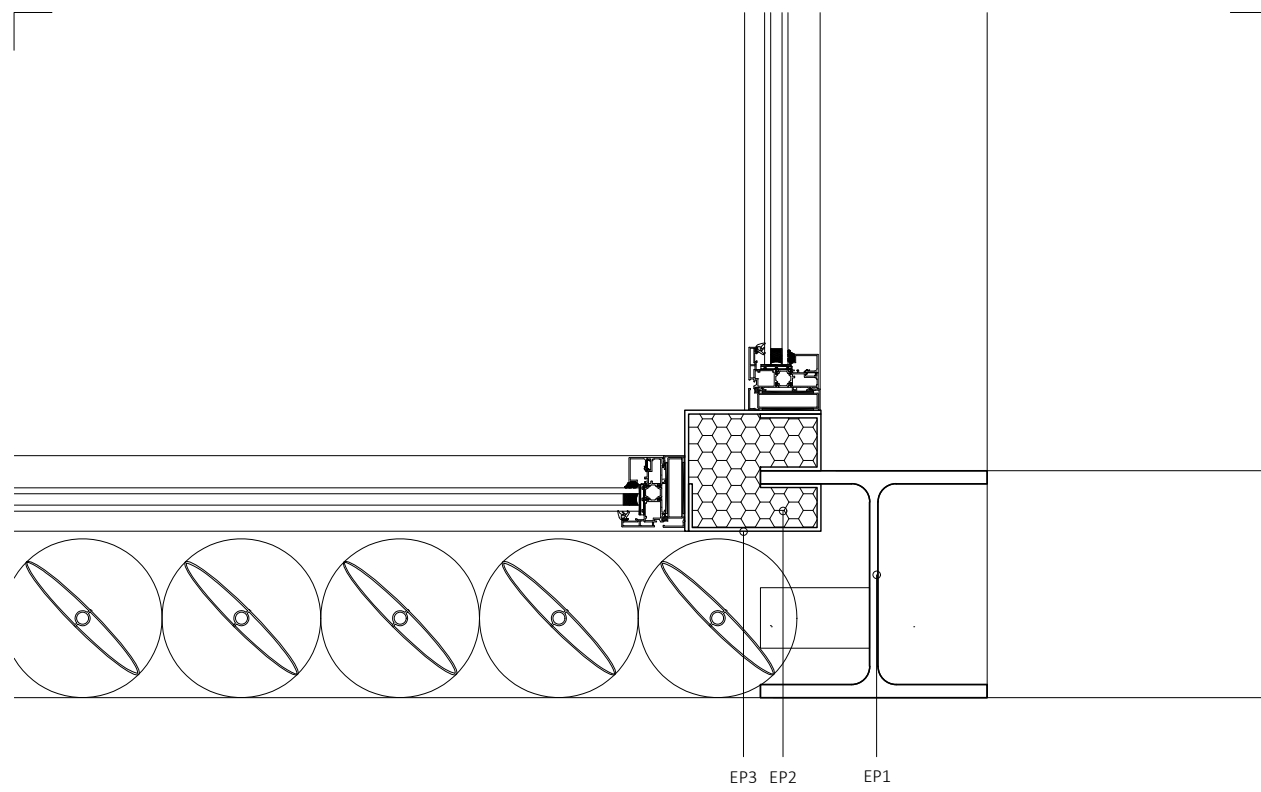




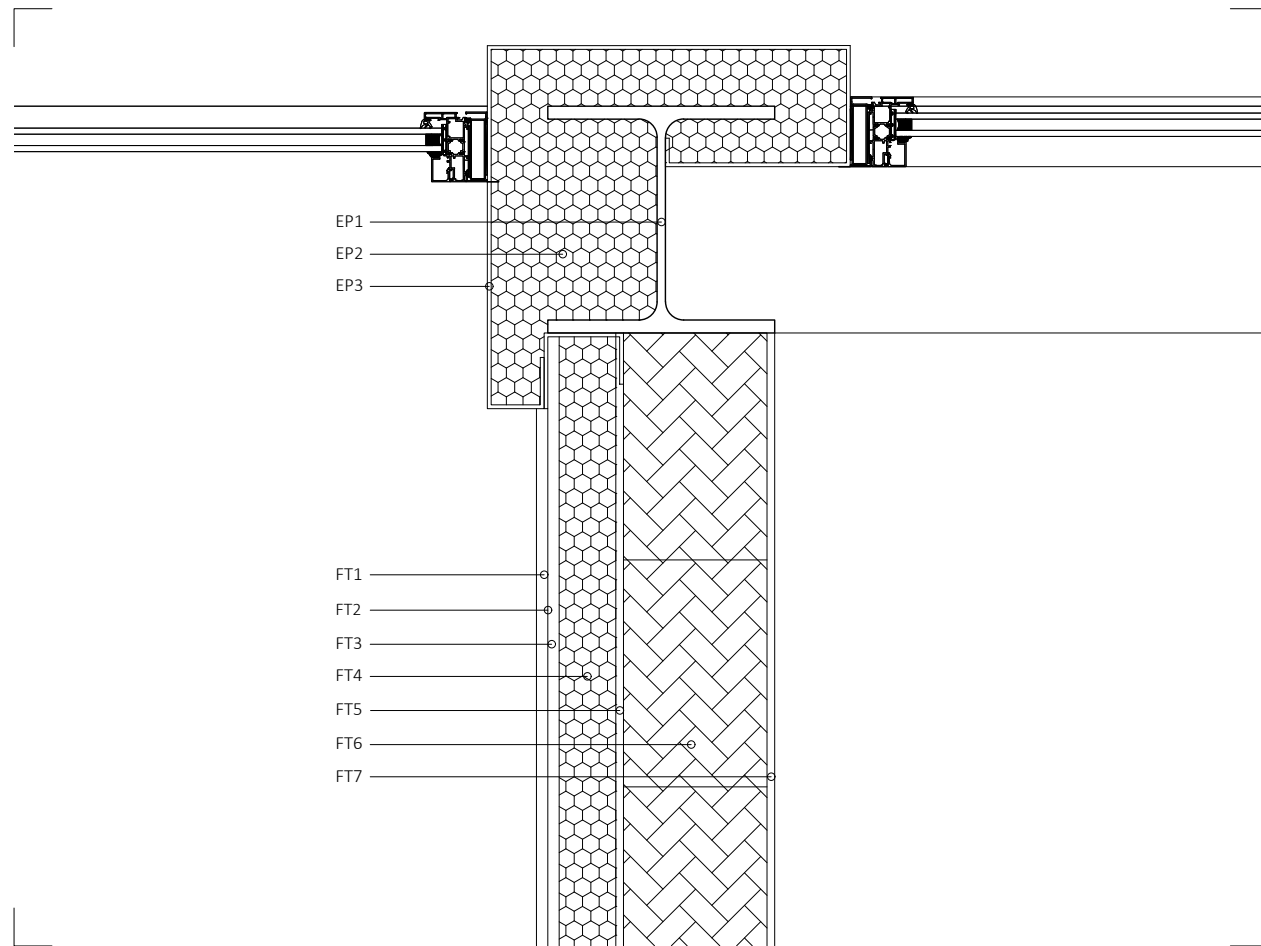
DET.13



DET.15



DET.14



DET.16

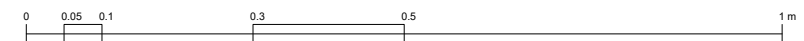
LEYENDA

Det.04_ Fachada de termoarcilla (FT)

- 1.- Acabado paneles Viroc negros
- 2.- Adhesivo de cola
- 3.- Placa de pladur 1 cm
- 4.- Aislamiento térmico XPS 8 cm
- 5.- Revestimiento de mortero 1 cm
- 6.- Bloque cerámico de termoarcilla 19 cm
- 7.- Revestimiento de mortero hidrófugo 1 cm

Det.04_ Encuentro pilar(EP)

- 1.- Pilar HEB 300
- 2.- Aislamiento térmico XPS
- 3.- Chapa metálica como acabado y premarco



ESTRUCTURA

Este capítulo pretende realizar una descripción y justificación del sistema estructural desarrollado. Para ello, se realizará una descripción y justificación de las decisiones adoptadas. Todo ello se acompaña de los correspondientes planos donde se identifican los métodos adoptados.

La elección del acero como material principal de la estructura del edificio viene dada por la intención de que sea el protagonista del mismo, que aporte carácter y forme parte de su esencia. Es un homenaje y referencia clara a las estructuras y elementos férreos y metálicos de la época industrial en la margen izquierda de Bizkaia.

Para la elaboración del proyecto se han tenido en cuenta las normativas vigentes en materia de construcción y seguridad estructural, como son, el CTE y la designación de aceros según normas UNE.

Con la ayuda del programa CYPECAD se elabora el cálculo estructural del proyecto. El propio programa se basa en la normativa vigente para dar validez al cálculo.

Cimentación

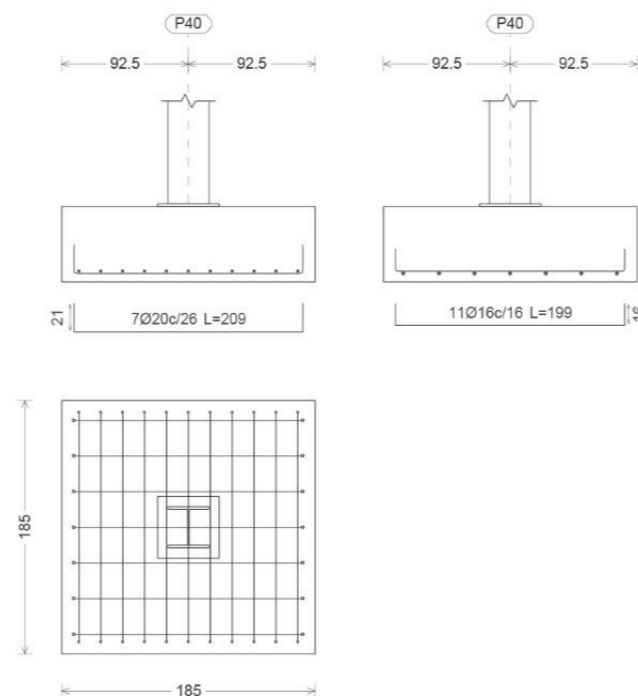
Debido a la orografía de la parcela, con una diferencia de cota de 4 metros, se deberá disponer de varias formas de cimentación, aunque todo acabará con zapatas de hormigón armado en contacto con el terreno.

En la zona con mayor diferencia de cota se dispondrá de muros de hormigón armado con zapata corrida hacia el interior de la parcela y de forma continua. Los muros, en ciertos puntos, recibirán las cargas provenientes de los pilares superiores para luego ser distribuida la carga de forma lineal al terreno. A través de estas zapatas corridas también transmiten las cargas que puedan pasar del terreno al muro, aunque no son excesivas.

Los muros dispuestos para el espacio del ascensor terminarán en un foso de hormigón armado.

Los pilares serán recibidos por zapatas aisladas o zapatas corridas de hormigón armado, ver planos. Como referencia se toma la zapata del pilar P40 por ser uno de los que mayor carga soporta del edificio.

| Elemento de cimentación P40 | |
|---|---------------------------|
| Materiales | |
| Hormigón | : HA-25, $Y_c=1.5$ |
| Acero zapatas | : B 500 S, $Y_s=1.15$ |
| Acero encepados | : B 500 S, $Y_s=1.15$ |
| Tensión admisible en situaciones persistentes | : 5.00 kp/cm ² |
| Tensión admisible en situaciones accidentales | : 5.00 kp/cm ² |
| Geometría | |
| Zapata rectangular excéntrica | |
| Ancho inicial X | : 92.5 cm |
| Ancho inicial Y | : 92.5 cm |
| Ancho final X | : 92.5 cm |
| Ancho final Y | : 92.5 cm |
| Ancho zapata X | : 185.0 cm |
| Ancho zapata Y | : 185.0 cm |
| Canto | : 55.0 cm |
| Armadura | |
| X | : 7Ø20c/26 |
| Y | : 11Ø16c/16 |
| Tensiones sobre el terreno | |
| Tensión media en situaciones persistentes | : 4.90 kp/cm ² |
| Tensión máxima en situaciones persistentes | : 5.26 kp/cm ² |
| Esfuerzos de cálculo | |
| Momento X / Y | : 38.00 / 39.71 t·m |
| Cortante X / Y | : 35.87 / 37.76 t |



| Referencia: P40 | | |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 185 x 185 x 55 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/26 Yi:Ø16c/16 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Tensión media en situaciones persistentes: | Máximo: 5 kp/cm ² Calculado: 4.898 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: | Máximo: 6.25 kp/cm ² Calculado: 5.087 kp/cm ² | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: | Máximo: 6.25 kp/cm ² Calculado: 5.255 kp/cm ² | Cumple |
| Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> | | |
| - En dirección X: | Reserva seguridad: 26308.8 % | Cumple |
| - En dirección Y: | Reserva seguridad: 3666.3 % | Cumple |
| Flexión en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Momento: 38.00 t·m | Cumple |
| - En dirección Y: | Momento: 39.71 t·m | Cumple |
| Cortante en la zapata: | | |
| - En dirección X: | Cortante: 35.87 t | Cumple |
| - En dirección Y: | Cortante: 37.77 t | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> | | |
| - Situaciones persistentes: | Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 342.33 t/m ² | Cumple |
| <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Canto mínimo: | Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación: | | |
| - P40: | Mínimo: 30 cm Calculado: 47 cm | Cumple |
| Cantidad geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0022 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0023 | Cumple |
| Cantidad mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0022 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 0.0023 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> | | |
| - Parrilla inferior: | Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> | | |
| - Armado inferior dirección X: | Mínimo: 10 cm Calculado: 26 cm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y: | Calculado: 16 cm | Cumple |
| Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 41 cm Calculado: 42 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 41 cm Calculado: 42 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 37 cm Calculado: 37 cm | Cumple |

| Referencia: P40 | | |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 185 x 185 x 55 | | |
| Armados: Xi:Ø20c/26 Yi:Ø16c/16 | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 37 cm Calculado: 37 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas: | | |
| - Armado inf. dirección X hacia der: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq: | Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba: | Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo: | Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

La conexión con las zapatas se realizará con una unión de placas metálicas con sus pernos de anclaje correspondientes.

Método constructivo

Lo primero a realizar en la parcela sería derribar la edificación existente, que se encuentra abandonada. Retirar los escombros y apuntalar y asegurar los extremos de la parcela con mayor diferencia de cota.

A continuación, se realiza el replanteo en el interior de la parcela para comenzar con los correspondientes trabajos de explanación y vaciado del solar hasta alcanzar el firme. En caso necesario se realizarán los drenajes oportunos, con el fin de dejar los terrenos en condiciones de edificar sobre ellos.

Para los muros de planta baja, la ejecución se realizará a dos caras. Se tiene en cuenta la sobre excavación necesaria para el encofrado y desencofrado del trasdós de muro y las labores posteriores de impermeabilización, drenaje y relleno. Se tendrá en cuenta que el corte de la excavación debe permanecer abierto el menor tiempo posible.

Después de efectuar los movimientos de tierras de la obra y transportar las tierras extraídas, dará comienzo la construcción de los cimientos.

Primero se verterá ,bajo la base de la cimentación, un hormigón de limpieza con un espesor de 10cm. El hormigón de limpieza tiene por misión crear una superficie plana y horizontal de apoyo de la cimentación del muro.

El siguiente paso será preparar los encofrados y montar las armaduras para después verter el hormigón. El vertido y colocación del hormigón deben efectuarse de manera que no se produzca la disgregación de la mezcla. Una vez fraguado el hormigón tanto los cimientos como el muro se acaban con una placa metálica para la posterior unión de estos con la estructura del edificio que se ejecutará en acero.

Estructura

La estructura metálica principal está compuesta de todos los elementos que estabilizan y transfieren las cargas a los cimientos. La estructura metálica principal es la encargada de asegurar la estabilidad, la resistencia y la forma de la construcción y casi siempre está formada de los siguientes elementos:

- Las vigas metálicas, elementos horizontales, son barras de hierro que trabajan a flexión. Dependiendo de las acciones a las que se les someta sus fibras inferiores están sometidas a tracción y las superiores a compresión.
- Los pilares metálicos son los elementos verticales, son los encargados de recibir los esfuerzos de las vigas a compresión. También se les llama montantes.

Esta estructura metálica se completa con forjados mixtos. En la planta baja se dispondrán muros de hormigón armado en los espacios en contacto con el terreno. También se utiliza este sistema de muros para realizar el hueco del ascensor. Estos muros son proyectados con un espesor de 30 cm.

Se proyectan forjados mixtos por ser un elemento estructural plano, compuesto por hormigón y acero, donde el acero se presenta en forma de lámina provista de una serie de nervios que contribuyen a reforzar la resistencia, junto con el hormigón, una vez endurecido.

Se elige este tipo de forjado por su reducido espesor y porque la disposición de la estructura principal da opción a ello. Después de los cálculos realizados, obtenemos un forjado de una chapa grecada de 6 cm en su parte más ancha y 9 cm de capa de compresión en su parte con menos espesor. Esto hace un total de 15 cm a lo que después se añaden los suelos.

Este sistema se reproduce en todas las alturas salvo en la planta baja donde se realiza una solera.

Los perfiles metálicos utilizados para los pilares son de la serie HEB, más concretamente HEB 300. Las vigas son HEB 300, HEB 400 y HEB 600. Por sus alas anchas estos perfiles son adecuados para absorber las acciones a las que quedarán sometidos. Para los frentes de forjados, se dispondrán perfiles HEB 200 para los que están en la fachada trasera y en los demás se dispondrán perfiles UPE 300 unidos con presillas para que

trabajen como uno. En medio de los perfiles se dispondrá aislante térmico para romper con el puente térmico.

Para la unión de las piezas se opta mayoritariamente por las uniones soldadas. Emplear soldaduras requiere de precauciones a la hora de su ejecución en obra, exige personal cualificado y cuidar las soldaduras de la intemperie. Toda su ejecución requiere de un control de calidad.

Cálculo estructural

Se lleva a cabo el cálculo de la estructura proyectada con el programa CYPE. El proyecto posee una estructura mixta, conformada por una serie de pórticos de acero que se conectan a un muro de sótano de hormigón.

Se calculará la estructura completa del edificio en el programa de cálculo CYPECAD. Este programa además de poder calcular la parte metálica también se puede calcular la de hormigón. Empezando por la colocación de los pilares y muros en planta baja y añadiendo vigas y forjados posteriormente. Hay que ir añadiendo las cargas correspondientes a envolventes y demás acciones intervinientes en la edificación.

Una vez introducidos todos los parámetros se puede calcular la estructura.

Acciones

Lo primero para realizar los cálculos básicos así como el dimensionamiento es saber las acciones que actúan sobre la estructura. Según el CTE podemos distinguir tres tipos de acciones: permanentes, variables y accidentales

Siendo Q (t/m²) la sobrecarga de uso y CM (t/m²) las cargas muertas.

| | Q (t/m ²) | CM (t/m ²) |
|---------------|-----------------------|------------------------|
| Cubierta 2 | 0.14 | 0.15 |
| Cubierta 1 | 0.14 | 0.15 |
| Planta quinta | 0.30 | 0.15 |
| Planta cuarta | 0.30 | 0.15 |

| | | |
|----------------|------|------|
| Planta tercera | 0.28 | 0.15 |
| Planta segunda | 0.30 | 0.15 |
| Planta primera | 0.20 | 0.30 |

-Acciones permanentes

- Tabiquería simple: 0.36t/m
- Ventanales: 0.15 t/m
- Cerramientos de termoarcilla: 0.77 t/m
- Escaleras: 1.68 t/m

-Viento

El proyecto está situado en la zona eólica C con vientos de 29 m/s

Cargas de viento contra el edificio

Cargas de viento (t)

| Planta | Viento +X | Viento -X | Viento +Y | Viento -Y |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cubierta 2 | 7.325 | -7.325 | 4.414 | -4.414 |
| Cubierta 1 | 16.974 | -16.974 | 10.228 | -10.228 |
| Planta quinta/ | 18.680 | -18.680 | 11.256 | -11.256 |
| Planta cuarta | 17.349 | -17.349 | 10.454 | -10.454 |
| Planta tercera | 15.704 | -15.704 | 9.462 | -9.462 |
| Planta segunda | 13.527 | -13.527 | 8.151 | -8.151 |
| Planta Primera | 12.165 | -12.165 | 7.330 | -7.330 |

Con el cálculo de la estructura en CYPE CAD se determina si cumple con el DB SE-AE y por los resultados obtenidos, este proyecto cumple con los requisitos del CTE.

-Nieve

Para la carga de nieve se dispone de 0.4 t/m2 en cada cubierta o terraza descubierta.

Acciones accidentales

-Incendio

Se tendrán en cuenta las acciones derivadas de la posible acción del fuego, las cuales quedan reguladas por el DB-SI. Para su cumplimiento, se dispondrán alrededor de la estructura los correspondientes revestimientos con sus respectivas resistencias al fuego para que permitan cumplir la norma y resistir el tiempo estipulado a la acción de las llamas.

En este caso, al ser un edificio con una altura de evacuación inferior a 15 m, la resistencia al fuego de la estructura deberá ser R 90 según normativa DB-SI.

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⁾ | | |

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

| | |
|-----------------------|-------|
| Riesgo especial bajo | R 90 |
| Riesgo especial medio | R 120 |
| Riesgo especial alto | R 180 |

Para poder cumplir con ello se calcula en CYPE la resistencia de la estructura diseñada y da como resultado la cantidad de pintura intumescente necesaria para que quede protegida.

Ejemplo de planta primera:

Tabla referida a la protección necesaria de los muros para conseguir un R 90:

| Planta Primera - Muros - R 90 | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|--------|
| Ref. | Espesor (mm) | b _{min} (mm) | a _{in} (mm) | a _{min} (mm) | Rev. mín. nec. Genérico (mm) | Estado |
| M14 | 300 | 160 | 55 | 25 | --- | Cumple |
| M2 | 300 | 160 | 50 | 25 | --- | Cumple |
| M3 | 300 | 160 | 52 | 25 | --- | Cumple |

Tabla referida a la protección necesaria de las vigas para conseguir un R 90:

| Planta Primera - Vigas - R 90 | | | | | | |
|-------------------------------|---------|------------------------------------|-------------------------|--------|---|--------|
| Pórtico | Tramo | Perfil | Temperatura perfil (°C) | Aprov. | Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | P49-P46 | HE 300 B | 695.0 | 4.88% | 1.0 | Cumple |
| 2 | P49-B31 | HE 300 B | 695.0 | 29.75% | 1.0 | Cumple |
| 5 | P45-P35 | HE 300 B | 695.0 | 22.42% | 1.0 | Cumple |
| | P35-P34 | HE 300 B | 695.0 | 44.69% | 1.0 | Cumple |
| 8 | B23-P27 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 11.31% | 1.4 | Cumple |
| | P27-P25 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 14.68% | 1.4 | Cumple |
| | P25-P24 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 5.90% | 1.4 | Cumple |
| | P24-P21 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 7.29% | 1.4 | Cumple |
| | P21-P20 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 7.21% | 1.4 | Cumple |
| | P20-P17 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 7.79% | 1.4 | Cumple |
| 9 | P30-P31 | HE 300 B | 695.0 | 15.27% | 1.0 | Cumple |
| 11 | P37-B32 | HE 300 B | 695.0 | 11.77% | 1.0 | Cumple |
| 14 | P11-P38 | HE 300 B | 695.0 | 49.93% | 1.0 | Cumple |
| 18 | P6-P7 | HE 200 B | 659.5 | 12.57% | 1.4 | Cumple |
| | P7-P8 | HE 200 B | 659.5 | 12.57% | 1.4 | Cumple |
| | P8-P10 | HE 200 B | 659.5 | 12.57% | 1.4 | Cumple |
| | P10-P12 | HE 200 B | 659.5 | 12.57% | 1.4 | Cumple |
| | P12-P13 | HE 200 B | 659.5 | 12.57% | 1.4 | Cumple |
| 19 | P49-P50 | HE 300 B | 695.0 | 31.53% | 1.0 | Cumple |
| | P50-P30 | HE 300 B | 695.0 | 31.45% | 1.0 | Cumple |
| | P30-P11 | HE 300 B | 695.0 | 29.17% | 1.0 | Cumple |
| | P11-P39 | HE 200 B | 692.0 | 14.29% | 1.2 | Cumple |
| 21 | P31-B22 | HE 300 B | 695.0 | 81.04% | 1.0 | Cumple |
| 22 | P45-P37 | HE 300 B | 695.0 | 17.04% | 1.0 | Cumple |
| 25 | P40-P42 | HE 300 B | 695.0 | 31.11% | 1.0 | Cumple |
| 27 | P33-B21 | HE 300 B | 632.0 | 20.07% | 1.0 | Cumple |
| 28 | P32-P29 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 62.64% | 1.4 | Cumple |
| 29 | P29-B23 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 36.43% | 1.4 | Cumple |
| | B23-B2 | HE 400 B | 630.5 | 4.67% | 1.0 | Cumple |
| 31 | P27-B3 | HE 300 B | 695.0 | 6.91% | 1.0 | Cumple |
| 33 | P17-P16 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 18.39% | 1.4 | Cumple |
| | P16-P15 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 24.30% | 1.4 | Cumple |
| | P15-P14 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 20.68% | 1.4 | Cumple |
| | P14-P13 | UPE 300, Doble en I unión genérica | 699.0 | 16.62% | 1.4 | Cumple |

⁽¹⁾ Pintura intumescente

Tabla referida a la protección necesaria de los muros para conseguir un R 90:

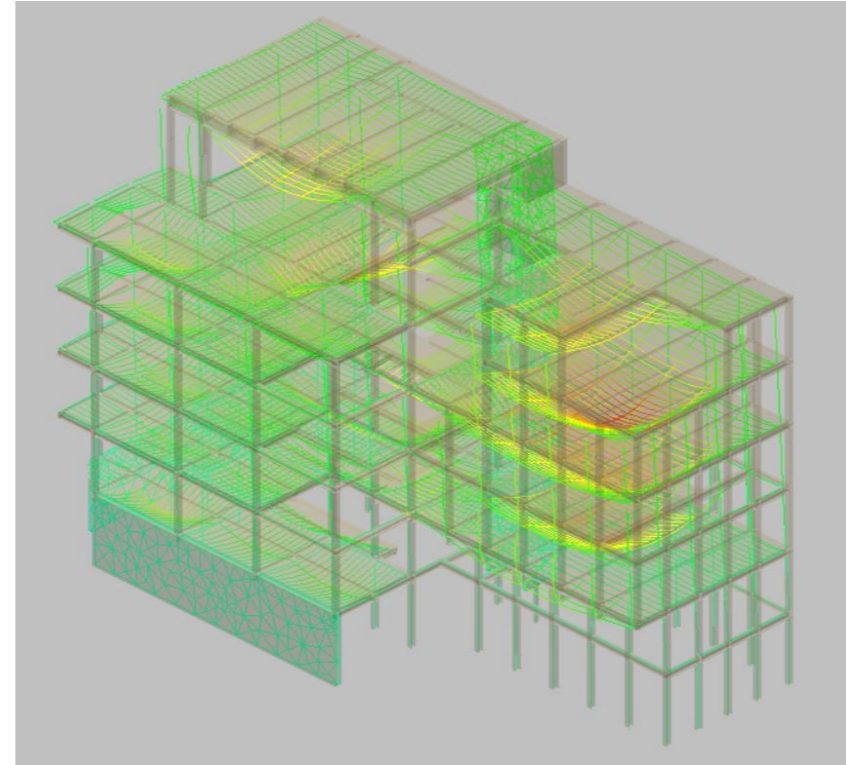
2.1.2.- Elementos metálicos

| Planta Primera - Pilares - R 90 | | | |
|---------------------------------|----------|---|--------|
| Refs. | Sección | Revestimiento | Estado |
| | | Pint. intumescente ⁽¹⁾ Espesor (mm) | |
| P6 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P7 | HE 320 B | 1.0 | Cumple |
| P8 | HE 320 B | 1.0 | Cumple |
| P10 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P12 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P13 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P14 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P15 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P16 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P17 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P20 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P21 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P24 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P25 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P27 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P29 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P33 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P34 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P35 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P36 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P37 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P38 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P40 | HE 300 B | 1.6 | Cumple |
| P41 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P42 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P45 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P28 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P31 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P47 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P51 | HE 200 B | 1.4 | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente

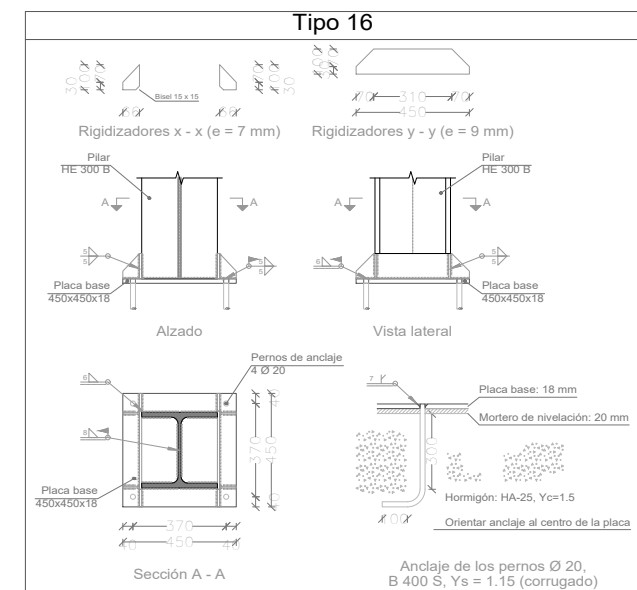
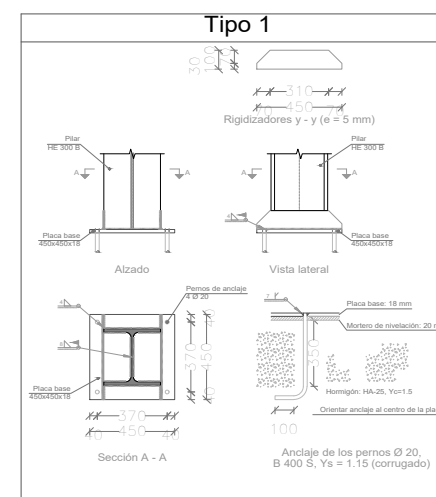
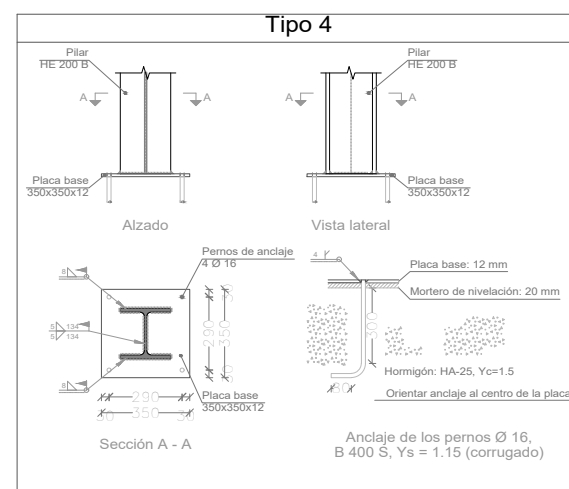
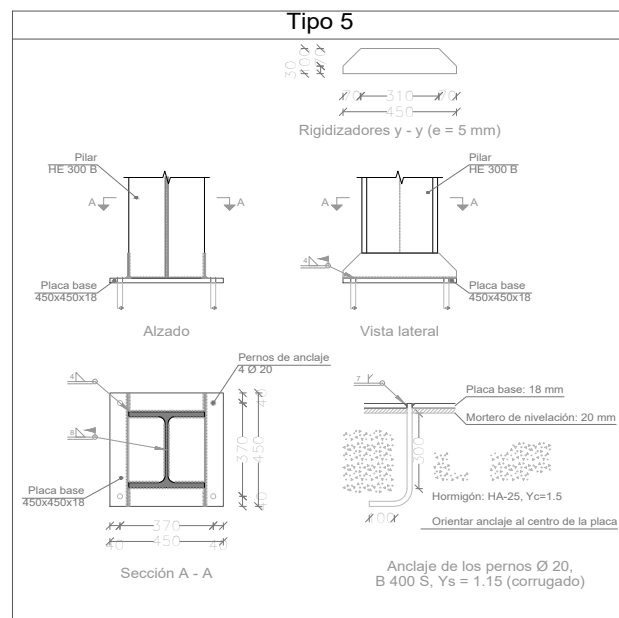
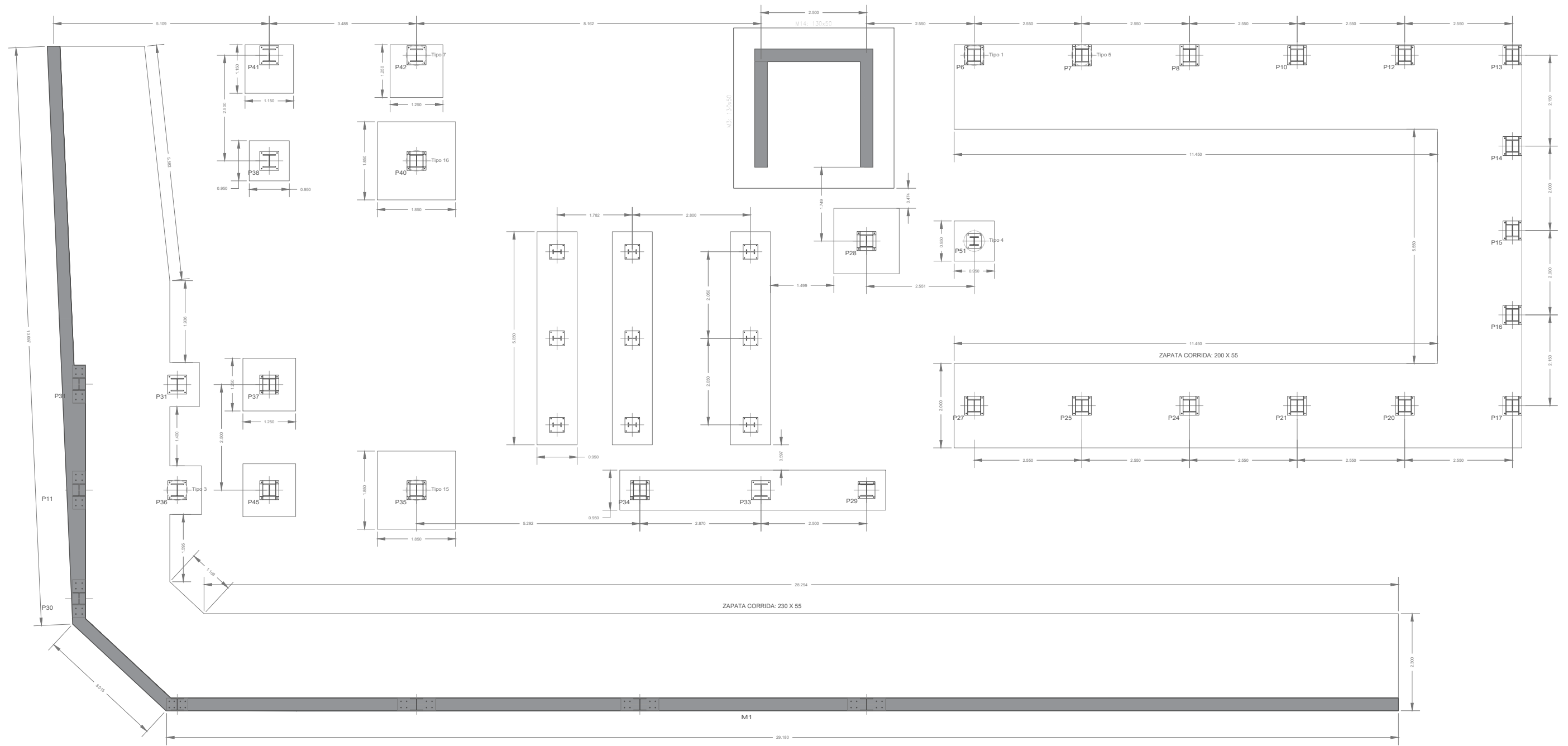
Deformada

La mayor deformada considerando la combinación de cargas PP+CM+QA+V es de 30 mm. Todas las comprobaciones se cumplen.



Los resultados serán reflejados en los planos y en los anexos siguientes:

- Anexo 1: Listado de uniones
- Anexo 2: Medición de losas mixtas
- Anexo 3: Armado losas mixtas
- Anexo 4: Resistencia al fuego de la estructura



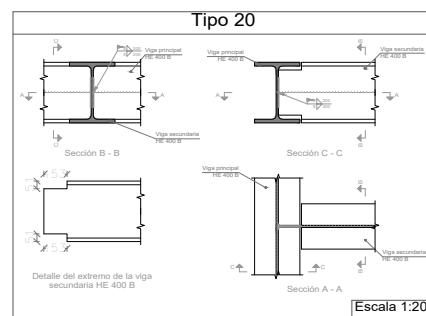
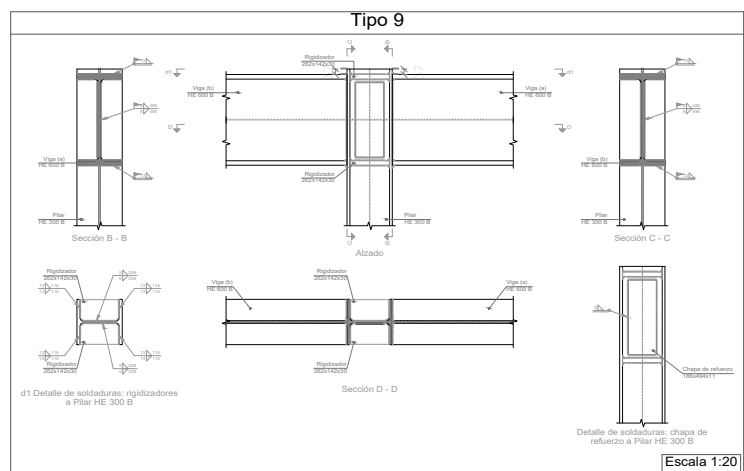
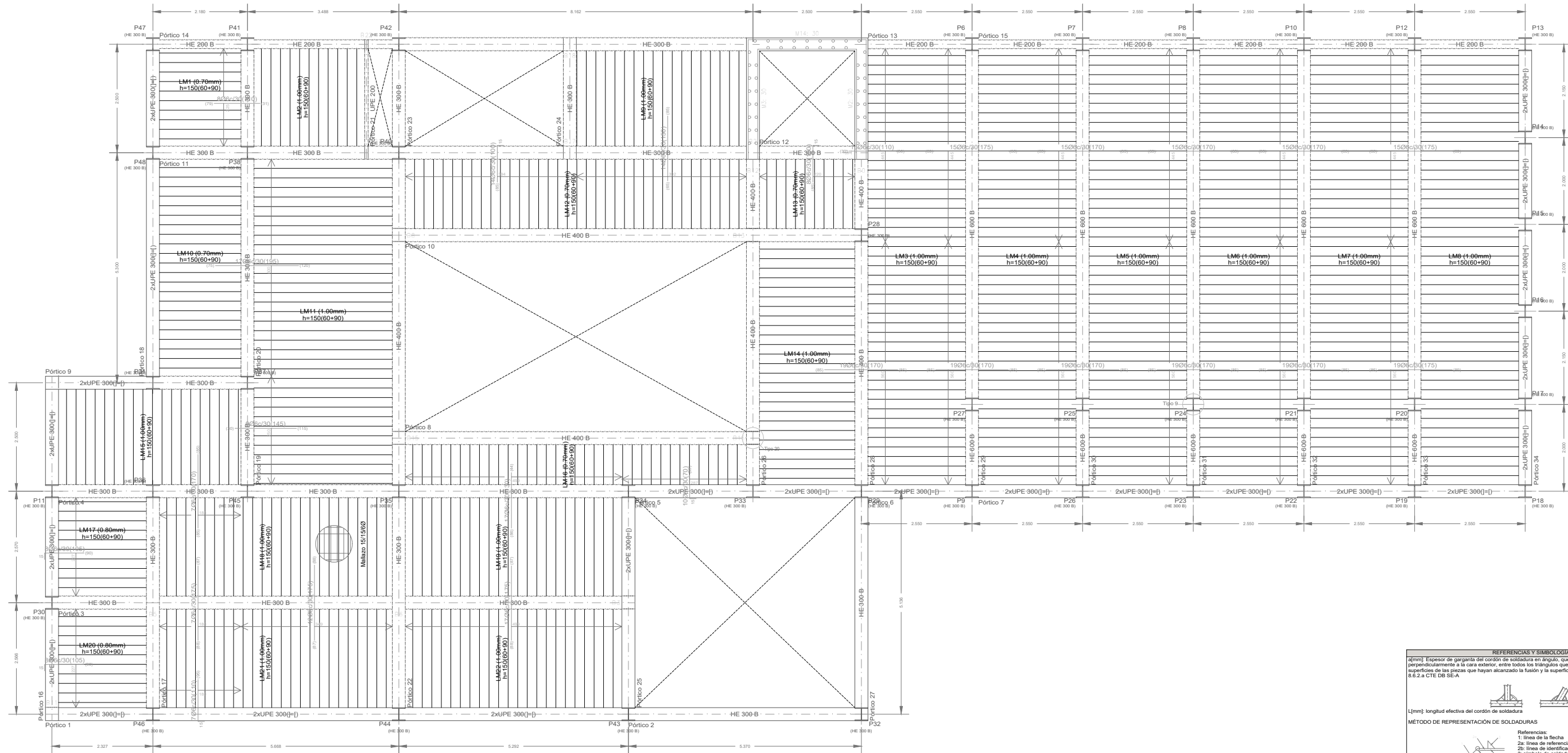


Tabela de características de base metal (Grupo 2)

| |
|---|
| HEM-60220 |
| MARCA: GOMVASSARI |
| Carro: 60 mm |
| Intergate: 220 mm |
| Ancho panel: 680 mm |
| Ancho superior: 90 mm |
| Ancho inferior: 60 mm |
| Tipo de solape lateral: Inferior |
| Unión estándar: 2445.48 kg/m |
| Peso: 6.70 kg/m |
| Peso superficial: 7.21 kg/m ² |
| Sección de 8.10 cm |
| Momento de inercia: 60.74 cm ⁴ |
| Módulo resistente: 16.71 cm ³ |
| Peso: 6.70 kg/m |
| Peso superficial: 8.23 kg/m ² |
| Sección de: 10.51 cm |
| Momento de inercia: 62.85 cm ⁴ |
| Módulo resistente: 16.71 cm ³ |
| Peso: 6.70 kg/m |
| Peso superficial: 10.31 kg/m ² |
| Sección de: 13.13 cm |
| Momento de inercia: 78.31 cm ⁴ |
| Módulo resistente: 23.34 cm ³ |

Familia LM2, LM3, LM4, LM5, LM6, LM7, LM8, LM9, LM10, LM11, LM12, LM13, LM14, LM15, LM16, LM17, LM18, LM19, LM20 y LM22
 HEM-60220: 150mm, 15.0 cm
 Familia LM1, LM15, LM16, LM17 y LM18
 HEM-60220: 8.70mm, 15.0 cm
 Familia LM17 y LM20
 HEM-60220: 6.00mm, 15.0 cm

Soldadura
 Familia LM11
 Distancia máxima entre soldaduras: 2.30 m

Nota 1: Las chapas deben fijarse al perfil de apoyo mediante tornillos o fijaciones que eviten su movimiento en fase de ejecución. Consulte los detalles de montaje y solape de la chapa sobre los apoyos, así como las piezas especiales de fondo.
 Nota 2: Consulte el tipo de solape lateral entre paneles, posición y detalle para las bases metálicas colaborantes, de acuerdo al catálogo del fabricante.

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:
 CTE DB SE-A. Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6.
 Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:
 - Perfiles (Material base): S275.
 - Material de aportación (soldadura): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerará que son soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total:
 En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
 Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- Cordones de soldadura en ángulo:
 Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

(t)mm: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2 a CTE DB SE-A

l(mm): longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
 1: línea de la flecha
 2: línea de referencia (línea continua)
 2': línea de identificación (línea a trazos)
 3: símbolo de soldadura
 4: indicaciones complementarias
 U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

Referencia 3

Referencia 4

| Representación | Descripción |
|----------------|--|
| | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza |
| | Soldadura realizada en taller |
| | Soldadura realizada en el lugar de montaje |



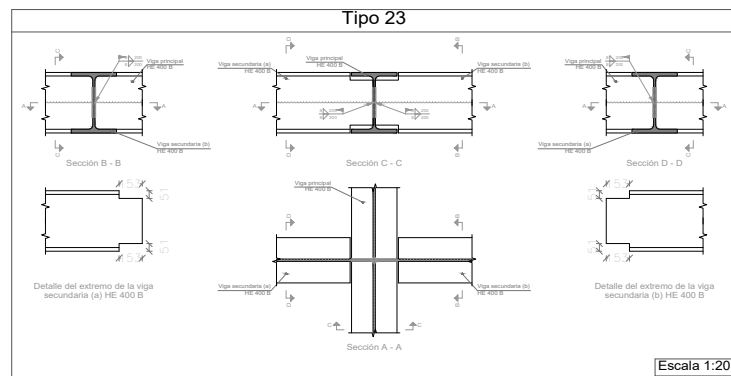
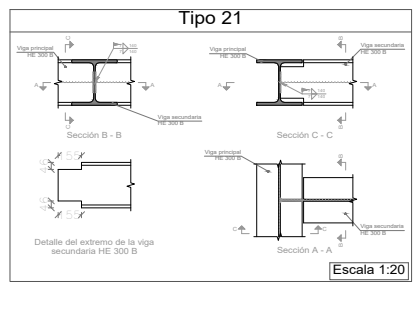
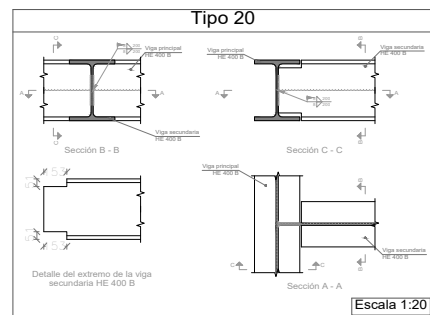
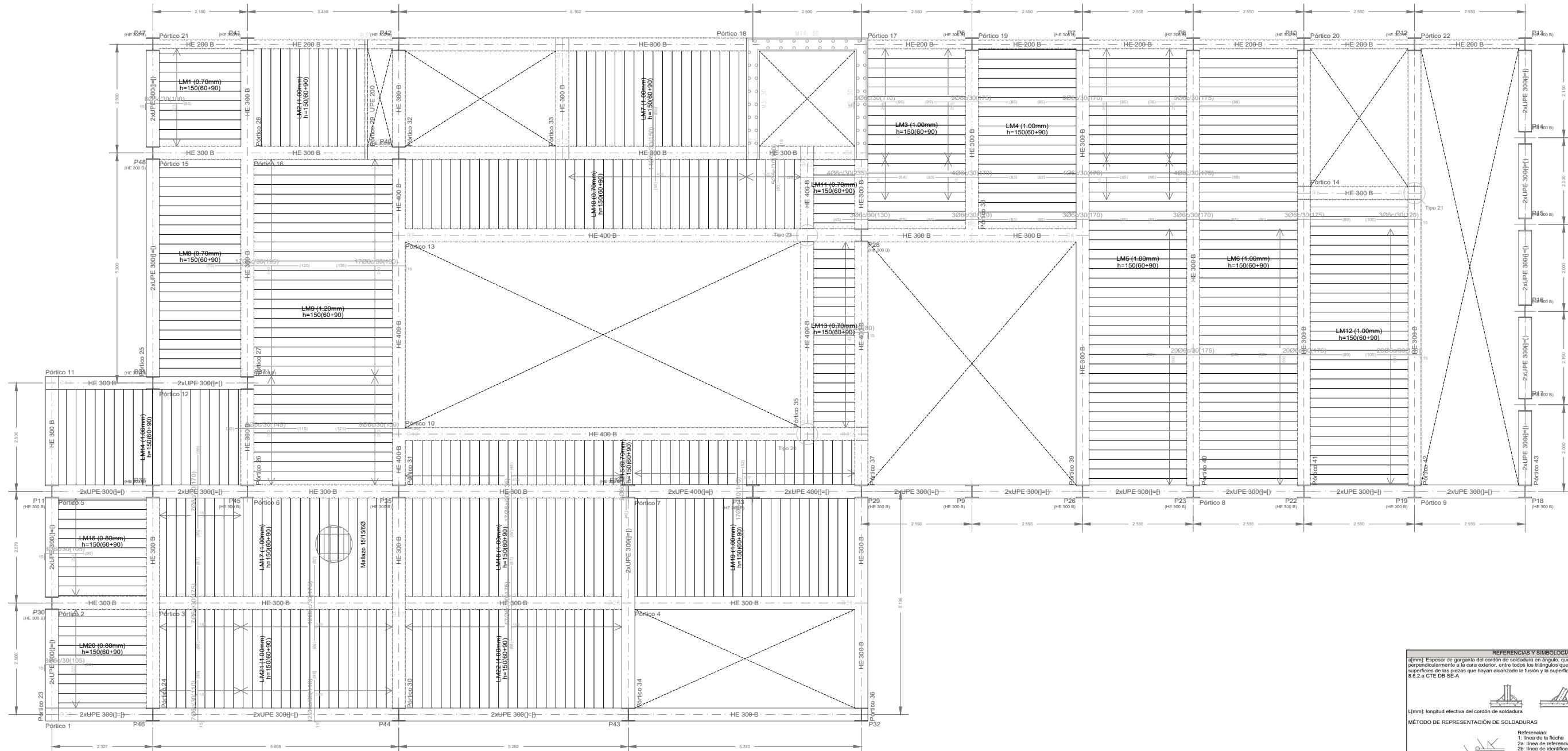


Tabla de características de losas Hídricas (Grupo 3)

| |
|--|
| HLM-6020 |
| HABA - GRUPO GOVARRI |
| Canto: 60 mm |
| Interrupción: 220 mm |
| Ancho panel: 600 mm |
| Ancho superior: 90 mm |
| Ancho inferior: 60 mm |
| Tipo de espiga lateral: inferior |
| Límite elasticidad: 2448.48 kg/cm ² |
| Peso: 0.30 kg/m ² |
| Peso superficial: 7.21 kg/m ² |
| Sección el: 9.19 cm ³ |
| Momento de inercia: 59.74 cm ⁴ |
| Módulo resistente: 16.71 cm ³ |
| Peso: 0.30 kg/m ² |
| Peso superficial: 8.25 kg/m ² |
| Sección el: 10.51 cm ³ |
| Momento de inercia: 62.00 cm ⁴ |
| Módulo resistente: 18.71 cm ³ |
| Peso: 0.30 kg/m ² |
| Peso superficial: 10.31 kg/m ² |
| Sección el: 13.13 cm ³ |
| Momento de inercia: 70.33 cm ⁴ |
| Módulo resistente: 23.34 cm ³ |
| Peso: 0.30 kg/m ² |
| Peso superficial: 12.36 kg/m ² |
| Sección el: 15.75 cm ³ |
| Momento de inercia: 84.01 cm ⁴ |
| Módulo resistente: 27.66 cm ³ |

Folleto LHM
Distancia máxima entre apoyos: 2.50 m

Nota 1: Las flechas indican forma al perfil de apoyo mediante tornillos o fijaciones que estén sujeción en base de ejecución. Consultar los manuales de montaje y anexo de la ficha técnica los apoyos, así como las pruebas especiales de borde.

Nota 2: Consultar el tipo de anclaje lateral entre paneles, posición y detalles para las losas mistas colaborantes, de acuerdo al catálogo del fabricante.

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:
CTE DB SE-A. Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 6.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que b > 120 (grados); se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que b < 60 (grados); se considerará como soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesario ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de borde:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

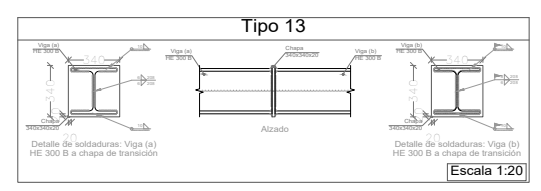
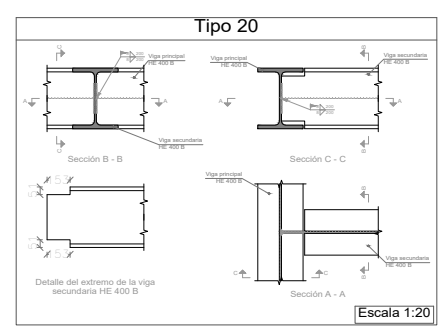
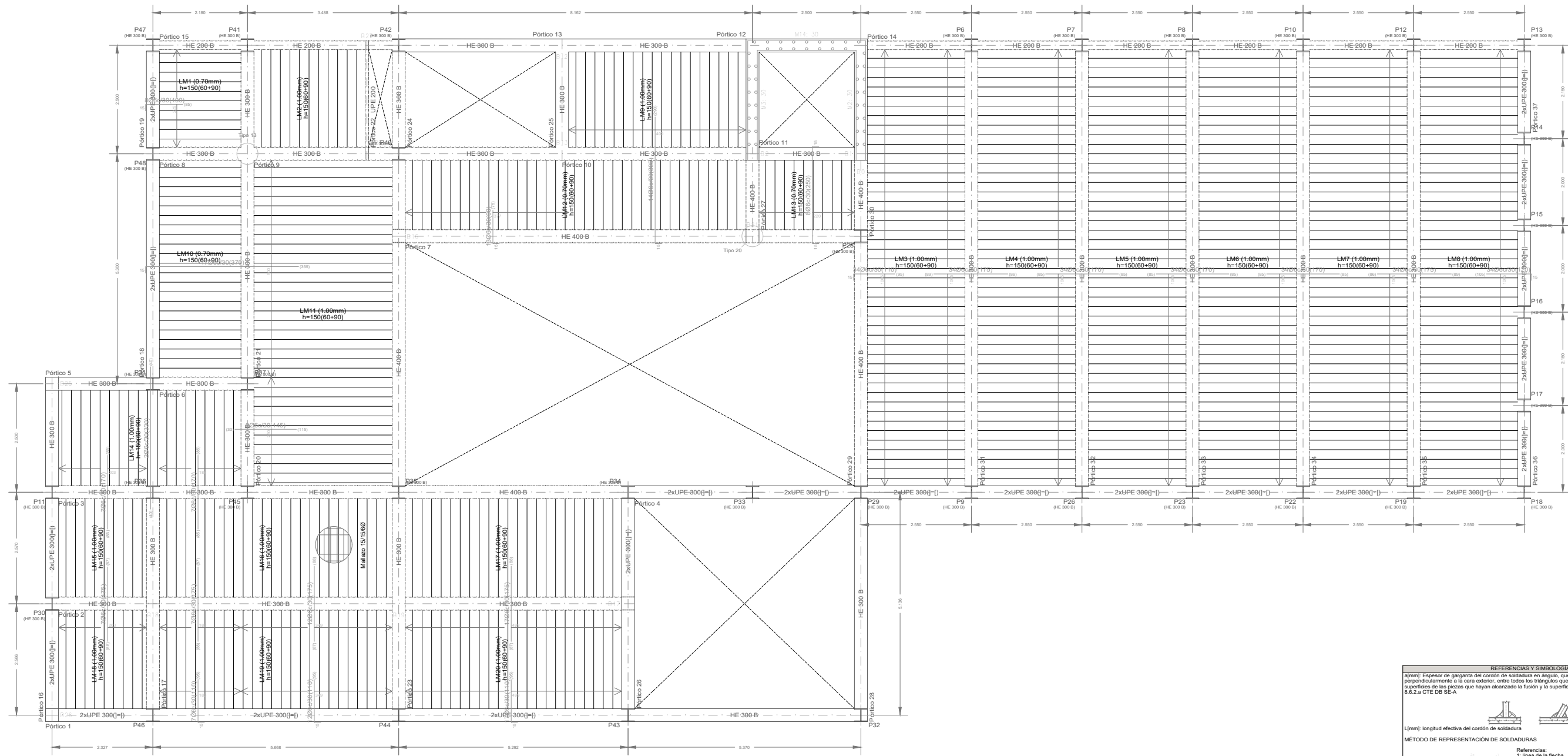
l(mm): Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2 a CTE DB SE-A

l(mm): longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

| Referencia | Designación | Ilustración | Símbolo |
|-----------------------|---|-------------|---------|
| Referencia 1, 2a y 2b | Soldadura en ángulo | | |
| Referencia 3 | Soldadura a tope en "V" simple (con chaffán) | | |
| | Soldadura a tope en bisel simple | | |
| | Soldadura a tope en bisel doble | | |
| | Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio | | |
| | Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo | | |
| | Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo | | |
| Referencia 4 | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza | | |
| | Soldadura realizada en taller | | |
| | Soldadura realizada en el lugar de montaje | | |



| Tabla de características de las vigas (Grupo 4) | |
|--|----------|
| HEM-6020 | HEM-4020 |
| HALLA - GRUPO 030505050: | |
| Canto: 60 mm | |
| Ancho perfil: 60 mm | |
| Ancho superior: 90 mm | |
| Ancho inferior: 60 mm | |
| Tipo de solape lateral: Inferior | |
| Límite estado: 2446.48 kg/cm ² | |
| Pais: 0.30mm | |
| Peso superficial: 7.21 kg/m ² | |
| Sección de: 0.10 cm ² | |
| Momento de inercia: 50.74 cm ⁴ | |
| Módulo resistente: 16.71 cm ³ | |
| Pais: 1.00mm | |
| Peso superficial: 10.31 kg/m ² | |
| Sección de: 0.13 cm ² | |
| Momento de inercia: 78.33 cm ⁴ | |
| Módulo resistente: 21.34 cm ³ | |
| Pais: 1.00mm | |
| Folleto: LM2, LM3, LM4, LM5, LM6, LM7, LM8, LM9, LM10, LM11, LM12, LM13, LM14, LM15, LM16, LM17, LM18, LM19 y LM20 | |
| HEM-6020: 150mm, 16.0 cm | |
| Folleto: LM1, LM2 y LM3 | |
| HEM-4020: 70mm, 16.0 cm | |
| Especificaciones: | |
| Folleto LM1 | |
| Distancia mínima entre soldaduras: 2.30 m | |
| Nota 1: Las vigas deben tener el perfil de acero mediante tornillos o fijaciones que eviten su movimiento en base de apoyo. Consulte los manuales de montaje y ajuste de la chapa sobre los apoyos, así como las fichas especiales de fondo. | |
| Nota 2: Consulte el tipo de solape lateral entre perfiles, posición y detalles para las losas metálicas colaborantes, de acuerdo al catálogo del fabricante. | |

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:
CTE DB SE-A. Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo α deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\alpha > 120$ (grados); se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\alpha < 60$ (grados); se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total: En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la malla de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes: Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- c) Cordones de soldadura en ángulo: Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

(mm) Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

l(mm): longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

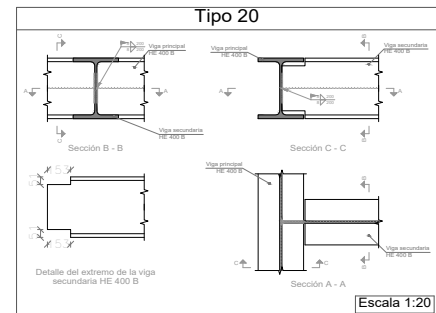
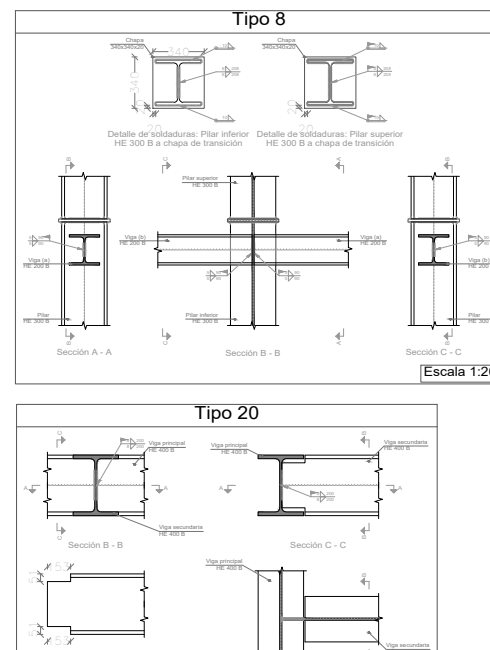
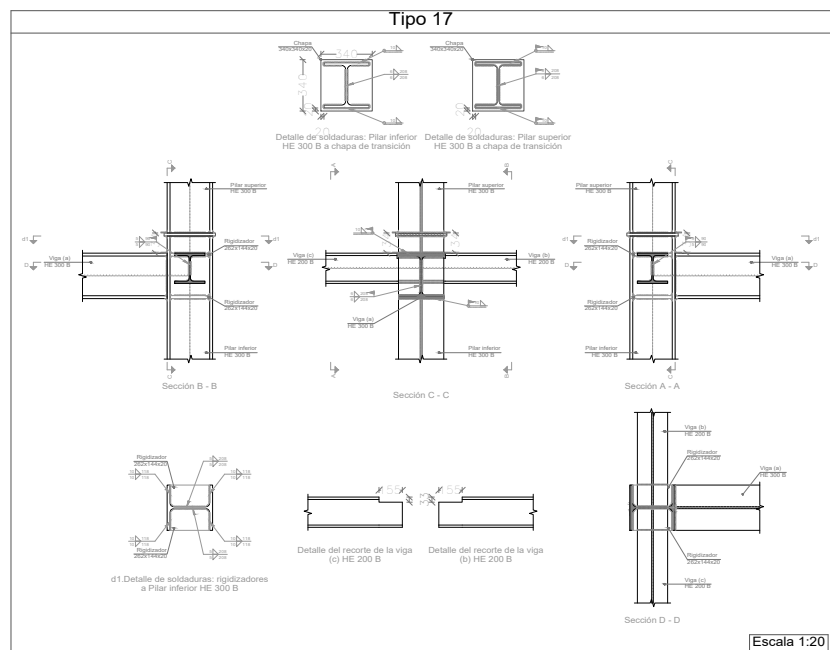
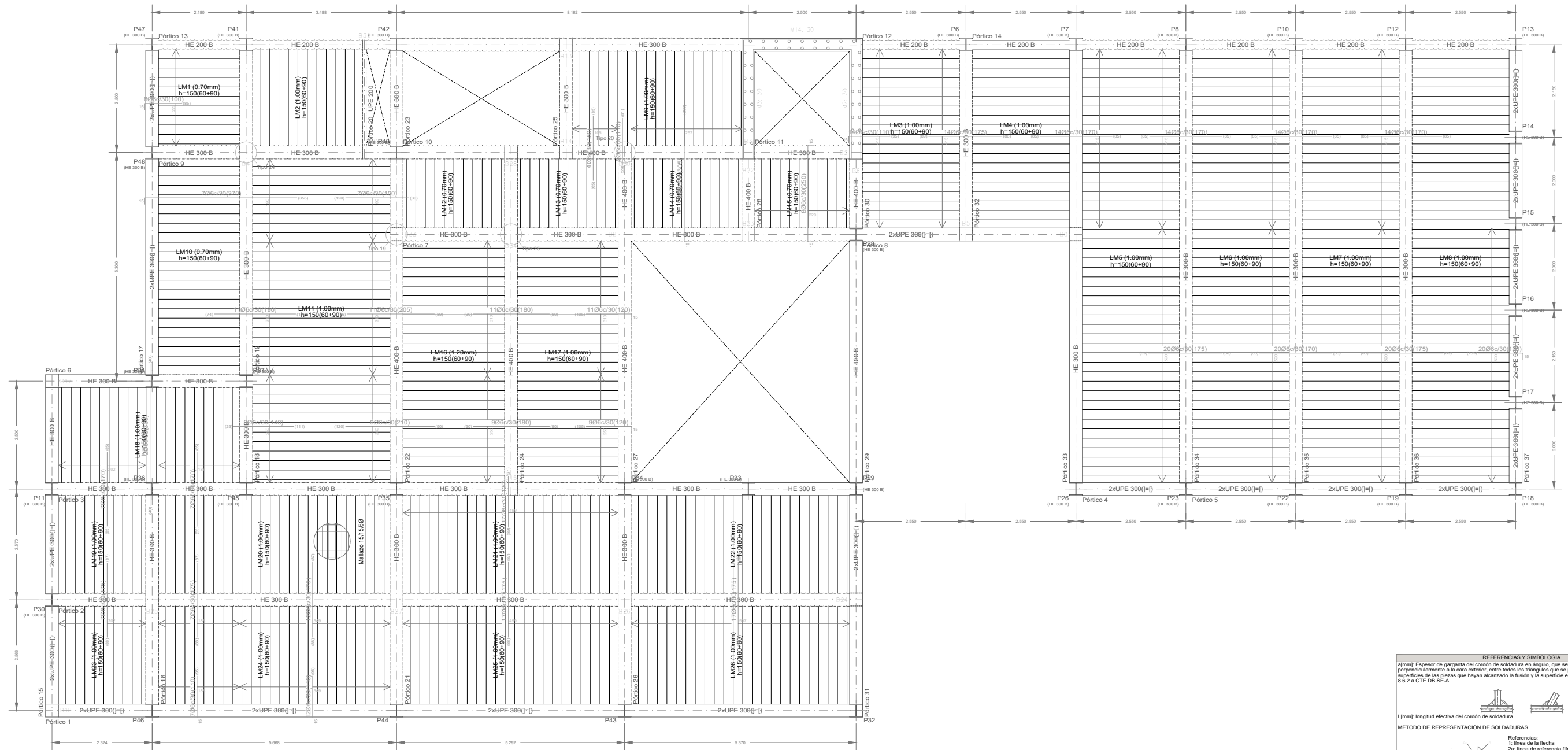
Referencia 3

Referencia 4

| Designación | Ilustración | Símbolo |
|---|-------------|---------|
| Soldadura en ángulo | | |
| Soldadura a tope en "V" simple (con chaffán) | | |
| Soldadura a tope en bisel simple | | |
| Soldadura a tope en bisel doble | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio | | |
| Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo | | |

| Representación | Descripción |
|----------------|--|
| | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza |
| | Soldadura realizada en taller |
| | Soldadura realizada en el lugar de montaje |





Título de características de losas metálicas (Carpas 3)

HLM-60220
 HALLA - CARPANO GONAVALER
 Canto: 60 mm
 Intaje: 220 mm
 Ancho panel: 680 mm
 Ancho superior: 50 mm
 Ancho inferior: 60 mm
 Tipo de soporte lateral: Inferior
 Límite estándar: 2495.48 kg/m²
 Perfil: 0.30 mm
 Peso superficial: 7.21 kg/m²
 Sección de 0.30 cm/cm
 Momento de inercia: 69.74 cm⁴
 Módulo resistente: 16.71 cm³
 Perfil: 1.05 mm
 Peso superficial: 10.31 kg/m²
 Sección de 1.33 cm/cm
 Momento de inercia: 78.33 cm⁴
 Módulo resistente: 23.34 cm³
 Perfil: 1.20 mm
 Peso superficial: 12.26 kg/m²
 Sección de 15.75 cm/cm
 Momento de inercia: 84.83 cm⁴
 Módulo resistente: 27.56 cm³
 Perfil: 1.40 mm
 Peso superficial: 14.21 kg/m²
 Sección de 19.74 cm/cm
 Momento de inercia: 93.94 cm⁴
 Módulo resistente: 31.87 cm³

Folleto HLM1, LMI, LMO, LMS, LME, LM7, LMI, LMO, LMI1, LM17, LM18, LM19, LMO2, LMI2, LM22, LM23, LMO1, LM25 y LMO6

Folleto HLM-60220: 0.06m, 15.0 cm

Folleto LMI1, LMI2, LMI3, LMI4, LMI5

HLM-60220: 0.08m, 15.0 cm

Folleto LMI18

HLM-60220: 1.20m, 15.0 cm

Resistencia:

Folleto LMI1

Distancia mínima entre apoyos: 2.30 m

Nota 1: Las diagonales deben tener el perfil de apoyo mediante tornillos o fijaciones que eviten su movimiento en base de apoyo. Consulte los manuales de montaje y montaje de la chapa sobre los apoyos, así como las placas especiales de bordo.

Nota 2: Consultar el tipo de soporte lateral entre paneles, posición y detalles para las losas metálicas colaborantes, de acuerdo al catálogo del fabricante.

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:
 CTE DB SE-A. Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:
 - Perfiles (Material base): S275.
 - Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para completarlo, puede ser necesario prolongar el cordón rotando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo α deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo este comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\alpha > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\alpha < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

- 1) Cordones de soldadura a tope con penetración total: La resistencia de la unión será igual a la de la mola más débil de las piezas unidas.
- 2) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes: Se comprobarán como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- 3) Cordones de soldadura en ángulo: Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

l(mm): Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y que se encuentren en la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

l(mm): longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
 1: línea de la flecha
 2a: línea de referencia (línea continua)
 2b: línea de identificación (línea a trazos)
 3: símbolo de soldadura
 4: indicaciones complementarias
 U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

Referencia 3

| Designación | Ilustración | Símbolo |
|---|-------------|---------|
| Soldadura en ángulo | | |
| Soldadura a tope en "V" simple (con chaflán) | | |
| Soldadura a tope en bisel simple | | |
| Soldadura a tope en bisel doble | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio | | |
| Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo | | |

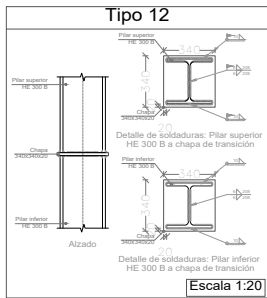
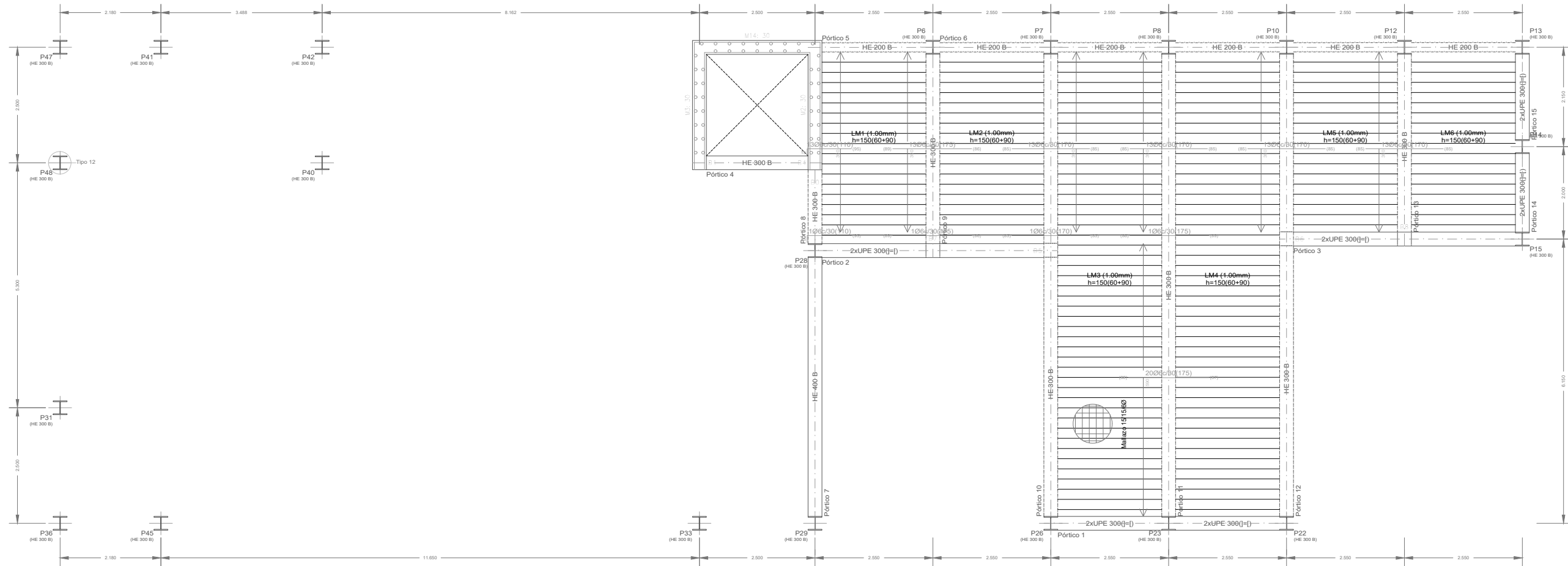
Referencia 4

| Representación | Descripción |
|----------------|--|
| | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza |
| | Soldadura realizada en taller |
| | Soldadura realizada en el lugar de montaje |

0 0.5 1 3 5 m

PLANO: PLANTA QUINTA
 ESTRUCTURA
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

06



| Tabla de características de las vigas (Grupo E) | |
|---|--|
| HEM-60220 | |
| HEM-A - GRUPO 020000000 | |
| Canto: 60 mm | |
| Interg: 220 mm | |
| Ancho panel: 60 mm | |
| Ancho superior: 90 mm | |
| Ancho inferior: 60 mm | |
| Tipo de solape lateral: Inferior | |
| Límite estado: 2446.48 kg/cm ² | |
| Peso: 1.00 kg/m | |
| Peso superficial: 16.31 kg/m ² | |
| Sección del: 13.13 cm ² | |
| Momento de inercia: 78.31 cm ⁴ | |
| Módulo resistente: 23.34 cm ³ | |

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:
CTE DB SE-A. Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60° y 120°. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\beta > 120^\circ$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\beta < 60^\circ$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprobarán como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

(mm): Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

(mm): longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

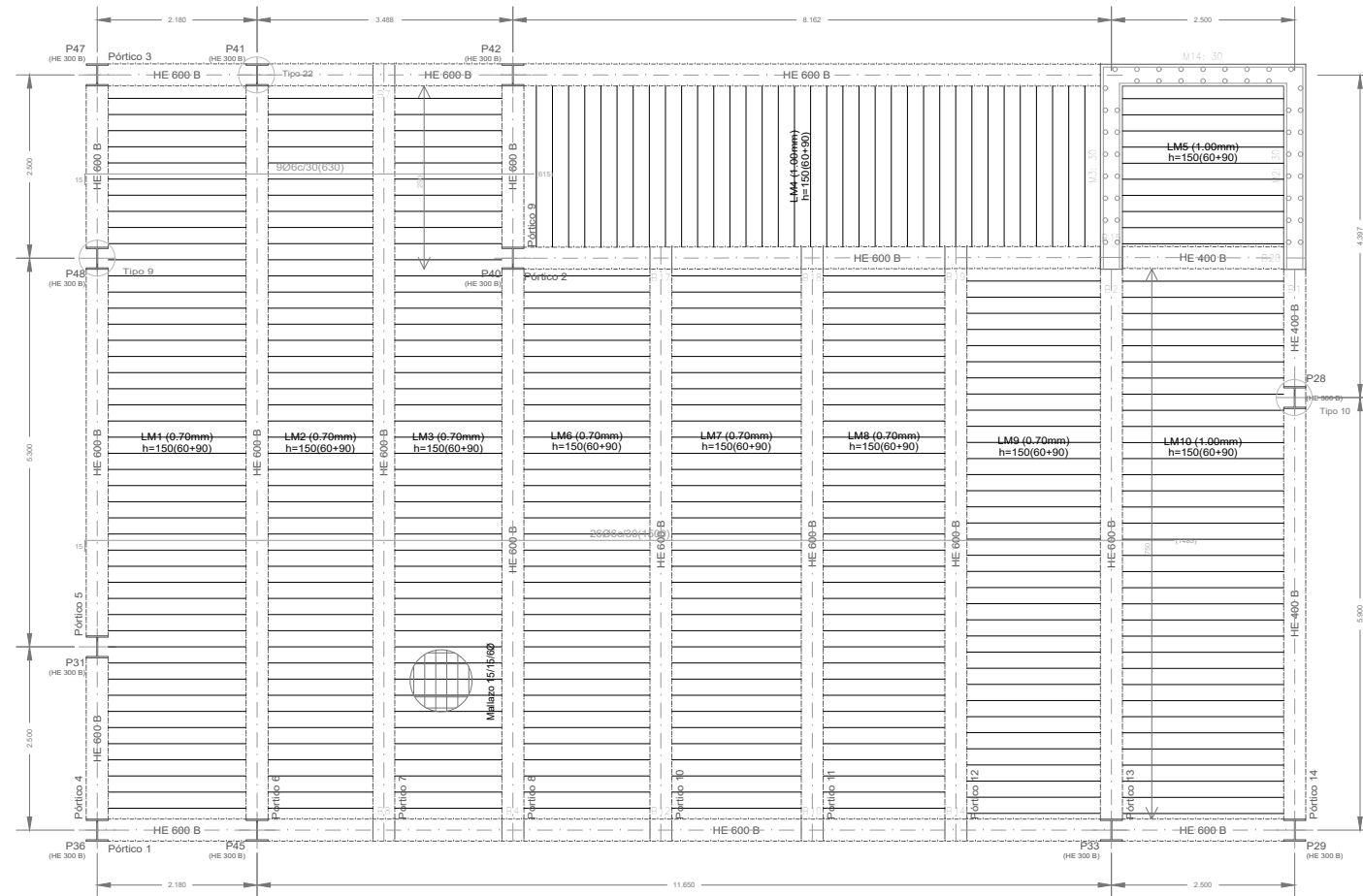
Referencia 3

| Designación | Ilustración | Símbolo |
|---|-------------|---------|
| Soldadura en ángulo | | |
| Soldadura a tope en "V" simple (con chaffán) | | |
| Soldadura a tope en bisel simple | | |
| Soldadura a tope en bisel doble | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio | | |
| Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo | | |

Referencia 4

| Representación | Descripción |
|----------------|--|
| | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza |
| | Soldadura realizada en taller |
| | Soldadura realizada en el lugar de montaje |





UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:
CTE DB SE-A. Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ (grados) se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $b < 60$ (grados), se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprobarán como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.



REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

g(mm): Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A.

l(mm): longitud efectiva del cordón de soldadura



MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

Referencia 3

| Designación | Ilustración | Símbolo |
|---|-------------|---------|
| Soldadura en ángulo | | |
| Soldadura a tope en V simple (con chaffán) | | |
| Soldadura a tope en bisel simple | | |
| Soldadura a tope en bisel doble | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio | | |
| Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo | | |

Referencia 4

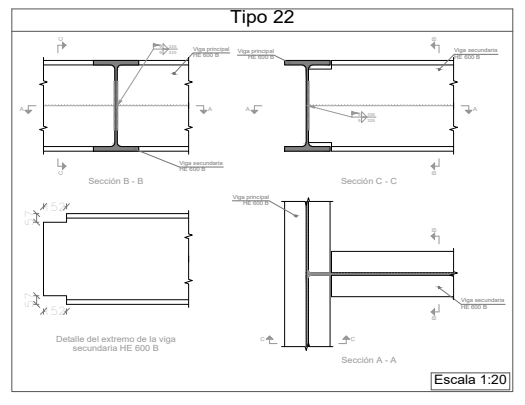
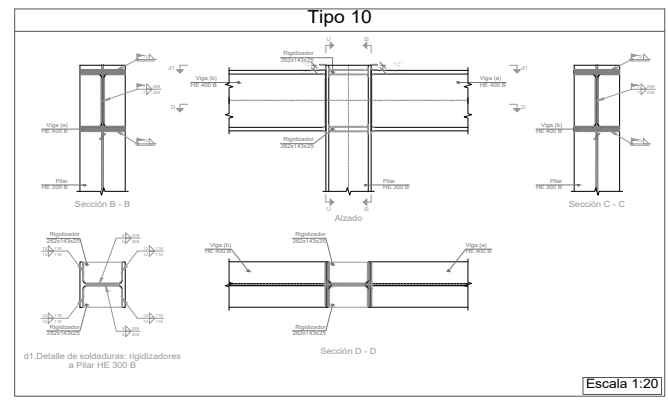
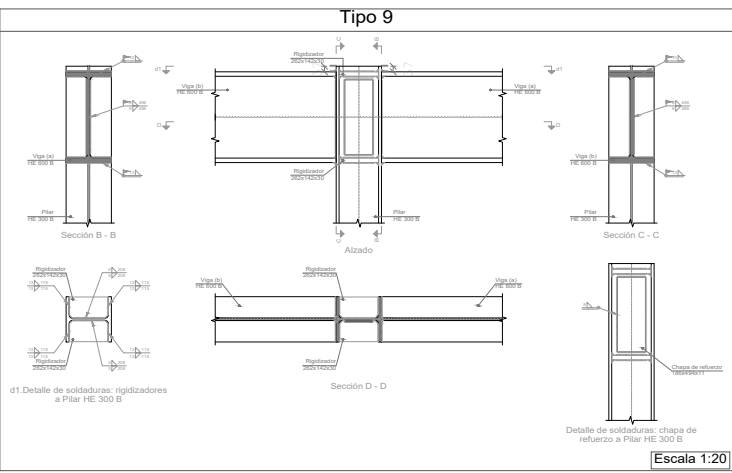
| Representación | Descripción |
|----------------|--|
| | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza |
| | Soldadura realizada en taller |
| | Soldadura realizada en el lugar de montaje |

Tabla de características de losas mixtas (Grupo 7)

FLM40220
HAGA: GRUPO GONVARRI
Canto: 60 mm
Flecha: 220 mm
Ancho paravál: 800 mm
Ancho superior: 53 mm
Ancho inferior: 60 mm
Tipo de solape lateral: inferior
Límite elástico: 2446.48 kg/cm²
Puede: 0.70 mm
Peso superficial: 7.21 kg/m²
Sección I_{pl}: 9.19 cm⁴
Momento de inercia: 28.74 cm⁴
Módulo resistente: 16.71 cm³
Perfil: 1.08 mm
Peso superficial: 10.31 kg/m²
Sección I_{pl}: 13.15 cm⁴
Momento de inercia: 75.31 cm⁴
Módulo resistente: 23.34 cm³

Perfiles: LM1, LM2, LM3, LM6, LM7, LM8 y LM9
FLM40220, 0.70mm, 15.0 cm
Perfiles: LM, LM6 y LM10
FLM40220, 1.08mm, 15.0 cm

¡Atención! Consulte el tipo de solape lateral entre paneles, posición y detalles para las losas mixtas coladas, de acuerdo al catálogo del fabricante.



MEMORIA ESTRUCTURAS

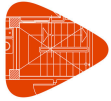
ALUMNO: IMANOL BILBAO

ENTREGA : DESARROLLO TECNICO
FECHA: 12 DE FEBRERO DE 2020
GRUPO: AULA MASTER D

TFM LIBRO II

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA..... | 2 |
| 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA..... | 2 |
| 3.- NORMAS CONSIDERADAS..... | 2 |
| 4.- ACCIONES CONSIDERADAS..... | 2 |
| 4.1.- Gravitatorias..... | 2 |
| 4.2.- Viento..... | 2 |
| 4.3.- Sismo | 3 |
| 4.4.- Fuego..... | 4 |
| 4.5.- Hipótesis de carga..... | 4 |
| 4.6.- Leyes de presiones sobre muros..... | 4 |
| 4.7.- Listado de cargas..... | 4 |
| 5.- ESTADOS LÍMITE..... | 9 |
| 6.- SITUACIONES DE PROYECTO..... | 10 |
| 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)..... | 10 |
| 6.2.- Combinaciones..... | 12 |
| 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS..... | 16 |
| 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... | 17 |
| 8.1.- Pilares..... | 17 |
| 8.2.- Muros..... | 18 |
| 9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA..... | 19 |
| 10.- LISTADO DE PAÑOS..... | 21 |
| 11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN..... | 23 |
| 12.- MATERIALES UTILIZADOS..... | 23 |
| 12.1.- Hormigones..... | 23 |
| 12.2.- Aceros por elemento y posición..... | 23 |
| 12.2.1.- Aceros en barras..... | 23 |
| 12.2.2.- Aceros en perfiles..... | 24 |
| 12.2.3.- Conectores..... | 24 |



Listado de datos de la obra

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2019

Número de licencia: 120040

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Mediateca en Portugalete

Clave: 28 de enero 2

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Losas mixtas: Eurocódigo 4

Fuego (Hormigón): CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Fuego (Acero): CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

| Planta | S.C.U (t/m ²) | Cargas muertas (t/m ²) |
|----------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Cubierta 2 | 0.14 | 0.15 |
| Cubierta 1 | 0.14 | 0.15 |
| Planta quinta/ | 0.30 | 0.15 |
| Planta cuarta | 0.30 | 0.15 |
| Planta tercera | 0.28 | 0.15 |
| Planta segunda | 0.30 | 0.15 |
| Planta Primera | 0.20 | 0.30 |
| Cimentación | 0.00 | 0.00 |

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

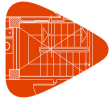
La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.



Listado de datos de la obra

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

| q_b (t/m ²) | Viento X | | | Viento Y | | |
|------------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
| | esbeltez | c_p (presión) | c_p (succión) | esbeltez | c_p (presión) | c_p (succión) |
| 0.053 | 1.02 | 0.80 | -0.51 | 0.69 | 0.77 | -0.40 |

| Presión estática | | | |
|------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Planta | Ce (Coef. exposición) | Viento X (t/m ²) | Viento Y (t/m ²) |
| Cubierta 2 | 2.41 | 0.167 | 0.150 |
| Cubierta 1 | 2.33 | 0.162 | 0.145 |
| Planta quinta/ | 2.20 | 0.152 | 0.137 |
| Planta cuarta | 2.04 | 0.142 | 0.127 |
| Planta tercera | 1.85 | 0.128 | 0.115 |
| Planta segunda | 1.59 | 0.110 | 0.099 |
| Planta Primera | 1.34 | 0.093 | 0.083 |

| Anchos de banda | | |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Plantas | Ancho de banda Y (m) | Ancho de banda X (m) |
| En todas las plantas | 35.00 | 23.50 |

Producido por una versión educativa de CYPE

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00
 +Y: 1.00 -Y: 1.00

| Cargas de viento | | |
|------------------|-----------------|-----------------|
| Planta | Viento X (t) | Viento Y (t) |
| Cubierta 2 | 7.325 | 4.414 |
| Cubierta 1 | 16.974 | 10.228 |
| Planta quinta/ | 18.680 | 11.256 |
| Planta cuarta | 17.349 | 10.454 |
| Planta tercera | 15.704 | 9.462 |
| Planta segunda | 13.527 | 8.151 |
| Planta Primera | 12.165 | 7.330 |

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

4.4.- Fuego

| Datos por planta | | | | | | | |
|------------------|--------|---------|----------|--|-----------------|--------------------------------------|----------------------|
| Planta | Zona | R. req. | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón | | Revestimiento de elementos metálicos | |
| | | | | Inferior (forjados y vigas) | Pilares y muros | Vigas | Pilares |
| Cubierta 2 | Planta | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| Cubierta 1 | Planta | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| Planta quinta/ | Planta | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| | 1 | R 90 | - | Genérico | - | Pintura intumescente | - |
| | 2 | R 90 | - | Genérico | - | Pintura intumescente | - |
| Planta cuarta | Planta | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| Planta tercera | Planta | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| Planta segunda | Planta | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| Planta Primera | Planta | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |

Notas:
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

4.5.- Hipótesis de carga

| | |
|-------------|--|
| Automáticas | Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- |
|-------------|--|

4.6.- Leyes de presiones sobre muros

4.7.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|----------------|----------------|--------|-------|--------------------------------|
| Planta Primera | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (1.25,1.25) (3.80,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (3.80,1.25) (6.35,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (6.35,1.25) (8.90,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (8.90,1.25) (11.45,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (11.45,1.25) (14.00,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (14.00,1.25) (16.55,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-1.25,1.25) (-9.41,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-12.90,1.25) (-9.41,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-15.08,-6.55) (-12.90,-6.55) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-14.19) (-9.41,-14.19) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-9.41,-14.19) (-4.12,-14.19) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-4.12,-14.19) (1.25,-14.19) |



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|---|----------------|--------|-------------------------------|---------------------------------|
| Producido por una versión educativa de CYPE | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-4.12,-14.19) (-4.12,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-9.41,-9.05) (-4.12,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-9.05) (1.25,-7.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-7.05) (3.80,-7.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (3.80,-7.05) (6.35,-7.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (6.35,-7.05) (8.90,-7.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (8.90,-7.05) (11.45,-7.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (11.45,-7.05) (14.00,-7.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (14.00,-7.05) (16.55,-7.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-7.05) (16.55,-4.90) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-4.90) (16.55,-2.90) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-2.90) (16.55,-0.90) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-0.90) (16.55,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-7.05) (1.25,-4.97) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-4.97) (1.25,-3.15) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-12.90,-6.55) (-12.90,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-12.90,-1.25) (-12.90,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-12.90,-9.05) (-9.41,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (-9.41,-1.25) (-1.25,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (-12.90,-1.25) (-9.41,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (1.25,-3.15) (1.25,-1.40) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-4.12,-9.05) (-1.25,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-1.25,-9.05) (1.25,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 1.68 | (-9.41,-9.05) (-9.41,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-17.38,-6.53) (-17.38,-12.07) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-9.05) (-15.08,-6.55) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-12.90,-9.05) (-12.90,-6.55) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-17.41,-9.05) (-15.08,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-9.05) (-12.90,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-14.18) (-17.41,-12.16) |
| Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-17.41,-6.55) (-15.08,-6.55) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-9.41,-1.25) (-9.41,1.25) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.56 | (-5.44,-1.25) (-5.44,1.25) | |
| Planta segunda | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-9.05) (3.80,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-1.25,-9.05) (1.25,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-4.12,-9.05) (-1.25,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-9.05) (16.55,-7.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-7.05) (16.55,-4.90) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-4.90) (16.55,-2.90) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-2.90) (16.55,-0.90) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-0.90) (16.55,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-6.55) (-15.08,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-1.25) (-15.08,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-17.36,-14.19) (-17.36,-11.62) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-17.36,-14.19) (-15.08,-14.19) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-14.19) (-9.41,-14.19) |
| Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-9.41,-14.19) (-4.12,-14.19) | |



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|---|----------------|---------|-----------------------------|--------------------------------|
| Producido por una versión educativa de CYPE | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-9.41,-9.05) (-4.12,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-12.90,-9.05) (-9.41,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-17.36,-9.05) (-15.08,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-12.90,-9.05) (-12.90,-6.55) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-12.90,1.25) (-15.08,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-9.41,1.25) (-12.90,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-1.25,1.25) (-9.41,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (1.25,1.25) (3.80,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (3.80,1.25) (6.35,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (6.35,1.25) (8.90,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (8.90,1.25) (11.45,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (11.45,1.25) (14.00,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (14.00,1.25) (16.55,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (6.35,-9.05) (8.90,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (3.80,-9.05) (6.35,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (8.90,-9.05) (11.45,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (11.45,-9.05) (14.00,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (14.00,-9.05) (16.55,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-9.05) (1.25,-3.15) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-3.15) (1.25,-1.40) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-4.11,-11.63) (-4.11,-14.13) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-4.09,-11.67) (-4.09,-9.12) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-17.36,-9.07) (-17.36,-11.65) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-15.08,-9.05) (-12.90,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-15.08,-6.55) (-12.90,-6.55) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (-9.41,-1.25) (-1.25,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (-12.90,-1.25) (-9.41,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.56 | (-5.47,-1.25) (-5.47,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.56 | (11.45,-2.10) (14.01,-2.10) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (1.26,-3.15) (6.44,-3.15) |
| Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (6.37,1.25) (6.37,-3.13) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (1.28,-1.33) (6.38,-1.33) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (3.81,1.17) (3.81,-1.38) | |
| Cargas muertas | Lineal | 1.68 | (-9.41,-9.05) (-9.41,-1.25) | |
| Cargas muertas | Lineal | 1.68 | (-1.25,-9.05) (-1.25,-3.15) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-9.41,-1.25) (-9.41,1.25) | |
| Planta tercera | Cargas muertas | Puntual | 0.90 | (11.47,1.26) |
| | Cargas muertas | Puntual | 0.90 | (14.02,1.22) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (1.25,1.25) (3.80,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (3.80,1.25) (6.35,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (6.35,1.25) (8.90,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (8.90,1.25) (11.45,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (11.45,1.25) (14.00,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (14.00,1.25) (16.55,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-1.25,1.25) (-9.41,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-9.41,1.25) (-12.90,1.25) |
| Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-12.90,1.25) (-15.08,1.25) | |

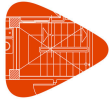


Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|---|----------------|--------|-------------------------------|---------------------------------|
| Producido por una versión educativa de CYPE | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-15.08,-9.05) (-12.90,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-15.08,-6.55) (-12.90,-6.55) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-9.41,-14.19) (-4.12,-14.19) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-14.19) (-9.41,-14.19) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-17.36,-14.19) (-15.08,-14.19) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (11.45,-9.05) (14.00,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (8.90,-9.05) (11.45,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (6.35,-9.05) (8.90,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (3.80,-9.05) (6.35,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-9.05) (3.80,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-9.05) (1.25,-3.15) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-3.15) (1.25,-1.40) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-7.05) (16.55,-4.90) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-9.05) (16.55,-7.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (14.00,-9.05) (16.55,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-2.90) (16.55,-0.90) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-4.90) (16.55,-2.90) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-0.90) (16.55,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (-9.41,-1.25) (-1.25,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-9.41,-9.05) (-4.12,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-4.12,-9.05) (-1.25,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-1.25,-9.05) (1.25,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-6.55) (-15.08,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-1.25) (-15.08,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-4.11,-11.75) (-4.11,-14.19) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-17.35,-9.08) (-17.35,-14.20) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-17.32,-9.10) (-15.19,-9.10) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (1.25,-3.20) (6.35,-3.20) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (6.37,1.22) (6.37,-3.23) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (1.44,-1.32) (6.39,-1.32) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (3.80,1.14) (3.80,-1.27) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-4.11,-9.09) (-4.11,-11.78) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-12.88,-6.54) (-11.81,-6.54) |
| Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-12.88,-9.06) (-11.87,-9.06) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-11.98,-9.08) (-9.50,-9.08) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-11.85,-9.07) (-11.85,-1.21) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-9.44,-1.28) (-11.82,-1.28) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.56 | (11.45,-2.18) (14.00,-2.18) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.56 | (-5.64,-1.25) (-5.64,1.25) | |
| Cargas muertas | Lineal | 1.68 | (-9.41,-9.05) (-9.41,-1.25) | |
| Cargas muertas | Lineal | 1.68 | (0.00,-7.73) (0.00,-3.15) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-11.77,-1.25) (-11.77,1.22) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-9.41,-1.25) (-9.41,1.25) | |
| Planta cuarta | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-0.90) (16.55,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-2.90) (16.55,-0.90) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-4.90) (16.55,-2.90) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-7.05) (16.55,-4.90) |



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|---|----------------|--------|-------------------------------|---------------------------------|
| Producido por una versión educativa de CYPE | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-9.05) (16.55,-7.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (14.00,-9.05) (16.55,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (11.45,-9.05) (14.00,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (8.90,-9.05) (11.45,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (6.35,-9.05) (8.90,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-3.16) (6.34,-3.16) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (6.34,-8.98) (6.34,-3.14) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (6.34,-3.21) (6.34,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (1.40,-1.22) (6.34,-1.22) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (3.82,-1.20) (3.82,1.22) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (1.23,-1.50) (1.23,-3.01) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-1.25,-9.05) (1.25,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-4.12,-9.05) (-1.25,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (14.00,1.25) (16.55,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (11.45,1.25) (14.00,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (8.90,1.25) (11.45,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (6.35,1.25) (8.90,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (3.80,1.25) (6.35,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (1.25,1.25) (3.80,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-1.25,1.25) (-5.64,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-5.64,1.25) (-9.41,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-9.41,1.25) (-12.90,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-12.90,1.25) (-15.08,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-15.08,-6.55) (-12.90,-6.55) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-15.08,-9.05) (-12.90,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-9.41,-9.05) (-4.12,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-6.55) (-15.08,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-1.25) (-15.08,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-17.37,-14.19) (-15.08,-14.19) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-14.19) (-9.41,-14.19) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-9.41,-14.19) (-4.12,-14.19) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-17.37,-9.05) (-15.08,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-9.05) (1.25,-3.15) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-17.37,-14.19) (-17.37,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-4.13,-14.15) (-4.12,-11.65) |
| Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-4.12,-11.63) (-4.11,-9.27) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (-5.64,-1.25) (-1.25,-1.25) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (-9.41,-1.25) (-5.64,-1.25) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-12.90,-9.05) (-9.41,-9.05) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-12.90,-9.05) (-12.90,-6.55) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.56 | (-5.64,-1.25) (-5.64,1.25) | |
| Cargas muertas | Lineal | 1.68 | (-9.41,-9.05) (-9.41,-1.25) | |
| Cargas muertas | Lineal | 1.68 | (1.25,-9.05) (1.25,-3.15) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-9.41,-1.25) (-9.41,1.25) | |
| Planta quinta/ | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (14.00,1.25) (16.55,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (11.45,1.25) (14.00,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (8.90,1.25) (11.45,1.25) |



Listado de datos de la obra

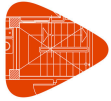
Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|---|----------------|--------|-----------------------------|-------------------------------|
| Producido por una versión educativa de CYPE | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (6.35,1.25) (8.90,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (3.80,1.25) (6.35,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (1.25,1.25) (3.80,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-1.25,1.25) (-9.41,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-9.41,1.25) (-12.90,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (-12.90,1.25) (-15.08,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-4.12,-9.05) (-1.25,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-1.25,-9.05) (1.25,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-9.41,-9.05) (-4.12,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-12.90,-9.05) (-9.41,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-9.05) (-12.90,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-9.05) (-15.08,-6.55) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-6.55) (-15.08,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (-15.08,-1.25) (-15.08,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-9.05) (1.25,-3.15) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (1.25,-3.15) (6.35,-3.15) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (6.35,-9.05) (8.90,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (8.90,-9.05) (11.45,-9.05) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-2.90) (16.55,-0.90) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.55,-0.90) (16.55,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (6.35,1.09) (6.35,-3.14) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (1.47,-1.28) (6.32,-1.28) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (3.82,-1.28) (3.82,1.09) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (1.24,-1.49) (1.24,-3.14) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (-9.41,-1.25) (-9.41,1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (-9.41,-1.25) (-1.25,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (1.21,-3.19) (-4.12,-3.19) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.37 | (-4.12,-3.17) (-4.12,-1.25) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (6.33,-3.24) (6.33,-9.15) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (11.42,-3.14) (11.42,-9.10) |
| Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (16.56,-2.91) (11.40,-2.91) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.15 | (6.50,-2.96) (11.54,-2.96) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.56 | (-5.48,-1.25) (-5.48,1.25) | |
| Cargas muertas | Lineal | 0.56 | (-4.12,-9.05) (-4.12,-3.15) | |
| Cubierta 1 | Cargas muertas | Lineal | 0.77 | (1.25,-3.15) (1.25,-1.40) |
| | Cargas muertas | Lineal | 0.57 | (1.25,-9.05) (1.25,-3.15) |

5.- ESTADOS LÍMITE

| | |
|---|---|
| E.L.U. de rotura. Hormigón | CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones | |
| E.L.U. de rotura. Acero laminado | |
| Tensiones sobre el terreno | Acciones características |
| Desplazamientos | |



6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

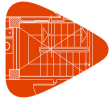
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

| | Persistente o transitoria | | | |
|----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

| Persistente o transitoria | | | | |
|----------------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.600 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.600 |

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

| Persistente o transitoria | | | | |
|----------------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 0.800 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

| Accidental de incendio | | | | |
|-------------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.500 | 0.300 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.500 | 0.000 |

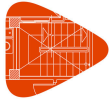
Tensiones sobre el terreno

| Característica | | | | |
|-----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Desplazamientos

| Característica | | | | |
|-----------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Producido por una versión educativa de CYPE



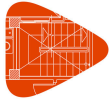
6.2.- Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

| | |
|-------------|-------------------|
| PP | Peso propio |
| CM | Cargas muertas |
| Qa | Sobrecarga de uso |
| V(+X exc.+) | Viento +X exc.+ |
| V(+X exc.-) | Viento +X exc.- |
| V(-X exc.+) | Viento -X exc.+ |
| V(-X exc.-) | Viento -X exc.- |
| V(+Y exc.+) | Viento +Y exc.+ |
| V(+Y exc.-) | Viento +Y exc.- |
| V(-Y exc.+) | Viento -Y exc.+ |
| V(-Y exc.-) | Viento -Y exc.- |

Producido por una versión educativa de CYPE

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón



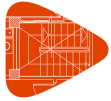
Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

Producido por una versión educativa de CYPE

| Comb. | PP | CM | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | |
| 12 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 17 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.500 | | | | | |
| 18 | 1.350 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 23 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.500 | | | | |
| 24 | 1.350 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 29 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.500 | | | |
| 30 | 1.350 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | |
| 31 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 32 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 33 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 34 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 35 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | |
| 36 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | |
| 37 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 38 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 39 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 40 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 41 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.500 | |
| 42 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | |
| 43 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 44 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 45 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 46 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 47 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.500 |
| 48 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 |
| 49 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 50 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 51 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |
| 52 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |



Listado de datos de la obra

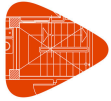
Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

| Comb. | PP | CM | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | |
| 4 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | |
| 6 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | |
| 8 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | |
| 10 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | |
| 12 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | |
| 14 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | |
| 16 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | |
| 17 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.600 | | | | | |
| 18 | 1.600 | 1.600 | | | | 1.600 | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | |
| 20 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | |
| 22 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | |
| 23 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.600 | | | | |
| 24 | 1.600 | 1.600 | | | | | 1.600 | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | |
| 26 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | |
| 28 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | |
| 29 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.600 | | | |
| 30 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 1.600 | | | |
| 31 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | |
| 32 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | |
| 33 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | |
| 34 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | |
| 35 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.600 | | |
| 36 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 1.600 | | |
| 37 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | |
| 38 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | |
| 39 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | |
| 40 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | |
| 41 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.600 | |
| 42 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 1.600 | |
| 43 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | |
| 44 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | |
| 45 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | |
| 46 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | |
| 47 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.600 |
| 48 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | 1.600 |
| 49 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 |
| 50 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 |
| 51 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 |
| 52 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

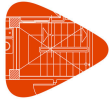
Fecha: 12/02/20

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

| Comb. | PP | CM | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 0.800 | 0.800 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | |
| 3 | 0.800 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | |
| 5 | 0.800 | 0.800 | | 1.500 | | | | | | | |
| 6 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | |
| 7 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | |
| 9 | 0.800 | 0.800 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | |
| 11 | 0.800 | 0.800 | | | 1.500 | | | | | | |
| 12 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | |
| 13 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | |
| 15 | 0.800 | 0.800 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | |
| 17 | 0.800 | 0.800 | | | | 1.500 | | | | | |
| 18 | 1.350 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | |
| 19 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | |
| 21 | 0.800 | 0.800 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | |
| 23 | 0.800 | 0.800 | | | | | 1.500 | | | | |
| 24 | 1.350 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | |
| 25 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | |
| 27 | 0.800 | 0.800 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | |
| 29 | 0.800 | 0.800 | | | | | | 1.500 | | | |
| 30 | 1.350 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | |
| 31 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 32 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | |
| 33 | 0.800 | 0.800 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 34 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | |
| 35 | 0.800 | 0.800 | | | | | | | 1.500 | | |
| 36 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | |
| 37 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 38 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | |
| 39 | 0.800 | 0.800 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 40 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | |
| 41 | 0.800 | 0.800 | | | | | | | | 1.500 | |
| 42 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | |
| 43 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 44 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | |
| 45 | 0.800 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 46 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | |
| 47 | 0.800 | 0.800 | | | | | | | | | 1.500 |
| 48 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 |
| 49 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 50 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 |
| 51 | 0.800 | 0.800 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |
| 52 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

| Comb. | PP | CM | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | 0.500 | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.000 | | 0.500 | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 0.300 | 0.500 | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | 1.000 | | | 0.500 | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 1.000 | 0.300 | | 0.500 | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.000 | | | | 0.500 | | | | | |
| 8 | 1.000 | 1.000 | 0.300 | | | 0.500 | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.000 | | | | | 0.500 | | | | |
| 10 | 1.000 | 1.000 | 0.300 | | | | 0.500 | | | | |
| 11 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 0.500 | | | |
| 12 | 1.000 | 1.000 | 0.300 | | | | | 0.500 | | | |
| 13 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 0.500 | | |
| 14 | 1.000 | 1.000 | 0.300 | | | | | | 0.500 | | |
| 15 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 0.500 | |
| 16 | 1.000 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | 0.500 | |
| 17 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 0.500 |
| 18 | 1.000 | 1.000 | 0.300 | | | | | | | | 0.500 |

Producido por una versión educativa de CYPE

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

| Comb. | PP | CM | Qa | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | |
| 8 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | |
| 10 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | |
| 11 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | |
| 12 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | |
| 13 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | |
| 14 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | |
| 15 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | |
| 16 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | |
| 17 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 |
| 18 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota |
|-------|------------------|--------|----------------|--------|-------|
| 7 | Cubierta 2 | 7 | Cubierta 2 | 2.50 | 24.00 |
| 6 | Cubierta 1 | 6 | Cubierta 1 | 3.50 | 21.50 |
| 5 | Planta quinta/ | 5 | Planta quinta/ | 3.50 | 18.00 |
| 4 | Planta cuarta | 4 | Planta cuarta | 3.50 | 14.50 |
| 3 | Planta tercera | 3 | Planta tercera | 3.50 | 11.00 |
| 2 | Planta segunda | 2 | Planta segunda | 3.50 | 7.50 |
| 1 | Planta Primera | 1 | Planta Primera | 4.00 | 4.00 |
| 0 | Cimentación | | | | 0.00 |



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

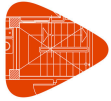
GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

| Referencia | Coord(P.Fijo) | GI- GF | Vinculación exterior | Ang. | Punto fijo | Canto de apoyo |
|------------|-----------------|--------|--------------------------|------|----------------|----------------|
| P6 | (3.80, 1.25) | 0-6 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P7 | (6.35, 1.25) | 0-6 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P8 | (8.90, 1.25) | 0-6 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P9 | (3.80, -9.05) | 2-4 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Centro | |
| P10 | (11.45, 1.25) | 0-6 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P11 | (-17.41, -9.05) | 1-5 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Centro | |
| P12 | (14.00, 1.25) | 0-6 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P13 | (16.55, 1.25) | 0-6 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P14 | (16.55, -0.90) | 0-6 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P15 | (16.55, -2.90) | 0-6 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P16 | (16.55, -4.90) | 0-5 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P17 | (16.55, -7.05) | 0-5 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P18 | (16.55, -9.05) | 2-5 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Centro | |
| P19 | (14.00, -9.05) | 2-5 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Centro | |
| P20 | (14.00, -7.05) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P21 | (11.45, -7.05) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P22 | (11.45, -9.05) | 2-6 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Centro | |
| P23 | (8.90, -9.05) | 2-6 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Centro | |
| P24 | (8.90, -7.05) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P25 | (6.35, -7.05) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P26 | (6.35, -9.05) | 2-6 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Centro | |
| P27 | (3.80, -7.05) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |
| P28 | (1.25, -3.15) | 0-7 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.40 |
| P29 | (1.25, -9.05) | 0-7 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.05 |
| P30 | (-17.41,-11.62) | 1-5 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Centro | |
| P31 | (-15.08, -6.55) | 0-7 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.40 |
| P32 | (1.10,-14.04) | 1-5 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. izq. | |
| P33 | (-1.25, -9.05) | 0-7 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.05 |
| P34 | (-4.12, -9.05) | 0-5 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.05 |
| P35 | (-9.41, -9.05) | 0-5 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.50 |
| P36 | (-15.08, -9.05) | 0-7 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.40 |
| P37 | (-12.90, -6.55) | 0-5 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.40 |
| P38 | (-12.90, -1.25) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.40 |
| P40 | (-9.41, -1.25) | 0-7 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.55 |
| P41 | (-12.90, 1.25) | 0-7 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.40 |
| P42 | (-9.41, 1.25) | 0-7 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.40 |
| P43 | (-4.12,-14.04) | 1-5 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Mitad superior | |
| P44 | (-9.41,-14.04) | 1-5 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Mitad superior | |
| P45 | (-12.90, -9.05) | 0-7 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.40 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

| Referencia | Coord(P.Fijo) | GI- GF | Vinculación exterior | Ang. | Punto fijo | Canto de apoyo |
|------------|-----------------|--------|--------------------------|------|----------------|----------------|
| P46 | (-15.08,-14.04) | 1-5 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Mitad superior | |
| P47 | (-15.08, 1.25) | 0-7 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.40 |
| P48 | (-15.08, -1.25) | 2-7 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Centro | |
| P51 | (3.80, -3.15) | 0-1 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.95 |

8.2.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

| Referencia | Tipo muro | GI- GF | Vértices | | Planta | Dimensiones Izquierda+Derecha=Total |
|--|-------------------------|--------|-----------------|----------------|--------|--|
| | | | Inicial | Final | | |
| M14 Producido por una versión educativa de CYPE | Muro de hormigón armado | 0-7 | (-1.25, 1.25) | (1.25, 1.25) | 7 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 6 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 5 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 4 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 3 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 2 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 1 | 0.15+0.15=0.3 |
| M2 | Muro de hormigón armado | 0-7 | (1.25, -1.40) | (1.25, 1.25) | 7 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 6 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 5 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 4 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 3 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 2 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 1 | 0.15+0.15=0.3 |
| M3 | Muro de hormigón armado | 0-7 | (-1.25, -1.40) | (-1.25, 1.25) | 7 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 6 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 5 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 4 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 3 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 2 | 0.15+0.15=0.3 |
| | | | | | 1 | 0.15+0.15=0.3 |
| M1 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (-15.08,-14.18) | (1.41,-14.18) | 1 | 0.2+0.2=0.4 |
| M4 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (-17.41,-12.16) | (-17.41, 1.54) | 1 | 0.15+0.15=0.3 |

Zapata del muro

| Referencia | Zapata del muro |
|------------|---|
| M14 | Zapata corrida: 1.300 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50 |
| M2 | Zapata corrida: 1.300 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50 |
| M3 | Zapata corrida: 1.300 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50 |
| M1 | Zapata corrida: 2.500 x 1.050 Vuelos: izq.:2.10 der.:0.00 canto:1.05 |
| M4 | Zapata corrida: 2.050 x 0.900 Vuelos: izq.:0.00 der.:1.75 canto:0.90 |



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

| P6, P7, P8, P10, P12, P13, P14, P15 | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
| Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| | | Cabeza | Pie | X | Y | |
| 6 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 5 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 4 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 1 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| P16, P17, P34, P35, P37 | | | | | | |
|-------------------------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
| Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| | | Cabeza | Pie | X | Y | |
| 5 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 4 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 1 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| P18, P19 | | | | | | |
|----------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
| Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| | | Cabeza | Pie | X | Y | |
| 5 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 4 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| P20, P21, P24, P25, P27, P38 | | | | | | |
|------------------------------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
| Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| | | Cabeza | Pie | X | Y | |
| 2 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 1 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| P22, P23, P26 | | | | | | |
|---------------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
| Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| | | Cabeza | Pie | X | Y | |
| 6 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 5 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 4 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

| P29, P33, P36, P40, P41, P42, P45, P28, P31, P47 | | | | | | |
|---|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
| Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| | | Cabeza | Pie | X | Y | |
| 7 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 6 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 5 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 4 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 1 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

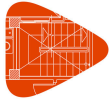
| P32, P43, P44, P46 | | | | | | |
|---------------------------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
| Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| | | Cabeza | Pie | X | Y | |
| 5 | HE 280 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 4 | HE 280 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | HE 280 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | HE 280 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| P48 | | | | | | |
|------------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
| Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| | | Cabeza | Pie | X | Y | |
| 7 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 6 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 5 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 4 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| P9 | | | | | | |
|-----------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
| Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| | | Cabeza | Pie | X | Y | |
| 4 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| P51 | | | | | | |
|------------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
| Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| | | Cabeza | Pie | X | Y | |
| 1 | HE 200 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| P11, P30 | | | | | | |
|-----------------|------------------|------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------------|
| Planta | Dimensiones (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| | | Cabeza | Pie | X | Y | |
| 5 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 4 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | HE 300 B | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |



10.- LISTADO DE PAÑOS

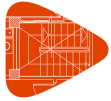
Losas mixtas consideradas

| Nombre | Descripción de la chapa |
|------------|---|
| HLM-60/220 | <p>HIASA - GRUPO GONVARRI Canto: 60 mm Intereje: 220 mm Ancho panel: 880 mm Ancho superior: 93 mm Ancho inferior: 60 mm Tipo de solape lateral: Inferior Límite elástico: 2446.48 kp/cm² Perfil: 0.70mm Peso superficial: 7.21 kg/m² Sección útil: 9.19 cm²/m Momento de inercia: 59.74 cm⁴/m Módulo resistente: 16.71 cm³/m Perfil: 0.80mm Peso superficial: 8.25 kg/m² Sección útil: 10.51 cm²/m Momento de inercia: 62.63 cm⁴/m Módulo resistente: 18.71 cm³/m Perfil: 1.00mm Peso superficial: 10.31 kg/m² Sección útil: 13.13 cm²/m Momento de inercia: 78.31 cm⁴/m Módulo resistente: 23.34 cm³/m Perfil: 1.20mm Peso superficial: 12.36 kg/m² Sección útil: 15.75 cm²/m Momento de inercia: 94.01 cm⁴/m Módulo resistente: 27.95 cm³/m</p> |

Producción por una versión educativa de CYPE

En la columna 'Sopandas' se indica la distancia máxima entre sopandas.

| Grupo | Losa mixta | Coordenadas del centro del paño | Sopandas(m) | Peso propio(t/m ²) |
|----------------|--|--|--------------|--------------------------------|
| Planta Primera | HLM-60/220, 0.70mm, h=150mm(60+90) | -4.08, -2.20 -5.33, -8.41 -13.99, -7.80 | Sin sopandas | 0.29 |
| | HLM-60/220, 0.80mm, h=150mm(60+90) | -16.25,-10.33 -16.25, -7.80 -16.00,-12.48 | Sin sopandas | 0.29 |
| | HLM-60/220, 1.00mm, h=150mm(60+90) | 2.53, -1.84 -12.25,-10.34 -6.77,-10.33 -1.43,-10.33 -3.34, -0.00 -11.16, 0.03 -7.42, -0.00 -12.25,-12.87 -6.77,-12.87 -1.43,-12.87 -15.16, 0.02 -15.16, -2.55 | Sin sopandas | 0.30 |
| | HLM-60/220, 1.20mm, h=150mm(60+90) | -11.16, -5.15 -15.16, -5.20 | 2.50 | 0.30 |
| Planta segunda | HLM-60/220, 0.70mm, h=150mm(60+90) | -5.33, -2.20 -13.99, -3.90 -0.00, -2.20 -5.33, -8.44 -13.99, 0.02 | Sin sopandas | 0.29 |
| | HLM-60/220, 0.80mm, h=150mm(60+90) | -16.24,-10.33 -16.24,-12.90 | Sin sopandas | 0.29 |



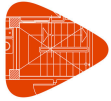
Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

Producido por una versión educativa de CYPE

| Grupo | Losa mixta | Coordenadas del centro del paño | Sopandas(m) | Peso propio(t/m ²) |
|-------------------|--|---|--------------|--------------------------------|
| | HLM-60/220, 1.00mm, h=150mm(60+90) | -3.36, -0.00 -6.77,-10.33 -12.25,-10.33 -12.25,-12.90 -6.77,-12.90 -11.47, 0.02 5.08, -3.88 -0.00, -6.10 -15.15, -7.80 -11.16, -5.15 2.53, -3.88 7.63, -3.88 10.18, -3.88 15.28, -3.88 12.73, -3.88 | Sin sopandas | 0.30 |
| Planta tercera | HLM-60/220, 0.70mm, h=150mm(60+90) | -13.99, -3.90 -4.70, -2.20 0.63, -2.20 -4.10, -8.38 0.63, -5.44 -13.99, 0.02 | Sin sopandas | 0.29 |
| | HLM-60/220, 0.80mm, h=150mm(60+90) | -16.24,-10.33 -16.24,-12.90 10.18, -3.88 12.73, -5.61 -3.45, -0.00 -11.48, 0.02 2.53, -0.93 | Sin sopandas | 0.29 |
| | HLM-60/220, 1.00mm, h=150mm(60+90) | -15.15, -7.80 -12.25,-10.33 -6.77,-10.33 7.63, -3.88 5.08, -0.93 -12.25,-12.90 -6.77,-12.90 -1.44,-10.34 | Sin sopandas | 0.30 |
| | HLM-60/220, 1.20mm, h=150mm(60+90) | -11.16, -5.15 | 2.50 | 0.30 |
| Planta cuarta | HLM-60/220, 0.70mm, h=150mm(60+90) | -13.99, -3.90 -5.33, -2.20 -0.00, -2.20 -13.99, 0.02 5.08, -3.88 7.63, -3.88 10.18, -3.88 12.73, -3.88 15.28, -3.88 -3.45, -0.00 -11.47, 0.02 -11.16, -5.15 2.53, -3.88 | Sin sopandas | 0.29 |
| | HLM-60/220, 1.00mm, h=150mm(60+90) | -12.25,-10.33 -6.77,-10.33 -12.25,-12.90 -6.77,-12.90 -15.15, -7.80 -16.24,-10.33 -16.24,-12.90 | Sin sopandas | 0.30 |
| Planta quinta/ | HLM-60/220, 0.70mm, h=150mm(60+90) | -13.99, -3.90 -13.99, 0.02 -2.68, -2.20 -0.00, -2.20 -8.08, -2.20 -5.44, -2.20 | Sin sopandas | 0.29 |



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugalete

Fecha: 12/02/20

| Grupo | Losa mixta | Coordenadas del centro del paño | Sopandas(m) | Peso propio(t/m ²) |
|------------|--|---|--------------|--------------------------------|
| | HLM-60/220, 1.00mm, h=150mm(60+90) | -6.77,-10.33 -1.43,-10.33 -12.25,-10.33 7.63, -3.88 10.18, -3.88 12.73, -3.88 15.28, -3.88 5.08, -0.93 -11.47, 0.02 -3.36, -0.00 2.52, -0.93 -15.15, -7.80 -11.16, -5.15 -16.24,-12.90 -16.24,-10.33 -12.25,-12.90 -6.77,-12.90 -1.43,-12.90 -5.44, -6.10 | Sin sopandas | 0.30 |
| | HLM-60/220, 1.20mm, h=150mm(60+90) | -8.08, -6.10 | Sin sopandas | 0.30 |
| Cubierta 1 | HLM-60/220, 1.00mm, h=150mm(60+90) | En todos los paños | Sin sopandas | 0.30 |
| Cubierta 2 | HLM-60/220, 0.70mm, h=150mm(60+90) | -10.29, -3.90 -13.99, -3.90 -12.04, -3.90 -6.36, -5.15 -4.35, -5.15 -2.31, -5.15 -8.40, -5.15 | Sin sopandas | 0.29 |
| | HLM-60/220, 1.00mm, h=150mm(60+90) | -5.33, 0.00 0.00, 0.00 -0.00, -5.15 | Sin sopandas | 0.30 |

Procedido por una versión educativa de CYPE

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Tensión admisible en situaciones persistentes: 5.00 kp/cm²

Tensión admisible en situaciones accidentales: 5.00 kp/cm²

12.- MATERIALES UTILIZADOS

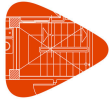
12.1.- Hormigones

| Elemento | Hormigón | f _{ck} (kp/cm ²) | γ _c | Árido | | E _c (kp/cm ²) |
|----------|----------|--|----------------|------------|-----------------------|---|
| | | | | Naturaleza | Tamaño máximo (mm) | |
| Todos | HA-25 | 255 | 1.50 | Cuarcita | 15 | 277920 |

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

| Elemento | Acero | f _{yk} (kp/cm ²) | γ _s |
|----------|---------|--|----------------|
| Todos | B 500 S | 5097 | 1.15 |



Listado de datos de la obra

Mediateca en Portugaleta

Fecha: 12/02/20

12.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico (kp/cm ²) | Módulo de elasticidad (kp/cm ²) |
|-----------------------------|-------|---------------------------------------|---|
| Acero conformado | S235 | 2396 | 2140673 |
| Acero laminado | S275 | 2803 | 2140673 |

12.2.3.- Conectores

| | Ø16 | Ø19 |
|---|------|------|
| Diámetro de cabeza (mm) | 32 | 32 |
| Espesor de cabeza (mm) | 9 | 9.5 |
| Diámetro nominal (mm) | 16 | 19 |
| Longitud mínima (mm) | 65 | 78 |
| Tensión de rotura (kp/cm ²) | 2400 | 2400 |

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de medición de vigas
 Obra: Mediateca en Portugalete
 Fecha: 12/02/2020 5:10:47

Materiales:

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Acero Perfiles:

Laminado y armado: S275, 2803.26 kp/cm²

Conformado: S235 , 2395.51 kp/cm²

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|-----------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| Planta Primera | | | | | |
| *Pórtico 1 | | | | | |
| 1(B36-P46) | HE 300 B | | 3.03 | 354.64 | |
| *Pórtico 2 | | | | | |
| 1(P30-B46) | HE 300 B | | 2.03 | 237.60 | |
| 2(B46-B44) | HE 300 B | | 5.37 | 628.52 | |
| 3(B44-B45) | HE 300 B | | 4.99 | 584.05 | |
| 4(B45-B43) | HE 300 B | | 5.07 | 593.41 | |
| Total Pórtico 2 | | | 17.46 | 2043.58 | |
| *Pórtico 3 | | | | | |
| 1(P11-P36) | HE 300 B | | 2.03 | 237.60 | |
| *Pórtico 4 | | | | | |
| 1(P36-P45) | HE 300 B | 0.050 | 1.88 | 220.04 | 0.76 |
| *Pórtico 5 | | | | | |
| 1(P45-P35) | HE 300 B | | 3.19 | 373.37 | |
| 1(P35-P34) | HE 300 B | | 4.99 | 584.05 | |
| Total Pórtico 5 | | | 8.18 | 957.42 | |
| *Pórtico 6 | | | | | |
| 1(P34-P33) | HE 300 B | 0.069 | 2.57 | 300.80 | 0.95 |
| 1(P33-P29) | HE 300 B | 0.059 | 2.20 | 257.50 | 0.95 |
| Total Pórtico 6 | | 0.128 | 4.77 | 558.30 | 1.89 |
| *Pórtico 7 | | | | | |
| 1(B20-B21) | HE 300 B | 0.211 | 7.86 | 919.96 | 3.03 |
| *Pórtico 8 | | | | | |
| 1(B23-P27) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 2(P27-P25) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 3(P25-P24) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 4(P24-P21) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 5(P21-P20) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 6(P20-P17) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| Total Pórtico 8 | | | 13.50 | 1199.64 | |
| *Pórtico 9 | | | | | |
| 1(B33-P31) | HE 300 B | | 2.03 | 237.60 | |
| 2(P31-P37) | HE 300 B | | 1.88 | 220.04 | |
| Total Pórtico 9 | | | 3.91 | 457.64 | |
| *Pórtico 10 | | | | | |
| 1(B2-B3) | HE 300 B | 0.077 | 2.25 | 263.35 | 0.95 |
| *Pórtico 11 | | | | | |
| 1(B54-B53) | HE 300 B | 0.112 | 4.21 | 492.75 | 2.35 |
| *Pórtico 12 | | | | | |
| 1(B5-P28) | HE 400 B | 0.278 | 10.36 | 1608.63 | 3.98 |
| *Pórtico 13 | | | | | |
| 1(B48-P38) | HE 300 B | | 4.21 | 492.75 | |
| *Pórtico 14 | | | | | |
| 1(P38-P40) | HE 300 B | 0.085 | 3.19 | 373.37 | 1.34 |

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| 2(P40-B4) | HE 300 B | 0.210 | 7.86 | 919.96 | 4.74 |
| 3(B4-B17) | HE 300 B | 0.059 | 2.20 | 257.50 | 0.95 |
| Total Pórtico 14 | | 0.354 | 13.25 | 1550.83 | 7.02 |
| *Pórtico 15 | | | | | |
| 1(M2-P6) | HE 200 B | 0.052 | 2.25 | 137.94 | 0.95 |
| *Pórtico 16 | | | | | |
| 1(B34-P47) | HE 200 B | 0.036 | 2.03 | 124.46 | 0.76 |
| 2(P47-P41) | HE 200 B | 0.033 | 1.88 | 115.26 | 0.76 |
| 3(P41-P42) | HE 200 B | 0.057 | 3.19 | 195.57 | 1.33 |
| 4(P42-M3) | HE 300 B | 0.210 | 7.86 | 919.96 | 3.22 |
| Total Pórtico 16 | | 0.336 | 14.96 | 1355.25 | 6.06 |
| *Pórtico 17 | | | | | |
| 1(P6-P7) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 2(P7-P8) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 3(P8-P10) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 4(P10-P12) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 5(P12-P13) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| Total Pórtico 17 | | | 11.25 | 689.70 | |
| *Pórtico 18 | | | | | |
| 1(P46-P36) | HE 300 B | 0.129 | 4.84 | 566.49 | 2.84 |
| 2(P36-P31) | HE 300 B | 0.059 | 2.20 | 257.50 | 4.55 |
| Total Pórtico 18 | | 0.188 | 7.04 | 823.99 | 7.39 |
| *Pórtico 19 | | | | | |
| 1(P45-P37) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 20 | | | | | |
| 1(P37-P38) | HE 400 B | 0.133 | 5.00 | 776.37 | 1.91 |
| 2(P38-P41) | HE 300 B | 0.076 | 2.20 | 257.50 | 2.46 |
| Total Pórtico 20 | | 0.209 | 7.20 | 1033.87 | 4.37 |
| *Pórtico 21 | | | | | |
| 1(P44-P35) | HE 300 B | 0.166 | 4.84 | 566.49 | 5.11 |
| 2(P35-P40) | HE 400 B | 0.200 | 7.50 | 1164.55 | 2.86 |
| Total Pórtico 21 | | 0.366 | 12.34 | 1731.04 | 7.98 |
| *Pórtico 22 | | | | | |
| 1(P40-P42) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 23 | | | | | |
| 1(B41-B42) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 24 | | | | | |
| 1(P43-P34) | HE 300 B | 0.166 | 4.84 | 566.49 | 6.06 |
| *Pórtico 25 | | | | | |
| 1(P33-B21) | HE 300 B | | 0.99 | 115.87 | |
| *Pórtico 26 | | | | | |
| 1(P32-P29) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 4.84 | 430.09 | |
| *Pórtico 27 | | | | | |
| 1(P29-B23) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 2(B23-B2) | HE 400 B | | 1.78 | 276.39 | |
| Total Pórtico 27 | | | 3.48 | 427.46 | |
| *Pórtico 28 | | | | | |
| 1(B2-P28) | HE 400 B | 0.041 | 1.52 | 236.01 | 0.57 |
| 2(P28-B0) | HE 400 B | 0.043 | 1.60 | 248.44 | 0.57 |
| Total Pórtico 28 | | 0.084 | 3.12 | 484.45 | 1.14 |
| *Pórtico 29 | | | | | |
| 1(P27-B3) | HE 300 B | | 1.78 | 208.34 | |
| *Pórtico 30 | | | | | |
| 1(B3-P51) | HE 300 B | 0.042 | 1.57 | 183.76 | 0.57 |
| 2(P51-P6) | HE 300 B | 0.111 | 4.15 | 485.73 | 1.70 |

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|----------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| Total Pórtico 30 | | 0.153 | 5.72 | 669.49 | 2.27 |
| *Pórtico 31 | | | | | |
| 1(P17-P16) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.85 | 164.39 | |
| 2(P16-P15) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 3(P15-P14) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 4(P14-P13) | UPE 300, Doble en I unión genérica | | 1.85 | 164.39 | |
| Total Pórtico 31 | | | 7.10 | 630.92 | |
| Total Planta Primera | | 2.764 | 190.41 | 21434.53 | 56.19 |
| Planta segunda | | | | | |
| *Pórtico 1 | | | | | |
| 1(B11-P46) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.04 | 181.28 | |
| 2(P46-P44) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.39 | 478.97 | |
| 3(P44-P43) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.01 | 445.20 | |
| Total Pórtico 1 | | | 12.44 | 1105.45 | |
| *Pórtico 2 | | | | | |
| 1(P43-P32) | HE 300 B | | 5.08 | 594.58 | |
| *Pórtico 3 | | | | | |
| 1(P30-B5) | HE 300 B | 0.070 | 2.03 | 237.60 | 0.76 |
| 2(B5-B6) | HE 300 B | 0.143 | 5.37 | 628.52 | 2.84 |
| 3(B6-B3) | HE 300 B | 0.133 | 4.99 | 584.05 | 2.46 |
| Total Pórtico 3 | | 0.346 | 12.39 | 1450.17 | 6.06 |
| *Pórtico 4 | | | | | |
| 1(P11-P36) | HE 300 B | 0.054 | 2.03 | 237.60 | 0.76 |
| 2(P36-P45) | HE 300 B | 0.050 | 1.88 | 220.04 | 0.76 |
| 3(P45-P35) | HE 300 B | 0.085 | 3.19 | 373.37 | 1.33 |
| 4(P35-P34) | HE 300 B | 0.133 | 4.99 | 584.05 | 1.89 |
| Total Pórtico 4 | | 0.322 | 12.09 | 1415.06 | 4.74 |
| *Pórtico 5 | | | | | |
| 1(P34-P33) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.57 | 228.38 | |
| 2(P33-P29) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.20 | 195.50 | |
| Total Pórtico 5 | | | 4.77 | 423.88 | |
| *Pórtico 6 | | | | | |
| 1(P29-P9) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| *Pórtico 7 | | | | | |
| 1(P9-P26) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 2(P26-P23) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 3(P23-P22) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 4(P22-P19) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 5(P19-P18) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| Total Pórtico 7 | | | 11.25 | 999.70 | |
| *Pórtico 8 | | | | | |
| 1(B15-B16) | HE 400 B | 0.211 | 7.86 | 1220.45 | 3.03 |
| *Pórtico 9 | | | | | |
| 1(Pórtico 16-P31) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.03 | 180.39 | |
| 2(P31-P37) | HE 300 B | | 1.88 | 220.04 | |
| Total Pórtico 9 | | | 3.91 | 400.43 | |
| *Pórtico 10 | | | | | |
| 1(B8-P28) | HE 400 B | 0.278 | 10.36 | 1608.63 | 3.98 |
| *Pórtico 11 | | | | | |
| 1(P48-P38) | HE 300 B | | 1.88 | 220.04 | |
| 2(P38-P40) | HE 300 B | | 3.19 | 373.37 | |
| 3(P40-B2) | HE 300 B | | 7.86 | 919.96 | |
| Total Pórtico 11 | | | 12.93 | 1513.37 | |
| *Pórtico 12 | | | | | |
| 1(B2-B1) | HE 300 B | 0.059 | 2.20 | 257.50 | 1.33 |

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| *Pórtico 13 1(M2-P6) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| *Pórtico 14 1(P47-P41) | HE 200 B | 0.043 | 1.88 | 115.26 | 0.76 |
| 2(P41-P42) | HE 200 B | 0.057 | 3.19 | 195.57 | 1.33 |
| 3(P42-M3) | HE 300 B | 0.210 | 7.86 | 919.96 | 3.03 |
| Total Pórtico 14 | | 0.310 | 12.93 | 1230.79 | 5.11 |
| *Pórtico 15 1(P6-P7) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 2(P7-P8) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 3(P8-P10) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 4(P10-P12) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 5(P12-P13) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| Total Pórtico 15 | | | 11.25 | 689.70 | |
| *Pórtico 16 1(B11-P30) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.27 | 201.72 | |
| 2(P30-P11) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.27 | 201.72 | |
| 3(P11-Pórtico 9) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.20 | 195.50 | |
| Total Pórtico 16 | | | 6.74 | 598.94 | |
| *Pórtico 17 1(P46-P36) | HE 300 B | 0.129 | 4.84 | 566.49 | 2.84 |
| *Pórtico 18 1(P31-P48) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.00 | 444.31 | |
| 2(P48-P47) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.20 | 195.50 | |
| Total Pórtico 18 | | | 7.20 | 639.81 | |
| *Pórtico 19 1(P45-P37) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 20 1(P37-P38) | HE 300 B | 0.134 | 5.00 | 585.22 | 1.89 |
| 2(P38-P41) | HE 300 B | 0.059 | 2.20 | 257.50 | 1.52 |
| Total Pórtico 20 | | 0.193 | 7.20 | 842.72 | 3.41 |
| *Pórtico 21 1(B21-B22) | UPE 200 | | 2.25 | 51.22 | |
| *Pórtico 22 1(P44-P35) | HE 300 B | 0.166 | 4.84 | 566.49 | 4.74 |
| 2(P35-P40) | HE 400 B | 0.200 | 7.50 | 1164.55 | 2.84 |
| Total Pórtico 22 | | 0.366 | 12.34 | 1731.04 | 7.58 |
| *Pórtico 23 1(P40-P42) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 24 1(B17-B18) | HE 300 B | 0.075 | 2.20 | 257.50 | 0.95 |
| *Pórtico 25 1(P43-P34) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 4.84 | 430.09 | |
| *Pórtico 26 1(P33-B13) | HE 400 B | 0.150 | 5.60 | 869.53 | 2.08 |
| 2(B13-B12) | HE 400 B | 0.055 | 1.60 | 248.44 | 0.57 |
| Total Pórtico 26 | | 0.205 | 7.20 | 1117.97 | 2.65 |
| *Pórtico 27 1(P32-P29) | HE 300 B | | 4.84 | 566.49 | |
| *Pórtico 28 1(P29-P28) | HE 400 B | 0.150 | 5.60 | 869.53 | 2.08 |
| 2(P28-B0) | HE 400 B | 0.043 | 1.60 | 248.44 | 0.76 |
| Total Pórtico 28 | | 0.193 | 7.20 | 1117.97 | 2.84 |
| *Pórtico 29 1(P9-P27) | HE 600 B | 0.045 | 1.70 | 360.32 | 0.76 |
| 2(P27-P6) | HE 600 B | 0.214 | 8.00 | 1695.60 | 3.03 |

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| Total Pórtico 29 | | 0.259 | 9.70 | 2055.92 | 3.79 |
| *Pórtico 30 | | | | | |
| 1(P26-P25) | HE 600 B | 0.045 | 1.70 | 360.32 | 0.76 |
| 2(P25-P7) | HE 600 B | 0.214 | 8.00 | 1695.60 | 3.03 |
| Total Pórtico 30 | | 0.259 | 9.70 | 2055.92 | 3.79 |
| *Pórtico 31 | | | | | |
| 1(P23-P24) | HE 600 B | 0.045 | 1.70 | 360.32 | 0.76 |
| 2(P24-P8) | HE 600 B | 0.214 | 8.00 | 1695.60 | 3.03 |
| Total Pórtico 31 | | 0.259 | 9.70 | 2055.92 | 3.79 |
| *Pórtico 32 | | | | | |
| 1(P22-P21) | HE 600 B | 0.045 | 1.70 | 360.32 | 0.76 |
| 2(P21-P10) | HE 600 B | 0.214 | 8.00 | 1695.60 | 3.03 |
| Total Pórtico 32 | | 0.259 | 9.70 | 2055.92 | 3.79 |
| *Pórtico 33 | | | | | |
| 1(P19-P20) | HE 600 B | | 1.70 | 360.32 | |
| 2(P20-P12) | HE 600 B | | 8.00 | 1695.60 | |
| Total Pórtico 33 | | | 9.70 | 2055.92 | |
| *Pórtico 34 | | | | | |
| 1(P18-P17) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 2(P17-P16) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.85 | 164.39 | |
| 3(P16-P15) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 4(P15-P14) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 5(P14-P13) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.85 | 164.39 | |
| Total Pórtico 34 | | | 8.80 | 781.99 | |
| Total Planta segunda | | 3.723 | 252.51 | 32744.42 | 59.66 |
| Planta tercera | | | | | |
| *Pórtico 1 | | | | | |
| 1(B29-P46) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.04 | 181.28 | |
| 2(P46-P44) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.39 | 478.97 | |
| 3(P44-P43) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.01 | 445.20 | |
| 4(P43-P32) | HE 300 B | | 5.08 | 594.58 | |
| Total Pórtico 1 | | | 17.52 | 1700.03 | |
| *Pórtico 2 | | | | | |
| 1(P30-B26) | HE 300 B | | 2.03 | 237.60 | |
| *Pórtico 3 | | | | | |
| 1(B26-B27) | HE 300 B | | 5.37 | 628.52 | |
| 2(B27-B28) | HE 300 B | | 4.99 | 584.05 | |
| Total Pórtico 3 | | | 10.36 | 1212.57 | |
| *Pórtico 4 | | | | | |
| 1(B28-B31) | HE 300 B | | 5.07 | 593.41 | |
| *Pórtico 5 | | | | | |
| 1(P11-P36) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.03 | 180.39 | |
| 2(P36-P45) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.88 | 167.06 | |
| Total Pórtico 5 | | | 3.91 | 347.45 | |
| *Pórtico 6 | | | | | |
| 1(P45-P35) | HE 300 B | 0.085 | 3.19 | 373.37 | 1.34 |
| 2(P35-P34) | HE 300 B | 0.133 | 4.99 | 584.05 | 1.91 |
| Total Pórtico 6 | | 0.218 | 8.18 | 957.42 | 3.25 |
| *Pórtico 7 | | | | | |
| 1(P34-P33) | UPE 400, Doble en I con presillas | | 2.57 | 370.81 | |
| 2(P33-P29) | UPE 400, Doble en I con presillas | | 2.20 | 317.42 | |
| 3(P29-P9) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 4(P9-P26) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 5(P26-P23) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| Total Pórtico 7 | | | 11.52 | 1288.05 | |

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| *Pórtico 8 | | | | | |
| 1(P23-P22) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 2(P22-P19) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| Total Pórtico 8 | | | 4.50 | 399.88 | |
| *Pórtico 9 | | | | | |
| 1(P19-P18) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| *Pórtico 10 | | | | | |
| 1(B12-B35) | HE 400 B | 0.278 | 10.36 | 1608.63 | 3.98 |
| *Pórtico 11 | | | | | |
| 1(B17-P31) | HE 300 B | | 2.03 | 237.60 | |
| *Pórtico 12 | | | | | |
| 1(P31-P37) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.88 | 167.06 | |
| *Pórtico 13 | | | | | |
| 1(B8-P28) | HE 400 B | 0.278 | 10.36 | 1608.63 | 3.98 |
| 2(P28-B5) | HE 300 B | 0.077 | 2.25 | 263.35 | 2.08 |
| 3(B5-B4) | HE 300 B | 0.077 | 2.25 | 263.35 | 2.08 |
| Total Pórtico 13 | | 0.432 | 14.86 | 2135.33 | 8.14 |
| *Pórtico 14 | | | | | |
| 1(B6-B7) | HE 300 B | 0.077 | 2.25 | 263.35 | 0.95 |
| *Pórtico 15 | | | | | |
| 1(P48-Pórtico 27) | HE 300 B | | 1.88 | 220.04 | |
| *Pórtico 16 | | | | | |
| 1(Pórtico 27-P40) | HE 300 B | 0.085 | 3.19 | 373.37 | 1.34 |
| 1(P40-B2) | HE 300 B | 0.210 | 7.86 | 919.96 | 3.22 |
| 1(B2-B1) | HE 300 B | 0.059 | 2.20 | 257.50 | 1.33 |
| Total Pórtico 16 | | 0.354 | 13.25 | 1550.83 | 5.88 |
| *Pórtico 17 | | | | | |
| 1(M2-P6) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| *Pórtico 18 | | | | | |
| 1(P42-M3) | HE 300 B | 0.210 | 7.86 | 919.96 | 3.03 |
| *Pórtico 19 | | | | | |
| 1(P6-P7) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 2(P7-P8) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 2(P8-P10) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| Total Pórtico 19 | | | 6.75 | 413.82 | |
| *Pórtico 20 | | | | | |
| 1(P10-P12) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| *Pórtico 21 | | | | | |
| 1(P47-P41) | HE 200 B | | 1.88 | 115.26 | |
| 2(P41-P42) | HE 200 B | | 3.19 | 195.57 | |
| Total Pórtico 21 | | | 5.07 | 310.83 | |
| *Pórtico 22 | | | | | |
| 1(P12-P13) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| *Pórtico 23 | | | | | |
| 1(B29-P30) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.27 | 201.72 | |
| 2(P30-P11) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.27 | 201.72 | |
| 3(P11-B17) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| Total Pórtico 23 | | | 6.74 | 660.94 | |
| *Pórtico 24 | | | | | |
| 1(P46-P36) | HE 300 B | | 4.84 | 566.49 | |
| *Pórtico 25 | | | | | |
| 1(P31-P48) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.00 | 444.31 | |
| 2(P48-P47) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.20 | 195.50 | |
| Total Pórtico 25 | | | 7.20 | 639.81 | |
| *Pórtico 26 | | | | | |
| 1(P45-P37) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| *Pórtico 27 1(P37-Pórtico 16) | HE 300 B | 0.133 | 5.00 | 585.22 | 5.92 |
| *Pórtico 28 1(Pórtico 16-P41) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 29 1(B40-B39) | UPE 200 | | 2.25 | 51.22 | |
| *Pórtico 30 1(P44-P35) | HE 300 B | 0.166 | 4.84 | 566.49 | 4.77 |
| *Pórtico 31 1(P35-B12) | HE 400 B | | 1.02 | 158.38 | |
| 2(B12-B8) | HE 400 B | | 4.28 | 664.57 | |
| 3(B8-P40) | HE 400 B | | 1.60 | 248.44 | |
| Total Pórtico 31 | | | 6.90 | 1071.39 | |
| *Pórtico 32 1(P40-P42) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 33 1(B10-B11) | HE 300 B | 0.075 | 2.20 | 257.50 | 0.95 |
| *Pórtico 34 1(P43-P34) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 4.84 | 430.09 | |
| *Pórtico 35 1(B37-B14) | HE 400 B | 0.115 | 4.28 | 664.57 | 1.70 |
| 2(B14-B32) | HE 400 B | 0.043 | 1.60 | 248.44 | 0.57 |
| Total Pórtico 35 | | 0.158 | 5.88 | 913.01 | 2.27 |
| *Pórtico 36 1(P32-B31) | HE 300 B | | 2.27 | 265.69 | |
| 2(B31-P29) | HE 300 B | | 2.27 | 265.69 | |
| Total Pórtico 36 | | | 4.54 | 531.38 | |
| *Pórtico 37 1(P29-P28) | HE 400 B | 0.150 | 5.60 | 869.53 | 2.08 |
| 2(P28-B0) | HE 300 B | 0.043 | 1.60 | 187.27 | 0.76 |
| Total Pórtico 37 | | 0.193 | 7.20 | 1056.80 | 2.84 |
| *Pórtico 38 1(B5-P6) | HE 300 B | 0.109 | 4.10 | 479.88 | 1.52 |
| *Pórtico 39 1(P26-B4) | HE 300 B | | 5.60 | 655.44 | |
| 2(B4-P7) | HE 300 B | | 4.10 | 479.88 | |
| Total Pórtico 39 | | | 9.70 | 1135.32 | |
| *Pórtico 40 1(P23-P8) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 5.49 |
| *Pórtico 41 1(P22-P10) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 4.36 |
| *Pórtico 42 1(P19-P12) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 3.79 |
| *Pórtico 43 1(P18-P17) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 2(P17-P16) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.85 | 164.39 | |
| 3(P16-P15) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 4(P15-P14) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 5(P14-P13) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.85 | 164.39 | |
| Total Pórtico 43 | | | 8.80 | 781.99 | |
| Total Planta tercera | | 3.204 | 259.91 | 29188.97 | 57.14 |
| Planta cuarta | | | | | |
| *Pórtico 1 1(B26-P46) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.04 | 181.28 | |
| 2(P46-P44) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.39 | 478.97 | |
| 3(P44-P43) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.01 | 445.20 | |

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| 4(P43-P32) | HE 300 B | | 5.08 | 594.58 | |
| Total Pórtico 1 | | | 17.52 | 1700.03 | |
| *Pórtico 2 | | | | | |
| 1(P30-B18) | HE 300 B | 0.054 | 2.03 | 237.60 | 1.14 |
| 2(B18-B19) | HE 300 B | 0.143 | 5.37 | 628.52 | 2.84 |
| 3(B19-B17) | HE 300 B | 0.133 | 4.99 | 584.05 | 2.46 |
| Total Pórtico 2 | | 0.330 | 12.39 | 1450.17 | 6.44 |
| *Pórtico 3 | | | | | |
| 1(P11-P36) | HE 300 B | 0.054 | 2.03 | 237.60 | 0.76 |
| 2(P36-P45) | HE 300 B | 0.050 | 1.88 | 220.04 | 0.76 |
| 3(P45-P35) | HE 300 B | 0.085 | 3.19 | 373.37 | 1.33 |
| 4(P35-P34) | HE 400 B | 0.133 | 4.99 | 774.81 | 1.89 |
| Total Pórtico 3 | | 0.322 | 12.09 | 1605.82 | 4.74 |
| *Pórtico 4 | | | | | |
| 1(P34-P33) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.57 | 228.38 | |
| 2(P33-P29) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.20 | 195.50 | |
| 3(P29-P9) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 4(P9-P26) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 5(P26-P23) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 6(P23-P22) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 7(P22-P19) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 8(P19-P18) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| Total Pórtico 4 | | | 18.27 | 1623.52 | |
| *Pórtico 5 | | | | | |
| 1(B25-P31) | HE 300 B | | 2.03 | 237.60 | |
| *Pórtico 6 | | | | | |
| 1(P31-P37) | HE 300 B | 0.050 | 1.88 | 220.04 | 0.76 |
| *Pórtico 7 | | | | | |
| 1(B16-P28) | HE 400 B | 0.278 | 10.36 | 1608.63 | 3.98 |
| *Pórtico 8 | | | | | |
| 1(P48-Pórtico 21) | HE 300 B | | 1.88 | 220.04 | |
| *Pórtico 9 | | | | | |
| 1(Pórtico 21-P40) | HE 300 B | 0.085 | 3.19 | 373.37 | 1.33 |
| 2(P40-B13) | HE 300 B | 0.093 | 3.47 | 406.14 | 2.65 |
| Total Pórtico 9 | | 0.178 | 6.66 | 779.51 | 3.98 |
| *Pórtico 10 | | | | | |
| 1(B13-M3) | HE 300 B | | 4.09 | 478.71 | |
| *Pórtico 11 | | | | | |
| 1(B2-B1) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 12 | | | | | |
| 1(B12-M3) | HE 300 B | | 4.09 | 478.71 | |
| *Pórtico 13 | | | | | |
| 1(P42-B12) | HE 300 B | | 3.47 | 406.14 | |
| *Pórtico 14 | | | | | |
| 1(M2-P6) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 2(P6-P7) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 3(P7-P8) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 4(P8-P10) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 5(P10-P12) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 6(P12-P13) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| Total Pórtico 14 | | | 13.50 | 827.64 | |
| *Pórtico 15 | | | | | |
| 1(P47-P41) | HE 200 B | 0.043 | 1.88 | 115.26 | 0.76 |
| 2(P41-P42) | HE 200 B | 0.057 | 3.19 | 195.57 | 1.33 |
| Total Pórtico 15 | | 0.100 | 5.07 | 310.83 | 2.08 |

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| *Pórtico 16 | | | | | |
| 1(B26-P30) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.27 | 201.72 | |
| 2(P30-P11) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.27 | 201.72 | |
| 3(P11-B25) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| Total Pórtico 16 | | | 6.74 | 660.94 | |
| *Pórtico 17 | | | | | |
| 1(P46-P36) | HE 300 B | | 4.84 | 566.49 | |
| *Pórtico 18 | | | | | |
| 1(P31-P48) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.00 | 444.31 | |
| *Pórtico 19 | | | | | |
| 1(P48-P47) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.20 | 195.50 | |
| *Pórtico 20 | | | | | |
| 1(P45-P37) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 21 | | | | | |
| 1(P37-Pórtico 9) | HE 300 B | 0.134 | 5.00 | 585.22 | 5.87 |
| 2(Pórtico 9-P41) | HE 300 B | 0.059 | 2.20 | 257.50 | 4.55 |
| Total Pórtico 21 | | 0.193 | 7.20 | 842.72 | 10.42 |
| *Pórtico 22 | | | | | |
| 1(B28-B27) | UPE 200 | | 2.25 | 51.22 | |
| *Pórtico 23 | | | | | |
| 1(P44-P35) | HE 300 B | 0.166 | 4.84 | 566.49 | 5.11 |
| 2(P35-P40) | HE 400 B | 0.200 | 7.50 | 1164.55 | 2.84 |
| Total Pórtico 23 | | 0.366 | 12.34 | 1731.04 | 7.95 |
| *Pórtico 24 | | | | | |
| 1(P40-P42) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 25 | | | | | |
| 1(B13-B12) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 26 | | | | | |
| 1(P43-P34) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 4.84 | 430.09 | |
| *Pórtico 27 | | | | | |
| 1(B21-Pórtico 10) | HE 400 B | | 1.60 | 248.44 | |
| *Pórtico 28 | | | | | |
| 1(P32-P29) | HE 300 B | | 4.84 | 566.49 | |
| *Pórtico 29 | | | | | |
| 1(P29-P28) | HE 400 B | 0.150 | 5.60 | 869.53 | 2.08 |
| *Pórtico 30 | | | | | |
| 1(P28-B0) | HE 400 B | | 1.60 | 248.44 | |
| *Pórtico 31 | | | | | |
| 1(P9-P6) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 6.06 |
| *Pórtico 32 | | | | | |
| 1(P26-P7) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 5.68 |
| *Pórtico 33 | | | | | |
| 1(P23-P8) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 5.49 |
| *Pórtico 34 | | | | | |
| 1(P22-P10) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 5.49 |
| *Pórtico 35 | | | | | |
| 1(P19-P12) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 5.49 |
| *Pórtico 36 | | | | | |
| 1(P18-P17) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 2(P17-P16) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.85 | 164.39 | |
| 3(P16-P15) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 4(P15-P14) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| Total Pórtico 36 | | | 6.95 | 617.60 | |
| *Pórtico 37 | | | | | |
| 1(P14-P13) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.85 | 164.39 | |
| Total Planta cuarta | | 3.302 | 239.95 | 26466.79 | 70.65 |

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| Planta quinta/ *Pórtico 1 | | | | | |
| 1(B18-P46) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.03 | 180.39 | |
| 2(P46-P44) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.39 | 478.97 | |
| 3(P44-P43) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.01 | 445.20 | |
| 4(P43-P32) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.08 | 451.42 | |
| Total Pórtico 1 | | | 17.51 | 1555.98 | |
| *Pórtico 2 | | | | | |
| 1(P30-B25) | HE 300 B | | 2.03 | 237.60 | |
| 2(B25-B27) | HE 300 B | | 5.37 | 628.52 | |
| 3(B27-B26) | HE 300 B | | 4.99 | 584.05 | |
| 4(B26-B24) | HE 300 B | | 5.07 | 593.41 | |
| Total Pórtico 2 | | | 17.46 | 2043.58 | |
| *Pórtico 3 | | | | | |
| 1(P11-P36) | HE 300 B | | 2.03 | 237.60 | |
| 2(P36-P45) | HE 300 B | | 1.88 | 220.04 | |
| 3(P45-P35) | HE 300 B | | 3.19 | 373.37 | |
| 4(P35-P34) | HE 300 B | | 4.99 | 584.05 | |
| 5(P34-P33) | HE 300 B | | 2.57 | 300.80 | |
| 6(P33-P29) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| Total Pórtico 3 | | | 16.86 | 1973.36 | |
| *Pórtico 4 | | | | | |
| 1(P26-P23) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| *Pórtico 5 | | | | | |
| 1(P23-P22) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 2(P22-P19) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 3(P19-P18) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| Total Pórtico 5 | | | 6.75 | 599.82 | |
| *Pórtico 6 | | | | | |
| 1(P17-P31) | HE 300 B | | 2.02 | 236.43 | |
| 2(P31-P37) | HE 300 B | | 1.88 | 220.04 | |
| Total Pórtico 6 | | | 3.90 | 456.47 | |
| *Pórtico 7 | | | | | |
| 1(B33-B34) | HE 300 B | 0.063 | 2.36 | 276.22 | 1.53 |
| 2(B34-B8) | HE 300 B | 0.063 | 2.33 | 272.71 | 1.53 |
| 3(B8-P28) | HE 300 B | 0.136 | 5.07 | 593.41 | 3.44 |
| Total Pórtico 7 | | 0.262 | 9.76 | 1142.34 | 6.49 |
| *Pórtico 8 | | | | | |
| 1(P28-B0) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 4.80 | 426.54 | |
| *Pórtico 9 | | | | | |
| 1(P48-B4) | HE 300 B | 0.065 | 1.88 | 220.04 | 0.76 |
| 2(B4-P40) | HE 300 B | 0.085 | 3.19 | 373.37 | 1.33 |
| Total Pórtico 9 | | 0.150 | 5.07 | 593.41 | 2.08 |
| *Pórtico 10 | | | | | |
| 1(P40-B3) | HE 400 B | | 7.86 | 1220.45 | |
| *Pórtico 11 | | | | | |
| 1(B3-B2) | HE 300 B | 0.059 | 2.20 | 257.50 | 0.95 |
| *Pórtico 12 | | | | | |
| 1(M2-P6) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| *Pórtico 13 | | | | | |
| 1(P47-P41) | HE 200 B | 0.043 | 1.88 | 115.26 | 0.76 |
| 2(P41-P42) | HE 200 B | 0.057 | 3.19 | 195.57 | 1.33 |
| 3(P42-M3) | HE 300 B | 0.210 | 7.86 | 919.96 | 3.03 |
| Total Pórtico 13 | | 0.310 | 12.93 | 1230.79 | 5.11 |

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| *Pórtico 14 | | | | | |
| 1(P6-P7) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 2(P7-P8) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 3(P8-P10) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 4(P10-P12) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 5(P12-P13) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| Total Pórtico 14 | | | 11.25 | 689.70 | |
| *Pórtico 15 | | | | | |
| 1(B18-P30) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.27 | 201.72 | |
| 2(P30-P11) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.27 | 201.72 | |
| 3(P11-B17) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| Total Pórtico 15 | | | 6.74 | 660.94 | |
| *Pórtico 16 | | | | | |
| 1(P46-P36) | HE 300 B | 0.166 | 4.84 | 566.49 | 22.35 |
| *Pórtico 17 | | | | | |
| 1(P31-P48) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 5.00 | 444.31 | |
| 2(P48-P47) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.20 | 195.50 | |
| Total Pórtico 17 | | | 7.20 | 639.81 | |
| *Pórtico 18 | | | | | |
| 1(P45-P37) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 19 | | | | | |
| 1(P37-P41) | HE 300 B | 0.200 | 7.50 | 877.83 | 3.41 |
| *Pórtico 20 | | | | | |
| 1(B32-B31) | UPE 200 | | 2.25 | 51.22 | |
| *Pórtico 21 | | | | | |
| 1(P44-P35) | HE 300 B | | 4.84 | 566.49 | |
| *Pórtico 22 | | | | | |
| 2(P35-P40) | HE 400 B | 0.200 | 7.50 | 1164.55 | 6.30 |
| *Pórtico 23 | | | | | |
| 1(P40-P42) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 24 | | | | | |
| 1(B15-B28) | HE 400 B | 0.200 | 7.50 | 1164.55 | 3.63 |
| *Pórtico 25 | | | | | |
| 1(B14-B13) | HE 300 B | 0.075 | 2.20 | 257.50 | 0.95 |
| *Pórtico 26 | | | | | |
| 1(P43-P34) | HE 300 B | | 4.84 | 566.49 | |
| *Pórtico 27 | | | | | |
| 1(P34-B8) | HE 400 B | 0.150 | 5.60 | 869.53 | 2.08 |
| 2(B8-B30) | HE 400 B | 0.055 | 1.60 | 248.44 | 1.70 |
| Total Pórtico 27 | | 0.205 | 7.20 | 1117.97 | 3.79 |
| *Pórtico 28 | | | | | |
| 1(B23-B22) | HE 400 B | | 1.60 | 248.44 | |
| *Pórtico 29 | | | | | |
| 1(P29-P28) | HE 400 B | | 5.60 | 869.53 | |
| *Pórtico 30 | | | | | |
| 1(P28-B6) | HE 400 B | 0.043 | 1.60 | 248.44 | 0.57 |
| *Pórtico 31 | | | | | |
| 1(P32-P29) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 4.84 | 430.09 | |
| *Pórtico 32 | | | | | |
| 1(B5-P6) | HE 300 B | 0.109 | 4.10 | 479.88 | 1.52 |
| *Pórtico 33 | | | | | |
| 1(P26-P7) | HE 300 B | | 10.00 | 1170.44 | |
| *Pórtico 34 | | | | | |
| 1(P23-P8) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 5.68 |
| *Pórtico 35 | | | | | |
| 1(P22-P10) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 7.20 |

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| *Pórtico 36 1(P19-P12) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 5.68 |
| *Pórtico 37 1(P18-P17) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 2(P17-P16) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.85 | 164.39 | |
| 3(P16-P15) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 4(P15-P14) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| 5(P14-P13) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.85 | 164.39 | |
| Total Pórtico 37 | | | 8.80 | 781.99 | |
| Total Planta quinta/ | | 2.780 | 254.40 | 28416.79 | 75.71 |
| Cubierta 1 | | | | | |
| *Pórtico 1 1(P26-P23) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| 2(P23-P22) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 2.25 | 199.94 | |
| Total Pórtico 1 | | | 4.50 | 399.88 | |
| *Pórtico 2 1(P28-B5) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 4.80 | 426.54 | |
| *Pórtico 3 1(B6-P15) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 4.80 | 426.54 | |
| *Pórtico 4 1(B1-B4) | HE 300 B | | 2.20 | 257.50 | |
| *Pórtico 5 1(M2-P6) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| *Pórtico 6 1(P6-P7) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 1(P7-P8) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 1(P8-P10) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 1(P10-P12) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| 1(P12-P13) | HE 200 B | | 2.25 | 137.94 | |
| Total Pórtico 6 | | | 11.25 | 689.70 | |
| *Pórtico 7 1(P29-P28) | HE 400 B | | 5.60 | 869.53 | |
| *Pórtico 8 1(P28-B0) | HE 300 B | 0.043 | 1.60 | 187.27 | 0.57 |
| *Pórtico 9 1(B7-P6) | HE 300 B | 0.109 | 4.10 | 479.88 | 1.52 |
| *Pórtico 10 1(P26-P7) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 3.79 |
| *Pórtico 11 1(P23-P8) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 4.92 |
| *Pórtico 12 1(P22-P10) | HE 300 B | 0.267 | 10.00 | 1170.44 | 3.79 |
| *Pórtico 13 1(B8-P12) | HE 300 B | 0.103 | 3.85 | 450.62 | 1.52 |
| *Pórtico 14 1(P15-P14) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.70 | 151.07 | |
| *Pórtico 15 1(P14-P13) | UPE 300, Doble en I con presillas | | 1.85 | 164.39 | |
| Total Cubierta 1 | | 1.056 | 78.50 | 8152.18 | 16.10 |
| Cubierta 2 | | | | | |
| *Pórtico 1 1(P36-P45) | HE 600 B | 0.065 | 1.88 | 398.47 | 1.33 |
| 2(P45-P33) | HE 600 B | 0.391 | 11.35 | 2405.63 | 7.77 |
| 3(P33-P29) | HE 600 B | 0.076 | 2.20 | 466.29 | 1.52 |
| Total Pórtico 1 | | 0.532 | 15.43 | 3270.39 | 10.61 |
| *Pórtico 2 1(P40-B15) | HE 600 B | | 7.86 | 1665.93 | |

| | Tipo | V.horm. m ³ | L.perf. m | P.perf. kg | P.conec. kg |
|------------------|----------|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| 2(B15-B20) | HE 400 B | | 2.20 | 341.60 | |
| Total Pórtico 2 | | | 10.06 | 2007.53 | |
| *Pórtico 3 | | | | | |
| 1(P47-P41) | HE 600 B | | 1.88 | 398.47 | |
| 2(P41-P42) | HE 600 B | | 3.19 | 676.12 | |
| 3(P42-M3) | HE 600 B | | 7.86 | 1665.93 | |
| Total Pórtico 3 | | | 12.93 | 2740.52 | |
| *Pórtico 4 | | | | | |
| 1(P36-P31) | HE 600 B | 0.059 | 2.20 | 466.29 | 0.95 |
| *Pórtico 5 | | | | | |
| 1(P31-P48) | HE 600 B | | 5.00 | 1059.75 | |
| 2(P48-P47) | HE 600 B | | 2.20 | 466.29 | |
| Total Pórtico 5 | | | 7.20 | 1526.04 | |
| *Pórtico 6 | | | | | |
| 1(P45-P41) | HE 600 B | 0.268 | 10.00 | 2119.50 | 3.79 |
| *Pórtico 7 | | | | | |
| 1(B8-B7) | HE 600 B | 0.268 | 10.00 | 2119.50 | 3.79 |
| *Pórtico 8 | | | | | |
| 1(B4-P40) | HE 600 B | 0.201 | 7.50 | 1589.63 | 2.84 |
| *Pórtico 9 | | | | | |
| 1(P40-P42) | HE 600 B | | 2.20 | 466.29 | |
| *Pórtico 10 | | | | | |
| 1(B12-B17) | HE 600 B | 0.201 | 7.50 | 1589.63 | 2.84 |
| *Pórtico 11 | | | | | |
| 1(B10-B18) | HE 600 B | 0.201 | 7.51 | 1591.74 | 2.84 |
| *Pórtico 12 | | | | | |
| 1(B14-B19) | HE 600 B | 0.201 | 7.51 | 1591.74 | 2.84 |
| *Pórtico 13 | | | | | |
| 1(P33-B2) | HE 600 B | | 7.50 | 1589.63 | |
| *Pórtico 14 | | | | | |
| 1(P29-P28) | HE 400 B | | 5.60 | 869.53 | |
| 1(P28-B1) | HE 400 B | | 1.60 | 248.44 | |
| Total Pórtico 14 | | | 7.20 | 1117.97 | |
| Total Cubierta 2 | | 1.931 | 114.74 | 23786.40 | 30.49 |
| Total Obra | | 18.760 | 1390.42 | 170190.08 | 365.94 |

- L.perf.: Longitud de perfiles de acero

- P.perf.: Peso de perfiles de acero

Listado de medición de vigas
 Obra: Mediateca en Portugalete
 Fecha: 12/02/2020 5:10:47

Materiales:

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Acero Perfiles:

Laminado y armado: S275, 2803.26 kp/cm²

Conformado: S235 , 2395.51 kp/cm²

Resumen de medición (Perfiles de acero)

| | L.perf. m | P.perf. kg |
|---------------------------------------|--------------|---------------|
| Acero laminado y armado (S275) | | |
| HEB | | |
| HE 200 B | 83.82 | 5138.73 |
| HE 300 B | 239.67 | 28051.90 |
| HE 400 B | 41.94 | 6512.18 |
| HE 600 B | 47.39 | 10044.33 |
| Total HEB | 412.82 | 49747.14 |
| UPE | | |
| UPE 200 | 9.00 | 204.88 |
| UPE | | |
| UPE 300, Doble en I con presillas | 267.76 | 23793.81 |
| UPE 300, Doble en I con presillas | 5.39 | 478.97 |
| UPE 400, Doble en I con presillas | 4.77 | 688.23 |
| Total UPE | 277.92 | 24961.01 |
| UPE | | |
| UPE 300, Doble en I unión genérica | 1.85 | 164.39 |
| Total Acero laminado y armado (S275) | 701.59 | 75077.42 |
| Total Obra | 701.59 | 75077.42 |

Resumen de medición (Perfiles vigas mixtas)

| | L.perf. m | P.perf. kg |
|---------------------------------------|--------------|---------------|
| Acero laminado y armado (S275) | | |
| HEB | | |
| HE 200 B | 24.56 | 1505.72 |
| HE 300 B | 407.27 | 47668.44 |
| HE 400 B | 150.55 | 23376.40 |
| HE 600 B | 106.45 | 22562.10 |
| Total HEB | 688.83 | 95112.66 |
| Total Acero laminado y armado (S275) | 688.83 | 95112.66 |
| Total Obra | 688.83 | 95112.66 |

Resumen de medición (Conectores)

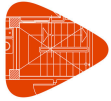
| Conectores | Número | Peso (Kg) |
|----------------|--------|-----------|
| Planta Primera | | |
| Ø16 | 284 | 53.84 |
| Ø19 | 9 | 2.35 |
| Planta segunda | | |
| Ø16 | 315 | 59.66 |
| Planta tercera | | |
| Ø16 | 301 | 57.14 |
| Planta cuarta | | |
| Ø16 | 373 | 70.65 |

| Conectores | Número | Peso (Kg) |
|-----------------------|--------|-----------|
| Planta quinta/ Ø16 | 399 | 75.71 |
| Cubierta 1 Ø16 | 85 | 16.10 |
| Cubierta 2 Ø16 | 161 | 30.49 |
| Total obra Ø16 | 1918 | 363.59 |
| Ø19 | 9 | 2.35 |

Producido por una versión educativa de CYPE

ANEXO 1: LISTADO DE UNIONES

| | |
|---|-----------|
| 1.- UNIONES..... | 2 |
| 1.1.- Especificaciones..... | 2 |
| 1.2.- Referencias y simbología..... | 3 |
| 1.3.- Comprobaciones en placas de anclaje..... | 4 |
| 1.4.- Relación..... | 6 |
| 1.5.- Memoria de cálculo..... | 7 |
| 1.5.1.- Tipo 1..... | 7 |
| 1.5.2.- Tipo 2..... | 10 |
| 1.5.3.- Tipo 3..... | 12 |
| 1.5.4.- Tipo 4..... | 14 |
| 1.5.5.- Tipo 5..... | 16 |
| 1.5.6.- Tipo 6..... | 18 |
| 1.5.7.- Tipo 7..... | 21 |
| 1.5.8.- Tipo 8..... | 24 |
| 1.5.9.- Tipo 9..... | 27 |
| 1.5.10.- Tipo 10..... | 30 |
| 1.5.11.- Tipo 11..... | 33 |
| 1.5.12.- Tipo 12..... | 37 |
| 1.5.13.- Tipo 13..... | 41 |
| 1.5.14.- Tipo 14..... | 43 |
| 1.5.15.- Tipo 15..... | 45 |
| 1.5.16.- Tipo 16..... | 48 |
| 1.5.17.- Tipo 17..... | 51 |
| 1.5.18.- Tipo 18..... | 54 |
| 1.5.19.- Tipo 19..... | 59 |
| 1.5.20.- Tipo 20..... | 62 |
| 1.5.21.- Tipo 21..... | 64 |
| 1.5.22.- Tipo 22..... | 65 |
| 1.5.23.- Tipo 23..... | 67 |
| 1.5.24.- Tipo 24..... | 68 |
| 1.5.25.- Tipo 25..... | 70 |
| 1.6.- Medición..... | 71 |



Listado de uniones

1.- UNIONES

1.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

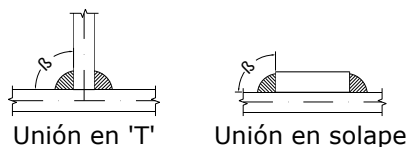
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

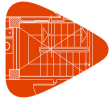
b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:



$$\text{Tensión de Von Mises } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

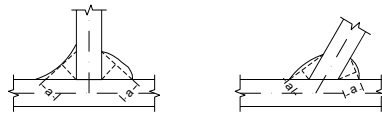
$$\text{Tensión normal } \sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde K = 1.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

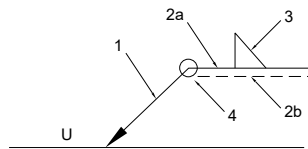
1.2.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

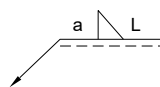
Método de representación de soldaduras



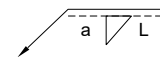
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

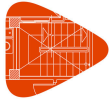
Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.



Referencia 3

| Designación | Ilustración | Símbolo |
|---|-------------|---------|
| Soldadura en ángulo | | |
| Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán) | | |
| Soldadura a tope en bisel simple | | |
| Soldadura a tope en bisel doble | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio | | |
| Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo | | |
| Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo | | |

Referencia 4

| Representación | Descripción |
|----------------|--|
| | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza |
| | Soldadura realizada en taller |
| | Soldadura realizada en el lugar de montaje |

Producido por una versión educativa de CYPE

1.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

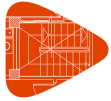
2. Pernos de anclaje



- a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

- a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que $1/250$ del vuelo.
- c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.



Listado de uniones

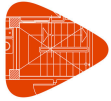
Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

1.4.- Relación

| Tipo | Cantidad | Nudos |
|------|----------|---|
| 1 | 11 | P6 (Cimentación), P12 (Cimentación), P13 (Cimentación), P14 (Cimentación), P15 (Cimentación), P16 (Cimentación), P17 (Cimentación), P20 (Cimentación), P21 (Cimentación), P25 (Cimentación) y P27 (Cimentación) |
| 2 | 1 | P33 (Cimentación) |
| 3 | 3 | P31 (Cimentación), P36 (Cimentación) y P47 (Cimentación) |
| 4 | 2 | P38 (Cimentación) y P41 (Cimentación) |
| 5 | 1 | P51 (Cimentación) |
| 6 | 4 | P7 (Cimentación), P8 (Cimentación), P10 (Cimentación) y P24 (Cimentación) |
| 7 | 2 | P29 (Cimentación) y P34 (Cimentación) |
| 8 | 4 | P28 (Cimentación), P37 (Cimentación), P42 (Cimentación) y P45 (Cimentación) |
| 9 | 5 | P7 (Planta Primera), P8 (Planta Primera), P10 (Planta Primera), P12 (Planta Primera) y P47 (Planta Primera) |
| 10 | 7 | P31 (Cubierta 2), P48 (Cubierta 2), P20 (Planta segunda), P21 (Planta segunda), P24 (Planta segunda), P25 (Planta segunda) y P27 (Planta segunda) |
| 11 | 1 | P28 (Cubierta 2) |
| 12 | 1 | P29 (Cubierta 1) |
| 13 | 9 | P31 (Cubierta 1), P33 (Cubierta 1), P36 (Cubierta 1), P40 (Cubierta 1), P41 (Cubierta 1), P42 (Cubierta 1), P45 (Cubierta 1), P47 (Cubierta 1) y P48 (Cubierta 1) |
| 14 | 5 | (Planta cuarta), B13 (Planta cuarta), B2 (Planta segunda), B2 (Planta tercera) y B4 (Planta Primera) |
| 15 | 1 | B3 (Planta quinta/) |
| 16 | 1 | P35 (Cimentación) |
| 17 | 1 | P40 (Cimentación) |
| 18 | 1 | P41 (Planta Primera) |
| 19 | 2 | P43 (Planta Primera) y P44 (Planta Primera) |
| 20 | 6 | B14 (Planta quinta/), B20 (Planta Primera), B20 (Planta segunda), B32 (Planta Primera), B38 (Planta tercera) y B53 (Planta Primera) |
| 21 | 10 | B16 (Planta cuarta), B21 (Planta cuarta), B5 (Planta Primera), B8 (Planta segunda), B15 (Planta segunda), B16 (Planta segunda), B21 (Planta quinta/), B28 (Planta quinta/), B35 (Planta tercera) y B37 (Planta tercera) |
| 22 | 5 | B6 (Planta tercera), B7 (Planta tercera), B10 (Planta tercera), B17 (Planta segunda) y B41 (Planta Primera) |
| 23 | 6 | B4 (Cubierta 2), B7 (Cubierta 2), B8 (Cubierta 2), B10 (Cubierta 2), B12 (Cubierta 2) y B14 (Cubierta 2) |
| 24 | 2 | B13 (Planta segunda) y B14 (Planta tercera) |
| 25 | 1 | B4 (Planta quinta/) |

Producido por una versión educativa de CYPE



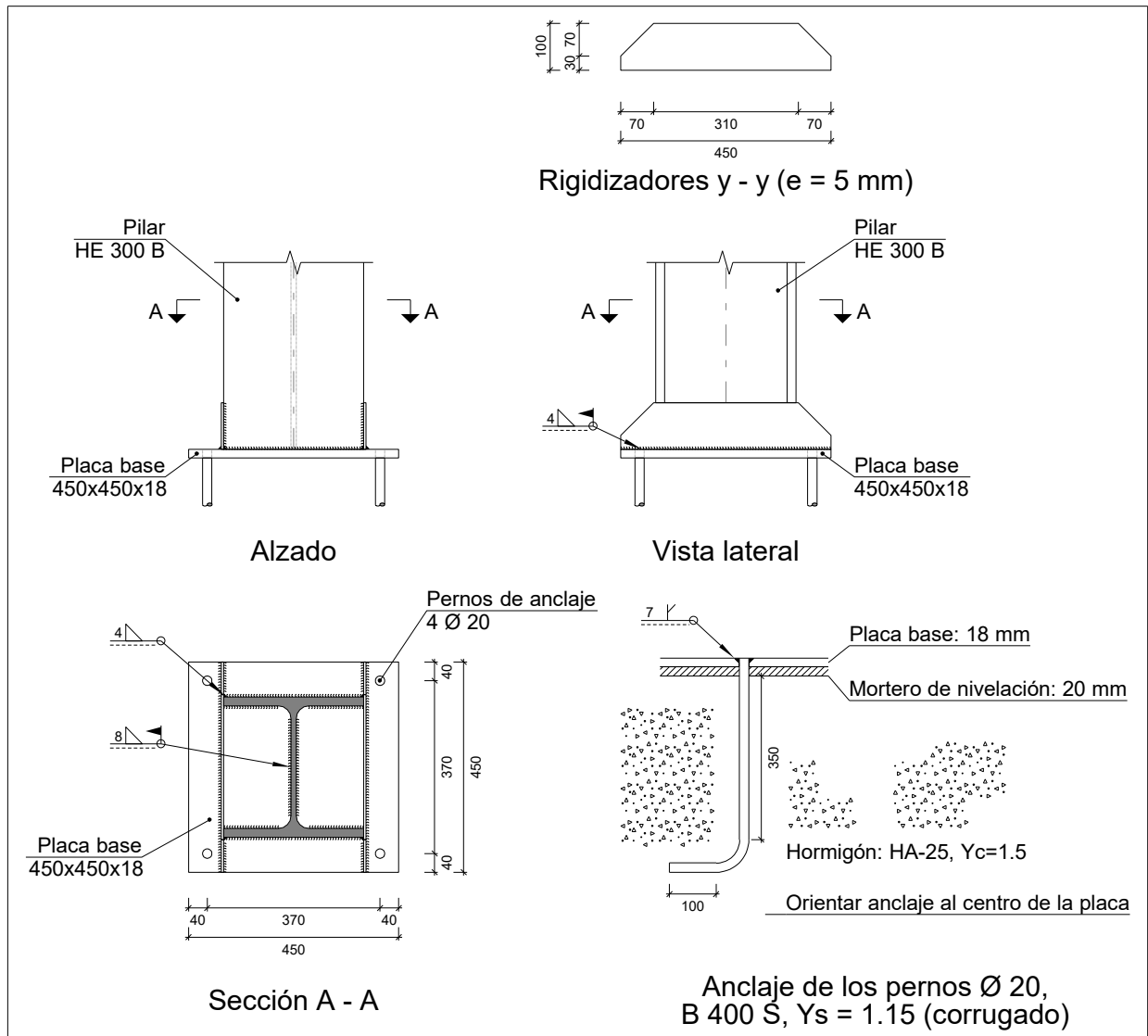
1.5.- Memoria de cálculo

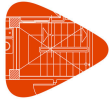
1.5.1.- Tipo 1

Nudos (11): P6 (Cimentación), P12 (Cimentación), P13 (Cimentación), P14 (Cimentación), P15 (Cimentación), P16 (Cimentación), P17 (Cimentación), P20 (Cimentación), P21 (Cimentación), P25 (Cimentación) y P27 (Cimentación).

a) Detalle

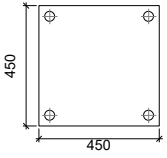
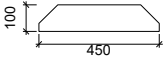
Producido por una versión educativa de CYPE





Listado de uniones

b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Taladros | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Cantidad | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Placa base |  | 450 | 450 | 18 | 4 | 38 | 22 | 9 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Rigidizador |  | 450 | 100 | 5 | - | - | - | - | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

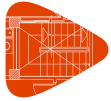
Para cada cordón en ángulo de esta unión, se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

2) Placa de anclaje

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura de perno en placa de anclaje ^(*) | 7 | 0.0 | 0.0 | 1575.2 | 2728.3 | 69.36 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

^(*)Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

Para el resto de cordones en ángulo se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.



Listado de uniones

Mediateca en Portugaleta

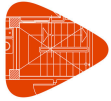
Fecha: 29/01/20

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 4 | 400 |
| | | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 7 | 251 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 4 | 1155 |
| | | | 8 | 1486 |

| Placas de anclaje | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|----------|----------------------|--------------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 1 | 450x450x18 | 28.61 |
| | Rigidizadores pasantes | 2 | 450/310x100/30x5 | 3.15 |
| | Total | | | 31.76 |
| B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado) | Pernos de anclaje | 4 | Ø 20 - L = 388 + 194 | 5.74 |
| | | | | Total |

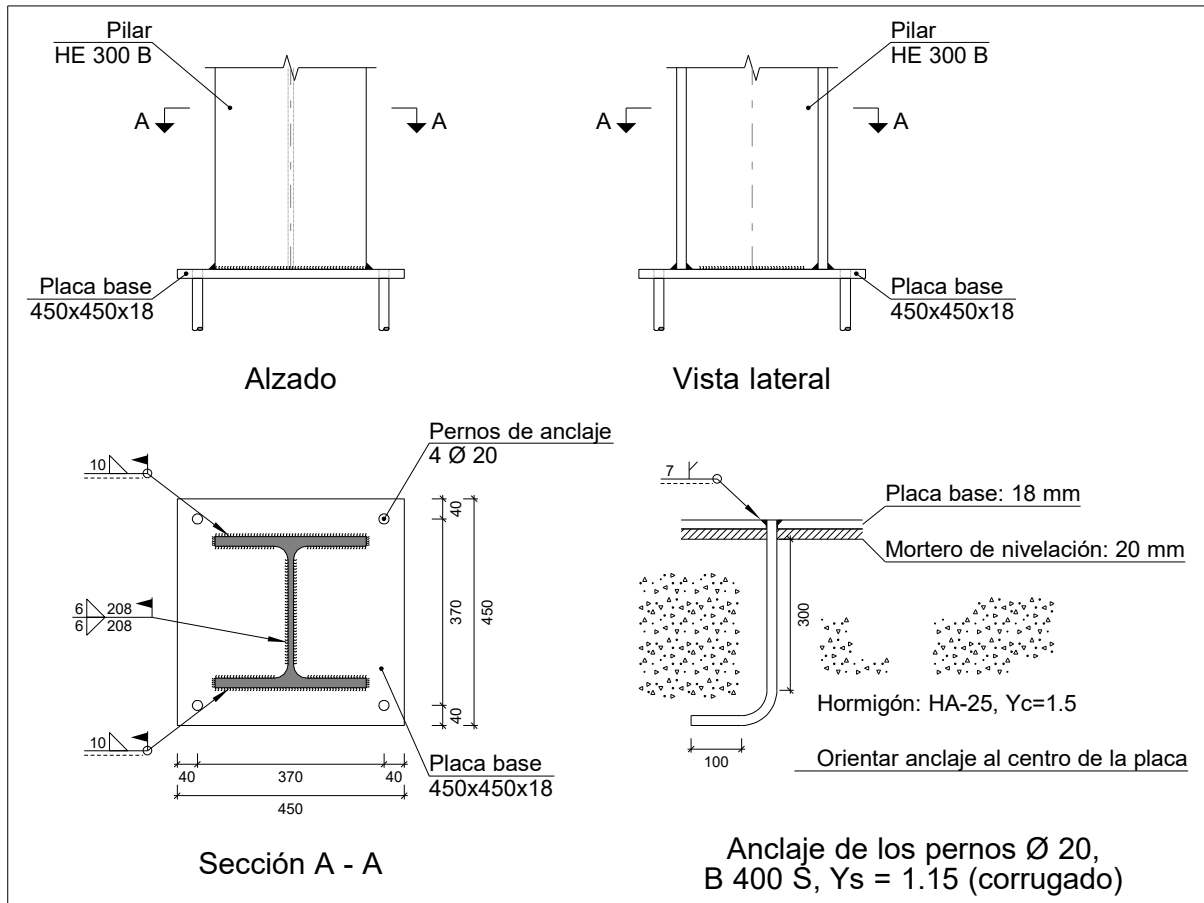
Producido por una versión educativa de CYPE



1.5.2.- Tipo 2

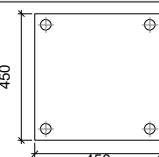
Nudo: P33 (Cimentación).

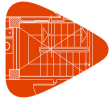
a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Taladros | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Cantidad | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Placa base |  | 450 | 450 | 18 | 4 | 38 | 22 | 9 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 540.2 | 540.2 | 17.6 | 1080.9 | 27.48 | 540.2 | 16.16 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 458.2 | 458.2 | 81.7 | 927.2 | 23.57 | 458.2 | 13.70 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 569.8 | 569.8 | 17.6 | 1139.9 | 28.98 | 569.8 | 17.04 | 4179.4 | 0.85 |

2) Placa de anclaje

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura de perno en placa de anclaje ^(*) | 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

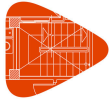
(*)Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|---|--------------------------|---------------------------|
| f _u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 7 | 251 |
| | | | 6 | 416 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 10 | 1146 |

| Placas de anclaje | | | | |
|--------------------------------|-------------------|----------|----------------------|-----------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 1 | 450x450x18 | 28.61 |
| | | | | Total |
| B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado) | Pernos de anclaje | 4 | Ø 20 - L = 338 + 194 | 5.25 |
| | | | | Total |

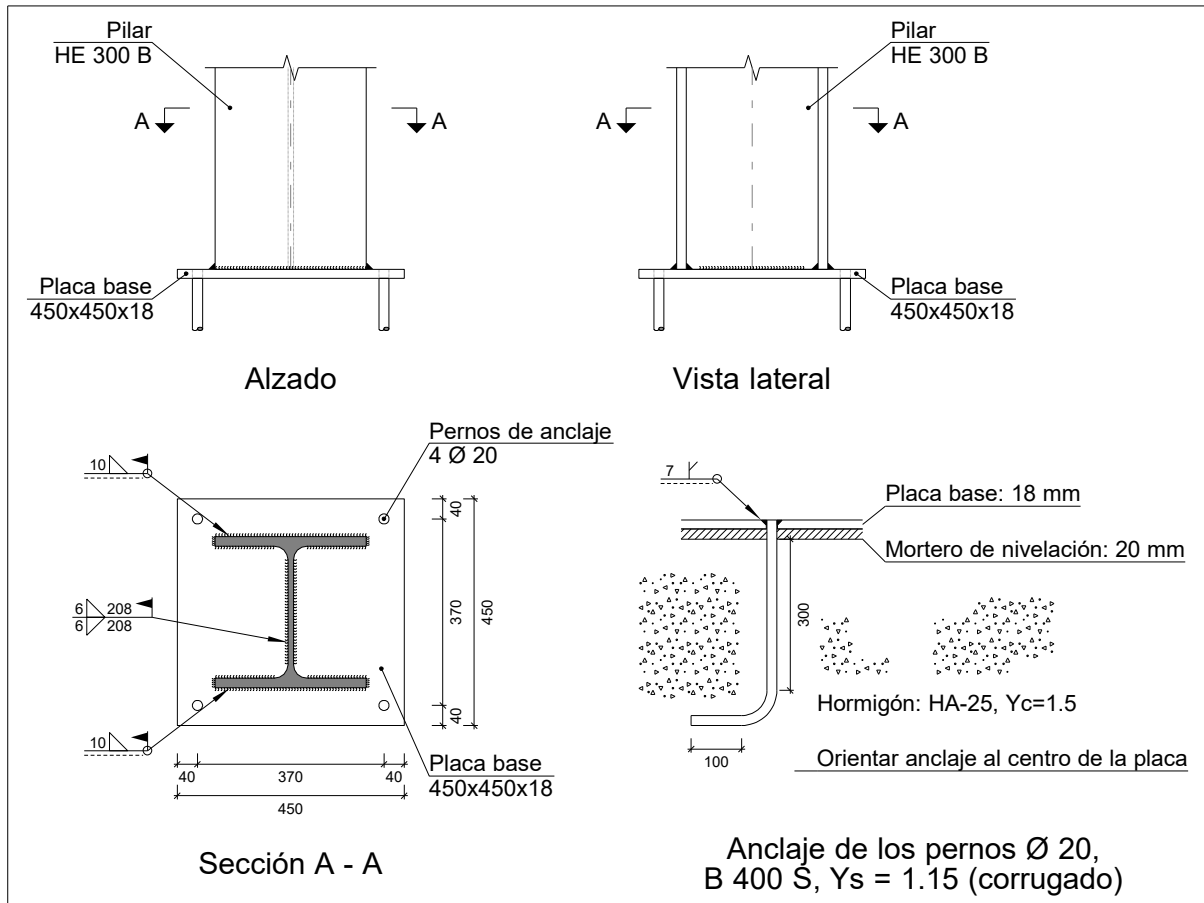
Producido por una versión educativa de CYPE



1.5.3.- Tipo 3

Nudos (3): P31 (Cimentación), P36 (Cimentación) y P47 (Cimentación).

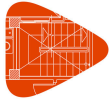
a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| Pieza | Geometría | | | | Cantidad | Taladros | | | Acero | | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) | |
| Placa base | | 450 | 450 | 18 | 4 | 38 | 22 | 9 | S275 | 2803.3 | 4179.4 | |



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 468.6 | 468.6 | 17.7 | 937.8 | 23.84 | 468.6 | 14.02 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 433.7 | 433.7 | 76.1 | 877.4 | 22.31 | 433.7 | 12.97 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 450.6 | 450.6 | 18.5 | 901.8 | 22.92 | 450.6 | 13.48 | 4179.4 | 0.85 |

2) Placa de anclaje

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura de perno en placa de anclaje ^(*) | 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

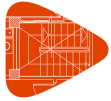
(*)Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|---|--------------------------|---------------------------|
| f _u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 7 | 251 |
| | | | 6 | 416 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 10 | 1146 |

| Placas de anclaje | | | | |
|--------------------------------|-------------------|----------|----------------------|-----------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 1 | 450x450x18 | 28.61 |
| | | | | Total |
| B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado) | Pernos de anclaje | 4 | Ø 20 - L = 338 + 194 | 5.25 |
| | | | | Total |

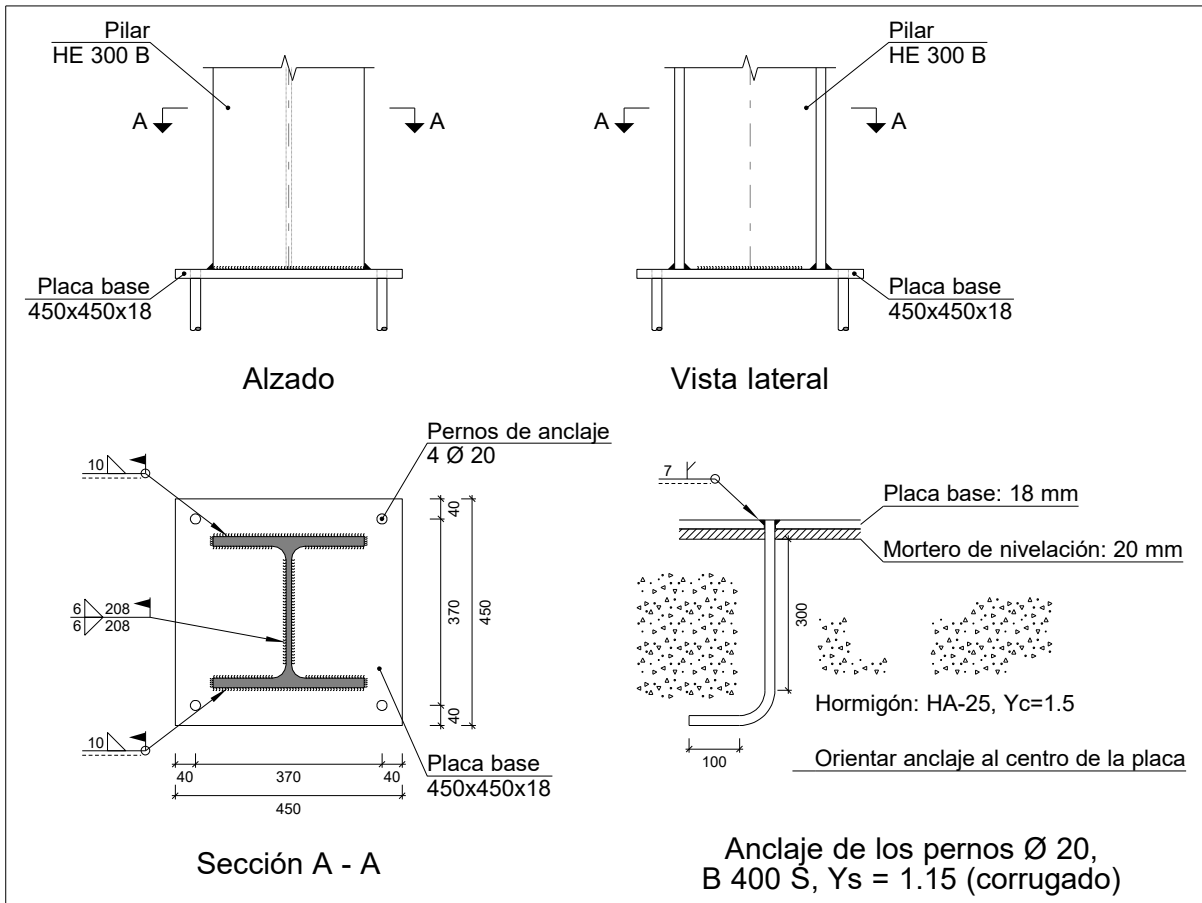
Producido por una versión educativa de CYPE



1.5.4.- Tipo 4

Nudos (2): P38 (Cimentación) y P41 (Cimentación).

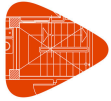
a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| Pieza | Geometría | | | | Cantidad | Taladros | | | Acero | | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) | |
| Placa base | | 450 | 450 | 18 | 4 | 38 | 22 | 9 | S275 | 2803.3 | 4179.4 | |



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 424.8 | 424.8 | 18.4 | 850.2 | 21.61 | 424.8 | 12.70 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 458.7 | 458.7 | 81.4 | 928.2 | 23.60 | 458.7 | 13.72 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 471.5 | 471.5 | 19.0 | 943.6 | 23.99 | 471.5 | 14.10 | 4179.4 | 0.85 |

2) Placa de anclaje

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura de perno en placa de anclaje ^(*) | 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

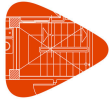
(*)Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplia comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|---|--------------------------|---------------------------|
| f _u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 7 | 251 |
| | | | 6 | 416 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 10 | 1146 |

| Placas de anclaje | | | | |
|--------------------------------|-------------------|----------|----------------------|-----------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 1 | 450x450x18 | 28.61 |
| | | | | Total |
| B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado) | Pernos de anclaje | 4 | Ø 20 - L = 338 + 194 | 5.25 |
| | | | | Total |

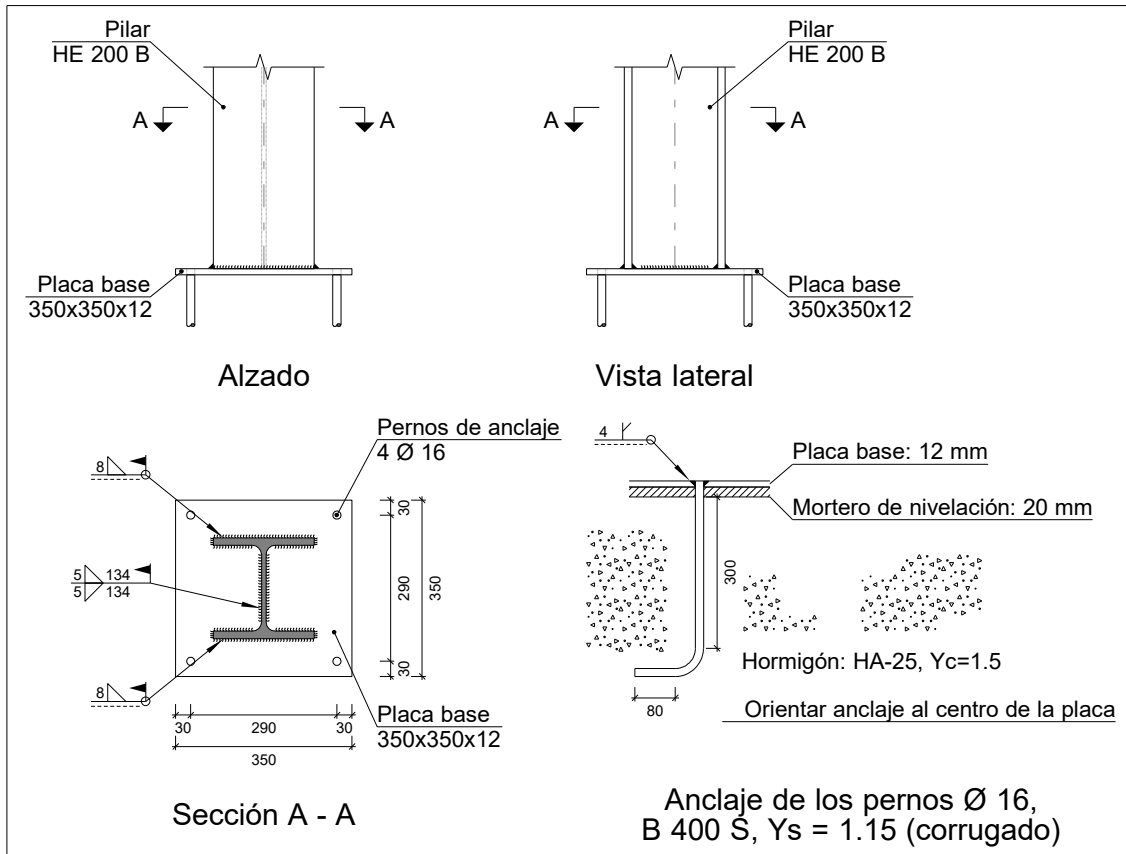
Producido por una versión educativa de CYPE



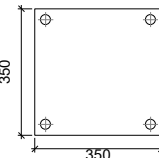
1.5.5.- Tipo 5

Nudo: P51 (Cimentación).

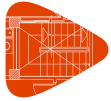
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Pieza | Geometría | | | | Cantidad | Taladros | | | Acero | | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f _y (kp/cm ²) | f _u (kp/cm ²) | |
| Placa base |  | 350 | 350 | 12 | 4 | 28 | 18 | 6 | S275 | 2803.3 | 4179.4 | |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 8 | 111.5 | 111.5 | 3.5 | 223.1 | 5.67 | 111.5 | 3.33 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 5 | 113.6 | 113.6 | 18.0 | 229.3 | 5.83 | 113.6 | 3.40 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 8 | 141.4 | 141.4 | 3.4 | 282.9 | 7.19 | 141.4 | 4.23 | 4179.4 | 0.85 |

2) Placa de anclaje

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura de perno en placa de anclaje ^(*) | 4 | 0.0 | 0.0 | 29.2 | 50.6 | 1.29 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

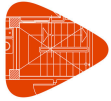
(*)Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|---|--------------------------|---------------------------|
| f _u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 4 | 201 |
| | | | 5 | 268 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 8 | 770 |

| Placas de anclaje | | | | |
|--------------------------------|-------------------|----------|----------------------|-----------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 1 | 350x350x12 | 11.54 |
| | | | | Total |
| B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado) | Pernos de anclaje | 4 | Ø 16 - L = 332 + 155 | 3.08 |
| | | | | Total |

Producido por una versión educativa de CYPE

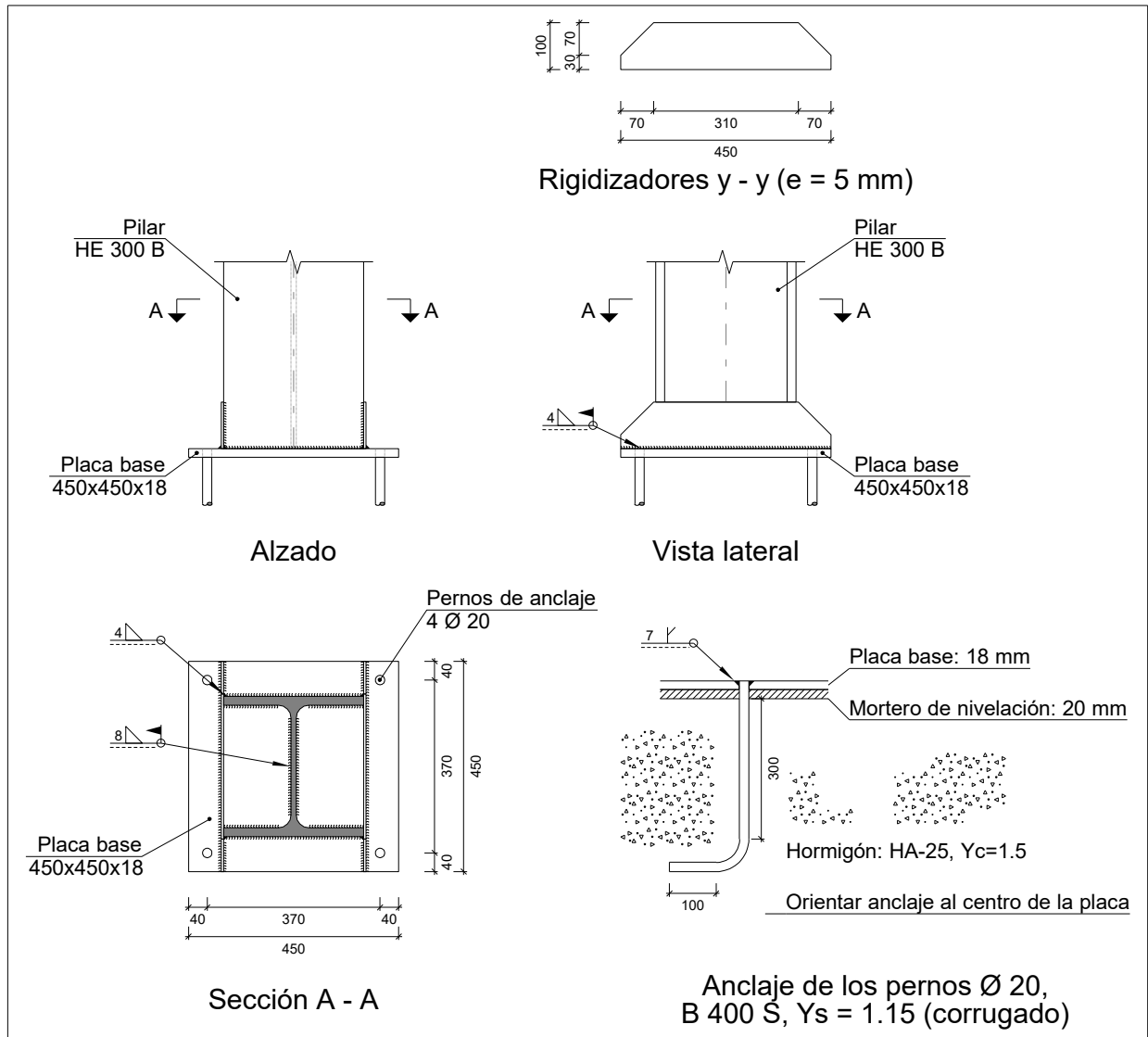


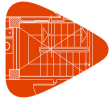
1.5.6.- Tipo 6

Nudos (4): P7 (Cimentación), P8 (Cimentación), P10 (Cimentación) y P24 (Cimentación).

a) Detalle

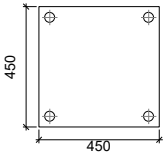
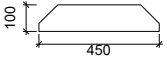
Producido por una versión educativa de CYPE





Listado de uniones

b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Taladros | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Cantidad | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Placa base |  | 450 | 450 | 18 | 4 | 38 | 22 | 9 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Rigidizador |  | 450 | 100 | 5 | - | - | - | - | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

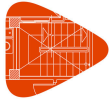
Para cada cordón en ángulo de esta unión, se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

2) Placa de anclaje

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura de perno en placa de anclaje ^(*) | 7 | 0.0 | 0.0 | 3.8 | 6.6 | 0.17 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

^(*)Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

Para el resto de cordones en ángulo se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.



Listado de uniones

Mediateca en Portugaleta

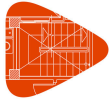
Fecha: 29/01/20

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 4 | 400 |
| | | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 7 | 251 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 4 | 1155 |
| | | | 8 | 1486 |

| Placas de anclaje | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|----------|----------------------------------|--------------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 1 | 450x450x18 | 28.61 |
| | Rigidizadores pasantes | 2 | 450/310x100/30x5 | 3.15 |
| | Total | | | 31.76 |
| B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado) | Pernos de anclaje | 4 | $\varnothing 20 - L = 338 + 194$ | 5.25 |
| | | | | Total |

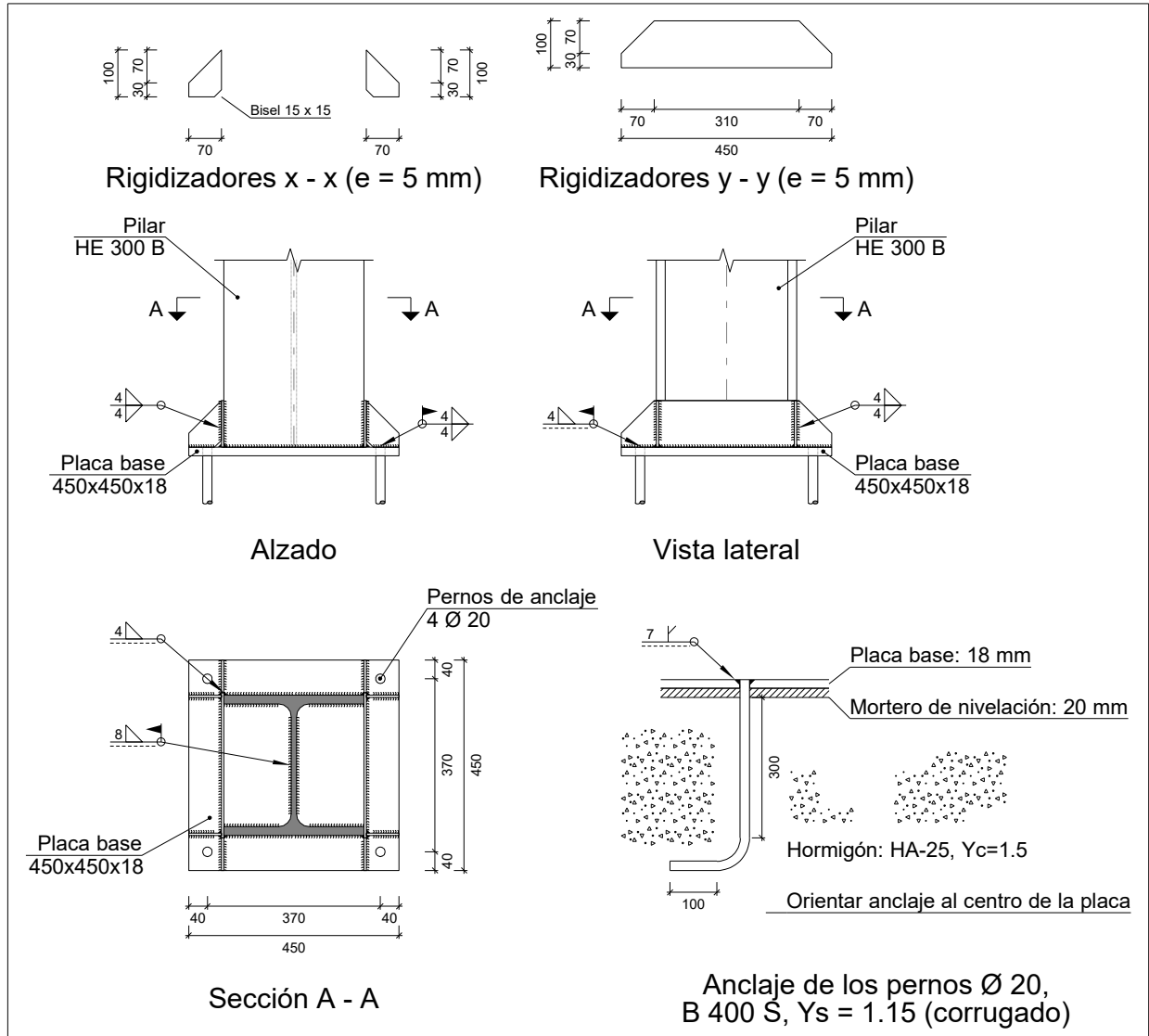
Producido por una versión educativa de CYPE

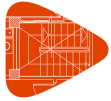


1.5.7.- Tipo 7

Nudos (2): P29 (Cimentación) y P34 (Cimentación).

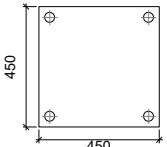
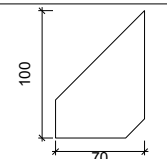
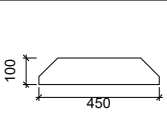
a) Detalle





Listado de uniones

b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Taladros | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Cantidad | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Placa base |  | 450 | 450 | 18 | 4 | 38 | 22 | 9 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Rigidizador |  | 70 | 100 | 5 | - | - | - | - | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Rigidizador |  | 450 | 100 | 5 | - | - | - | - | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

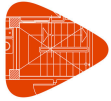
Para cada cordón en ángulo de esta unión, se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

2) Placa de anclaje

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura de perno en placa de anclaje ^(*) | 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

(*) Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

Para el resto de cordones en ángulo se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

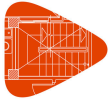
Fecha: 29/01/20

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 4 | 1080 |
| | | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 7 | 251 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 4 | 1595 |
| | | | 8 | 1486 |

| Placas de anclaje | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|----------|----------------------------------|--------------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 1 | 450x450x18 | 28.61 |
| | Rigidizadores pasantes | 2 | 450/310x100/30x5 | 3.15 |
| | Rigidizadores no pasantes | 4 | 70/0x100/30x5 | 0.71 |
| | Total | | | 32.48 |
| B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado) | Pernos de anclaje | 4 | $\varnothing 20 - L = 338 + 194$ | 5.25 |
| | Total | | | 5.25 |

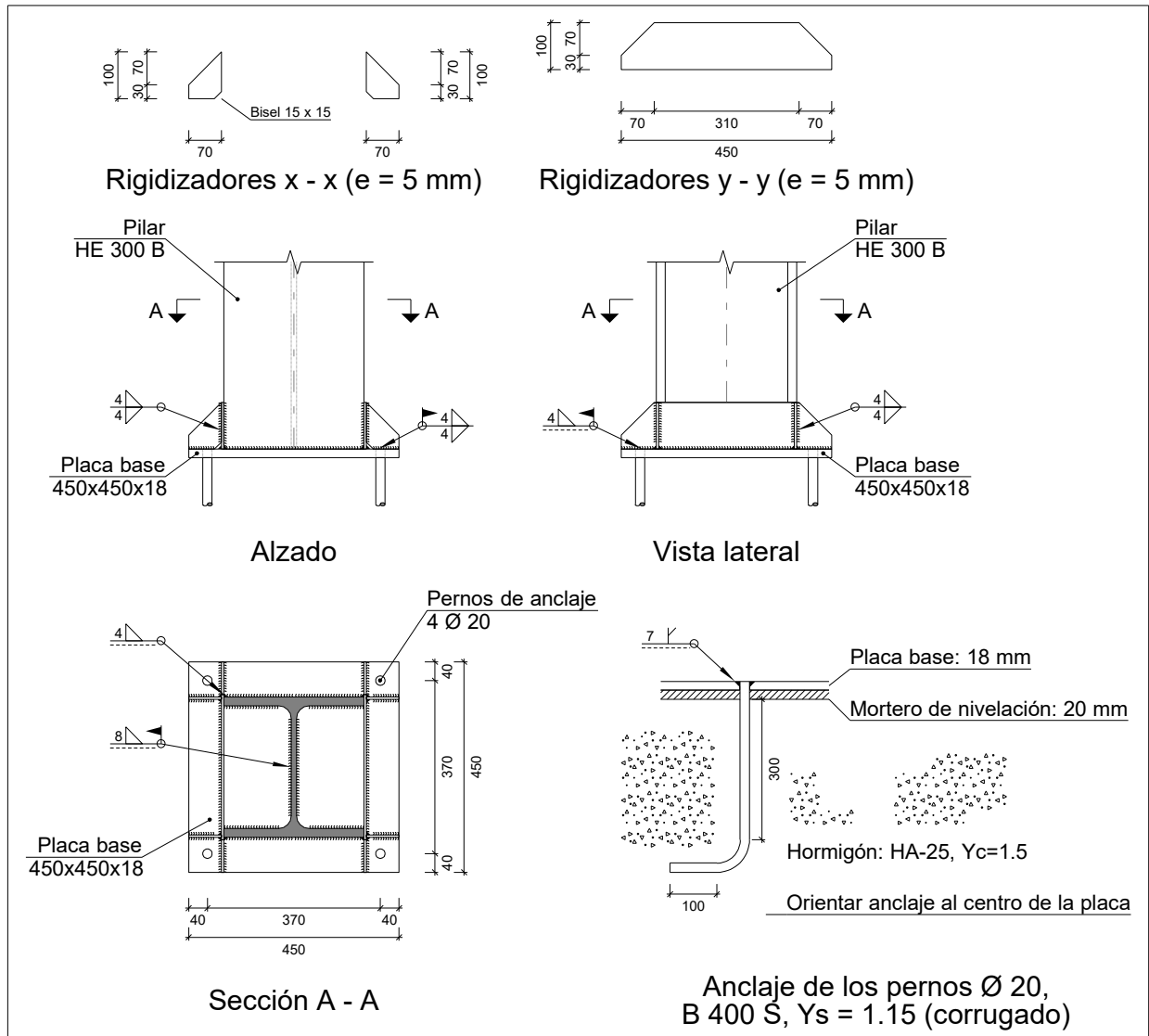
Producido por una versión educativa de CYPE

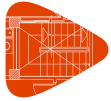


1.5.8.- Tipo 8

Nudos (4): P28 (Cimentación), P37 (Cimentación), P42 (Cimentación) y P45 (Cimentación).

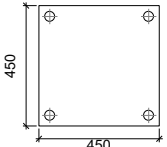
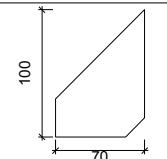
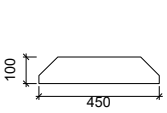
a) Detalle





Listado de uniones

b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Taladros | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Cantidad | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Placa base |  | 450 | 450 | 18 | 4 | 38 | 22 | 9 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Rigidizador |  | 70 | 100 | 5 | - | - | - | - | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Rigidizador |  | 450 | 100 | 5 | - | - | - | - | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

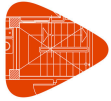
Para cada cordón en ángulo de esta unión, se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

2) Placa de anclaje

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura de perno en placa de anclaje ^(*) | 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

(*) Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

Para el resto de cordones en ángulo se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

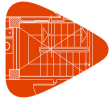
Fecha: 29/01/20

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 4 | 1080 |
| | | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 7 | 251 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 4 | 1595 |
| | | | 8 | 1486 |

| Placas de anclaje | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|----------|----------------------------------|--------------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 1 | 450x450x18 | 28.61 |
| | Rigidizadores pasantes | 2 | 450/310x100/30x5 | 3.15 |
| | Rigidizadores no pasantes | 4 | 70/0x100/30x5 | 0.71 |
| | Total | | | 32.48 |
| B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado) | Pernos de anclaje | 4 | $\varnothing 20 - L = 338 + 194$ | 5.25 |
| | Total | | | 5.25 |

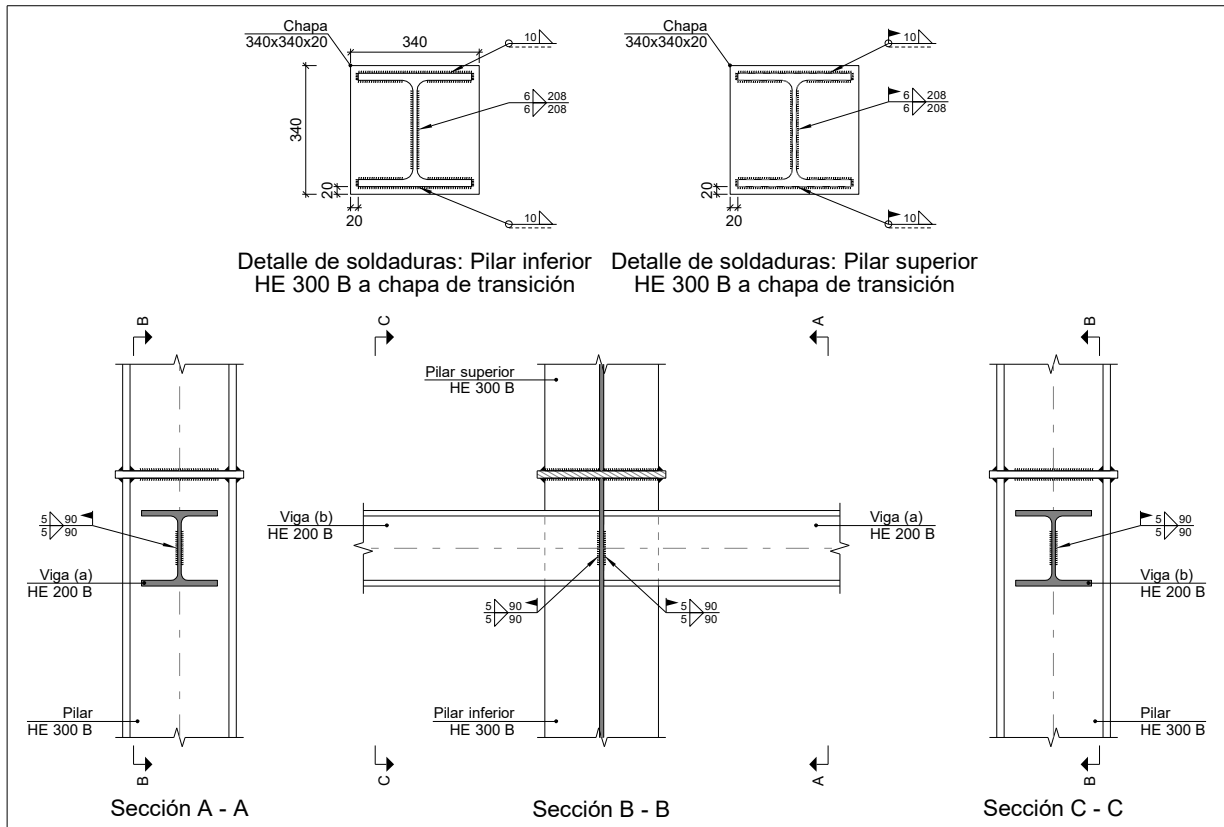
Producido por una versión educativa de CYPE



1.5.9.- Tipo 9

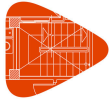
Nudos (5): P7 (Planta Primera), P8 (Planta Primera), P10 (Planta Primera), P12 (Planta Primera) y P47 (Planta Primera).

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

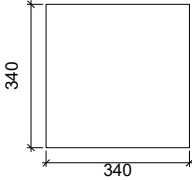
| | | Perfiles | | | | | | | |
|-------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Pilar | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga | HE 200 B | | 200 | 200 | 15 | 9 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

| Elementos complementarios | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Chapa de transición |  | 340 | 340 | 20 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

1) Pilar superior HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 549.0 | 549.0 | 12.0 | 1098.3 | 27.92 | 549.0 | 16.42 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 572.2 | 572.2 | 92.7 | 1155.7 | 29.38 | 572.2 | 17.11 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 667.5 | 667.5 | 17.6 | 1335.2 | 33.94 | 667.5 | 19.96 | 4179.4 | 0.85 |

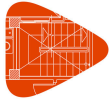
2) Pilar inferior HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 549.0 | 549.0 | 12.0 | 1098.3 | 27.92 | 549.0 | 16.42 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 572.2 | 572.2 | 92.7 | 1155.7 | 29.38 | 572.2 | 17.11 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 667.5 | 667.5 | 17.6 | 1335.2 | 33.94 | 667.5 | 19.96 | 4179.4 | 0.85 |

3) Viga (a) HE 200 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 160.7 | 278.3 | 7.08 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

4) Viga (b) HE 200 B

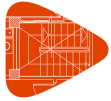
| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 179.5 | 310.9 | 7.90 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| f _u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 6 | 416 |
| | | | 10 | 1146 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 5 | 360 |
| | | | 6 | 416 |
| | | | 10 | 1146 |

| Chapas | | | | |
|----------|--------|----------|------------------|-----------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Chapas | 1 | 340x340x20 | 18.15 |
| | | | | Total |

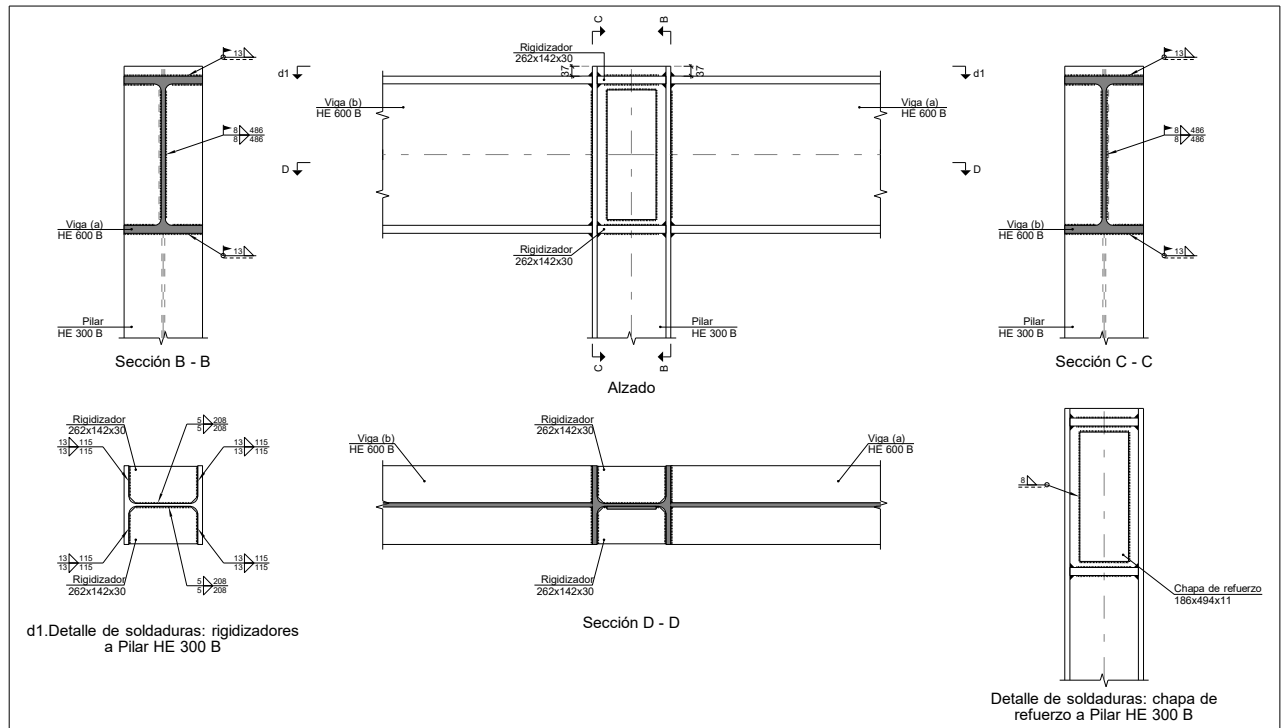
Producido por una versión educativa de CYPE



1.5.10.- Tipo 10

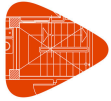
Nudos (7): P31 (Cubierta 2), P48 (Cubierta 2), P20 (Planta segunda), P21 (Planta segunda), P24 (Planta segunda), P25 (Planta segunda) y P27 (Planta segunda).

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

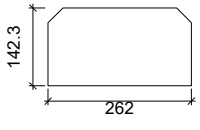
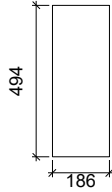
| | | Perfiles | | | | | | | |
|-------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Pilar | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga | HE 600 B | | 600 | 300 | 30 | 15.5 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

| Elementos complementarios | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Rigidizador |  | 262 | 142.3 | 30 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Chapa de refuerzo |  | 186 | 494 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

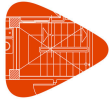
c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|----------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Panel | Esbeltez | - | 23.82 | 64.71 | 36.81 |
| | Cortante | t | 110.718 | 183.118 | 60.46 |
| Ala | Desgarro | kp/cm ² | 1796.735 | 2669.773 | 67.30 |
| | Cortante | kp/cm ² | 2080.630 | 2669.773 | 77.93 |

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 13 | 1480.3 | 1480.3 | 1.6 | 2960.5 | 75.26 | 1480.3 | 44.27 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 1098.6 | 1902.9 | 48.38 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 13 | 1480.3 | 1480.3 | 1.6 | 2960.5 | 75.26 | 1480.3 | 44.27 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 1098.6 | 1902.9 | 48.38 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 13 | 1480.3 | 1480.3 | 1.6 | 2960.5 | 75.26 | 1480.3 | 44.27 | 4179.4 | 0.85 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|---|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 1098.6 | 1902.9 | 48.38 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 13 | 1480.3 | 1480.3 | 1.6 | 2960.5 | 75.26 | 1480.3 | 44.27 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 1098.6 | 1902.9 | 48.38 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura de la chapa de refuerzo al alma | 8 | Según el artículo 8.8.6 del CTE-SE-A, el espesor de garganta de esta soldadura debe ser 0.7 veces el espesor de la chapa de refuerzo. | | | | | | | | |

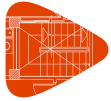
2) Viga (a) HE 600 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 13 | 1422.8 | 1422.8 | 1.2 | 2845.6 | 72.34 | 1422.8 | 42.55 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 8 | 1128.0 | 1128.0 | 791.6 | 2640.1 | 67.12 | 1128.0 | 33.74 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 13 | 1422.8 | 1422.8 | 1.2 | 2845.6 | 72.34 | 1422.8 | 42.55 | 4179.4 | 0.85 |

3) Viga (b) HE 600 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 13 | 1103.3 | 1103.3 | 1.0 | 2206.7 | 56.10 | 1103.3 | 33.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 8 | 874.8 | 874.8 | 299.6 | 1824.8 | 46.39 | 874.8 | 26.16 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 13 | 1103.3 | 1103.3 | 1.0 | 2206.7 | 56.10 | 1103.3 | 33.00 | 4179.4 | 0.85 |

Producido por una versión educativa de CYPE



d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 5 | 1664 |
| | | | 8 | 1360 |
| | | | 13 | 1844 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 8 | 1944 |
| | | | 13 | 2122 |

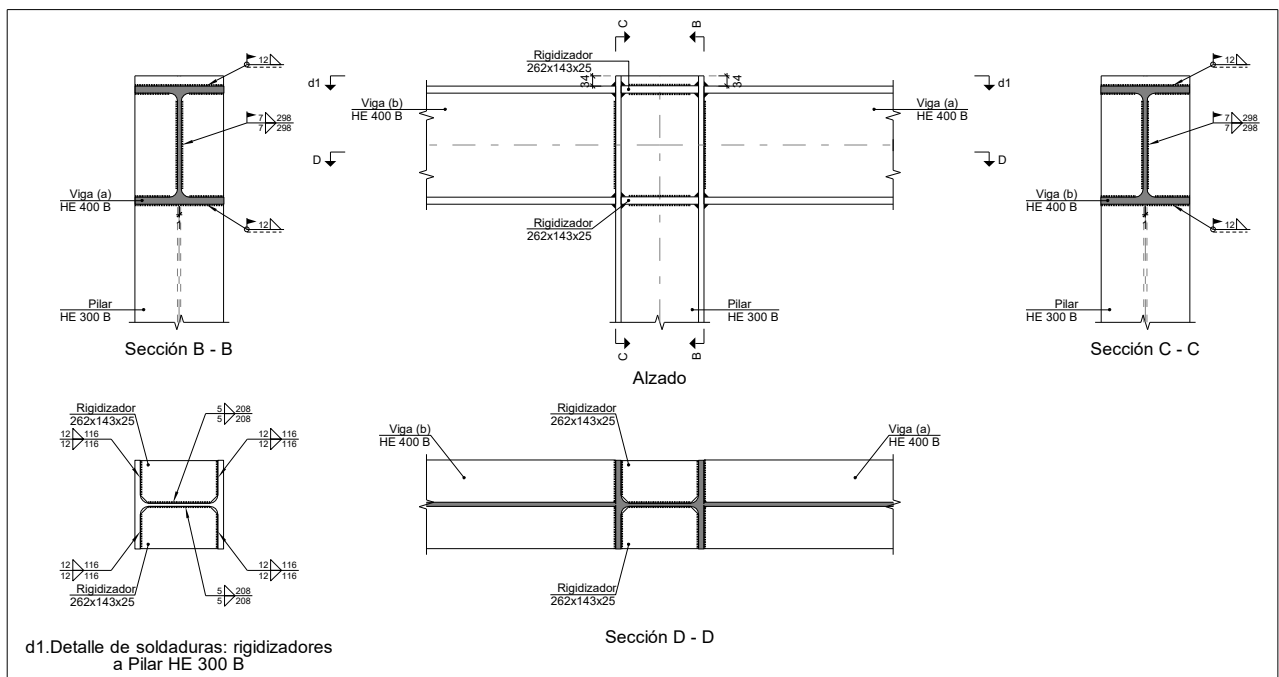
| Chapas | | | | |
|----------|---------------|----------|---------------------|--------------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Rigidizadores | 4 | 262x142x30 | 35.11 |
| | Chapas | 1 | 186x494x11 | 7.93 |
| | Total | | | 43.04 |

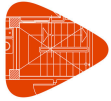
Producido por una versión educativa de CYPE

5.11.- Tipo 11

Nudo: P28 (Cubierta 2).

a) Detalle





Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles | | | | | | | | | |
|----------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Pilar | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga | HE 400 B | | 400 | 300 | 24 | 13.5 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

| Elementos complementarios | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|------------|--------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Rigidizador | | 262 | 143.3 | 25 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

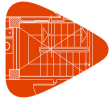
c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|---------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Panel | Esbeltez | - | 23.82 | 64.71 | 36.81 |
| | Cortante | t | 17.193 | 61.192 | 28.10 |
| Ala | Cortante | kp/cm ² | 256.747 | 2669.773 | 9.62 |

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 12 | 76.7 | 76.7 | 0.2 | 153.5 | 3.90 | 76.7 | 2.29 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 258.6 | 448.0 | 11.39 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

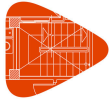
Fecha: 29/01/20

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 12 | 76.7 | 76.7 | 0.2 | 153.5 | 3.90 | 76.7 | 2.29 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 258.6 | 448.0 | 11.39 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 12 | 76.7 | 76.7 | 0.2 | 153.5 | 3.90 | 76.7 | 2.29 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 258.6 | 447.9 | 11.39 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 12 | 76.7 | 76.7 | 0.2 | 153.5 | 3.90 | 76.7 | 2.29 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 258.6 | 447.9 | 11.39 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

2) Viga (a) HE 400 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 12 | 79.7 | 79.7 | 0.1 | 159.3 | 4.05 | 79.7 | 2.38 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 7 | 47.3 | 47.3 | 89.1 | 181.0 | 4.60 | 57.6 | 1.72 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 12 | 79.7 | 79.7 | 0.1 | 159.3 | 4.05 | 79.7 | 2.38 | 4179.4 | 0.85 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

3) Viga (b) HE 400 B

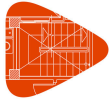
| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 12 | 62.6 | 62.6 | 0.2 | 125.1 | 3.18 | 62.6 | 1.87 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 7 | 44.8 | 44.8 | 145.1 | 266.9 | 6.78 | 45.2 | 1.35 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 12 | 62.6 | 62.6 | 0.2 | 125.1 | 3.18 | 62.6 | 1.87 | 4179.4 | 0.85 |

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| f _u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 5 | 1664 |
| | | | 12 | 1860 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 7 | 1192 |
| | | | 12 | 2130 |

| Chapas | | | | |
|----------|---------------|----------|------------------|-----------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Rigidizadores | 4 | 262x143x25 | 29.46 |
| | | | | Total |

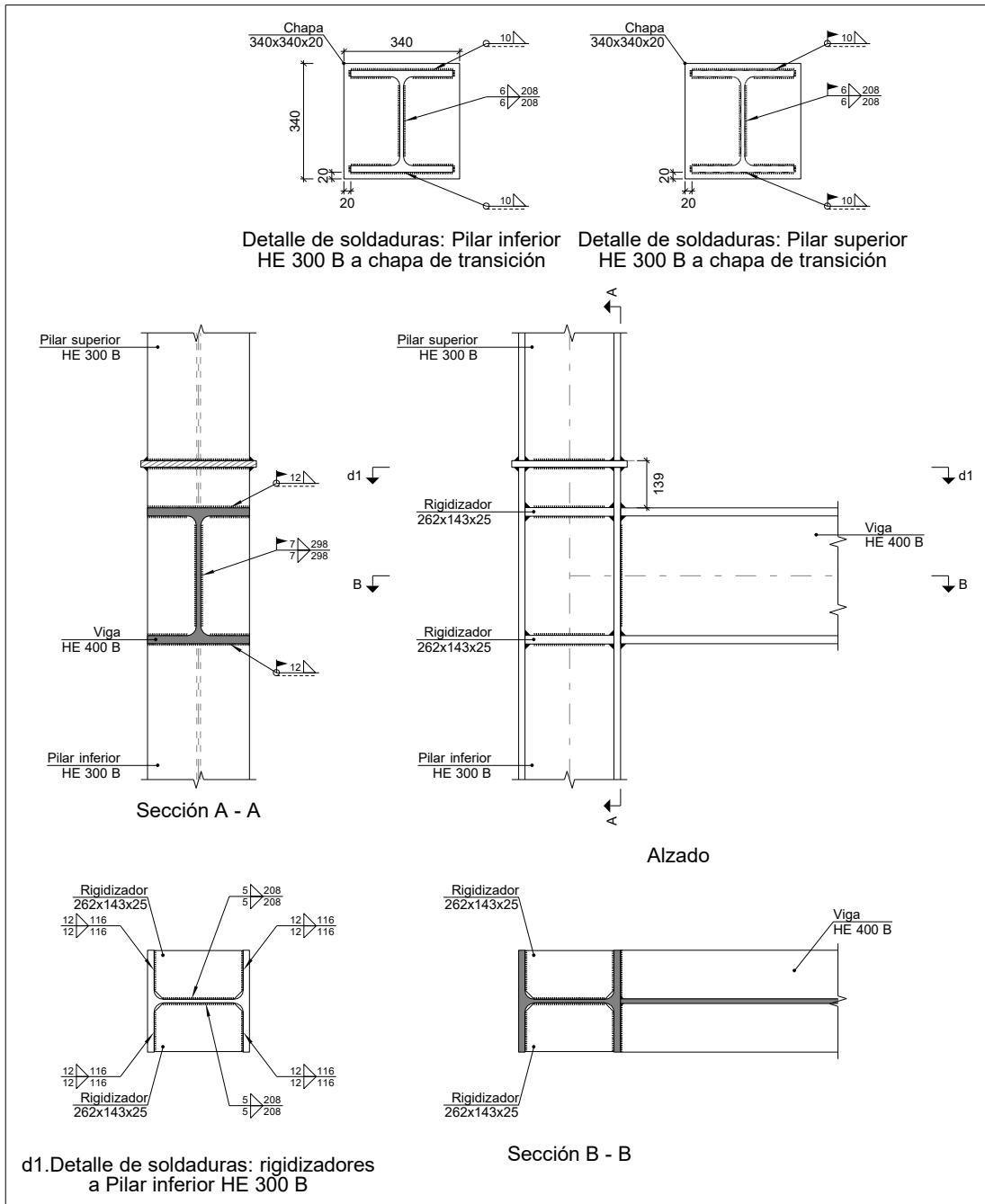
Producido por una versión educativa de CYPE



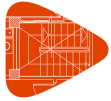
1.5.12.- Tipo 12

Nudo: P29 (Cubierta 1).

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles | | | | | | | | | |
|----------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Pilar | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga | HE 400 B | | 400 | 300 | 24 | 13.5 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

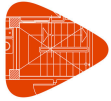
Producido por una versión educativa de CYPE

| Elementos complementarios | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|------------|--------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Chapa de transición | | 340 | 340 | 20 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Rigidizador | | 262 | 143.3 | 25 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

1) Pilar superior HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 252.4 | 252.4 | 1.7 | 504.8 | 12.83 | 252.4 | 7.55 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 220.3 | 220.3 | 257.9 | 627.4 | 15.95 | 220.3 | 6.59 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 330.6 | 330.6 | 1.7 | 661.2 | 16.81 | 330.6 | 9.89 | 4179.4 | 0.85 |



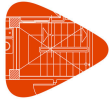
Listado de uniones

2) Pilar inferior HE 300 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|---------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Panel | Esbeltez | - | 23.82 | 64.71 | 36.81 |
| | Cortante | t | 32.405 | 61.192 | 52.96 |
| Ala | Cortante | kp/cm ² | 362.298 | 2669.773 | 13.57 |

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 252.4 | 252.4 | 1.7 | 504.8 | 12.83 | 252.4 | 7.55 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 220.3 | 220.3 | 257.9 | 627.4 | 15.95 | 220.3 | 6.59 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 330.6 | 330.6 | 1.7 | 661.2 | 16.81 | 330.6 | 9.89 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 12 | 257.0 | 257.0 | 0.4 | 513.9 | 13.07 | 257.0 | 7.69 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 487.5 | 844.3 | 21.46 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 12 | 257.0 | 257.0 | 0.4 | 513.9 | 13.07 | 257.0 | 7.69 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 487.5 | 844.3 | 21.46 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 12 | 257.0 | 257.0 | 0.4 | 513.9 | 13.07 | 257.0 | 7.69 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 487.4 | 844.3 | 21.46 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 12 | 257.0 | 257.0 | 0.4 | 513.9 | 13.07 | 257.0 | 7.69 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 487.4 | 844.3 | 21.46 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

3) Viga HE 400 B

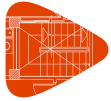
| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 12 | 266.8 | 266.8 | 0.2 | 533.6 | 13.57 | 266.8 | 7.98 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 7 | 193.0 | 193.0 | 130.1 | 447.0 | 11.36 | 193.0 | 5.77 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 12 | 266.8 | 266.8 | 0.2 | 533.6 | 13.57 | 266.8 | 7.98 | 4179.4 | 0.85 |

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| f _u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 5 | 1664 |
| | | | 6 | 416 |
| | | | 10 | 1146 |
| | | | 12 | 1860 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 6 | 416 |
| | | | 7 | 596 |
| | | | 10 | 1146 |
| | | | 12 | 1065 |

| Chapas | | | | |
|----------|---------------|----------|------------------|-----------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Rigidizadores | 4 | 262x143x25 | 29.46 |
| | Chapas | 1 | 340x340x20 | 18.15 |
| | | | | Total |

Producido por una versión educativa de CYPE

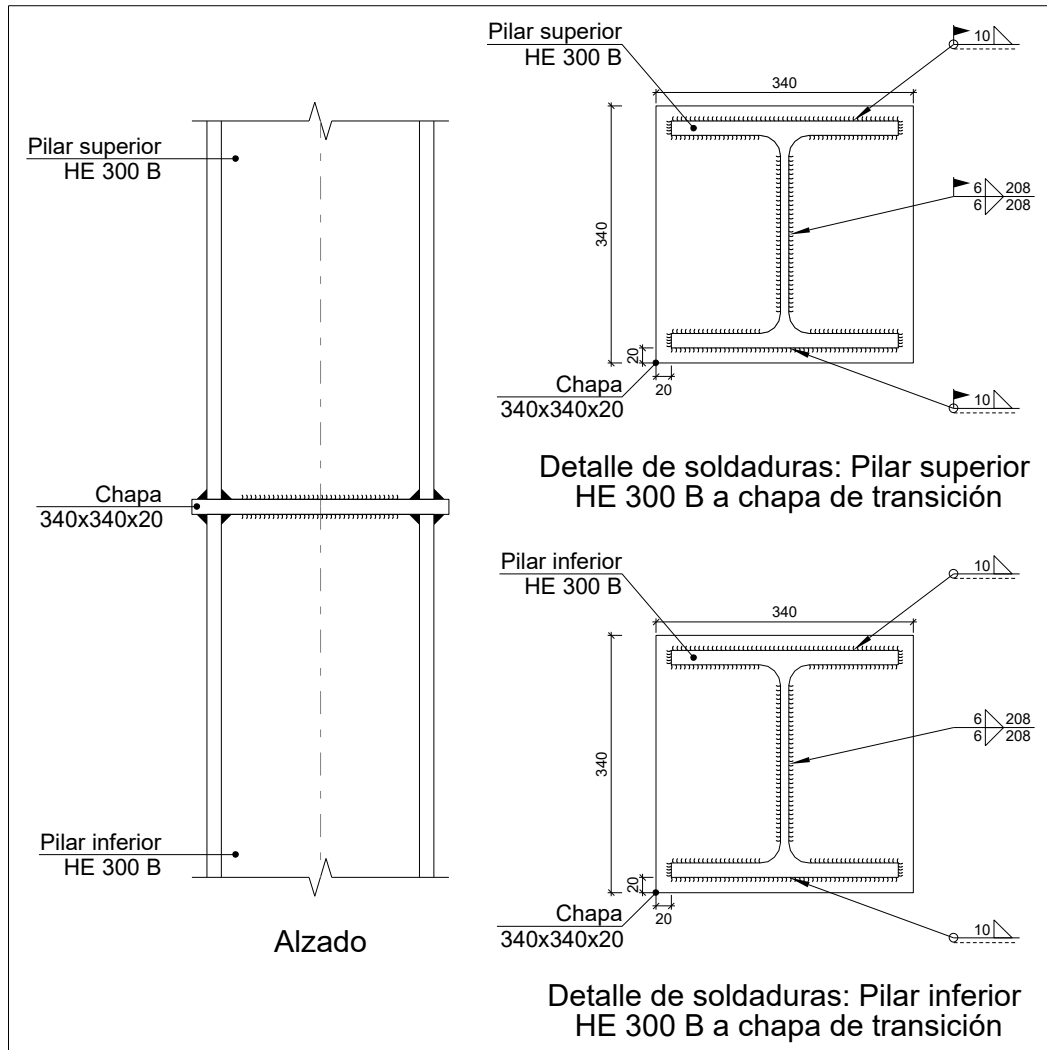


1.5.13.- Tipo 13

Nudos (9): P31 (Cubierta 1), P33 (Cubierta 1), P36 (Cubierta 1), P40 (Cubierta 1), P41 (Cubierta 1), P42 (Cubierta 1), P45 (Cubierta 1), P47 (Cubierta 1) y P48 (Cubierta 1).

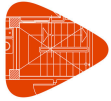
a) Detalle

Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

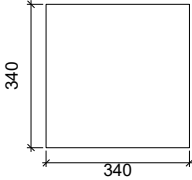
| Perfiles | | | | | | | | | |
|----------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Pilar | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

| Elementos complementarios | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Chapa de transición |  | 340 | 340 | 20 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

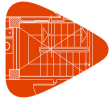
1) Pilar inferior HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 548.6 | 548.6 | 9.3 | 1097.4 | 27.90 | 548.6 | 16.41 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 306.7 | 306.7 | 90.7 | 633.1 | 16.10 | 306.7 | 9.17 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 435.7 | 435.7 | 8.1 | 871.5 | 22.16 | 435.7 | 13.03 | 4179.4 | 0.85 |

2) Pilar superior HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 548.6 | 548.6 | 8.0 | 1097.4 | 27.90 | 548.6 | 16.41 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 306.7 | 306.7 | 85.3 | 630.9 | 16.04 | 306.7 | 9.17 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 435.7 | 435.7 | 6.6 | 871.4 | 22.15 | 435.7 | 13.03 | 4179.4 | 0.85 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

d) Medición

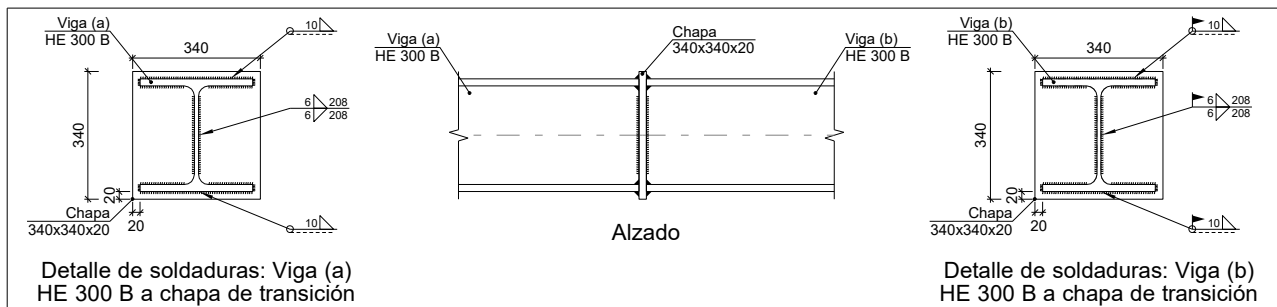
| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 6 | 416 |
| | | | 10 | 1146 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 6 | 416 |
| | | | 10 | 1146 |

| Chapas | | | | |
|----------|--------|----------|---------------------|--------------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Chapas | 1 | 340x340x20 | 18.15 |
| | | | | Total |

5.14.- Tipo 14

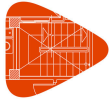
Nudos (5): (Planta cuarta), B13 (Planta cuarta), B2 (Planta segunda), B2 (Planta tercera) y B4 (Planta Primera).

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

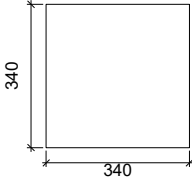
| Perfiles | | | | | | | | | |
|----------|-------------|-----------|---------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Viga | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

| Elementos complementarios | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Chapa de transición |  | 340 | 340 | 20 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

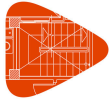
1) Viga (a) HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 1045.7 | 1045.7 | 0.8 | 2091.4 | 53.17 | 1045.7 | 31.28 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 701.6 | 701.6 | 613.4 | 1760.1 | 44.75 | 701.6 | 20.98 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 1045.7 | 1045.7 | 0.8 | 2091.4 | 53.17 | 1045.7 | 31.28 | 4179.4 | 0.85 |

2) Viga (b) HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 697.8 | 697.8 | 0.4 | 1395.6 | 35.48 | 697.8 | 20.87 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 468.2 | 468.2 | 41.9 | 939.2 | 23.88 | 468.2 | 14.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 697.8 | 697.8 | 0.4 | 1395.6 | 35.48 | 697.8 | 20.87 | 4179.4 | 0.85 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 6 | 416 |
| | | | 10 | 1146 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 6 | 416 |
| | | | 10 | 1146 |

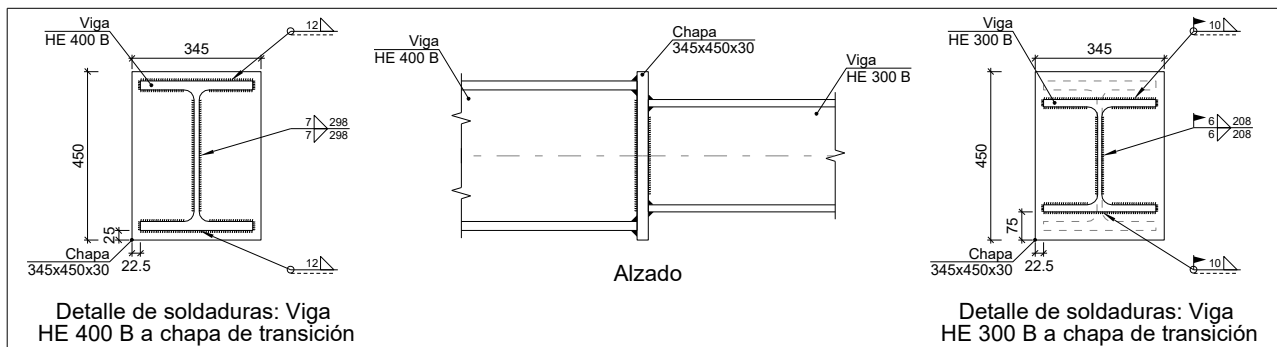
| Chapas | | | | |
|----------|--------|----------|---------------------|--------------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Chapas | 1 | 340x340x20 | 18.15 |
| | | | | Total |

Producido por una versión educativa de CYPE

5.15.- Tipo 15

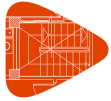
Nudo: B3 (Planta quinta/).

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

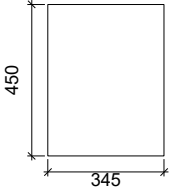
| Pieza | Descripción | Perfiles | | | | | Acero | | |
|-------|-------------|----------|---------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | Esquema | Geometría | | | | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| | | | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | | | |
| Viga | HE 400 B | | 400 | 300 | 24 | 13.5 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

| Elementos complementarios | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Chapa de transición |  | 345 | 450 | 30 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

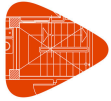
1) Viga HE 400 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 12 | 393.9 | 393.9 | 5.9 | 787.9 | 20.03 | 393.9 | 11.78 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 7 | 283.0 | 283.0 | 346.7 | 825.2 | 20.98 | 284.9 | 8.52 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 12 | 393.9 | 393.9 | 5.9 | 787.9 | 20.03 | 393.9 | 11.78 | 4179.4 | 0.85 |

2) Viga HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 222.6 | 222.6 | 3.2 | 445.3 | 11.32 | 222.6 | 6.66 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 149.4 | 149.4 | 154.5 | 401.1 | 10.20 | 149.4 | 4.47 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 222.6 | 222.6 | 3.2 | 445.3 | 11.32 | 222.6 | 6.66 | 4179.4 | 0.85 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

Mediateca en Portugaleta

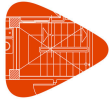
Fecha: 29/01/20

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 7 | 596 |
| | | | 12 | 1161 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 6 | 416 |
| | | | 10 | 1146 |

| Chapas | | | | |
|---------------|--------|----------|---------------------|--------------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Chapas | 1 | 345x450x30 | 36.56 |
| | | | | Total |

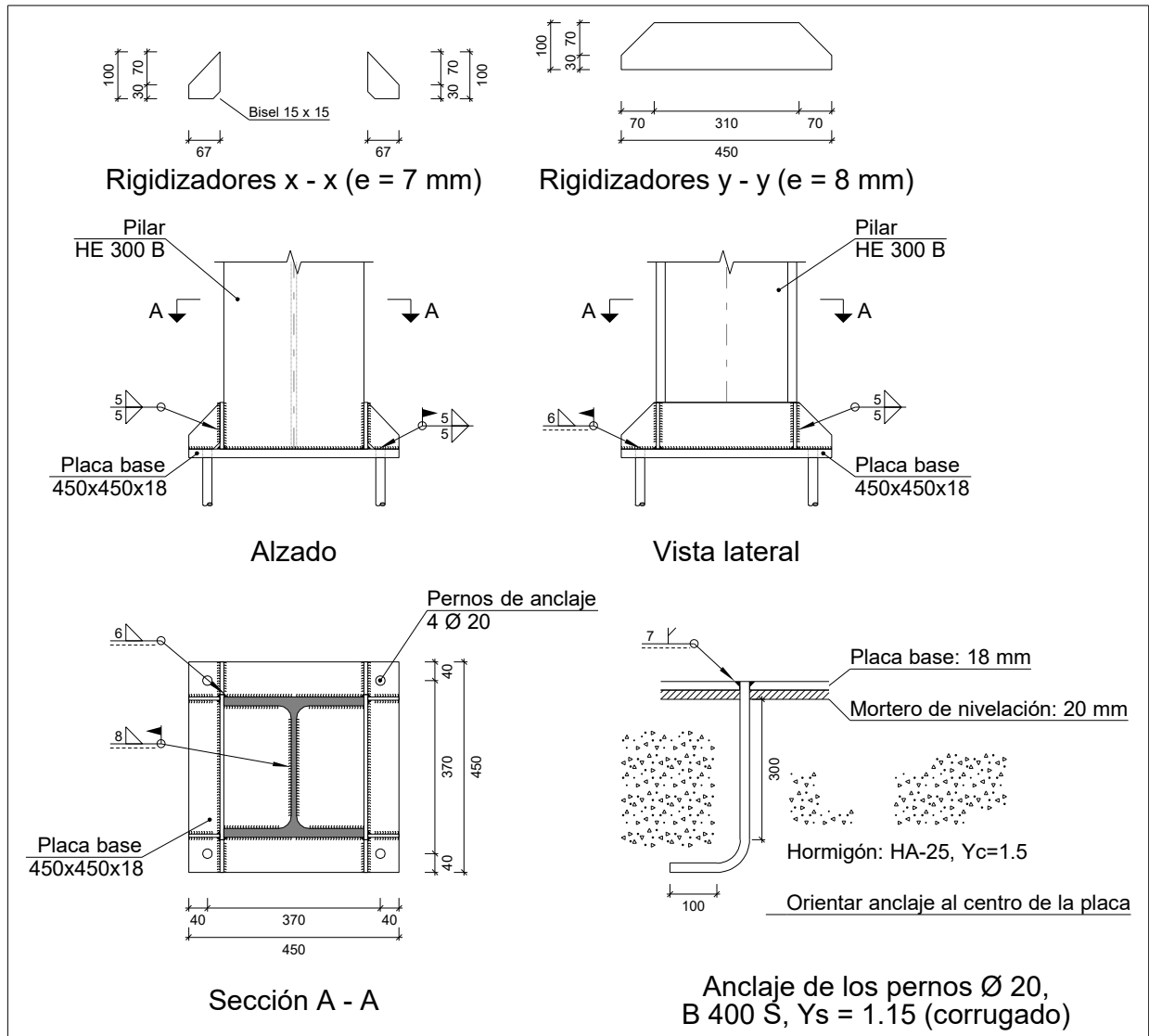
Producido por una versión educativa de CYPE

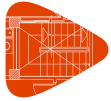


1.5.16.- Tipo 16

Nudo: P35 (Cimentación).

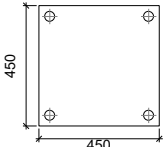
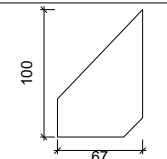
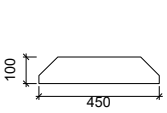
a) Detalle





Listado de uniones

b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | Taladros | | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Cantidad | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Placa base |  | 450 | 450 | 18 | 4 | 38 | 22 | 9 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Rigidizador |  | 67 | 100 | 7 | - | - | - | - | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Rigidizador |  | 450 | 100 | 8 | - | - | - | - | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

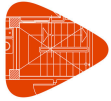
Para cada cordón en ángulo de esta unión, se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

2) Placa de anclaje

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura de perno en placa de anclaje ^(*) | 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

(*) Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

Para el resto de cordones en ángulo se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

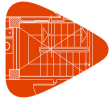
Fecha: 29/01/20

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 5 | 680 |
| | | | 6 | 400 |
| | | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 7 | 251 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 5 | 416 |
| | | | 6 | 1155 |
| | | | 8 | 1486 |

| Placas de anclaje | | | | |
|--------------------------------|---------------------------|----------|----------------------|--------------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 1 | 450x450x18 | 28.61 |
| | Rigidizadores pasantes | 2 | 450/310x100/30x8 | 5.04 |
| | Rigidizadores no pasantes | 4 | 67/0x100/30x7 | 0.96 |
| | Total | | | 34.61 |
| B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado) | Pernos de anclaje | 4 | Ø 20 - L = 338 + 194 | 5.25 |
| | Total | | | 5.25 |

Producido por una versión educativa de CYPE

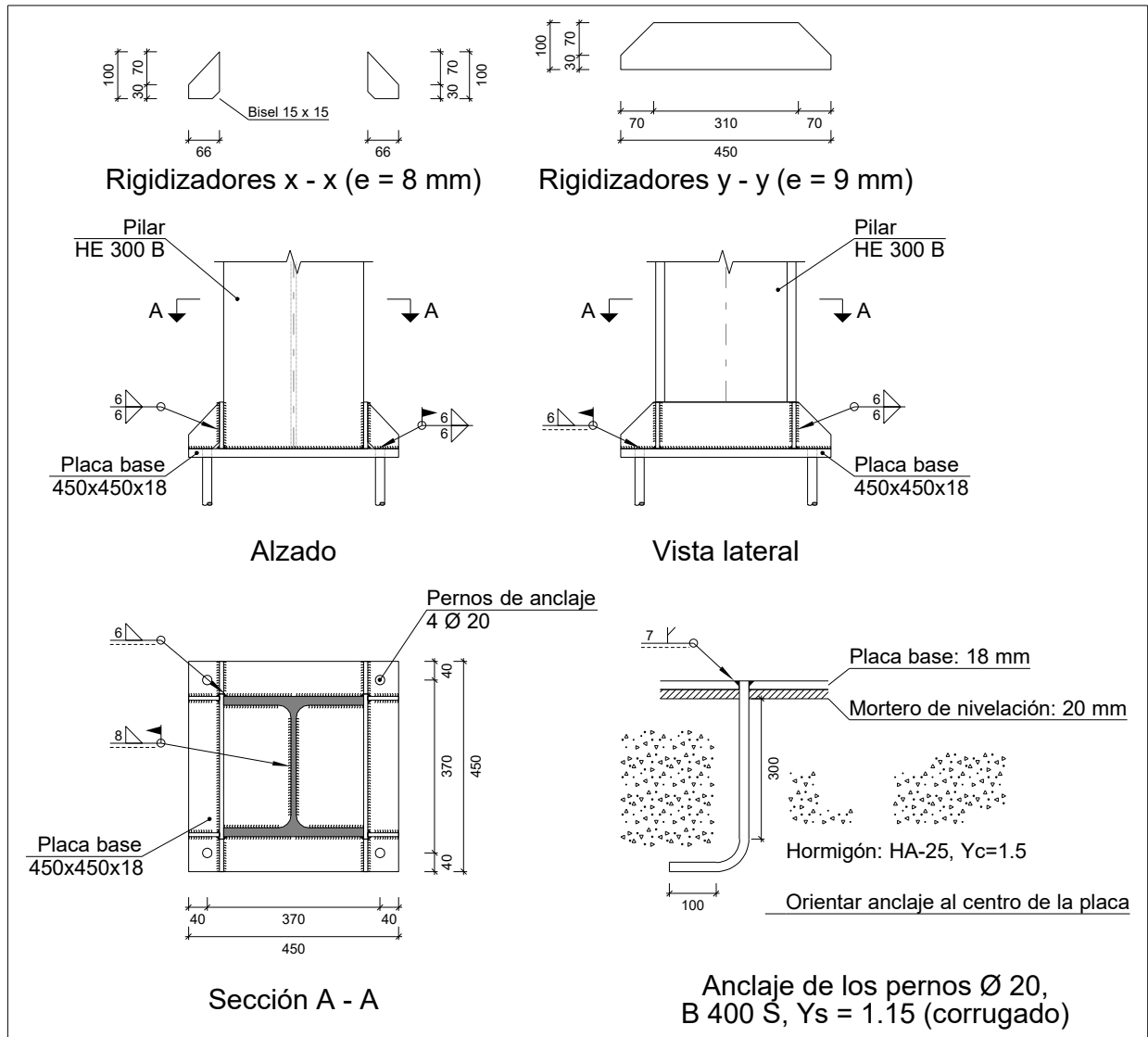


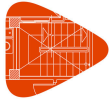
1.5.17.- Tipo 17

Nudo: P40 (Cimentación).

a) Detalle

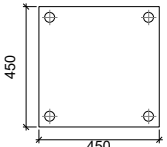
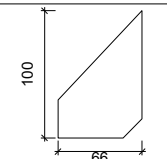
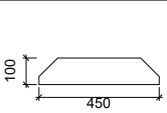
Producido por una versión educativa de CYPE





Listado de uniones

b) Descripción de los componentes de la unión

| Elementos complementarios | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|------------|------------|--------------|----------|------------------------|------------------------|------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Taladros | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Cantidad | Diámetro exterior (mm) | Diámetro interior (mm) | Bisel (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Placa base |  | 450 | 450 | 18 | 4 | 38 | 22 | 9 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Rigidizador |  | 66 | 100 | 8 | - | - | - | - | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Rigidizador |  | 450 | 100 | 9 | - | - | - | - | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

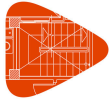
Para cada cordón en ángulo de esta unión, se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.

2) Placa de anclaje

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura de perno en placa de anclaje ^(*) | 7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

(*) Soldadura a tope (con penetración parcial) en bisel simple con talón de raíz amplio comprobada según el artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A.

Para el resto de cordones en ángulo se adopta el espesor máximo de garganta de soldadura compatible con los espesores de las piezas a unir. De esta manera, y soldando por ambos lados, se logra que el conjunto tenga, al menos, la capacidad resistente de dichas piezas.



Listado de uniones

Mediateca en Portugaleta

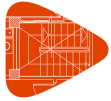
Fecha: 29/01/20

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 6 | 1080 |
| | | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 7 | 251 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 6 | 1563 |
| | | | 8 | 1486 |

| Placas de anclaje | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|----------|----------------------------------|--------------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Placa base | 1 | 450x450x18 | 28.61 |
| | Rigidizadores pasantes | 2 | 450/310x100/30x9 | 5.67 |
| | Rigidizadores no pasantes | 4 | 66/0x100/30x8 | 1.08 |
| | Total | | | 35.36 |
| B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado) | Pernos de anclaje | 4 | $\varnothing 20 - L = 338 + 194$ | 5.25 |
| | Total | | | 5.25 |

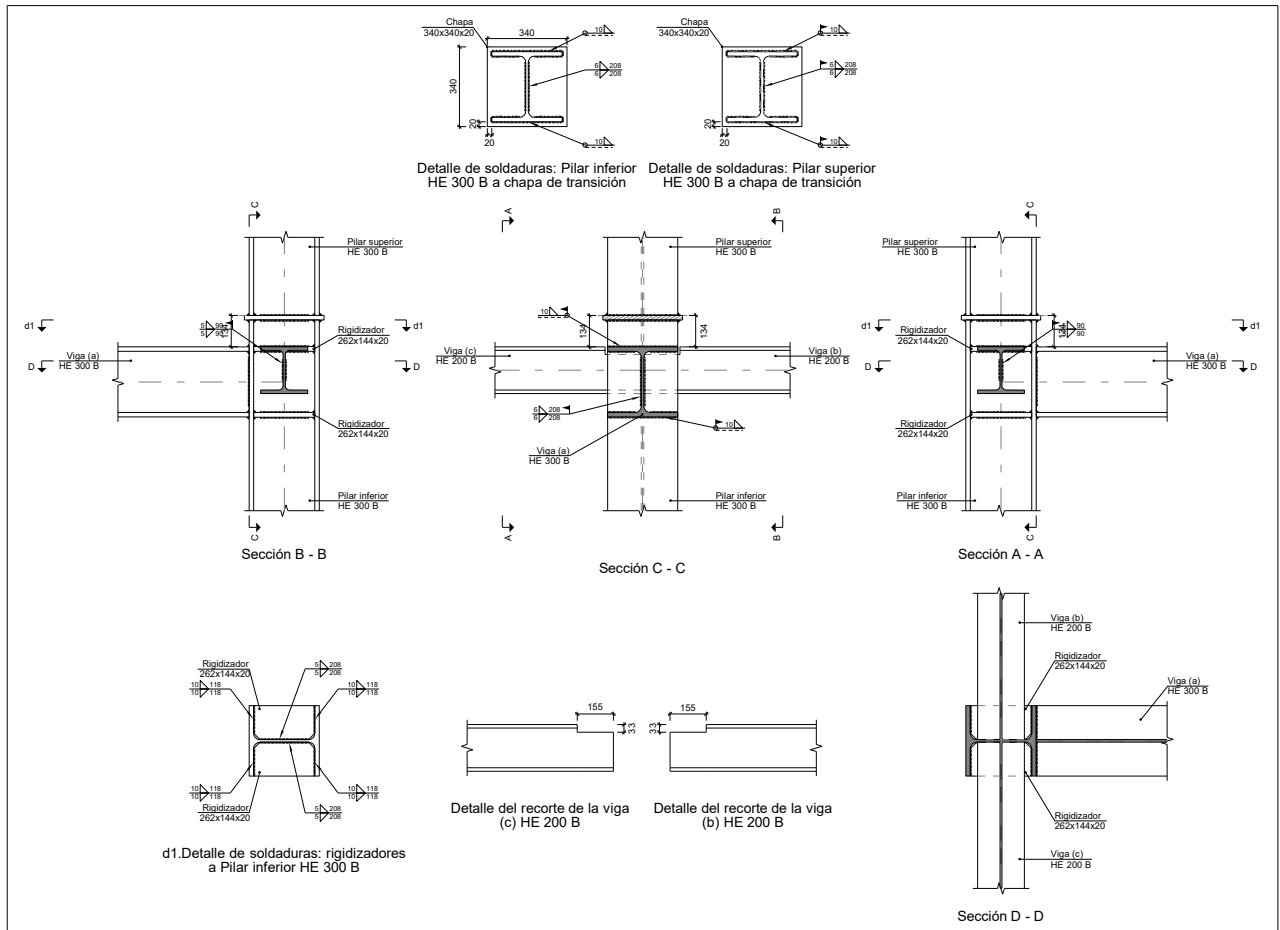
Producido por una versión educativa de CYPE



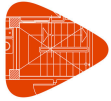
1.5.18.- Tipo 18

Nudo: P41 (Planta Primera).

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

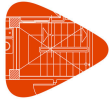
Fecha: 29/01/20

b) Descripción de los componentes de la unión

| | | Perfiles | | | | | | | |
|-------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Pilar | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga | HE 200 B | | 200 | 200 | 15 | 9 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

| Elementos complementarios | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|------------|--------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Chapa de transición | | 340 | 340 | 20 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Rigidizador | | 262 | 144.5 | 20 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

c) Comprobación

1) Pilar superior HE 300 B

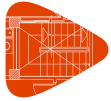
| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 638.2 | 638.2 | 16.4 | 1276.8 | 32.46 | 638.2 | 19.09 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 498.1 | 498.1 | 71.3 | 1003.9 | 25.52 | 498.1 | 14.90 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 516.7 | 516.7 | 14.1 | 1033.8 | 26.28 | 516.7 | 15.46 | 4179.4 | 0.85 |

2) Pilar inferior HE 300 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|---------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Panel | Esbeltez | - | 23.82 | 64.71 | 36.81 |
| | Cortante | t | 7.910 | 45.779 | 17.28 |
| Ala | Cortante | kp/cm ² | 681.051 | 2669.773 | 25.51 |

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 638.2 | 638.2 | 16.4 | 1276.8 | 32.46 | 638.2 | 19.09 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 498.1 | 498.1 | 71.3 | 1003.9 | 25.52 | 498.1 | 14.90 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 516.7 | 516.7 | 14.1 | 1033.8 | 26.28 | 516.7 | 15.46 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 10 | 99.6 | 99.6 | 0.1 | 199.3 | 5.07 | 99.6 | 2.98 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 159.2 | 275.8 | 7.01 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 10 | 99.6 | 99.6 | 0.1 | 199.3 | 5.07 | 99.6 | 2.98 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 159.2 | 275.8 | 7.01 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 10 | 99.6 | 99.6 | 0.1 | 199.3 | 5.07 | 99.6 | 2.98 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 159.2 | 275.8 | 7.01 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 10 | 99.6 | 99.6 | 0.1 | 199.3 | 5.07 | 99.6 | 2.98 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 159.2 | 275.8 | 7.01 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

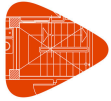
3) Viga (a) HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 10 | 107.1 | 107.1 | 0.1 | 214.2 | 5.44 | 107.1 | 3.20 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 6 | 71.8 | 71.8 | 74.7 | 193.4 | 4.92 | 71.8 | 2.15 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 10 | 107.1 | 107.1 | 0.1 | 214.2 | 5.44 | 107.1 | 3.20 | 4179.4 | 0.85 |

4) Viga (c) HE 200 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 173.6 | 300.7 | 7.64 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

5) Viga (b) HE 200 B

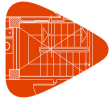
| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 478.9 | 829.4 | 21.09 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| f _u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 5 | 1664 |
| | | | 6 | 416 |
| | | | 10 | 3026 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 5 | 360 |
| | | | 6 | 832 |
| | | | 10 | 2216 |

| Chapas | | | | |
|----------|---------------|----------|------------------|-----------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Rigidizadores | 4 | 262x144x20 | 23.78 |
| | Chapas | 1 | 340x340x20 | 18.15 |
| | Total | | | 41.92 |

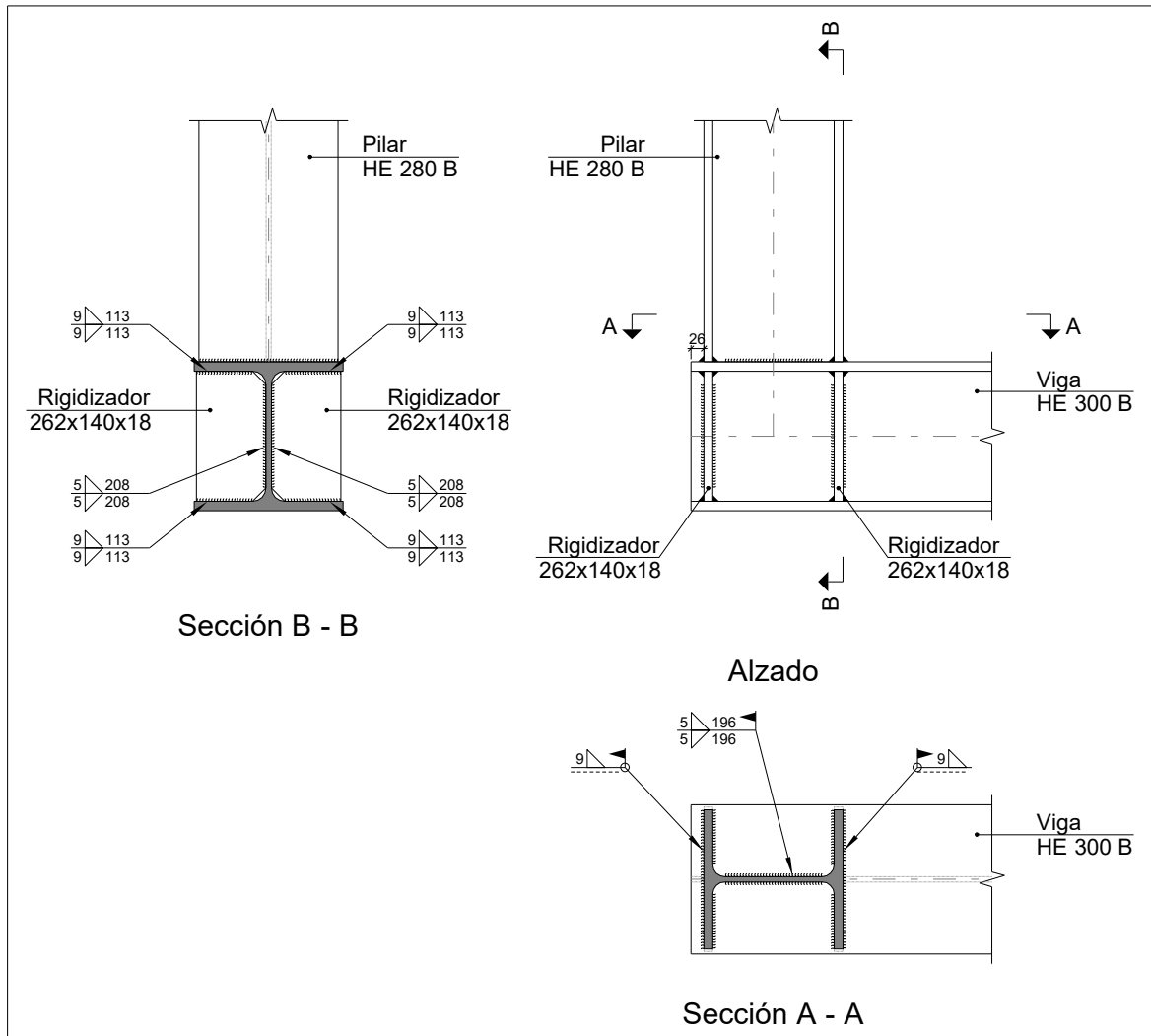
Producido por una versión educativa de CYPE



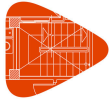
1.5.19.- Tipo 19

Nudos (2): P43 (Planta Primera) y P44 (Planta Primera).

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles | | | | | | | | | |
|----------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Viga | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Pilar | HE 280 B | | 280 | 280 | 18 | 10.5 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

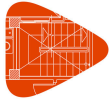
| Elementos complementarios | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------|------------|--------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Geometría | | | | Acero | | |
| | Esquema | Ancho (mm) | Canto (mm) | Espesor (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Rigidizador | | 262 | 140 | 18 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

1) Viga HE 300 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|---------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Panel | Esbeltz | - | 23.82 | 64.71 | 36.81 |
| | Cortante | t | 36.090 | 45.779 | 78.83 |
| Ala | Desgarro | kp/cm ² | 471.598 | 2669.773 | 17.66 |
| | Cortante | kp/cm ² | 593.490 | 2669.773 | 22.23 |

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 9 | 915.7 | 915.7 | 256.8 | 1884.6 | 47.91 | 915.7 | 27.39 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 1283.3 | 2222.8 | 56.51 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

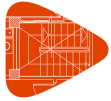
Fecha: 29/01/20

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|---|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 9 | 877.0 | 877.0 | 184.3 | 1782.8 | 45.32 | 877.0 | 26.23 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 1225.0 | 2121.8 | 53.94 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior a las alas | 9 | 484.4 | 484.4 | 138.4 | 998.0 | 25.37 | 484.4 | 14.49 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador superior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 679.0 | 1176.1 | 29.90 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior a las alas | 9 | 966.7 | 966.7 | 138.5 | 1948.2 | 49.53 | 966.7 | 28.91 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del rigidizador inferior al alma | 5 | 0.0 | 0.0 | 1346.0 | 2331.3 | 59.27 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

2) Pilar HE 280 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del ala superior | 9 | 1137.4 | 1137.4 | 29.1 | 2275.4 | 57.85 | 1137.4 | 34.02 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del alma | 5 | 660.6 | 660.6 | 125.1 | 1338.9 | 34.04 | 660.6 | 19.76 | 4179.4 | 0.85 |
| Soldadura del ala inferior | 9 | 1087.8 | 1087.8 | 19.7 | 2175.9 | 55.32 | 1087.8 | 32.53 | 4179.4 | 0.85 |

Producido por una versión educativa de CYPE



d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 5 | 1664 |
| | | | 9 | 1808 |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 5 | 392 |
| | | | 9 | 1075 |

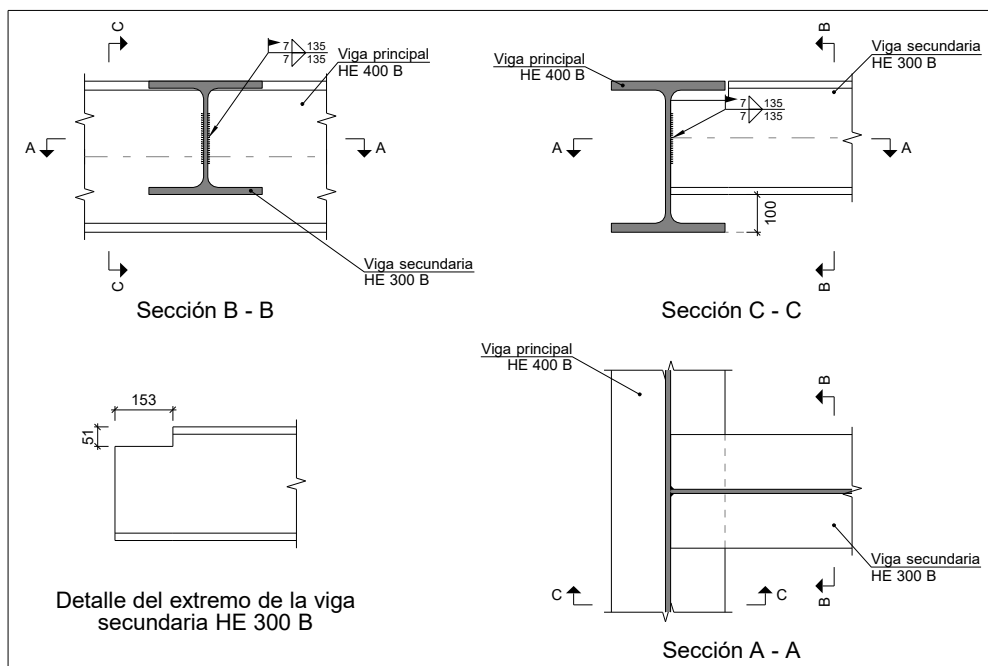
| Chapas | | | | |
|----------|---------------|----------|---------------------|--------------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Rigidizadores | 4 | 262x140x18 | 20.73 |
| | Total | | | 20.73 |

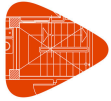
Producido por una versión educativa de CYPE

5.20.- Tipo 20

Nudos (6): B14 (Planta quinta/), B20 (Planta Primera), B20 (Planta segunda), B32 (Planta Primera), B38 (Planta tercera) y B53 (Planta Primera).

a) Detalle





Listado de uniones

b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Viga principal | HE 400 B | | 400 | 300 | 24 | 13.5 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga secundaria | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

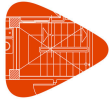
c) Comprobación

1) Viga secundaria HE 300 B

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 7 | 0.0 | 0.0 | 317.3 | 549.6 | 13.97 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

d) Medición

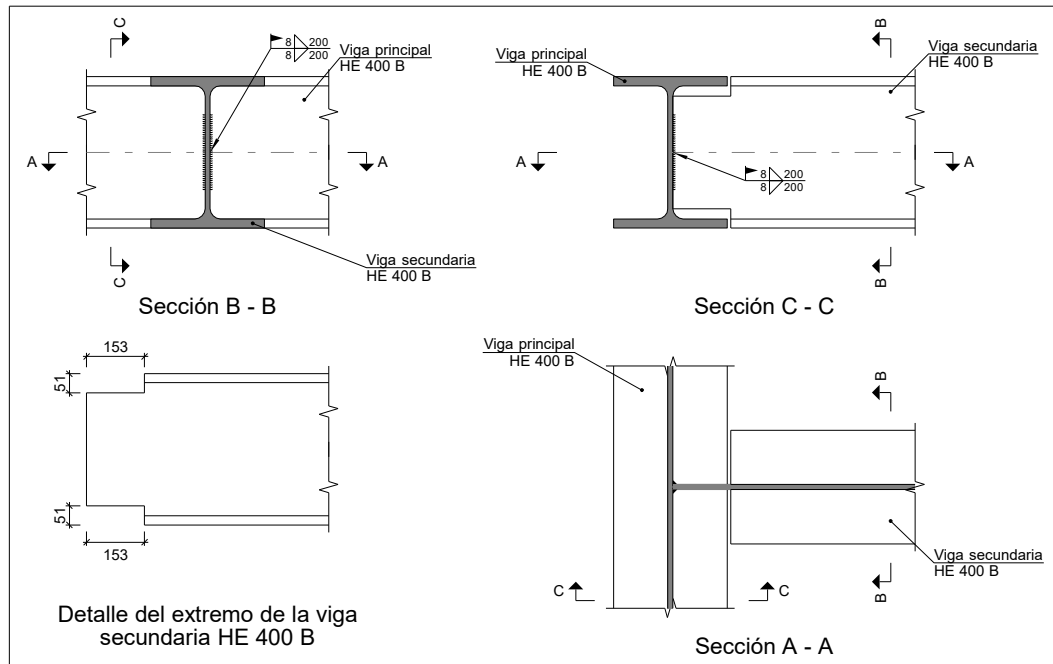
| Soldaduras | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En el lugar de montaje | En ángulo | 7 | 270 |



1.5.21.- Tipo 21

Nudos (10): B16 (Planta cuarta), B21 (Planta cuarta), B5 (Planta Primera), B8 (Planta segunda), B15 (Planta segunda), B16 (Planta segunda), B21 (Planta quinta/), B28 (Planta quinta/), B35 (Planta tercera) y B37 (Planta tercera).

a) Detalle



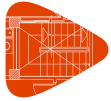
b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Viga principal | HE 400 B | | 400 | 300 | 24 | 13.5 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga secundaria | HE 400 B | | 400 | 300 | 24 | 13.5 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

1) Viga secundaria HE 400 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|---------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Pandeo local | kp/cm ² | 992.715 | 1591.696 | 62.37 |



| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 8 | 0.0 | 0.0 | 387.4 | 671.0 | 17.06 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

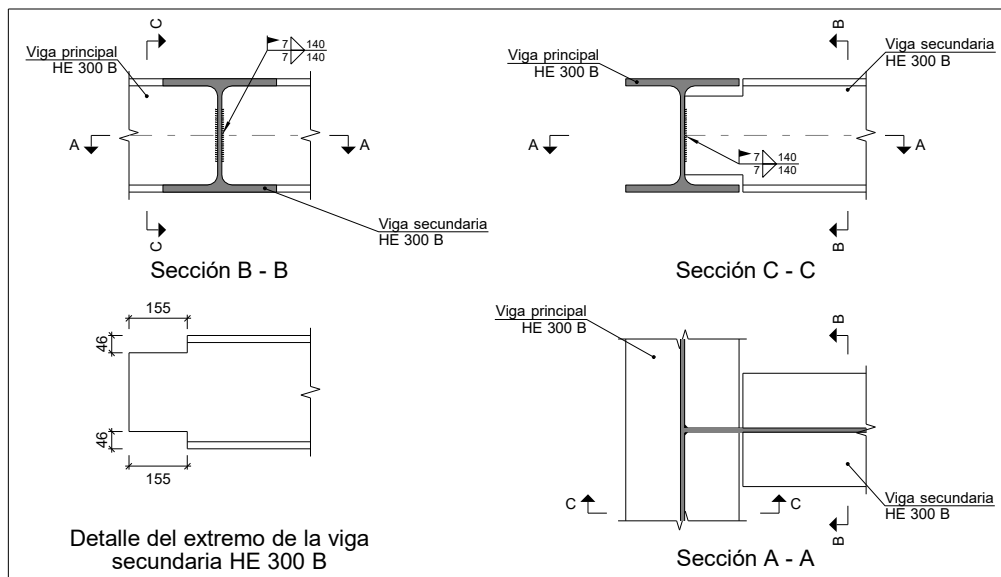
d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En el lugar de montaje | En ángulo | 8 | 400 |

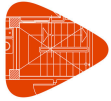
1.5.22.- Tipo 22

Nudos (5): B6 (Planta tercera), B7 (Planta tercera), B10 (Planta tercera), B17 (Planta segunda) y B41 (Planta Primera).

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Viga principal | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga secundaria | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

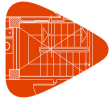
1) Viga secundaria HE 300 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|---------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Pandeo local | kp/cm ² | 298.251 | 1263.475 | 23.61 |

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 7 | 0.0 | 0.0 | 75.4 | 130.7 | 3.32 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

d) Medición

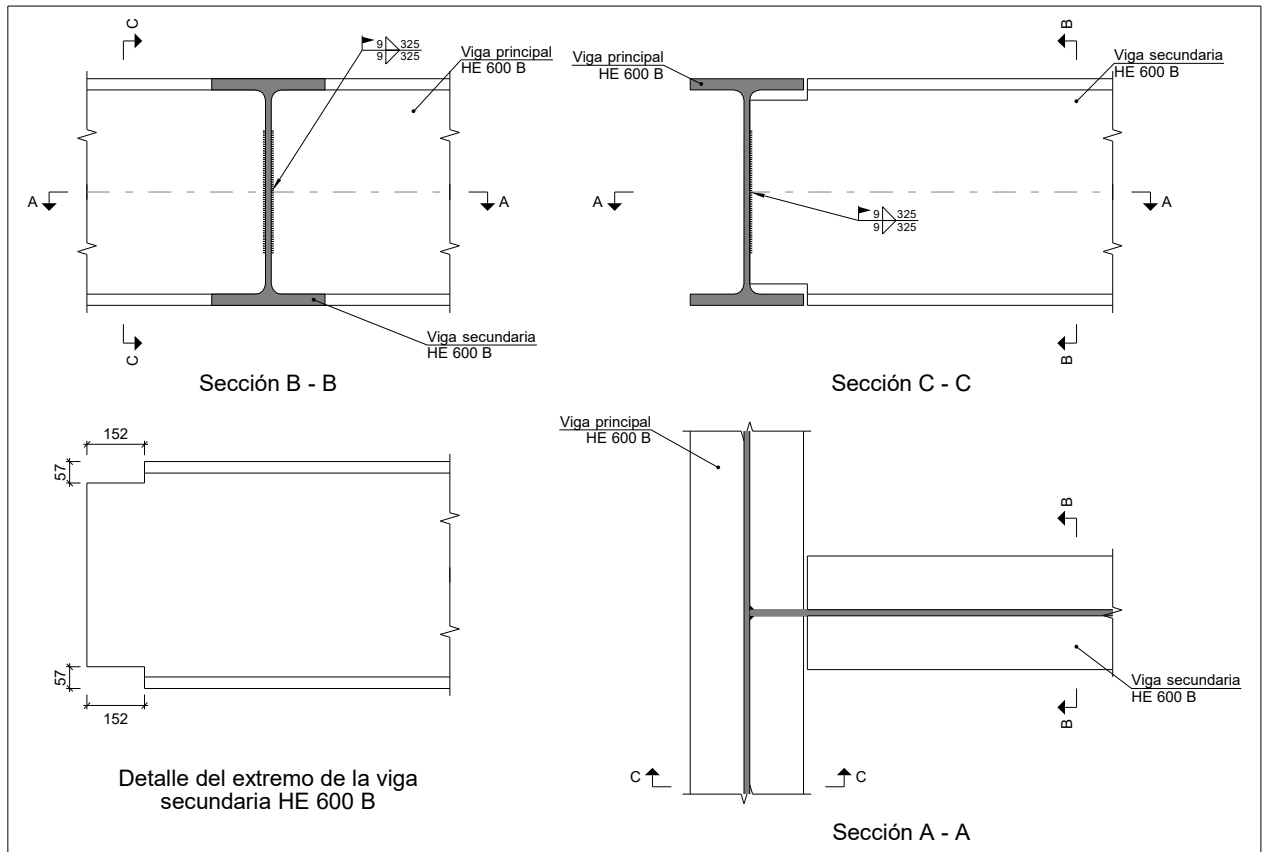
| Soldaduras | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En el lugar de montaje | En ángulo | 7 | 280 |



1.5.23.- Tipo 23

Nudos (6): B4 (Cubierta 2), B7 (Cubierta 2), B8 (Cubierta 2), B10 (Cubierta 2), B12 (Cubierta 2) y B14 (Cubierta 2).

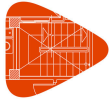
a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Viga principal | HE 600 B | | 600 | 300 | 30 | 15.5 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga secundaria | HE 600 B | | 600 | 300 | 30 | 15.5 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |



c) Comprobación

1) Viga secundaria HE 600 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|---------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Pandeo local | kp/cm ² | 246.660 | 1794.826 | 13.74 |

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f _u (kp/cm ²) | β _w |
| | | σ _⊥ (kp/cm ²) | τ _⊥ (kp/cm ²) | τ _{//} (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ _⊥ (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 9 | 0.0 | 0.0 | 160.8 | 278.5 | 7.08 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

d) Medición

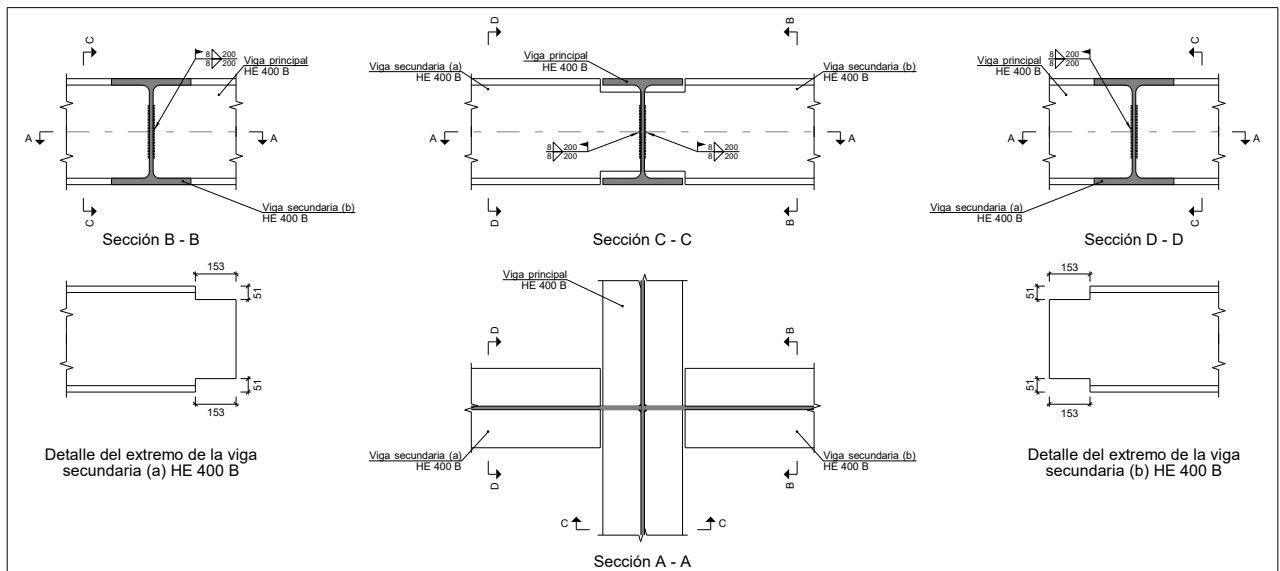
| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| f _u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En el lugar de montaje | En ángulo | 9 | 650 |

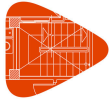
Producido por una versión educativa de CYPE

5.24.- Tipo 24

Nudos (2): B13 (Planta segunda) y B14 (Planta tercera).

a) Detalle





Listado de uniones

b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Viga principal | HE 400 B | | 400 | 300 | 24 | 13.5 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga secundaria | HE 400 B | | 400 | 300 | 24 | 13.5 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

1) Viga secundaria (a) HE 400 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|---------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Pandeo local | kp/cm ² | 808.493 | 1591.696 | 50.79 |

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 8 | 0.0 | 0.0 | 315.5 | 546.5 | 13.89 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

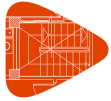
2) Viga secundaria (b) HE 400 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|----------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Pandeo local | kp/cm ² | 1514.321 | 1591.696 | 95.14 |

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 8 | 0.0 | 0.0 | 591.0 | 1023.6 | 26.02 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

d) Medición

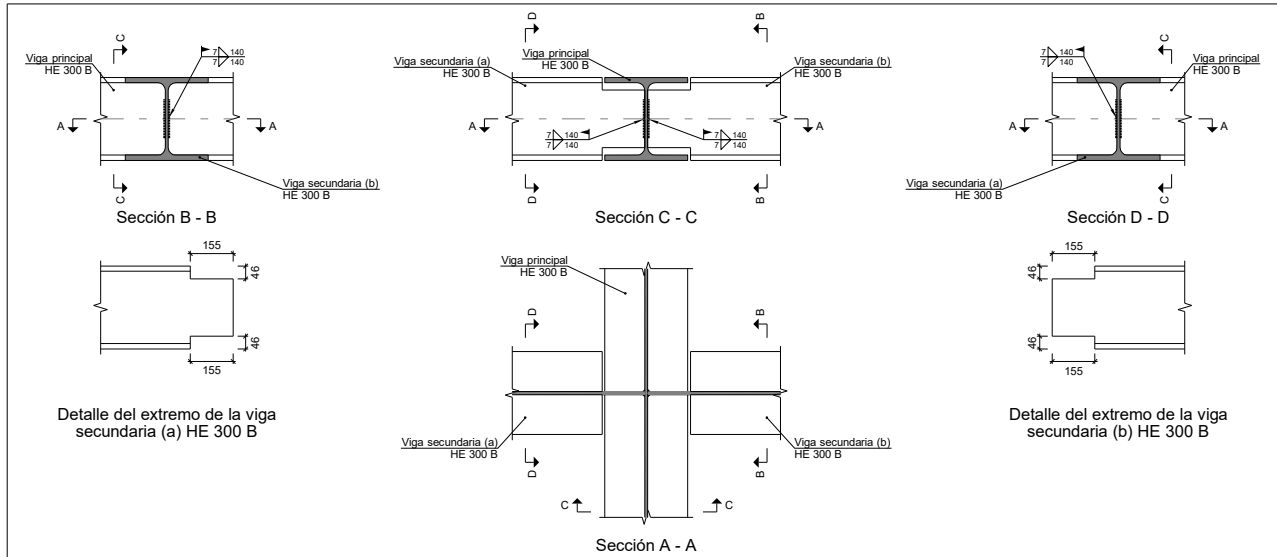
| Soldaduras | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En el lugar de montaje | En ángulo | 8 | 800 |



1.5.25.- Tipo 25

Nudo: B4 (Planta quinta/).

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

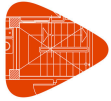
b) Descripción de los componentes de la unión

| Perfiles | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|-----------|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| Pieza | Descripción | Geometría | | | | | Acero | | |
| | | Esquema | Canto total (mm) | Ancho del ala (mm) | Espesor del ala (mm) | Espesor del alma (mm) | Tipo | f_y (kp/cm ²) | f_u (kp/cm ²) |
| Viga principal | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |
| Viga secundaria | HE 300 B | | 300 | 300 | 19 | 11 | S275 | 2803.3 | 4179.4 |

c) Comprobación

1) Viga secundaria (a) HE 300 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|---------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Pandeo local | kp/cm ² | 564.940 | 1263.475 | 44.71 |



Listado de uniones

Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 7 | 0.0 | 0.0 | 142.9 | 247.5 | 6.29 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

2) Viga secundaria (b) HE 300 B

| Comprobaciones de resistencia | | | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|---------|------------|------------|
| Componente | Comprobación | Unidades | Pésimo | Resistente | Aprov. (%) |
| Alma | Pandeo local | kp/cm ² | 110.515 | 1263.475 | 8.75 |

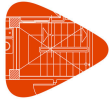
| Soldaduras en ángulo | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--|------------|-----------------------------|-----------|
| Descripción | a (mm) | Tensión de Von Mises | | | | | Tensión normal | | f_u (kp/cm ²) | β_w |
| | | σ_{\perp} (kp/cm ²) | τ_{\perp} (kp/cm ²) | $\tau_{//}$ (kp/cm ²) | Valor (kp/cm ²) | Aprov. (%) | σ_{\perp} (kp/cm ²) | Aprov. (%) | | |
| Soldadura del alma | 7 | 0.0 | 0.0 | 28.0 | 48.4 | 1.23 | 0.0 | 0.00 | 4179.4 | 0.85 |

d) Medición

| Soldaduras | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En el lugar de montaje | En ángulo | 7 | 560 |

Producido por la versión educativa de CYPE

6.- Medición



Listado de uniones

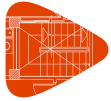
Mediateca en Portugalete

Fecha: 29/01/20

| Soldaduras | | | | |
|--------------------------------|---|-----------|-----------------------------|------------------------------|
| f_u (kp/cm ²) | Ejecución | Tipo | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4179.4 | En taller | En ángulo | 4 | 12480 |
| | | | 5 | 20648 |
| | | | 6 | 10216 |
| | | | 7 | 596 |
| | | | 8 | 9520 |
| | | | 9 | 3616 |
| | | | 10 | 25946 |
| | | | 12 | 4881 |
| | | | 13 | 12908 |
| | A tope en bisel simple con talón de raíz amplio | 4 | 201 | |
| | | 7 | 7288 | |
| | | 4 | 26890 | |
| | En el lugar de montaje | En ángulo | 5 | 3628 |
| | | | 6 | 14781 |
| | | | 7 | 5368 |
| | | | 8 | 54156 |
| | | | 9 | 6050 |
| | | | 10 | 33158 |
| 12 | | | 3195 | |
| 13 | | | 14854 | |

| Chapas | | | | |
|----------|---------------|----------|---------------------|--------------|
| Material | Tipo | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275 | Rigidizadores | 8 | 262x140x18 | 41.46 |
| | | 4 | 262x144x20 | 23.78 |
| | | 8 | 262x143x25 | 58.92 |
| | | 28 | 262x142x30 | 245.76 |
| | Chapas | 7 | 186x494x11 | 55.54 |
| | | 21 | 340x340x20 | 381.13 |
| | | 1 | 345x450x30 | 36.56 |
| Total | | | | 843.15 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de uniones

Mediateca en Portugaleta

Fecha: 29/01/20

| Placas de anclaje | | | | | |
|-------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|--------|
| Material | Elementos | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) | |
| S275 | Placa base | 1 | 350x350x12 | 11.54 | |
| | | 29 | 450x450x18 | 829.78 | |
| | Rigidizadores pasantes | 42 | 450/310x100/30x5 | 66.10 | |
| | | 2 | 450/310x100/30x8 | 5.04 | |
| | | 2 | 450/310x100/30x9 | 5.67 | |
| | Rigidizadores no pasantes | 24 | 70/0x100/30x5 | 4.29 | |
| | | 4 | 67/0x100/30x7 | 0.96 | |
| | | 4 | 66/0x100/30x8 | 1.08 | |
| | Total | | | | 924.45 |
| | B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado) | Pernos de anclaje | 4 | Ø 16 - L = 332 + 155 | 3.08 |
| 72 | | | Ø 20 - L = 338 + 194 | 94.51 | |
| 44 | | | Ø 20 - L = 388 + 194 | 63.18 | |
| Total | | | | 160.76 | |

Producido por una versión educativa de CYPE

ANEXO 2: MEDICIÓN DE LOSAS MIXTAS

Medición de losas mixtas

Nombre Obra: 16 junio
Mediateca en Portugalete

Fecha:27/01/20

Nota 1: La superficie indicada es orientativa. Está medida a ejes de vigas. Deben ser tenidas en cuenta las longitudes de entrega y solape para obtener los valores reales.

Nota 2: El valor indicado en las sopandas es la distancia máxima entre ellas.

Sistema de unidades utilizado.

Luz libre, ancho y distancia máxima entre sopandas: m.

Superficie: m².

Planta Primera

| HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM1 | 2.25 | 4.75 | 12.69 | NO |
| LM2 | 2.25 | 3.19 | 8.81 | NO |
| LM3 | 2.20 | 7.86 | 20.46 | NO |
| LM4 | 2.25 | 5.97 | 15.93 | NO |
| LM10 | 2.20 | 3.19 | 8.81 | NO |
| LM12 | 2.24 | 5.37 | 14.47 | NO |
| LM13 | 2.24 | 4.99 | 13.52 | NO |
| LM14 | 2.24 | 5.07 | 13.72 | NO |
| LM15 | 2.24 | 5.37 | 14.76 | NO |
| LM16 | 2.24 | 4.99 | 13.79 | NO |
| LM17 | 2.24 | 5.07 | 13.99 | NO |

| HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm | | | | | | | |
|-----------------------------|--------|-----------|------|-------|-------|------------|----------|
| Paño | Forma | Luz libre | | Ancho | | Superficie | Sopandas |
| | | mín. | máx. | mín. | máx. | | |
| LM6 | Rect. | 1.88 | 1.88 | 5.00 | 5.00 | 11.64 | NO |
| LM8 | Rect. | 1.60 | 1.60 | 10.36 | 10.36 | 20.35 | NO |
| LM9 | Rect. | 1.88 | 1.88 | 2.20 | 2.20 | 5.54 | NO |
| LM11 | Rect. | 0.99 | 0.99 | 7.86 | 7.86 | 10.60 | NO |
| LM18 | Irreg. | 0.00 | 1.46 | 0.00 | 1.73 | 2.68 | NO |

| HLM-60/220, 1.20mm, 15.0 cm | | | | | | | |
|-----------------------------|--------|-----------|------|-------|------|------------|----------|
| Paño | Forma | Luz libre | | Ancho | | Superficie | Sopandas |
| | | mín. | máx. | mín. | máx. | | |
| LM5 | Irreg. | 2.03 | 2.50 | 0.00 | 5.00 | 13.96 | NO |
| LM7 | Rect. | 3.19 | 3.19 | 5.00 | 5.00 | 18.58 | 2.50 |

Resumen de superficies

HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm: 150.95 m²

HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm: 50.81 m²

HLM-60/220, 1.20mm, 15.0 cm: 32.54 m²

Resumen de sopandas

Paños LM1, LM2, LM3, LM4, LM5, LM6, LM8, LM9, LM10, LM11, LM12, LM13, LM14, LM15, LM16, LM17 y LM18: Autoportantes

Paños LM7: 2.50 m

Producido por una versión educativa de CYPE

Medición de losas mixtas

Nombre Obra: 16 junio
Mediateca en Portugalete

Fecha:27/01/20

Planta segunda

| HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM2 | 2.25 | 3.19 | 8.81 | NO |
| LM3 | 2.25 | 10.05 | 26.33 | NO |
| LM4 | 2.25 | 10.05 | 26.34 | NO |
| LM5 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM6 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM7 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM8 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM9 | 2.20 | 3.92 | 10.61 | NO |
| LM11 | 3.19 | 5.00 | 18.58 | 2.30 |
| LM14 | 2.20 | 5.60 | 14.84 | NO |
| LM15 | 2.20 | 4.21 | 11.35 | NO |
| LM16 | 2.20 | 3.19 | 8.81 | NO |
| LM19 | 2.27 | 5.37 | 14.65 | NO |
| LM20 | 2.27 | 4.99 | 13.68 | NO |
| LM22 | 2.27 | 5.37 | 14.64 | NO |
| LM23 | 2.27 | 4.99 | 13.68 | NO |

| HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM1 | 1.88 | 2.25 | 5.54 | NO |
| LM10 | 1.88 | 5.00 | 11.64 | NO |
| LM12 | 1.60 | 7.86 | 15.60 | NO |
| LM13 | 1.60 | 2.20 | 4.84 | NO |
| LM17 | 0.92 | 7.86 | 10.07 | NO |

| HLM-60/220, 0.80mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM18 | 2.03 | 2.27 | 6.06 | NO |
| LM21 | 2.03 | 2.27 | 6.06 | NO |

Producido por una versión educativa de CYPE

Resumen de superficies

HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm: 287.72 m²

HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm: 47.69 m²

HLM-60/220, 0.80mm, 15.0 cm: 12.12 m²

Resumen de sopandas

Paños LM1, LM2, LM3, LM4, LM5, LM6, LM7, LM8, LM9, LM10, LM12, LM13, LM14, LM15, LM16, LM17, LM18, LM19, LM20, LM21, LM22 y LM23: Autoportantes

Paños LM11: 2.30 m

Medición de losas mixtas

Nombre Obra: 16 junio
Mediateca en Portugalete

Fecha:27/01/20

Planta tercera

| HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM2 | 2.25 | 3.19 | 8.81 | NO |
| LM3 | 2.25 | 4.15 | 11.29 | NO |
| LM4 | 2.25 | 4.15 | 11.30 | NO |
| LM5 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM6 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM7 | 2.20 | 4.09 | 11.04 | NO |
| LM12 | 2.25 | 6.57 | 17.62 | NO |
| LM14 | 2.20 | 4.21 | 11.36 | NO |
| LM15 | 2.20 | 3.19 | 8.81 | NO |
| LM18 | 2.27 | 5.37 | 14.64 | NO |
| LM19 | 2.27 | 4.99 | 13.67 | NO |
| LM20 | 2.25 | 5.07 | 13.88 | NO |
| LM22 | 2.27 | 5.37 | 14.65 | NO |
| LM23 | 2.27 | 4.99 | 13.68 | NO |

| HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM1 | 1.88 | 2.25 | 5.54 | NO |
| LM8 | 1.88 | 5.00 | 11.64 | NO |
| LM10 | 1.60 | 9.12 | 17.98 | NO |
| LM11 | 0.95 | 1.60 | 2.46 | NO |
| LM13 | 0.95 | 4.28 | 5.80 | NO |
| LM16 | 1.02 | 10.36 | 14.19 | NO |

| HLM-60/220, 0.80mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM17 | 2.03 | 2.27 | 6.06 | NO |
| LM21 | 2.03 | 2.27 | 6.06 | NO |

| HLM-60/220, 1.20mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM9 | 3.19 | 5.00 | 18.58 | 2.50 |

Producido por una versión educativa de CYPE

Resumen de superficies

HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm: 203.45 m²
HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm: 57.61 m²
HLM-60/220, 0.80mm, 15.0 cm: 12.12 m²
HLM-60/220, 1.20mm, 15.0 cm: 18.58 m²

Resumen de sopandas

Paños LM1, LM2, LM3, LM4, LM5, LM6, LM7, LM8, LM10, LM11, LM12, LM13, LM14, LM15, LM16, LM17, LM18, LM19, LM20, LM21, LM22 y LM23: Autoportantes
Paños LM9: 2.50 m

Medición de losas mixtas

Nombre Obra: 16 junio
Mediateca en Portugalete

Fecha:27/01/20

Planta cuarta

| HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM2 | 2.25 | 3.19 | 8.81 | NO |
| LM3 | 2.25 | 10.05 | 26.33 | NO |
| LM4 | 2.25 | 10.05 | 26.34 | NO |
| LM5 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM6 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM7 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM8 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM9 | 2.20 | 4.09 | 11.04 | NO |
| LM11 | 3.19 | 7.50 | 27.30 | 2.30 |
| LM14 | 2.20 | 4.17 | 11.27 | NO |
| LM16 | 2.27 | 5.37 | 14.65 | NO |
| LM17 | 2.27 | 4.99 | 13.68 | NO |
| LM19 | 2.27 | 5.37 | 14.64 | NO |
| LM20 | 2.27 | 4.99 | 13.68 | NO |

| HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM1 | 1.88 | 2.25 | 5.54 | NO |
| LM10 | 1.88 | 5.00 | 11.64 | NO |
| LM12 | 1.60 | 7.86 | 15.60 | NO |
| LM13 | 1.60 | 2.20 | 4.84 | NO |
| LM15 | 1.99 | 2.27 | 5.98 | NO |
| LM18 | 1.99 | 2.27 | 5.97 | NO |

Procedimiento por una versión educativa de CYPE

Resumen de superficies

HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm: 273.14 m²

HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm: 49.57 m²

Resumen de sopandas

Paños LM1, LM2, LM3, LM4, LM5, LM6, LM7, LM8, LM9, LM10, LM12, LM13, LM14, LM15, LM16, LM17, LM18, LM19 y LM20: Autoportantes

Paños LM11: 2.30 m

Medición de losas mixtas

Nombre Obra: 16 junio
Mediateca en Portugalete

Fecha:27/01/20

Planta quinta/

| HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM2 | 2.25 | 3.19 | 8.81 | NO |
| LM3 | 2.25 | 4.15 | 11.29 | NO |
| LM4 | 2.25 | 4.15 | 11.30 | NO |
| LM5 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM6 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM7 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM8 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM9 | 2.20 | 3.93 | 10.62 | NO |
| LM11 | 3.19 | 7.50 | 27.30 | 2.30 |
| LM17 | 2.33 | 5.60 | 15.63 | NO |
| LM18 | 2.20 | 4.20 | 11.35 | NO |
| LM19 | 2.27 | 2.02 | 6.06 | NO |
| LM20 | 2.27 | 5.37 | 14.64 | NO |
| LM21 | 2.27 | 4.99 | 13.67 | NO |
| LM22 | 2.27 | 5.07 | 13.87 | NO |
| LM23 | 2.27 | 2.02 | 6.06 | NO |
| LM24 | 2.27 | 5.37 | 14.65 | NO |
| LM25 | 2.27 | 4.99 | 13.68 | NO |
| LM26 | 2.27 | 5.07 | 13.88 | NO |

| HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM1 | 1.88 | 2.25 | 5.54 | NO |
| LM10 | 1.88 | 5.00 | 11.64 | NO |
| LM12 | 1.60 | 2.36 | 5.14 | NO |
| LM13 | 1.60 | 2.33 | 5.10 | NO |
| LM14 | 1.60 | 2.57 | 5.54 | NO |
| LM15 | 1.60 | 2.20 | 4.84 | NO |

| HLM-60/220, 1.20mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM16 | 2.36 | 5.60 | 15.77 | NO |

Producido por una versión educativa de CYPE

Resumen de superficies

HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm: 298.21 m²
HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm: 37.80 m²
HLM-60/220, 1.20mm, 15.0 cm: 15.77 m²

Resumen de sopandas

Paños LM1, LM2, LM3, LM4, LM5, LM6, LM7, LM8, LM9, LM10, LM12, LM13, LM14, LM15, LM16, LM17, LM18, LM19, LM20, LM21, LM22, LM23, LM24, LM25 y LM26: Autoportantes
Paños LM11: 2.30 m

Medición de losas mixtas

Nombre Obra: 16 junio
Mediateca en Portugalete

Fecha:27/01/20

Cubierta 1

| HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM1 | 2.25 | 4.15 | 11.29 | NO |
| LM2 | 2.25 | 4.15 | 11.30 | NO |
| LM3 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM4 | 2.25 | 10.05 | 26.35 | NO |
| LM5 | 2.25 | 3.90 | 10.67 | NO |
| LM6 | 2.25 | 3.90 | 10.67 | NO |
| LM7 | 2.20 | 7.86 | 20.46 | NO |

| HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM8 | 1.60 | 7.86 | 15.60 | NO |
| LM9 | 1.60 | 2.20 | 4.84 | NO |

Resumen de superficies

HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm: 117.09 m²
HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm: 20.44 m²

Resumen de sopandas

Paños LM1, LM2, LM3, LM4, LM5, LM6, LM7, LM8 y LM9: Autoportantes

Cubierta 2

| HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM4 | 2.20 | 4.10 | 11.08 | NO |
| LM9 | 2.22 | 5.60 | 14.90 | NO |

| HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|------------|----------|
| Paño | Luz libre | Ancho | Superficie | Sopandas |
| LM1 | 1.88 | 10.00 | 22.54 | NO |
| LM2 | 1.43 | 10.00 | 17.89 | NO |
| LM3 | 1.46 | 10.00 | 18.21 | NO |
| LM5 | 1.72 | 5.60 | 12.00 | NO |
| LM6 | 1.76 | 5.60 | 12.27 | NO |
| LM7 | 1.66 | 5.60 | 11.65 | NO |
| LM8 | 1.82 | 5.60 | 12.54 | NO |

Resumen de superficies

HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm: 25.98 m²
HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm: 107.10 m²

Resumen de sopandas

Paños LM1, LM2, LM3, LM4, LM5, LM6, LM7, LM8 y LM9: Autoportantes

Producido por una versión
relativa de
R/PE

Medición de losas mixtas

Nombre Obra: 16 junio
Mediateca en Portugalete

Fecha:27/01/20

Resumen total de superficies

HLM-60/220, 1.00mm, 15.0 cm: 1356.54 m²

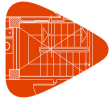
HLM-60/220, 0.70mm, 15.0 cm: 371.02 m²

HLM-60/220, 1.20mm, 15.0 cm: 60.43 m²

HLM-60/220, 0.80mm, 15.0 cm: 30.70 m²

Producido por una versión educativa de CYPE

ANEXO 3: ARMADO DE LOSAS MIXTAS



Medición de armados de losas mixtas

Mediateca en Portugalete

Grupo de Plantas Número 1: Planta Primera
Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.15

| Totales grupo | Diámetro | | | | | | | | |
|-------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Ø6 | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø32 |
| Total m 349.15 | 349.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tot. kg+10% 85.23 | 85.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Grupo de Plantas Número 2: Planta segunda
Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.15

| Totales grupo | Diámetro | | | | | | | | |
|--------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Ø6 | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø32 |
| Total m 578.35 | 578.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tot. kg+10% 141.18 | 141.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Grupo de Plantas Número 3: Planta tercera
Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.15

| Totales grupo | Diámetro | | | | | | | | |
|--------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Ø6 | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø32 |
| Total m 499.00 | 499.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tot. kg+10% 121.81 | 121.81 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Grupo de Plantas Número 4: Planta cuarta
Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.15

| Totales grupo | Diámetro | | | | | | | | |
|--------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Ø6 | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø32 |
| Total m 689.85 | 689.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tot. kg+10% 168.40 | 168.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Grupo de Plantas Número 5: Planta quinta/
Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.15

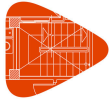
| Totales grupo | Diámetro | | | | | | | | |
|--------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Ø6 | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø32 |
| Total m 682.80 | 682.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tot. kg+10% 166.68 | 166.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Grupo de Plantas Número 6: Cubierta 1
Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.15

| Totales grupo | Diámetro | | | | | | | | |
|----------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Ø6 | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø32 |
| Total m 215.25 | 215.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Producción de una versión educ



Medición de armados de losas mixtas

Mediateca en Portugalete

| Totales grupo | | Diámetro | | | | | | | | |
|---------------|-------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | Ø6 | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø32 |
| Tot. kg+10% | 52.54 | 52.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Grupo de Plantas Número 7: Cubierta 2

Número Plantas Iguales: 1

Armadura de negativos: B 500 S, Ys=1.15

| Totales grupo | | Diámetro | | | | | | | | |
|---------------|--------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | Ø6 | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø32 |
| Total m | 352.60 | 352.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Tot. kg+10% | 86.07 | 86.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| Totales obra | Diámetro |
|--------------|----------|
| | Ø6 |
| Total m | 3367.00 |
| Tot. kg+10% | 821.91 |

ANEXO 4: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

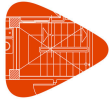
| | |
|---|-----------|
| 1.- DATOS GENERALES..... | 2 |
| 2.- COMPROBACIONES..... | 3 |
| 2.1.- Planta Primera..... | 3 |
| 2.1.1.- Elementos de hormigón armado..... | 3 |
| 2.1.2.- Elementos metálicos..... | 4 |
| 2.2.- Planta segunda..... | 5 |
| 2.2.1.- Elementos de hormigón armado..... | 5 |
| 2.2.2.- Elementos metálicos..... | 6 |
| 2.3.- Planta tercera..... | 7 |
| 2.3.1.- Elementos de hormigón armado..... | 7 |
| 2.3.2.- Elementos metálicos..... | 8 |
| 2.4.- Planta cuarta..... | 10 |
| 2.4.1.- Elementos de hormigón armado..... | 10 |
| 2.4.2.- Elementos metálicos..... | 11 |
| 2.5.- Planta quinta/..... | 12 |
| 2.5.1.- Elementos de hormigón armado..... | 12 |
| 2.5.2.- Elementos metálicos..... | 13 |
| 2.6.- Cubierta 1..... | 14 |
| 2.6.1.- Elementos de hormigón armado..... | 14 |
| 2.6.2.- Elementos metálicos..... | 15 |
| 2.7.- Cubierta 2..... | 16 |
| 2.7.1.- Elementos de hormigón armado..... | 16 |
| 2.7.2.- Elementos metálicos..... | 16 |



1.- DATOS GENERALES

- Norma de hormigón: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.
- Norma de acero: CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.
- Referencias:
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
 - a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
 - a_{min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
 - b: menor dimensión de la sección transversal.
 - b_{min} : valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
 - Rev. mín. nec.: espesor de revestimiento mínimo necesario.
 - Aprov.: aprovechamiento máximo del perfil metálico bajo las combinaciones de fuego.
- Comprobaciones:
 - Generales:
 - Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
 - Dimensión mínima: $b \geq b_{min}$.
 - Particulares:
 - Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

| Datos por planta | | | | | | |
|------------------|---------|----------|--|-----------------|--------------------------------------|----------------------|
| Planta | R. req. | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón | | Revestimiento de elementos metálicos | |
| | | | Inferior (forjados y vigas) | Pilares y muros | Vigas | Pilares |
| Cubierta 2 | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| Cubierta 1 | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| Planta quinta/ | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| Planta cuarta | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| Planta tercera | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| Planta segunda | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| Planta Primera | R 90 | - | Genérico | Genérico | Pintura intumescente | Pintura intumescente |



2.- COMPROBACIONES

2.1.- Planta Primera

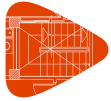
2.1.1.- Elementos de hormigón armado

| Planta Primera - Pilares - R 90 | | | |
|---------------------------------|---------|---------------------------------------|--------|
| Refs. | Sección | Revestimiento Genérico ⁽¹⁾ | Estado |
| P30 | 40x200 | - | Cumple |
| P11 | 30x100 | - | Cumple |
| P39 | 30x100 | - | Cumple |
| P49 | 40x200 | - | Cumple |
| P50 | 40x200 | - | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Genérico

| Planta Primera - Muros - R 90 | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|--------|
| Ref. | Espesor (mm) | b _{mín} (mm) | a _n (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. Genérico (mm) | Estado |
| M14 | 300 | 160 | 55 | 25 | --- | Cumple |
| M2 | 300 | 160 | 50 | 25 | --- | Cumple |
| M3 | 300 | 160 | 52 | 25 | --- | Cumple |
| M1 | 400 | 160 | 44 | 25 | --- | Cumple |

Producido por una versión educativa de CYPE



Memoria de comprobación

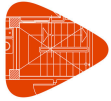
Mediateca en Portugalete

Fecha: 27/01/20

2.1.2.- Elementos metálicos

| Planta Primera - Pilares - R 90 | | | |
|---------------------------------|----------|--|--------|
| Refs. | Sección | Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾ | Estado |
| | | Espesor (mm) | |
| P6 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P7 | HE 320 B | 1.0 | Cumple |
| P8 | HE 320 B | 1.0 | Cumple |
| P10 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P12 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P13 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P14 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P15 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P16 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P17 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P20 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P21 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P24 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P25 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P27 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P29 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P33 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P34 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P35 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P36 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P37 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P38 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P40 | HE 300 B | 1.6 | Cumple |
| P41 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P42 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P45 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P28 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P31 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P47 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P51 | HE 200 B | 1.4 | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente



Memoria de comprobación

Mediateca en Portugalete

Fecha: 27/01/20

| Planta Primera - Vigas - R 90 | | | | | | |
|-------------------------------|---------|------------------------------------|-------------------------|--------|---|--------|
| Pórtico | Tramo | Perfil | Temperatura perfil (°C) | Aprov. | Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | P49-P46 | HE 300 B | 695.0 | 4.88% | 1.0 | Cumple |
| 2 | P49-B31 | HE 300 B | 695.0 | 29.75% | 1.0 | Cumple |
| 5 | P45-P35 | HE 300 B | 695.0 | 22.42% | 1.0 | Cumple |
| | P35-P34 | HE 300 B | 695.0 | 44.69% | 1.0 | Cumple |
| 8 | B23-P27 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 11.31% | 1.4 | Cumple |
| | P27-P25 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 14.68% | 1.4 | Cumple |
| | P25-P24 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 5.90% | 1.4 | Cumple |
| | P24-P21 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 7.29% | 1.4 | Cumple |
| | P21-P20 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 7.21% | 1.4 | Cumple |
| | P20-P17 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 7.79% | 1.4 | Cumple |
| 9 | P30-P31 | HE 300 B | 695.0 | 15.27% | 1.0 | Cumple |
| 11 | P37-B32 | HE 300 B | 695.0 | 11.77% | 1.0 | Cumple |
| 14 | P11-P38 | HE 300 B | 695.0 | 49.93% | 1.0 | Cumple |
| 18 | P6-P7 | HE 200 B | 659.5 | 12.57% | 1.4 | Cumple |
| | P7-P8 | HE 200 B | 659.5 | 12.57% | 1.4 | Cumple |
| | P8-P10 | HE 200 B | 659.5 | 12.57% | 1.4 | Cumple |
| | P10-P12 | HE 200 B | 659.5 | 12.57% | 1.4 | Cumple |
| | P12-P13 | HE 200 B | 659.5 | 12.57% | 1.4 | Cumple |
| 19 | P49-P50 | HE 300 B | 695.0 | 31.53% | 1.0 | Cumple |
| | P50-P30 | HE 300 B | 695.0 | 31.45% | 1.0 | Cumple |
| | P30-P11 | HE 300 B | 695.0 | 29.17% | 1.0 | Cumple |
| | P11-P39 | HE 200 B | 692.0 | 14.29% | 1.2 | Cumple |
| 21 | P31-B22 | HE 300 B | 695.0 | 81.04% | 1.0 | Cumple |
| 22 | P45-P37 | HE 300 B | 695.0 | 17.04% | 1.0 | Cumple |
| 25 | P40-P42 | HE 300 B | 695.0 | 31.11% | 1.0 | Cumple |
| 27 | P33-B21 | HE 300 B | 632.0 | 20.07% | 1.0 | Cumple |
| 28 | P32-P29 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 62.64% | 1.4 | Cumple |
| 29 | P29-B23 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 36.43% | 1.4 | Cumple |
| | B23-B2 | HE 400 B | 630.5 | 4.67% | 1.0 | Cumple |
| 31 | P27-B3 | HE 300 B | 695.0 | 6.91% | 1.0 | Cumple |
| 33 | P17-P16 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 18.39% | 1.4 | Cumple |
| | P16-P15 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 24.30% | 1.4 | Cumple |
| | P15-P14 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 20.68% | 1.4 | Cumple |
| | P14-P13 | UPE 300, Doble en I unión genérica | 699.0 | 16.62% | 1.4 | Cumple |

Notas:
(1) Pintura intumescente

2.2.- Planta segunda

2.2.1.- Elementos de hormigón armado

| Planta segunda - Muros - R 90 | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|--------|
| Ref. | Espesor (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. Genérico (mm) | Estado |
| M14 | 300 | 160 | 59 | 25 | --- | Cumple |
| M2 | 300 | 160 | 55 | 25 | --- | Cumple |
| M3 | 300 | 160 | 44 | 25 | --- | Cumple |



2.2.2.- Elementos metálicos

| Planta segunda - Pilares - R 90 | | | |
|---------------------------------|----------|--|--------|
| Refs. | Sección | Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾ | Estado |
| | | Espesor (mm) | |
| P6 | HE 240 B | 1.2 | Cumple |
| P7 | HE 320 B | 1.0 | Cumple |
| P8 | HE 320 B | 1.0 | Cumple |
| P10 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P12 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P13 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P14 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P15 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P16 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P17 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P20 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P21 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P24 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P25 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P27 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P29 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P32 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P33 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P34 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P35 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P36 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P37 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P38 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P40 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P41 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P42 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P43 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P44 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P45 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P28 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P30 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P31 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P46 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P47 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P49 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P50 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente



Memoria de comprobación

Mediateca en Portugalete

Fecha: 27/01/20

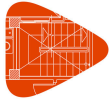
| Planta segunda - Vigas - R 90 | | | | | | |
|-------------------------------|---------|-----------------------------------|-------------------------|--------|---|--------|
| Pórtico | Tramo | Perfil | Temperatura perfil (°C) | Aprov. | Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | B11-P46 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 35.93% | 1.4 | Cumple |
| | P46-P44 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 57.59% | 1.4 | Cumple |
| | P44-P43 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 67.15% | 1.4 | Cumple |
| 2 | P43-P32 | HE 300 B | 695.0 | 8.46% | 1.0 | Cumple |
| 5 | P34-P33 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 38.81% | 1.4 | Cumple |
| | P33-P29 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 32.99% | 1.4 | Cumple |
| 6 | P29-P9 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 81.95% | 1.4 | Cumple |
| 7 | P9-P26 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 70.18% | 1.4 | Cumple |
| | P26-P23 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 25.51% | 1.4 | Cumple |
| | P23-P22 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 26.48% | 1.4 | Cumple |
| | P22-P19 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 44.97% | 1.4 | Cumple |
| | P19-P18 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 40.50% | 1.4 | Cumple |
| 9 | P30-P31 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 35.67% | 1.4 | Cumple |
| 10 | P31-P37 | HE 300 B | 632.0 | 6.01% | 1.0 | Cumple |
| | P37-B20 | HE 300 B | 632.0 | 6.97% | 1.0 | Cumple |
| 12 | P48-P38 | HE 300 B | 632.0 | 1.21% | 1.0 | Cumple |
| | P38-P40 | HE 300 B | 632.0 | 9.37% | 1.0 | Cumple |
| 14 | P40-B2 | HE 300 B | 569.5 | 83.80% | 1.2 | Cumple |
| | M2-P6 | HE 200 B | 649.0 | 31.83% | 1.2 | Cumple |
| | P6-P7 | HE 200 B | 649.0 | 13.00% | 1.2 | Cumple |
| | P7-P8 | HE 200 B | 649.0 | 12.67% | 1.2 | Cumple |
| | P8-P10 | HE 200 B | 649.0 | 12.67% | 1.2 | Cumple |
| | P10-P12 | HE 200 B | 649.0 | 12.67% | 1.2 | Cumple |
| | P12-P13 | HE 200 B | 649.0 | 12.67% | 1.2 | Cumple |
| 17 | B11-P49 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 49.56% | 1.4 | Cumple |
| | P49-P50 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 33.20% | 1.4 | Cumple |
| | P50-P30 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 38.94% | 1.4 | Cumple |
| 19 | P31-P48 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 67.01% | 1.4 | Cumple |
| | P48-P47 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 80.95% | 1.4 | Cumple |
| 20 | P45-P37 | HE 300 B | 632.0 | 12.88% | 1.0 | Cumple |
| 23 | P40-P42 | HE 300 B | 695.0 | 24.64% | 1.0 | Cumple |
| 25 | P43-P34 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 66.00% | 1.4 | Cumple |
| 27 | P32-P29 | HE 300 B | 695.0 | 23.78% | 1.0 | Cumple |
| 33 | P19-P20 | HE 600 B | 613.5 | 57.99% | 0.8 | Cumple |
| | P20-P12 | HE 600 B | 537.5 | 67.54% | 1.0 | Cumple |
| 34 | P18-P17 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 68.95% | 1.4 | Cumple |
| | P17-P16 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 74.48% | 1.4 | Cumple |
| | P16-P15 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 58.08% | 1.4 | Cumple |
| | P15-P14 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 54.78% | 1.4 | Cumple |
| | P14-P13 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 60.18% | 1.4 | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente

2.3.- Planta tercera

2.3.1.- Elementos de hormigón armado

| Planta tercera - Muros - R 90 | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|--------|
| Ref. | Espesor (mm) | b _{min} (mm) | a _m (mm) | a _{min} (mm) | Rev. mín. nec. Genérico (mm) | Estado |
| M14 | 300 | 160 | 48 | 25 | --- | Cumple |
| M2 | 300 | 160 | 46 | 25 | --- | Cumple |
| M3 | 300 | 160 | 42 | 25 | --- | Cumple |



Memoria de comprobación

Mediateca en Portugalete

Fecha: 27/01/20

2.3.2.- Elementos metálicos

| Planta tercera - Pilares - R 90 | | | |
|---------------------------------|----------|--|--------|
| Refs. | Sección | Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾ | Estado |
| | | Espesor (mm) | |
| P6 | HE 240 B | 1.2 | Cumple |
| P7 | HE 320 B | 1.2 | Cumple |
| P8 | HE 320 B | 1.0 | Cumple |
| P10 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P12 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P13 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P14 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P15 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P16 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P17 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P18 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P19 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P22 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P23 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P26 | HE 300 B | 1.6 | Cumple |
| P29 | HE 280 B | 1.4 | Cumple |
| P32 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P33 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P34 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P35 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P36 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P37 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P40 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P41 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P42 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P43 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P44 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P45 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P28 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P31 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P46 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P47 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P48 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P9 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P49 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P50 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente



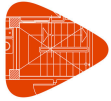
Memoria de comprobación

Mediateca en Portugalete

Fecha: 27/01/20

| Planta tercera - Vigas - R 90 | | | | | | |
|-------------------------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|--------|---|--------|
| Pórtico | Tramo | Perfil | Temperatura perfil (°C) | Aprov. | Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | B29-P46 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 37.34% | 1.4 | Cumple |
| | P46-P44 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 57.57% | 1.4 | Cumple |
| | P44-P43 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 62.73% | 1.4 | Cumple |
| | P43-P32 | HE 300 B | 695.0 | 8.34% | 1.0 | Cumple |
| 2 | P49-B26 | HE 300 B | 632.0 | 1.38% | 1.0 | Cumple |
| 3 | B26-B27 | HE 300 B | 632.0 | 34.45% | 1.0 | Cumple |
| | B27-B28 | HE 300 B | 632.0 | 22.57% | 1.0 | Cumple |
| 4 | B28-B31 | HE 300 B | 695.0 | 34.93% | 1.0 | Cumple |
| 5 | P50-P36 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 32.39% | 1.4 | Cumple |
| | P36-P45 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 25.62% | 1.4 | Cumple |
| 7 | P34-P33 | UPE 400, Doble en I con presillas | 667.5 | 22.63% | 1.2 | Cumple |
| | P33-P29 | UPE 400, Doble en I con presillas | 667.5 | 18.27% | 1.2 | Cumple |
| | P29-P9 | UPE 300, Doble en I con presillas | 653.5 | 67.21% | 1.6 | Cumple |
| | P9-P26 | UPE 300, Doble en I con presillas | 653.5 | 75.80% | 1.6 | Cumple |
| 8 | P26-P23 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 44.07% | 1.4 | Cumple |
| | P23-P22 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 30.44% | 1.4 | Cumple |
| 8 | P22-P19 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 70.56% | 1.4 | Cumple |
| | P19-P18 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 79.82% | 1.4 | Cumple |
| 11 | B17-P31 | HE 300 B | 695.0 | 5.33% | 1.0 | Cumple |
| 12 | P31-P37 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 35.72% | 1.4 | Cumple |
| 13 | P37-B38 | HE 300 B | 632.0 | 9.01% | 1.0 | Cumple |
| 16 | P48-Pórtico 28 | HE 300 B | 632.0 | 16.41% | 1.0 | Cumple |
| 18 | M2-P6 | HE 200 B | 649.0 | 37.42% | 1.2 | Cumple |
| 20 | P6-P7 | HE 200 B | 649.0 | 12.97% | 1.2 | Cumple |
| | P7-P8 | HE 200 B | 649.0 | 12.63% | 1.2 | Cumple |
| 20 | P8-P10 | HE 200 B | 649.0 | 12.64% | 1.2 | Cumple |
| | P10-P12 | HE 200 B | 659.5 | 12.27% | 1.4 | Cumple |
| 21 | P47-P41 | HE 200 B | 649.0 | 8.39% | 1.2 | Cumple |
| | P41-P42 | HE 200 B | 649.0 | 49.25% | 1.2 | Cumple |
| 22 | P42-P41 | HE 200 B | 649.0 | 49.25% | 1.2 | Cumple |
| 23 | P12-P13 | HE 200 B | 659.5 | 12.27% | 1.4 | Cumple |
| 24 | B29-P49 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 44.49% | 1.4 | Cumple |
| | P49-P50 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 36.92% | 1.4 | Cumple |
| | P50-B17 | HE 300 B | 695.0 | 33.80% | 1.0 | Cumple |
| 25 | P46-P36 | HE 300 B | 632.0 | 40.22% | 1.0 | Cumple |
| 26 | P31-P48 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 65.37% | 1.4 | Cumple |
| | P48-P47 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 77.72% | 1.4 | Cumple |
| 27 | P45-P37 | HE 300 B | 632.0 | 14.92% | 1.0 | Cumple |
| 29 | Pórtico 17-P41 | HE 300 B | 695.0 | 53.63% | 1.0 | Cumple |
| 31 | P35-B12 | HE 400 B | 650.5 | 71.99% | 0.8 | Cumple |
| | B12-B8 | HE 400 B | 650.5 | 55.56% | 0.8 | Cumple |
| | B8-P40 | HE 400 B | 650.5 | 53.65% | 0.8 | Cumple |
| 34 | P43-P34 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 98.15% | 1.4 | Cumple |
| 36 | P32-B31 | HE 300 B | 695.0 | 26.18% | 1.0 | Cumple |
| | B31-P29 | HE 300 B | 695.0 | 11.57% | 1.0 | Cumple |
| 39 | P26-B4 | HE 300 B | 633.0 | 83.90% | 1.2 | Cumple |
| | B4-P7 | HE 300 B | 580.0 | 86.92% | 1.4 | Cumple |
| 43 | P18-P17 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 73.43% | 1.4 | Cumple |
| | P17-P16 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 60.39% | 1.4 | Cumple |
| | P16-P15 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 53.41% | 1.4 | Cumple |
| | P15-P14 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 47.28% | 1.4 | Cumple |
| | P14-P13 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 51.82% | 1.4 | Cumple |

Notas:
(1) Pintura intumescente



2.4.- Planta cuarta

2.4.1.- Elementos de hormigón armado

| Planta cuarta - Muros - R 90 | | | | | | |
|------------------------------|--------------|-----------------|------------|-----------------|------------------------------|--------|
| Ref. | Espesor (mm) | b_{\min} (mm) | a_m (mm) | a_{\min} (mm) | Rev. mín. nec. Genérico (mm) | Estado |
| M14 | 300 | 160 | 45 | 25 | --- | Cumple |
| M2 | 300 | 160 | 42 | 25 | --- | Cumple |
| M3 | 300 | 160 | 43 | 25 | --- | Cumple |



2.4.2.- Elementos metálicos

| Planta cuarta - Pilares - R 90 | | | |
|--------------------------------|----------|--|--------|
| Refs. | Sección | Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾ | Estado |
| | | Espesor (mm) | |
| P6 | HE 240 B | 1.4 | Cumple |
| P7 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P8 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P10 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P12 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P13 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P14 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P15 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P16 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P17 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P18 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P19 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P22 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P23 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P26 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P29 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P32 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P33 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P34 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P35 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P36 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P37 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P40 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P41 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P42 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P43 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P44 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P45 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P28 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P31 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P46 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P47 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P48 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P9 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P49 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P50 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente



Memoria de comprobación

Mediateca en Portugalete

Fecha: 27/01/20

| Planta cuarta - Vigas - R 90 | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------|---|--------|
| Pórtico | Tramo | Perfil | Temperatura perfil (°C) | Aprov. | Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | B8-P46 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 38.90% | 1.4 | Cumple |
| | P46-P44 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 54.59% | 1.4 | Cumple |
| | P44-P43 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 61.16% | 1.4 | Cumple |
| 2 | P43-P32 | HE 300 B | 695.0 | 8.46% | 1.0 | Cumple |
| 5 | P34-P33 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 29.18% | 1.4 | Cumple |
| | P33-P29 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 30.18% | 1.4 | Cumple |
| | P29-P9 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 73.96% | 1.4 | Cumple |
| | P9-P26 | UPE 300, Doble en I con presillas | 653.5 | 68.55% | 1.6 | Cumple |
| | P26-P23 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 40.75% | 1.4 | Cumple |
| | P23-P22 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 28.05% | 1.4 | Cumple |
| | P22-P19 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 71.59% | 1.4 | Cumple |
| P19-P18 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 82.71% | 1.4 | Cumple | |
| 6 | B9-P31 | HE 300 B | 695.0 | 5.34% | 1.0 | Cumple |
| 9 | P48-Pórtico 22 | HE 300 B | 632.0 | 13.69% | 1.0 | Cumple |
| 11 | B13-M3 | HE 300 B | 632.0 | 77.76% | 1.0 | Cumple |
| 12 | B2-B1 | HE 300 B | 695.0 | 44.68% | 1.0 | Cumple |
| 13 | B12-M3 | HE 300 B | 633.0 | 82.70% | 1.2 | Cumple |
| 14 | P42-B12 | HE 300 B | 695.0 | 72.74% | 1.0 | Cumple |
| 15 | M2-P6 | HE 200 B | 649.0 | 41.22% | 1.2 | Cumple |
| | P6-P7 | HE 200 B | 649.0 | 13.02% | 1.2 | Cumple |
| | P7-P8 | HE 200 B | 649.0 | 12.68% | 1.2 | Cumple |
| | P8-P10 | HE 200 B | 649.0 | 12.68% | 1.2 | Cumple |
| | P10-P12 | HE 200 B | 649.0 | 12.68% | 1.2 | Cumple |
| | P12-P13 | HE 200 B | 649.0 | 12.68% | 1.2 | Cumple |
| 17 | B8-P49 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 39.10% | 1.4 | Cumple |
| | P49-P50 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 42.28% | 1.4 | Cumple |
| | P50-B9 | HE 300 B | 695.0 | 33.89% | 1.0 | Cumple |
| 18 | P46-P36 | HE 300 B | 632.0 | 57.24% | 1.0 | Cumple |
| 19 | P31-P48 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 67.58% | 1.4 | Cumple |
| 20 | P48-P47 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 58.12% | 1.4 | Cumple |
| 21 | P45-P37 | HE 300 B | 632.0 | 10.00% | 1.0 | Cumple |
| 24 | B13-B12 | HE 300 B | 695.0 | 5.77% | 1.0 | Cumple |
| 25 | P43-P34 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 82.60% | 1.4 | Cumple |
| 26 | B21-Pórtico 11 | HE 400 B | 640.5 | 25.75% | 1.0 | Cumple |
| 27 | P32-P29 | HE 300 B | 695.0 | 31.71% | 1.0 | Cumple |
| 29 | P28-B0 | HE 400 B | 650.5 | 14.37% | 0.8 | Cumple |
| 35 | P18-P17 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 73.68% | 1.4 | Cumple |
| | P17-P16 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 52.65% | 1.4 | Cumple |
| | P16-P15 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 50.66% | 1.4 | Cumple |
| | P15-P14 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 40.05% | 1.4 | Cumple |
| 36 | P14-P13 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 38.85% | 1.4 | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente

2.5.- Planta quinta/

2.5.1.- Elementos de hormigón armado

| Planta quinta/ - Muros - R 90 | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|--------|
| Ref. | Espesor (mm) | b _{min} (mm) | a _m (mm) | a _{min} (mm) | Rev. mín. nec. Genérico (mm) | Estado |
| M14 | 300 | 160 | 44 | 25 | --- | Cumple |
| M2 | 300 | 160 | 44 | 25 | --- | Cumple |
| M3 | 300 | 160 | 43 | 25 | --- | Cumple |



2.5.2.- Elementos metálicos

| Planta quinta/ - Pilares - R 90 | | | |
|---------------------------------|----------|--|--------|
| Refs. | Sección | Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾ | Estado |
| | | Espesor (mm) | |
| P6 | HE 240 B | 1.2 | Cumple |
| P7 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P8 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P10 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P12 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P13 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P14 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P15 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P16 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P17 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P18 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P19 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P22 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P23 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P26 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P29 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P32 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P33 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P34 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P35 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P36 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P37 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P40 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P41 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P42 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P43 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P44 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P45 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P28 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P31 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P46 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P47 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P48 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P49 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P50 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente



Memoria de comprobación

Mediateca en Portugalete

Fecha: 27/01/20

| Planta quinta/ - Vigas - R 90 | | | | | | |
|-------------------------------|---------|-----------------------------------|-------------------------|--------|---|--------|
| Pórtico | Tramo | Perfil | Temperatura perfil (°C) | Aprov. | Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | B18-P46 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 34.08% | 1.4 | Cumple |
| | P46-P44 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 40.28% | 1.4 | Cumple |
| | P44-P43 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 40.55% | 1.4 | Cumple |
| | P43-P32 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 43.82% | 1.4 | Cumple |
| 2 | P49-B25 | HE 300 B | 632.0 | 6.49% | 1.0 | Cumple |
| | B25-B27 | HE 300 B | 632.0 | 34.99% | 1.0 | Cumple |
| | B27-B26 | HE 300 B | 632.0 | 31.26% | 1.0 | Cumple |
| | B26-B24 | HE 300 B | 632.0 | 33.43% | 1.0 | Cumple |
| 3 | P50-P36 | HE 300 B | 632.0 | 6.35% | 1.0 | Cumple |
| | P36-P45 | HE 300 B | 632.0 | 6.47% | 1.0 | Cumple |
| | P45-P35 | HE 300 B | 632.0 | 8.13% | 1.0 | Cumple |
| | P35-P34 | HE 300 B | 632.0 | 57.50% | 1.0 | Cumple |
| | P34-P33 | HE 300 B | 695.0 | 9.12% | 1.0 | Cumple |
| | P33-P29 | HE 300 B | 695.0 | 7.59% | 1.0 | Cumple |
| 4 | P26-P23 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 63.63% | 1.4 | Cumple |
| 5 | P23-P22 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 27.36% | 1.4 | Cumple |
| | P22-P19 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 63.45% | 1.4 | Cumple |
| | P19-P18 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 51.33% | 1.4 | Cumple |
| 6 | B17-P31 | HE 300 B | 695.0 | 5.77% | 1.0 | Cumple |
| | P31-P37 | HE 300 B | 632.0 | 3.51% | 1.0 | Cumple |
| 8 | P28-B0 | UPE 300, Doble en I con presillas | 653.5 | 81.75% | 1.6 | Cumple |
| 10 | M2-P6 | HE 200 B | 649.0 | 43.10% | 1.2 | Cumple |
| | P6-P7 | HE 200 B | 692.0 | 17.31% | 1.2 | Cumple |
| | P7-P8 | HE 200 B | 649.0 | 12.67% | 1.2 | Cumple |
| | P8-P10 | HE 200 B | 649.0 | 12.67% | 1.2 | Cumple |
| | P10-P12 | HE 200 B | 649.0 | 12.67% | 1.2 | Cumple |
| | P12-P13 | HE 200 B | 649.0 | 12.67% | 1.2 | Cumple |
| 13 | B18-P49 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 20.90% | 1.4 | Cumple |
| | P49-P50 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 22.42% | 1.4 | Cumple |
| | P50-B17 | HE 300 B | 695.0 | 34.27% | 1.0 | Cumple |
| 15 | P31-P48 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 72.38% | 1.4 | Cumple |
| | P48-P47 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 44.65% | 1.4 | Cumple |
| 16 | P45-P37 | HE 300 B | 632.0 | 15.41% | 1.0 | Cumple |
| 18 | P44-P35 | HE 300 B | 632.0 | 47.23% | 1.0 | Cumple |
| 22 | P43-P34 | HE 300 B | 632.0 | 72.93% | 1.0 | Cumple |
| 24 | B23-B22 | HE 400 B | 650.5 | 60.56% | 0.8 | Cumple |
| 25 | P29-P28 | HE 400 B | 630.5 | 24.15% | 1.0 | Cumple |
| 27 | P32-P29 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 55.70% | 1.4 | Cumple |
| 29 | P26-P7 | HE 300 B | 495.5 | 88.15% | 1.8 | Cumple |
| 33 | P18-P17 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 52.52% | 1.4 | Cumple |
| | P17-P16 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 45.11% | 1.4 | Cumple |
| | P16-P15 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 37.24% | 1.4 | Cumple |
| | P15-P14 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 38.14% | 1.4 | Cumple |
| | P14-P13 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 37.66% | 1.4 | Cumple |

Notas:
(1) Pintura intumescente

2.6.- Cubierta 1

2.6.1.- Elementos de hormigón armado

| Cubierta 1 - Muros - R 90 | | | | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|--------|
| Ref. | Espesor (mm) | b _{min} (mm) | a _m (mm) | a _{min} (mm) | Rev. mín. nec. Genérico (mm) | Estado |
| M14 | 300 | 160 | 43 | 25 | --- | Cumple |
| M2 | 300 | 160 | 43 | 25 | --- | Cumple |
| M3 | 300 | 160 | 43 | 25 | --- | Cumple |



2.6.2.- Elementos metálicos

| Cubierta 1 - Pilares - R 90 | | | |
|-----------------------------|----------|--|--------|
| Refs. | Sección | Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾ | Estado |
| | | Espesor (mm) | |
| P6 | HE 240 B | 1.2 | Cumple |
| P7 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P8 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P10 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P12 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P13 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P14 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P15 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P22 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P23 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P26 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P29 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P33 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P36 | HE 220 B | 1.2 | Cumple |
| P40 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P41 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P42 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P45 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P28 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P31 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P47 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P48 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente

| Cubierta 1 - Vigas - R 90 | | | | | | |
|---------------------------|---------|-----------------------------------|-------------------------------|--------|---|--------|
| Pórtico | Tramo | Perfil | Temperatura perfil (°C) | Aprov. | Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 1 | P26-P23 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 42.57% | 1.4 | Cumple |
| | P23-P22 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 31.94% | 1.4 | Cumple |
| 2 | B9-P28 | UPE 400, Doble en I con presillas | 692.5 | 76.93% | 1.0 | Cumple |
| | P28-B5 | UPE 300, Doble en I con presillas | 653.5 | 95.27% | 1.6 | Cumple |
| 3 | B6-P15 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 64.17% | 1.4 | Cumple |
| 5 | M2-P6 | HE 200 B | 649.0 | 33.51% | 1.2 | Cumple |
| 7 | P6-P7 | HE 200 B | 649.0 | 2.73% | 1.2 | Cumple |
| | P7-P8 | HE 200 B | 649.0 | 2.67% | 1.2 | Cumple |
| | P8-P10 | HE 200 B | 649.0 | 2.67% | 1.2 | Cumple |
| | P10-P12 | HE 200 B | 649.0 | 2.67% | 1.2 | Cumple |
| | P12-P13 | HE 200 B | 649.0 | 2.67% | 1.2 | Cumple |
| 8 | B9-P40 | UPE 400, Doble en I con presillas | 692.5 | 69.14% | 1.0 | Cumple |
| | P40-P42 | UPE 400, Doble en I con presillas | 692.5 | 24.72% | 1.0 | Cumple |
| 10 | P29-P28 | HE 400 B | 630.5 | 22.59% | 1.0 | Cumple |
| 17 | P15-P14 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 33.54% | 1.4 | Cumple |
| 18 | P14-P13 | UPE 300, Doble en I con presillas | 699.0 | 22.98% | 1.4 | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente



2.7.- Cubierta 2

2.7.1.- Elementos de hormigón armado

| Cubierta 2 - Muros - R 90 | | | | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|--------|
| Ref. | Espesor (mm) | b _{mín} (mm) | a _m (mm) | a _{mín} (mm) | Rev. mín. nec. Genérico (mm) | Estado |
| M14 | 300 | 160 | 43 | 25 | --- | Cumple |
| M2 | 300 | 160 | 43 | 25 | --- | Cumple |
| M3 | 300 | 160 | 43 | 25 | --- | Cumple |

2.7.2.- Elementos metálicos

| Cubierta 2 - Pilares - R 90 | | | |
|-----------------------------|----------|---|--------|
| Refs. | Sección | Revestimiento | Estado |
| | | Pint. intumescente ⁽¹⁾ Espesor (mm) | |
| P29 | HE 280 B | 1.2 | Cumple |
| P33 | HE 300 B | 1.4 | Cumple |
| P36 | HE 220 B | 1.2 | Cumple |
| P40 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P41 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P42 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P45 | HE 300 B | 1.2 | Cumple |
| P28 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P31 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P47 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |
| P48 | HE 300 B | 1.0 | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente

| Cubierta 2 - Vigas - R 90 | | | | | | |
|---------------------------|---------|----------|-------------------------|--------|---|--------|
| Pórtico | Tramo | Perfil | Temperatura perfil (°C) | Aprov. | Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm) | Estado |
| 2 | B0-P28 | HE 600 B | 537.5 | 68.06% | 1.0 | Cumple |
| 3 | P47-P41 | HE 600 B | 613.5 | 0.52% | 0.8 | Cumple |
| | P41-P42 | HE 600 B | 613.5 | 9.07% | 0.8 | Cumple |
| 5 | P31-P48 | HE 600 B | 681.5 | 50.44% | 0.8 | Cumple |
| | P48-P47 | HE 600 B | 681.5 | 30.33% | 0.8 | Cumple |
| 9 | B0-P40 | HE 600 B | 613.5 | 28.30% | 0.8 | Cumple |
| 10 | P40-P42 | HE 600 B | 613.5 | 17.34% | 0.8 | Cumple |

Notas:
⁽¹⁾ Pintura intumescente

INSTALACIONES

FICHA 2a

- **Incendios:** BIE's, extintores, sistema de detección de incendios.
- **Agua fría:** Red general, depósito, grupo de presión
- **Agua caliente sanitaria:** Termo de agua caliente en cocina.
- **Saneamiento:** Red separativa de aguas fecales y pluviales con aprovechamiento de esta última para su uso en inodoros.
- **Ventilación:** Sistema de UTA's (Unidad de tratamiento de aire)
- **Iluminación artificial:** Iluminación LEED mediante distintos tipos de luminarias.
- **Electricidad:** Abastecimiento a través de la Red general y Centro de Transformación propio en el edificio. Además del aporte extra de electricidad mediante placas.
- **Acústica:** Aislamiento térmico-acústico en el suelo técnico.
- **Aire acondicionado y calefacción:** UTA's con climatizador y Sistema VRV
- **Renovables:** Sistema de aprovechamiento de agua pluvial para inodoros, termo eléctrico para la cocina y placas solares para obtención de energía eléctrica.

MEMORIA DB-SUA

En este documento se justificará el cumplimiento del documento básico de seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA). Se estudiarán cada una de sus secciones, comprobando el cumplimiento de estas.

Sección SUA 1

Seguridad frente al riesgo de caídas

1 Resbaladidad de los suelos

1 Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

2 Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

| 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 |

3 La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

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

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

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

En este caso las zonas interiores secas, como salas de estudio, zonas de paso, etc tendrán un suelo de clase 1. Las zonas interiores húmedas, como los baños y la cocina tendrán un suelo de clase 2, así como la escalera. Zonas exteriores clase 3.

2 Discontinuidades en el pavimento

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

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm
- No sobresalen del pavimento más de 12 mm
- 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

2 Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo

3 En zonas de circulación no se dispondrá un escalón aislado, ni dos consecutivos.

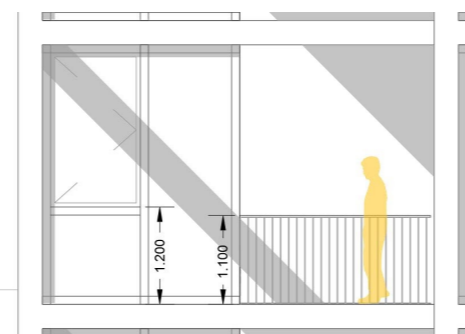
3 Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

1 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.

3.2 Características de las barreras de protección

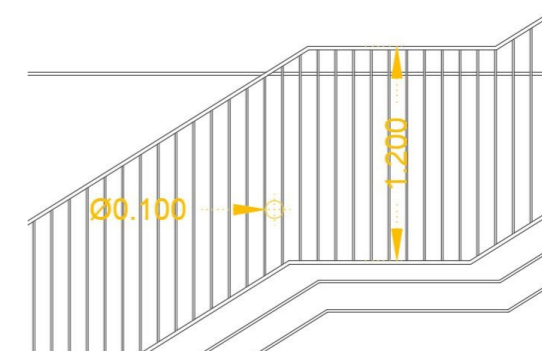
Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos.



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.

En cualquier zona de uso público de los edificios de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escalera, estarán diseñadas de forma que:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.



4 Escaleras y rampas

4.2 Escaleras de uso general

1 En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo. En este caso, todas las escaleras del proyecto contarán con una huella de 28 cm y una contrahuella de 17,5 cm.

2 No se admite bocel y todas las escaleras del proyecto dispondrán de tabicas verticales, aunque no sea obligatorio en todos los casos.

4.2.2 Tramos

1 Todos los tramos dispuestos en las escaleras del proyecto dispondrán de tres escalones como mínimo. La máxima altura que salva una escalera en el proyecto es de 4 m y se realiza en dos tramos. El resto, salvarán una altura de 3,50 m y también se realizarán en dos tramos.

2 Todos los tramos serán rectos.

3 Todos los peldaños de dispuestos en los tramos que unen dos plantas diferentes tendrán la misma huella y contrahuella.

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

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

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

En este caso, la anchura mínima exigida por la norma será de 1,00 m.

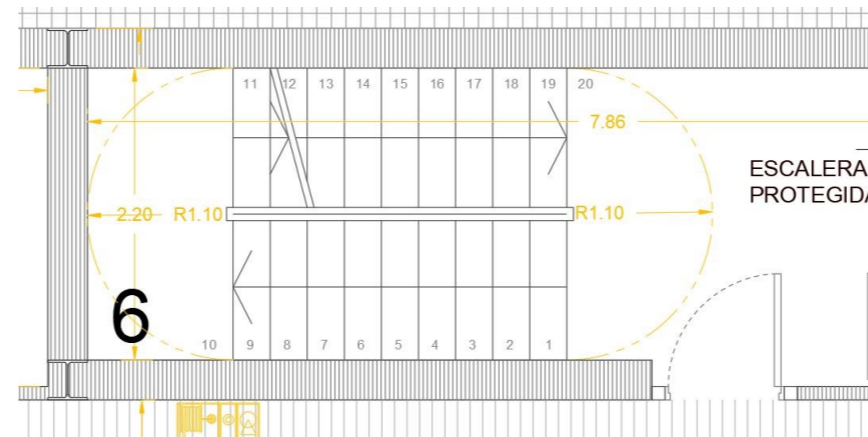
5 La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

4.2.3 Mesetas

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

2 Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI

3 En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.



4.2.4 Pasamanos

1 Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados. En este caso, las escaleras con una anchura menor de 1,20, como la de las escaleras protegidas, tendrán pasamanos a un lado. Las escaleras principales, con una anchura de 1,30 m, tendrán pasamanos a ambos lados. Las escaleras que unen las plantas baja y primera tendrán pasamanos a ambos lados.

2 Ninguna escalera del proyecto alcanza los 4,00 m de ancho, por lo que ninguna tendrá pasamanos intermedio.

3 El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1 Impacto

1.1 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. En este caso, lo más parecido serán la estructura que vuela en las zonas de acceso al edificio y tendrá en su parte más baja 2,90 m.

1.3 Impacto con elementos frágiles

1 Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

| Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada | Valor del parámetro | | |
|--|---------------------|-------|------------|
| | X | Y | Z |
| Mayor que 12 m | cualquiera | B o C | 1 |
| Comprendida entre 0,55 m y 12 m | cualquiera | B o C | 1 ó 2 |
| Menor que 0,55 m | 1, 2 ó 3 | B o C | cualquiera |

2 Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

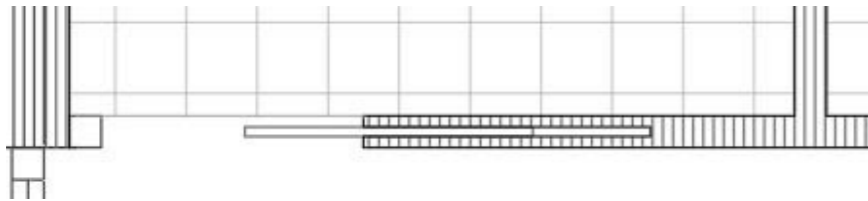
- En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta.
- En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m.

2 Atrapamiento

1 Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo. En este caso las puertas correderas estarán contenidas en el paramento vertical, y sólo estarán en ciertos baños del edificio.



Sección SUA 3

Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1 Aprisionamiento

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.

2 En zonas de uso público, los aseos 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 lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Sección SUA 4

Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

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. En este caso, hemos

tomado como referencia la norma UNE 12464-Norma europea para la iluminación de interiores- para proporcionar la iluminancia adecuada a los distintos espacios. Como ejemplo la siguiente tabla:

| 6. BIBLIOTECAS | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|-------------|---------|-------|---------------|
| Nº REF | TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD | $E_{m,lux}$ | UGR_L | R_a | OBSERVACIONES |
| 6.1 | ESTANTERÍAS | 200 | 19 | 80 | |
| 6.2 | ÁREA DE LECTURA | 500 | 19 | 80 | |
| 6.3 | PUESTOS DE SERVICIO AL PÚBLICO | 500 | 19 | 80 | |

| 1. ÁREAS COMUNES | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|-------------|---------|-------|-----------------------------|
| Nº REF | TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD | $E_{m,lux}$ | UGR_L | R_a | OBSERVACIONES |
| 1.1 | HALLS DE ENTRADA | 100 | 22 | 80 | · UGR sólo si es aplicable. |
| 1.2 | GUARDARROPAS | 200 | 25 | 80 | |
| 1.3 | SALONES | 200 | 22 | 80 | |
| 1.4 | OFICINAS DE TAOULLAS | 300 | 22 | 80 | |

| 2. EDIFICIOS EDUCATIVOS | | | | | |
|-------------------------|---|-------------|---------|-------|---|
| Nº REF | TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD | $E_{m,lux}$ | UGR_L | R_a | OBSERVACIONES |
| 2.1 | AULAS, AULAS DE TUTORÍA | 300 | 19 | 80 | · La iluminación debería ser controlable. |
| 2.2 | AULAS PARA CLASES NOCTURNAS Y EDUCACIÓN DE ADULTOS | 500 | 19 | 80 | |
| 2.3 | SALA DE LECTURA | 500 | 19 | 80 | · La iluminación debería ser controlable. |
| 2.4 | PIZARRA | 500 | 19 | 80 | |
| 2.5 | MESA DE DEMOSTRACIONES | 500 | 19 | 80 | · Evitar reflexiones especulares. |
| 2.6 | AULAS DE ARTE | 500 | 19 | 80 | |
| 2.7 | AULAS DE ARTE EN ESCUELAS DE ARTE | 750 | 19 | 90 | · T _{cp} ≥ 5.000K. |
| 2.8 | AULAS DE DIBUJO TÉCNICO | 750 | 16 | 80 | |
| 2.9 | AULAS DE PRÁCTICAS Y LABORATORIOS | 500 | 19 | 80 | · Para actividades más específicas, se deben usar los requisitos de la norma EN 12193 |
| 2.10 | AULAS DE MANUALIDADES | 500 | 19 | 80 | |
| 2.11 | TALLERES DE ENSEÑANZA | 500 | 19 | 80 | |
| 2.12 | AULAS DE PRÁCTICAS DE MÚSICA | 300 | 19 | 80 | |
| 2.13 | AULAS DE PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA | 300 | 19 | 80 | |
| 2.14 | LABORATORIOS DE LENGUAS | 300 | 19 | 80 | |
| 2.15 | AULAS DE PREPARACIÓN Y TALLERES | 500 | 22 | 80 | |
| 2.16 | HALLS DE ENTRADA | 200 | 22 | 80 | |
| 2.17 | ÁREAS DE CIRCULACIÓN, PASILLOS | 100 | 25 | 80 | |
| 2.18 | ESCALERAS | 150 | 25 | 80 | |
| 2.19 | AULAS COMUNES DE ESTUDIO Y AULAS DE REUNIÓN | 200 | 22 | 80 | |
| 2.20 | SALAS DE PROFESORES | 300 | 19 | 80 | |
| 2.21 | BIBLIOTECA, ESTANTERÍAS | 200 | 19 | 80 | |
| 2.22 | BIBLIOTECA, SALAS DE LECTURA | 500 | 19 | 80 | |
| 2.23 | ALMACENES DE MATERIAL DE PROFESORES | 100 | 25 | 80 | |
| 2.24 | SALAS DE DEPORTE, GIMNASIOS, PISCINAS (USO GENERAL) | 300 | 22 | 80 | |
| 2.25 | CANTINAS ESCOLARES | 200 | 22 | 80 | |
| 2.26 | COCINA | 500 | 22 | 80 | |

2 Alumbrado de emergencia

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, en este caso:

- 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 locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial.
- 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.
- Los itinerarios accesibles.

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 los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

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.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del

alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

- 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

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 unos requisitos mínimos de iluminancia.

Sección SUA 5

Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

1 Ámbito de aplicación

1 Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

En este caso, esta sección no es de aplicación para el proyecto debido a que no cumple con dicho requisito en cuanto a número de personas.

Sección SUA 6

Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta sección es de aplicación a piscinas, pozos y depósitos donde haya riesgo de ahogamiento. Por lo que no es aplicable a este proyecto.

Sección SUA 7

Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

1 Ámbito de aplicación

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

Por lo que, en este caso, no es de aplicación en este proyecto debido a que no se cuenta con aparcamiento en el mismo.

Sección SUA 8

Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

1 Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

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

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1;

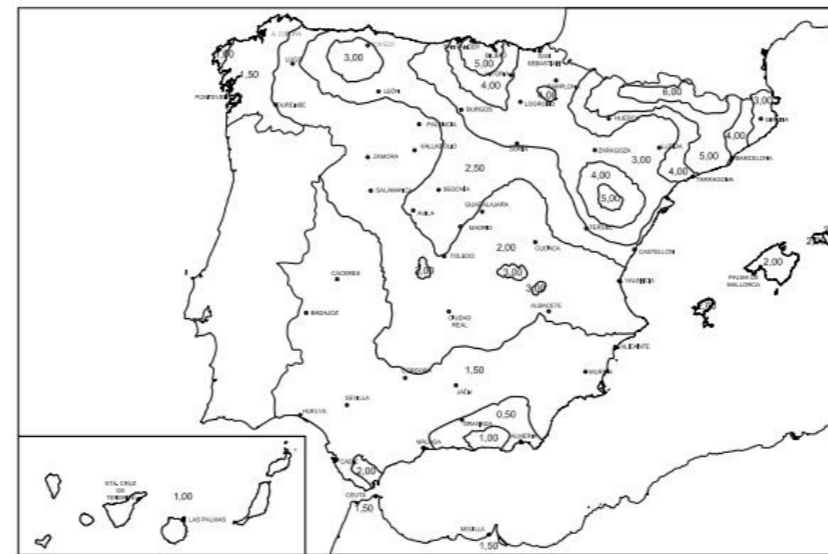


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. $A_e=19.128 \text{ m}^2$

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

| 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 |

$$N_e = 5 \cdot 19.128 \cdot 0.5 \cdot 10^{-6}$$

$$N_e = 0.047$$

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo:

- C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2; en este caso, estructura metálica y cubierta de hormigón, $C_2= 1$
- C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3; en este caso, otros contenidos, $C_3= 1$
- C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4; en este caso, uso pública concurrencia, $C_4= 3$
- C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5. en este caso, resto de edificios, $C_5= 1$

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

| | 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 C_3

| | |
|-----------------------------------|---|
| Edificio con contenido inflamable | 3 |
| Otros contenidos | 1 |

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

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

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

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

$$N_a = 0.00183$$

$$N_e > N_a$$

Por lo que, es necesario colocar una protección contra los rayos.

2 Tipo de instalación exigido

1 La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_e}{N_a}$$

$$E = 0.961$$

2 La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

| 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 |

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

En este caso, nivel de protección 2.

Sección SUA 9 Accesibilidad

1 Condiciones de accesibilidad

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

1.1 Condiciones funcionales

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.

En este caso, los dos accesos al edificio, tanto el de planta baja como el de planta primera cumplen con este requisito.

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

2 Los edificios de otros usos, como es este caso, en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

En este caso, se dispone de un ascensor que cumple con la normativa de accesibilidad. Dicho ascensor deberá tener unas medidas mínimas de 1,10 m x 1,40 m

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

2 Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, puntos de atención accesibles, etc.

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

1.2.7 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.

1.2.8 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.

Anejo A Terminología

Ascensor accesible

Ascensor que cumple la norma UNE EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas

con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:

- La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual / propia.

- Las dimensiones de la cabina cumplen las condiciones de la tabla que se establece a continuación, en función del tipo de edificio

| | Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m) | |
|--|--|---|
| | En edificios de uso Residencial Vivienda | |
| | sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas | con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas |
| | En otros edificios, con superficie útil en plantas distintas a las de acceso | |
| | $\leq 1.000 \text{ m}^2$ | $> 1.000 \text{ m}^2$ |
| - Con una puerta o con dos puertas enfrentadas | 1,00 x 1,25 | 1,10 x 1,40 |
| - Con dos puertas en ángulo | 1,40 x 1,40 | 1,40 x 1,40 |

Itinerario accesible

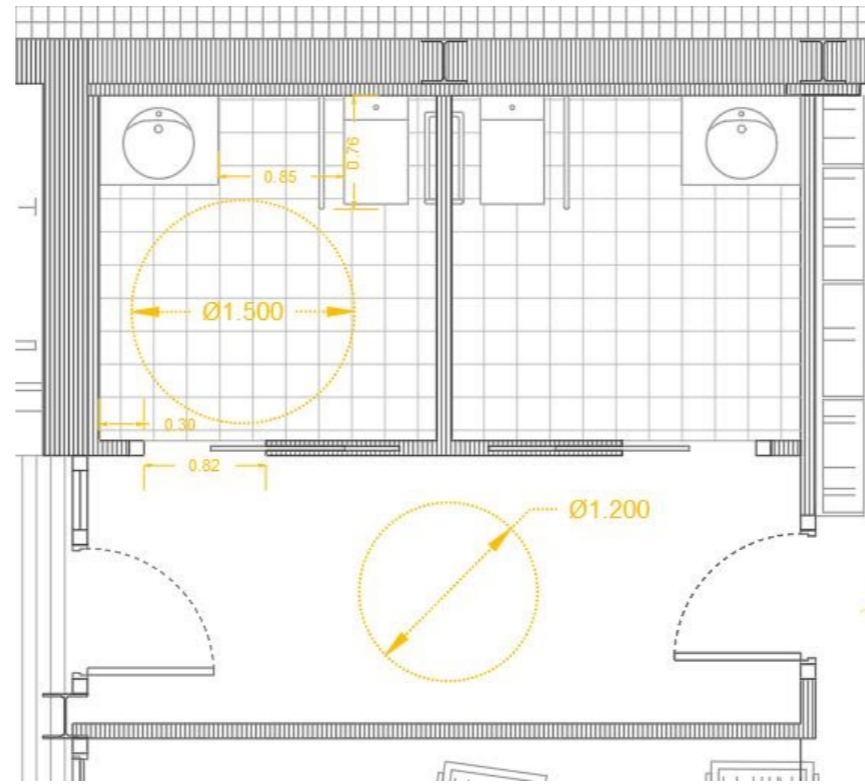
Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

| | |
|---------------------|--|
| - Desniveles | - Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones |
| - Espacio para giro | - Diámetro \varnothing 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos |
| - Pasillos y pasos | - Anchura libre de paso \geq 1,20 m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m - Estrechamientos puntuales de anchura \geq 1,00 m, de longitud \leq 0,50 m, y con separación \geq 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección |
| - Puertas | - Anchura libre de paso \geq 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser \geq 0,78 m - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro \varnothing 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón \geq 0,30 m - Fuerza de apertura de las puertas de salida \leq 25 N (\leq 65 N cuando sean resistentes al fuego) |
| - Pavimento | - No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación |
| - Pendiente | - La pendiente en sentido de la marcha es \leq 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente trasversal al sentido de la marcha es \leq 2% |

Aseo accesible

| | |
|------------------|---|
| - Aseo accesible | - Está comunicado con un itinerario accesible - Espacio para giro de diámetro \varnothing 1,50 m libre de obstáculos - Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas - Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno |
|------------------|---|

| | | |
|----------------------------------|--|--|
| - Aparatos sanitarios accesibles | - Lavabo | - Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal - Altura de la cara superior ≤ 85 cm |
| | - Inodoro | - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados - Altura del asiento entre 45 – 50 cm |
| | - Ducha | - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm al lado del asiento - Suelo enrasado con pendiente de evacuación ≤ 2% |
| | - Urinario | - Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30-40 cm al menos en una unidad |
| - Barras de apoyo | - Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm | |
| | - Fijación y soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección | |
| | - Barras horizontales | - Se sitúan a una altura entre 70-75 cm - De longitud ≥ 70 cm - Son abatibles las del lado de la transferencia |
| | - En inodoros | - Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm |
| | - En duchas | - En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento |
| - Mecanismos y accesorios | - Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie | |
| | - Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm | |
| | - Espejo, altura del borde inferior del espejo ≤ 0,90 m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical | |
| | - Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m | |



La solución adoptada para las plantas superiores es tener dos aseos accesibles por planta como únicos aseos. Estos serán utilizables por ambos sexos y será señalizado en el exterior de los mismos. Según el Ministerio de fomento, dos aseos contiguos, con un inodoro en cada uno y espacio de transferencia en un único lado, opuesto el uno del otro, cumpliría con la normativa DB-SUA.

viernes, 26 de septiembre de 2014

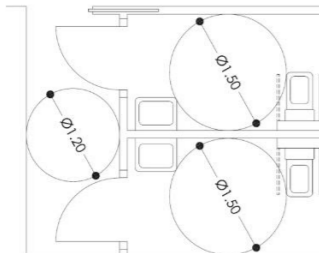
[472] Dos aseos accesibles con transferencia cada uno a un lado del inodoro

Nos dirigimos a ustedes con el fin de realizar una consulta sobre los servicios higiénicos accesibles en locales de pública concurrencia.

De acuerdo con el DB-SUA, en su anejo A Terminología, en inodoros, el espacio de transferencia lateral será a ambos lados en usos públicos con una anchura > 80 cm.

En la solución propuesta, se ha dotado el local de 2 servicios higiénicos, dispuestos de tal forma que disponen de espacio de transferencia a derecha e izquierda respectivamente cada uno de ellos.

¿Cumpliría esta disposición de servicios higiénicos, al ser dos, y cada uno de ellos con transferencia para distinto lado, según la figura 1 adjunta?



Respuesta

Se puede considerar que disponiendo dos aseos accesibles de uso público con espacio de transferencia al inodoro por un solo lado, uno por el lado derecho y otro por el izquierdo, se cumple la exigencia del DB SUA de que haya espacio de transferencia por ambos lados, siempre que se informe de dicha circunstancia mediante un rótulo situado junto al acceso a ambos aseos y que sean utilizables por ambos sexos.



MEMORIA DB-SI

En este documento se justificará el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (DB-SI). Se estudiarán cada una de sus secciones, comprobando el cumplimiento de estas.

Sección SI 1 Propagación interior

1 Compartimentación en sectores de incendio

1 Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

2 A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

3 La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

El edificio se compartimentará en un único sector de incendio, Pública Concurrencia, porque así la norma nos lo permite. Por las características del edificio, con menos de 2385 m², no llega al límite establecido en 2500 m².

Las paredes, techos y puertas que delimiten el sector de incendio serán EI 90 por tener una altura de evacuación descendente menor a 15 m.

| | |
|----------------------|--|
| Pública Concurrencia | <ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ul style="list-style-type: none"> a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos; d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado. |
|----------------------|--|

| Elemento | Plantas bajo rasante | Resistencia al fuego | | |
|--|-----------------------|---|---------------|----------|
| | | Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación: | | |
| | | h ≤ 15 m | 15 < h ≤ 28 m | h > 28 m |
| Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾ | | | | |
| - Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso | (no se admite) | EI 120 | EI 120 | EI 120 |
| - Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo | EI 120 | EI 60 | EI 90 | EI 120 |
| - Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario | EI 120 ⁽⁵⁾ | EI 90 | EI 120 | EI 180 |
| - Aparcamiento ⁽⁶⁾ | EI 120 ⁽⁷⁾ | EI 120 | EI 120 | EI 120 |
| Puertas de paso entre sectores de incendio | | EI _t 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 Locales y zonas de riesgo especial

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

2 Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB. A los efectos de este DB se excluyen los

equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

| 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 _t 45-C5 | 2 x EI _t 30 -C5 | 2 x EI _t 45-C5 |
| Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾ | ≤ 25 m ⁽⁶⁾ | ≤ 25 m ⁽⁶⁾ | ≤ 25 m ⁽⁶⁾ |

En este caso tendremos dos locales de riesgo especial bajo como la sala de instalaciones y la cocina de la cafetería.

También habrá locales de instalaciones eléctricas.

3 Espacios ocultos

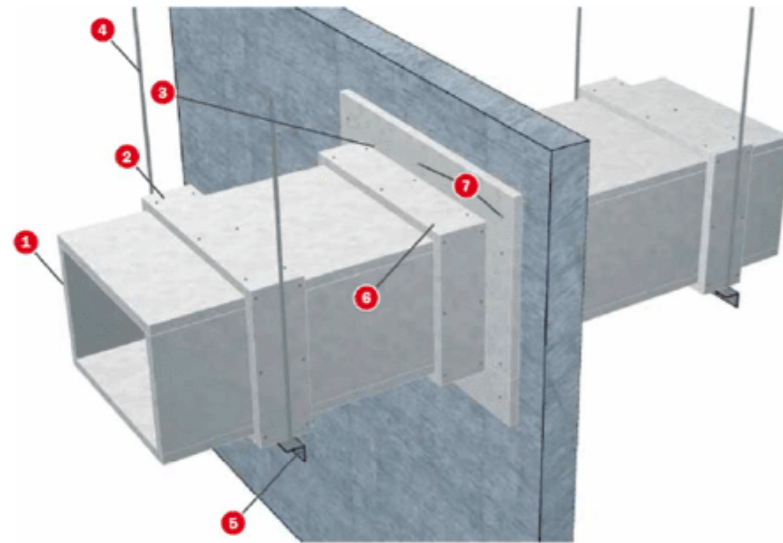
Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

1 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.

2 Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

3 La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas: a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación. b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t

(i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.
 Por lo que se opta por la última opción, conductos de ventilación EI 120 con solución de la casa Tecbor.



- 1 Paneles Tecbor® 30 mm.
- 2 Tapeta cubre juntas Tecbor® 30 mm.
- 3 Anillo perimetral Tecbor® 30 mm.
- 4 Varilla roscada.
- 5 Angular de soporte 50x50x5 mm.
- 6 Tornillo rosca madera 5x60 mm.
- 7 Anclajes metálicos 6x80 mm.
- 8 Lana de roca 50 mm de espesor y 145 Kg/m³.
- 9 Adhesivo Tecsel®.

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

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⁾ |

Sección SI 3 Evacuación de ocupantes

2 Cálculo de la ocupación

1 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.

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

| Categoría | Descripción | Densidad (pers/m²) |
|--|---|--------------------|
| Pública concurrencia | Zonas destinadas a espectadores sentados: con asientos definidos en el proyecto | 1pers/asiento |
| | sin asientos definidos en el proyecto | 0,5 |
| | Zonas de espectadores de pie | 0,25 |
| | Zonas de público en discotecas | 0,5 |
| | Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc. | 1 |
| | Zonas de público en gimnasios: con aparatos | 5 |
| | sin aparatos | 1,5 |
| | Piscinas públicas | |
| | zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas) | 2 |
| | zonas de estancia de público en piscinas descubiertas | 4 |
| | vestuarios | 3 |
| | Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc. | 1 |
| | Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...) | 1,2 |
| | Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc. | 1,5 |
| | Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. | 2 |
| Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta | 2 | |
| Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión | 2 | |
| Zonas de público en terminales de transporte | 10 | |
| Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc. | 10 | |

| | | |
|----------------|---|----|
| Administrativo | Plantas o zonas de oficinas | 10 |
| | Vestíbulos generales y zonas de uso público | 2 |

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

| Uso previsto | Zona, tipo de actividad | Ocupación (m²/persona) |
|--------------|---|------------------------|
| Cualquiera | Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. | Ocupación nula |
| | Aseos de planta | 3 |
| Docente | Conjunto de la planta o del edificio | 10 |
| | Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. | 5 |
| | Aulas (excepto de escuelas infantiles) | 1,5 |
| | Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas | 2 |

PB: 140p

Baños (5,28 m2): 4
-Aseos de planta 3

Espacio multiusos (100 m2): 100p
- Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. 2

Cafetería (50 m2): 25p

Almacén (10,5 m2): 1 p
-archivos, almacenes, 40 m2/p

Hall, recepción (20 m2): 10 p
-Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta 2

P1: 61 p

Baño (5,28 m2): 2
-Aseos de planta 3

Espacio 3º edad (50 m2): 25p
- Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. 2

Terraza (22 m2): 3 p
-(D) Conjunto de la planta o del edificio 10

Hall, recepción (59 m2): 30 p

-Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta 2

P2: 73p

Baño 1 y 2 (5,64 m2): 4
-Aseos de planta 3

Espacio de estudio (86 m2): 43 p
-Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. 2
-(D)Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas 2

Sala de estudio grupal 1 (15,3 m2): 8 p
-Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. 2

Sala de estudio grupal 2 (11,7 m2): 4 p
-Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. 2

Administración (65 m2): 7 p
-(A)Plantas o zonas de oficinas 10

Espacio distribución interior + terraza (62 m2): 7 p
-(D) Conjunto de la planta o del edificio 10
-(A) Plantas o zonas de oficinas 10

P3: 71 p

Baño 1 y 2 (5,64 m2): 4
-Aseos de planta 3

Espacio de estudio (70 m2): 35 p
-Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. 2
-(D)Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas 2

Sala de estudio grupal 1 (15,3 m2): 8 p
-Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. 2

Sala de estudio grupal 2 (11,7 m2): 4 p

-Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. 2

Sala de ordenadores (65 m2): 13 p
-(D)Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. 5

Espacio distribución interior + terrazas (64 m2): 7 p
-(D) Conjunto de la planta o del edificio 10
-(A) Plantas o zonas de oficinas 10

P4: 56 p

Baño 1 y 2 (5,64 m2): 4
-Aseos de planta 3

Espacio infantil (100 m2): 20 p
-(D)Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. 5

Sala de estudio grupal 1 (15,3 m2): 8 p
-Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. 2

Sala de estudio grupal 2 (11,7 m2): 4 p
-Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. 2

Espacio joven (65 m2): 13 p
-(D)Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. 5

Espacio distribución interior + terrazas (68 m2): 7 p
-(D) Conjunto de la planta o del edificio 10
-(A) Plantas o zonas de oficinas 10

P5: 92 p

Baño 1 y 2 (5,64 m2): 4
-Aseos de planta 3

Espacio común (120 m2): 50 p
-(D)Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. 5

-Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc. 2

Espacio multimedia 1 (65 m2): 13 p
-(D)Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. 5

Espacio distribución interior + terrazas (50 m2): 25 p
-Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta 2

3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

1 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.

| Número de salidas existentes | Condiciones |
|---|--|
| Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente | No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m ² . La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none">- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas;- 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente;- 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. |
| | La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none">- 35 m en uso Aparcamiento;- 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. |
| | La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio ⁽²⁾ , o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente. |
| Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾ | La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none">- 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. |

Las salidas de planta y la longitud de recorridos están indicados en los planos específicos.

4 Dimensionado de los medios de evacuación

4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

1 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.

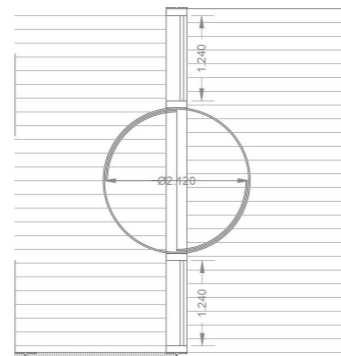
2 A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

3 En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en $160 A$ personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que $160A$.

4.2 Cálculo

1 El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

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



Puerta de planta primera dispuesta para salida de planta en caso de evacuación:

$$- A = 353/200 = 1,76 \text{ m}$$

| 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 | 696 | 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 |

Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, en este caso:

- Anchura de escalera protegida: 1,10 m
- Número de plantas: 4
- Capacidad de evacuar: 320 personas

- Número de personas a evacuar: 292 personas

5 Protección de las escaleras

1 En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

| Uso previsto ⁽¹⁾ | Condiciones según tipo de protección de la escalera | | |
|--------------------------------------|---|--------------------------|-------------------------|
| | No protegida | Protegida ⁽²⁾ | Especialmente protegida |
| | Escaleras para evacuación descendente | | |
| Residencial Vivienda | $h \leq 14$ m | $h \leq 28$ m | |
| Administrativo, Docente, | $h \leq 14$ m | $h \leq 28$ m | |
| Comercial, Pública Concu- rrencia | $h \leq 10$ m | $h \leq 20$ m | |

En este caso se refiere a Pública Concurrencia. Se dispone de una escalera protegida descendente, cuya altura de la última planta hasta la planta 1, la de evacuación, es de 14 m.

6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

2 Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

3 Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida: a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o

bien. b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

4 Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

7 Señalización de los medios de evacuación

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

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA"
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia
- 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
- 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.
- 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
- 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".
- 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.

Estas señales están puestas en los planos de evacuación expuestos a continuación.

8 Control del humo de incendio

1 En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

No se cumple ninguna de las condiciones para instalar elementos de control de humo de incendio.

9 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

1 En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- Una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;

2 Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

3 Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible



Sección SI 4

Instalación de protección contra incendios

1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

1 Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

| 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 origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB. |

| Pública concurrencia | |
|----------------------------------|--|
| Bocas de incendio equipadas | Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾ |
| Columna seca ⁽⁸⁾ | Si la altura de evacuación excede de 24 m. |
| Sistema de alarma ⁽⁹⁾ | Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía. |
| Sistema de detección de incendio | Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾ |
| Hidrant exterior | En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽³⁾ |

En este caso:

- Extintores portátiles 21A-113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación y en zonas de riesgo especial.
- Bocas de incendio equipadas
- Sistema de detección de incendio

2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

1 La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

Sección SI 5 Intervención de bomberos

1 Condiciones de aproximación y entorno

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:

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

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

1.2 Entorno de los edificios

1 Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

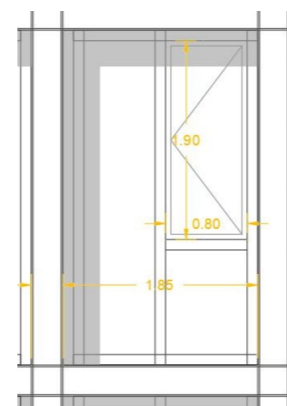
- anchura mínima libre: 5 m
- separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación: 23 m
- distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas: 30 m
- pendiente máxima: 10%

En este caso se cumplen todas las condiciones y están reflejadas en los planos.

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

2 Accesibilidad por fachada

1 Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado



1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m

Sección SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

3 Elementos estructurales principales

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

- 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,
- soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

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⁾ | | |

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

| | |
|-----------------------|-------|
| Riesgo especial bajo | R 90 |
| Riesgo especial medio | R 120 |
| Riesgo especial alto | R 180 |

En este caso:

- Pública concurrencia con altura de evacuación del edificio de menos de 15 m : R90
- Riesgo especial bajo: R90

3 Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

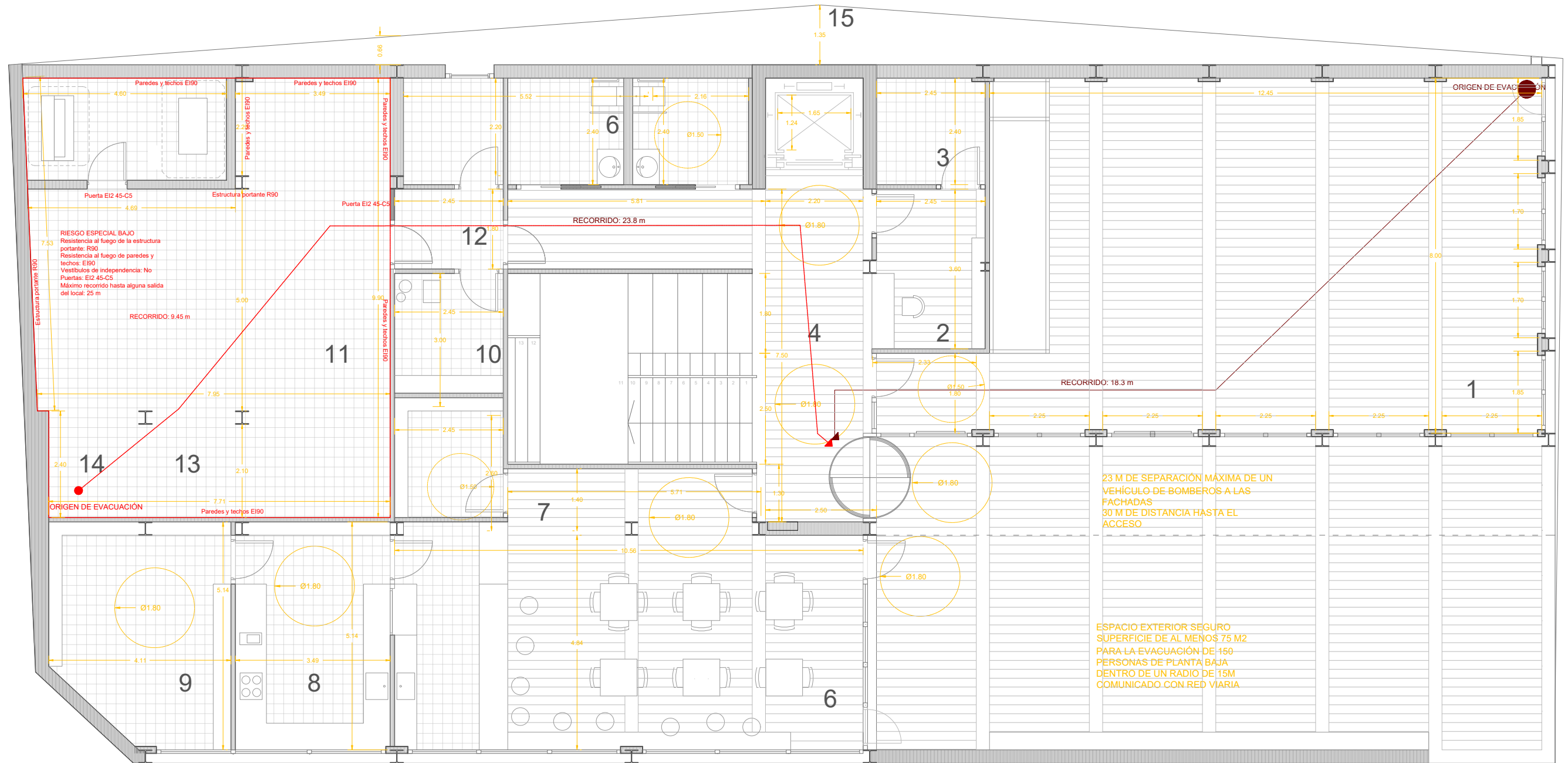
4 Elementos estructurales secundarios

1 Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como

puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego. No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

En este caso contamos con escalera protegida para evacuación descendente de ocupantes.

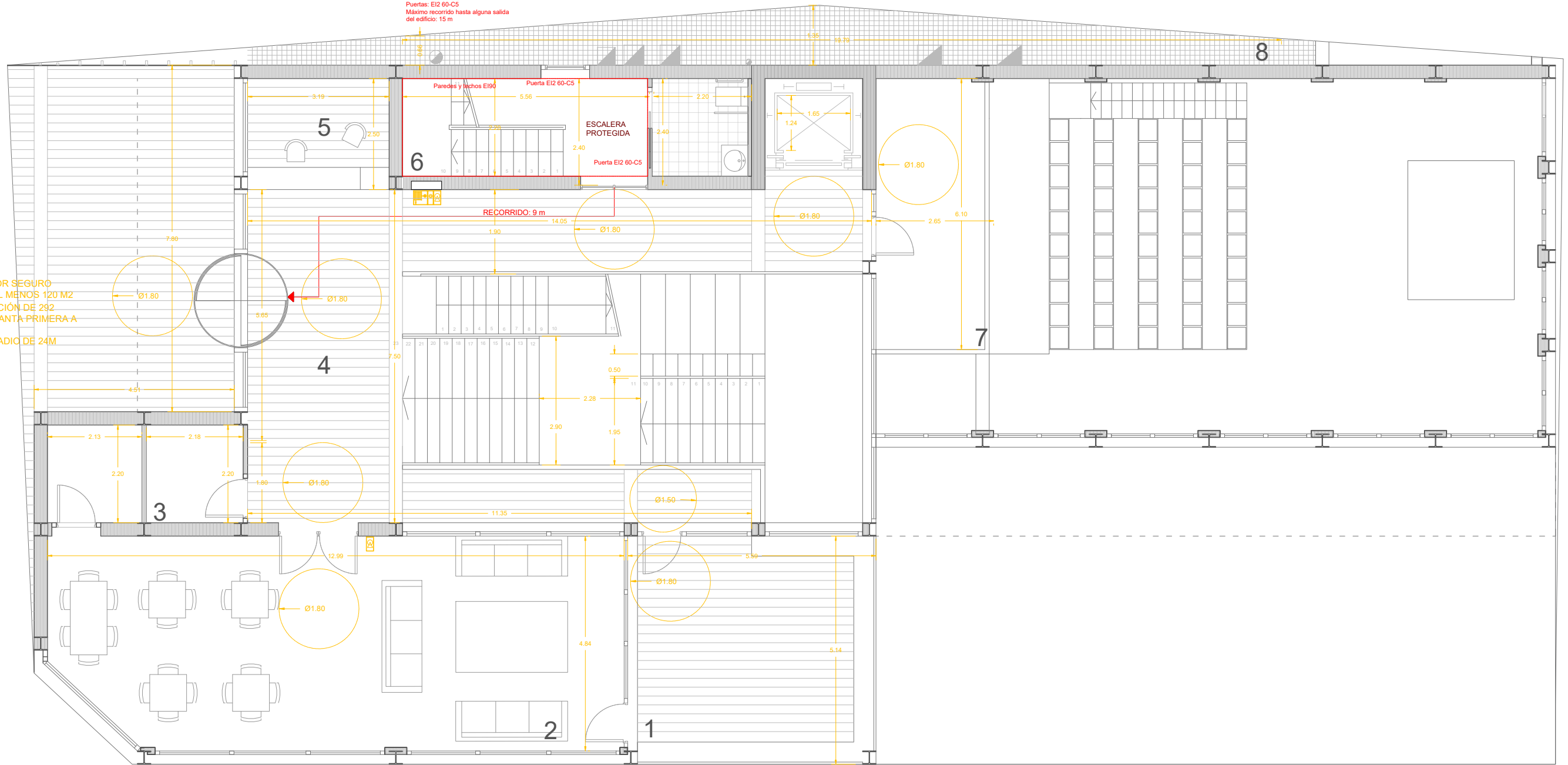
A continuación se desarrolla esto en los planos de DB SUA y DB SI.



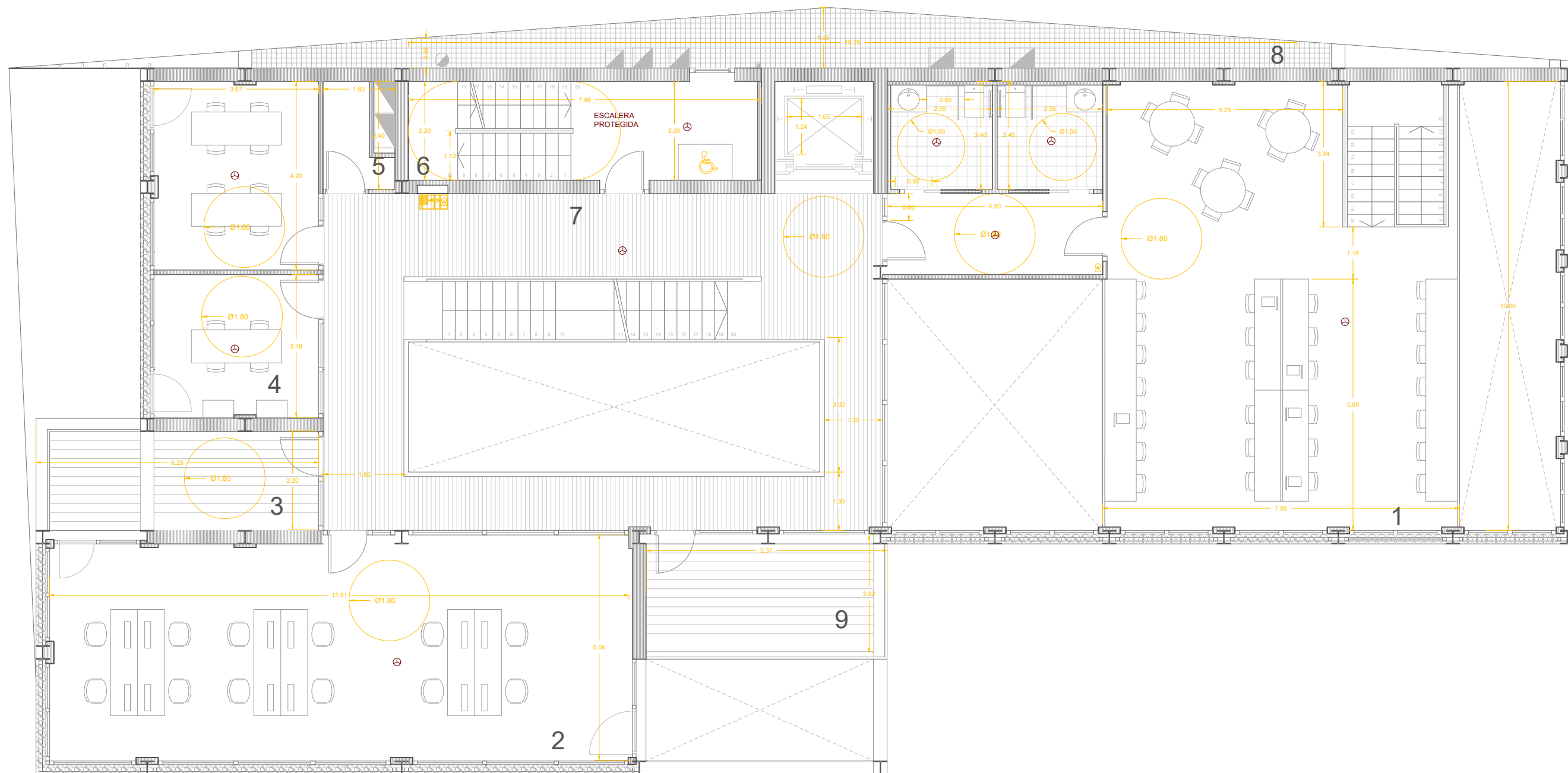
ESCALERA PROTEGIDA
 Resistencia al fuego de la estructura
 portante: R30
 Resistencia al fuego de paredes y
 techos: EI 120
 Vestibulos de independencia: No
 Puertas: EI2 60-C5
 Máximo recorrido hasta alguna salida
 del edificio: 15 m

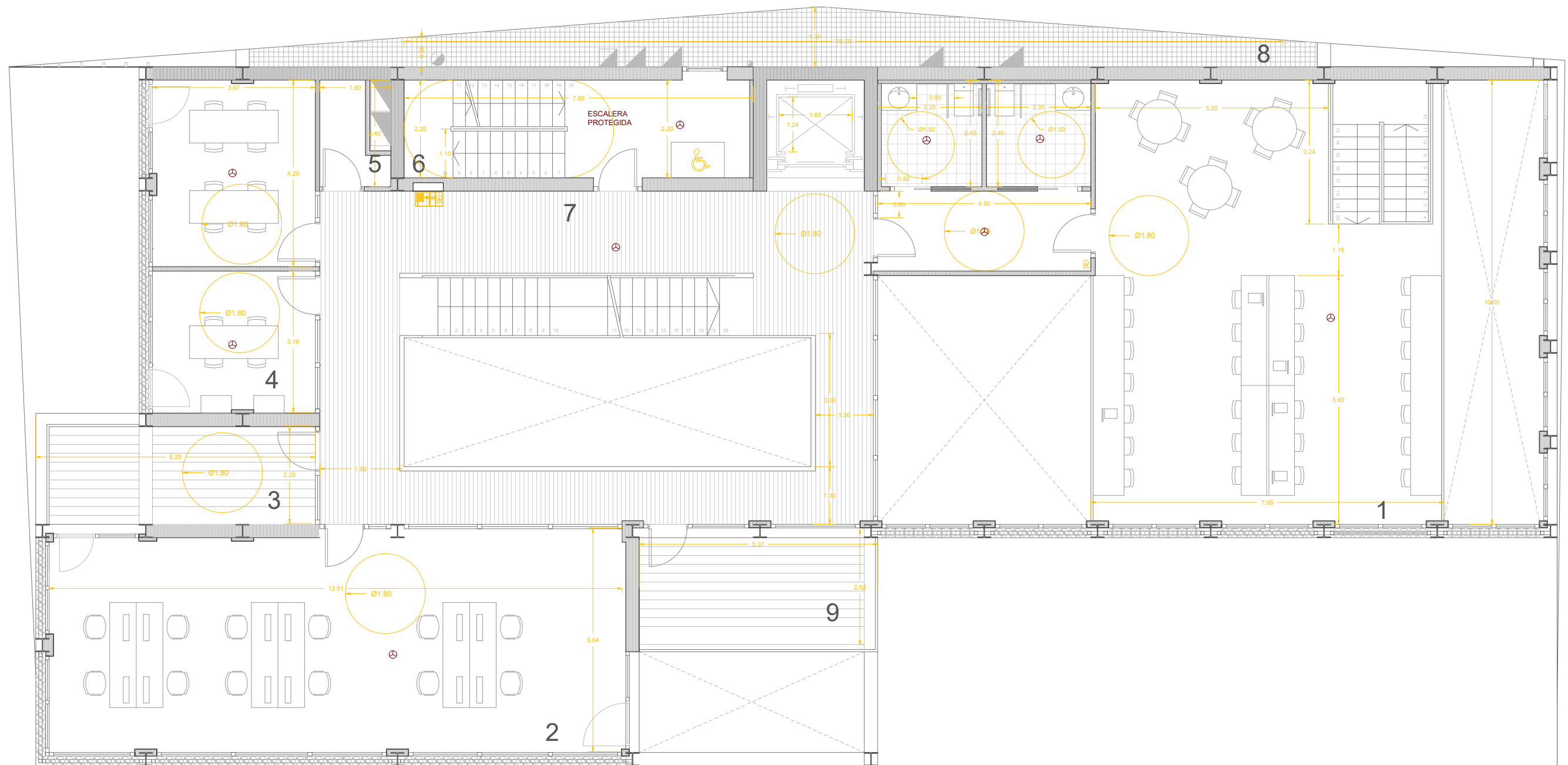
ESPACIO EXTERIOR SEGURO
 SUPERFICIE DE AL MENOS 120 M2
 PARA LA EVACUACIÓN DE 292
 PERSONAS DE PLANTA PRIMERA A
 PLANTAS ALTAS
 DENTRO DE UN RADIO DE 24M

R24.00



0 0.5 1 3 5 m

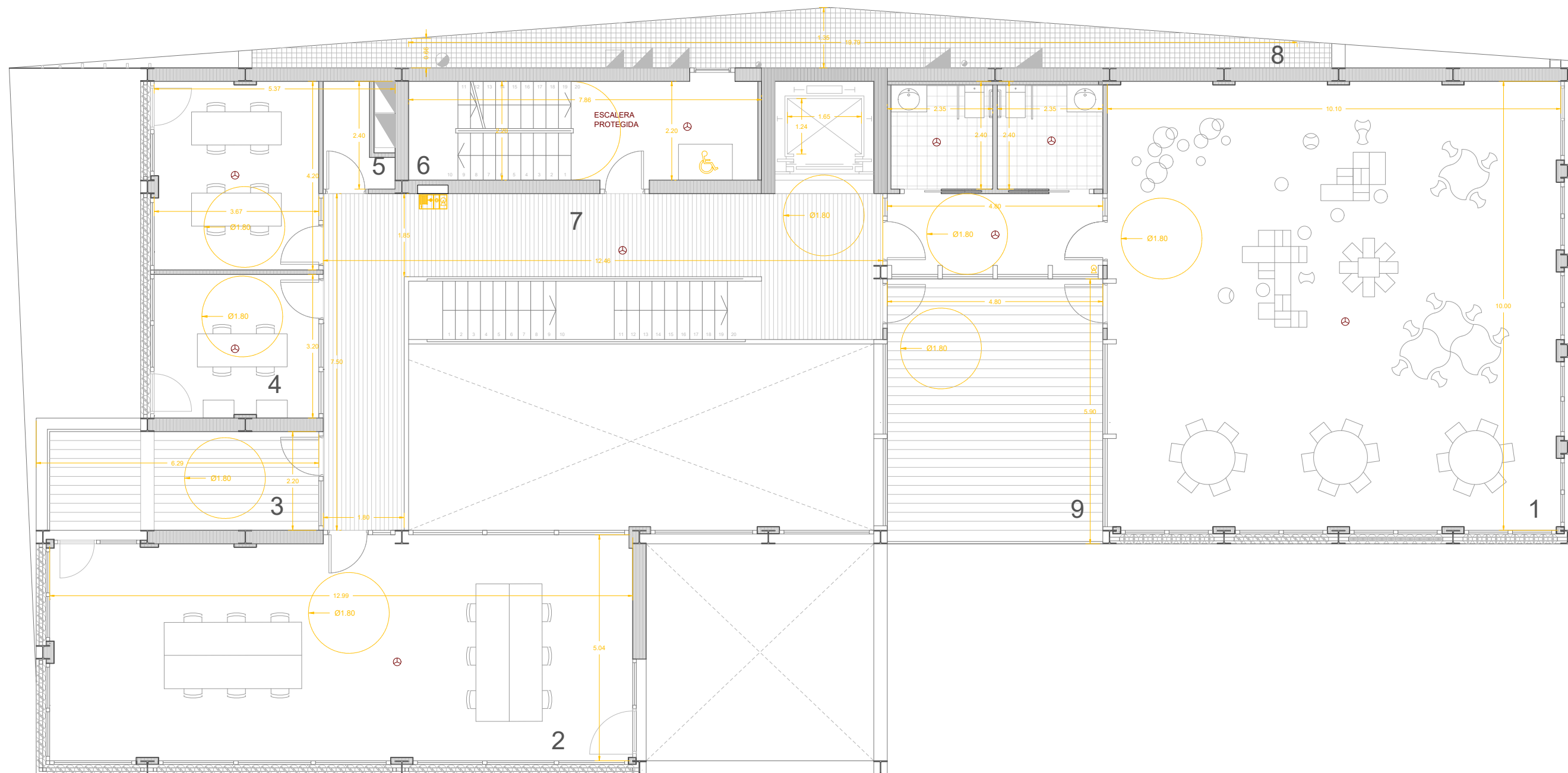


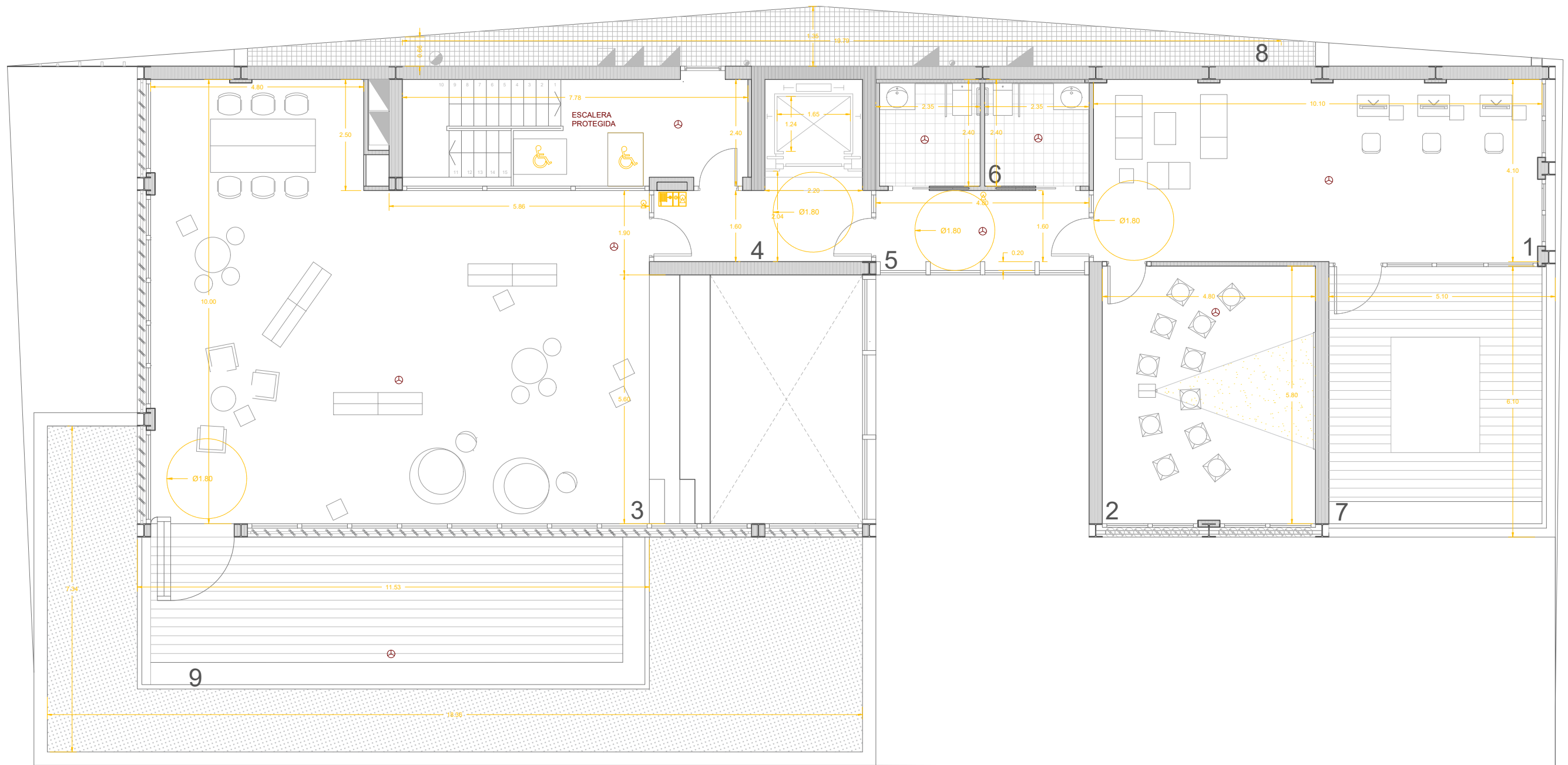


0 0.5 1 3 5 m

PLANO: SUA I SI PLANTA TERCERA
E: 1/100 12/02/2019
TEMA: MEDIATECA EN
PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO

04

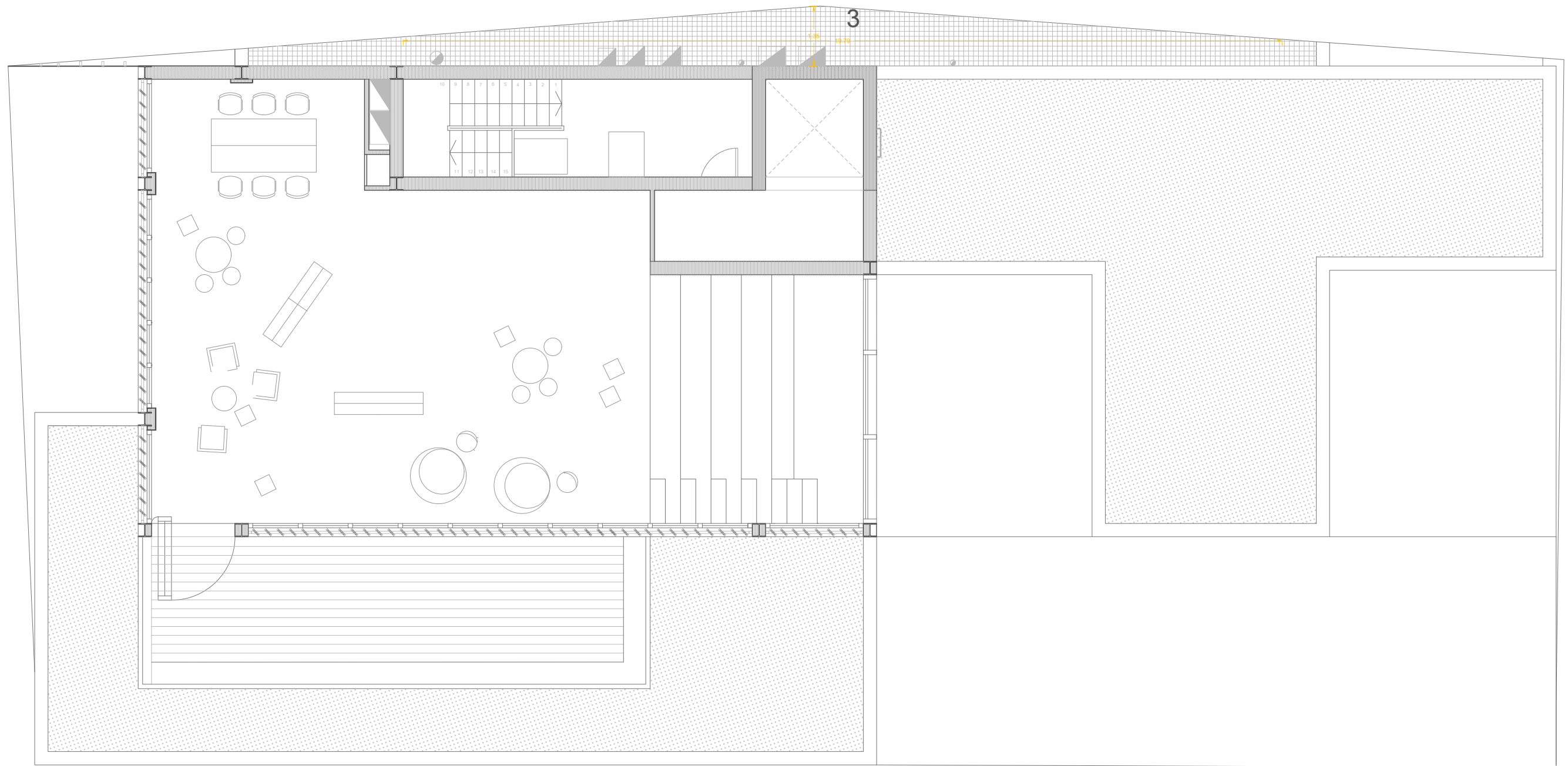




0 0.5 1 3 5 m

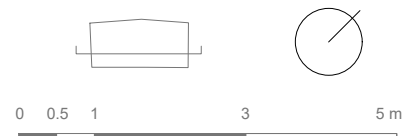
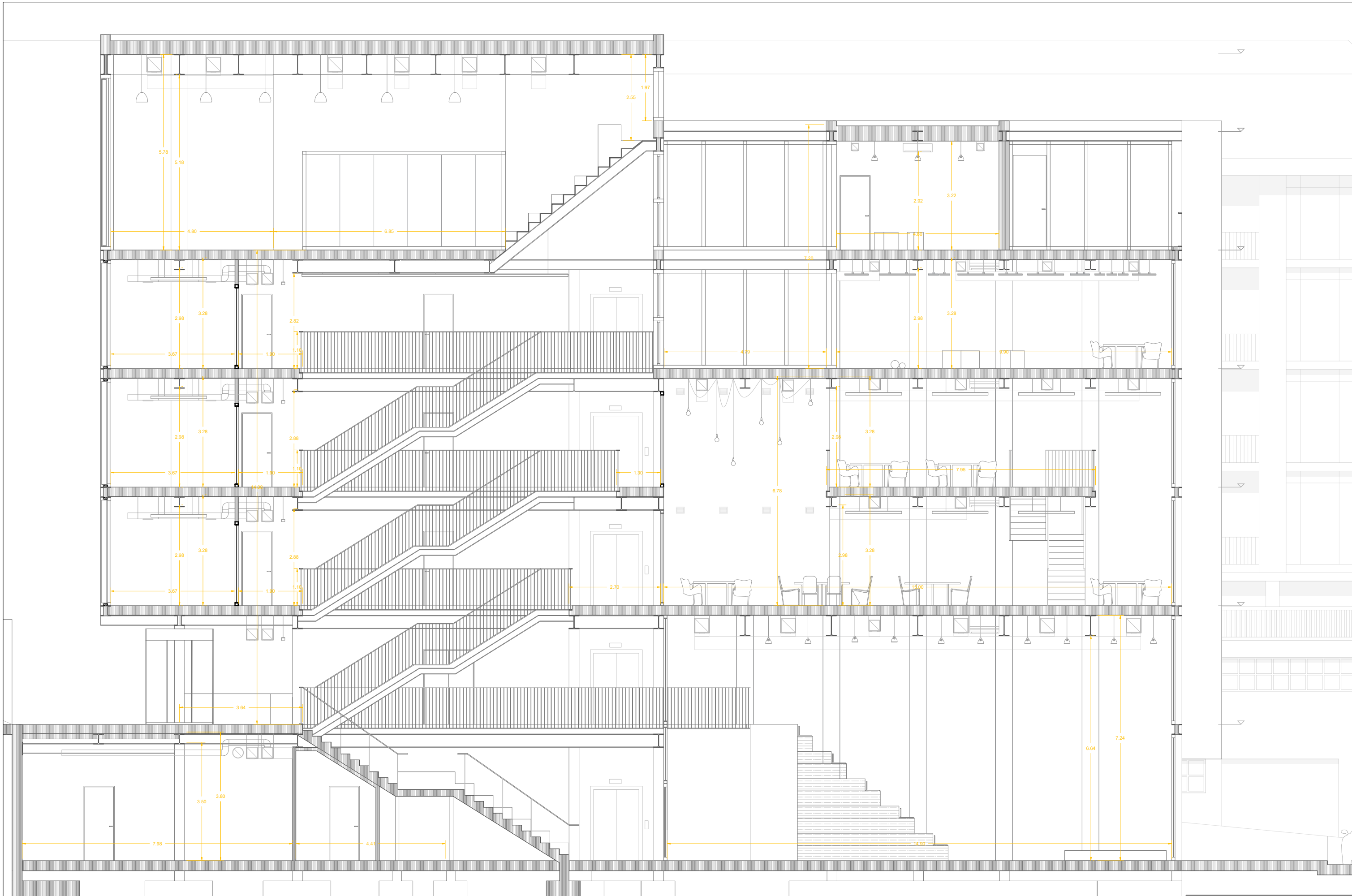
PLANO: SUA I SI PLANTA QUINTA
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

06



PLANO: SUA PLANTA QUINTA
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

07



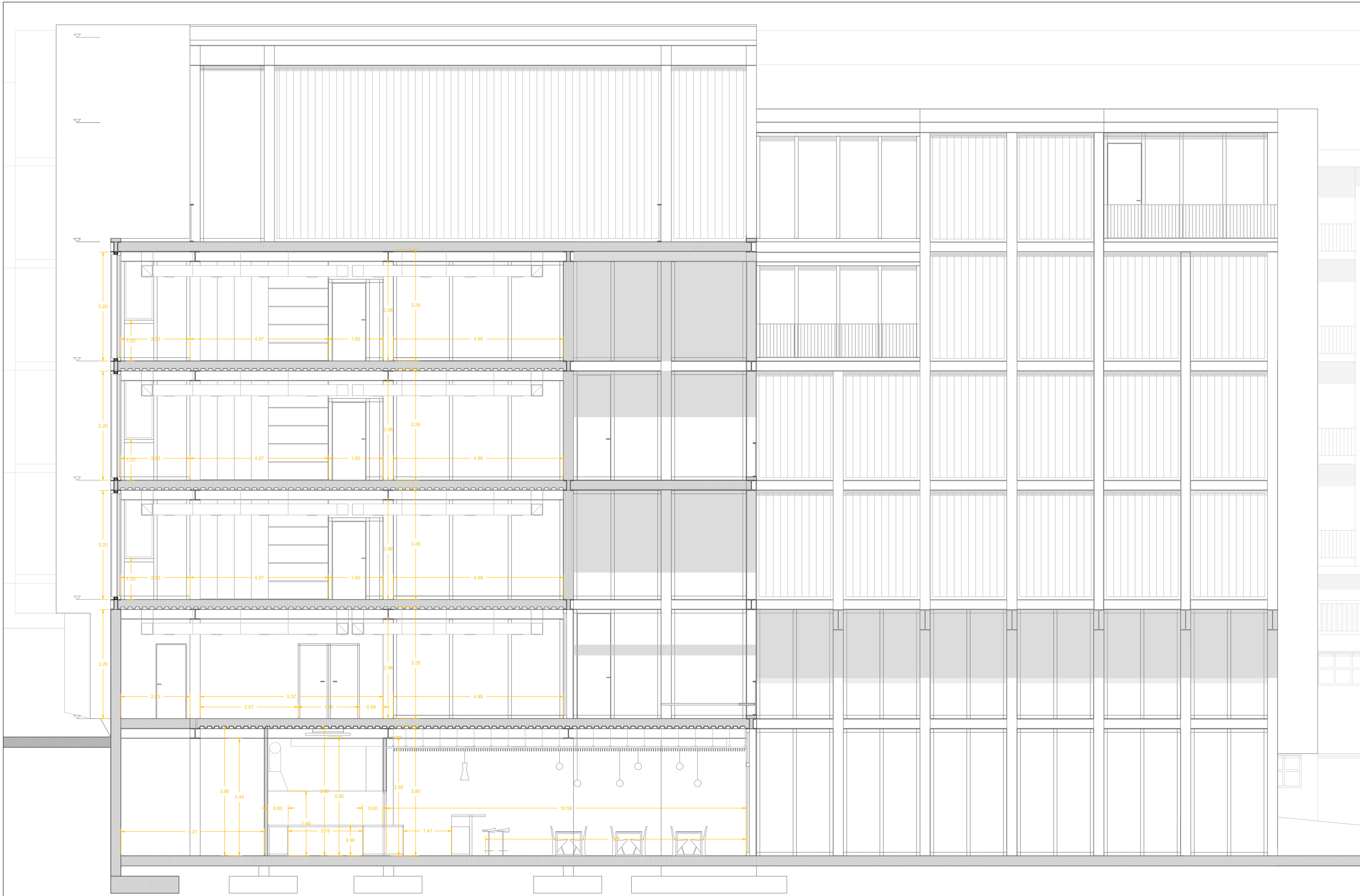
PLANO: SUA SECCION A-A'
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

08

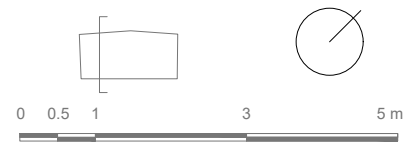
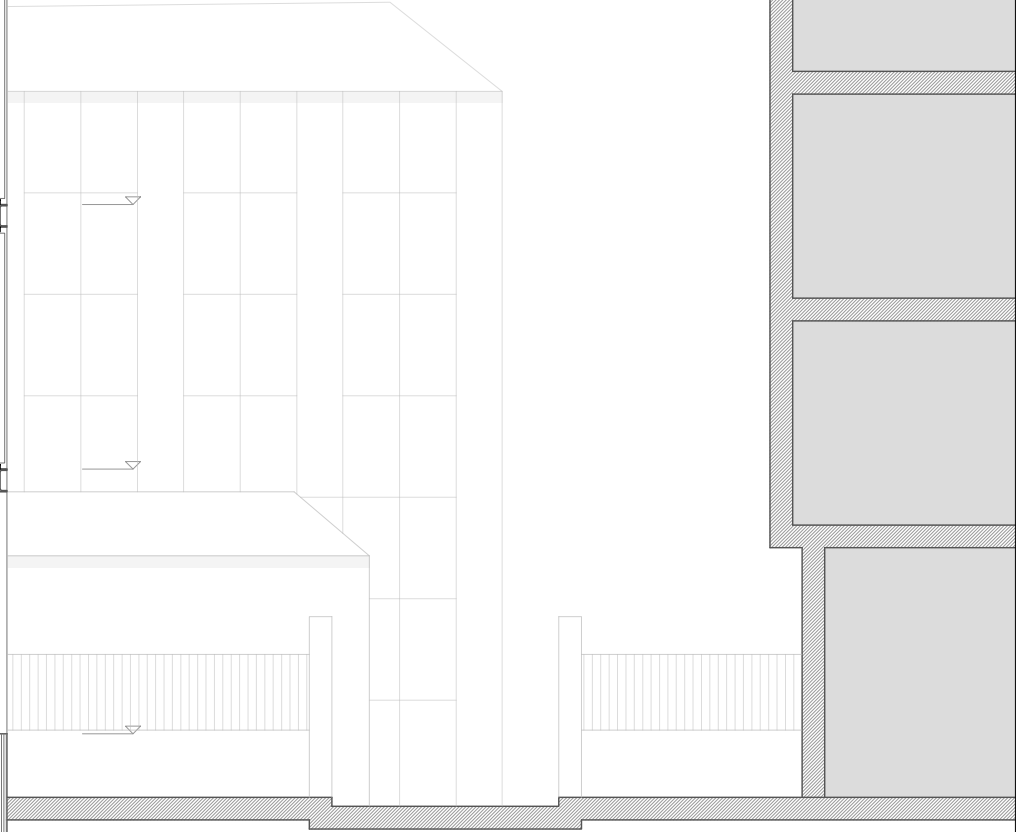


PLANO: SUA SECCION A-A'
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

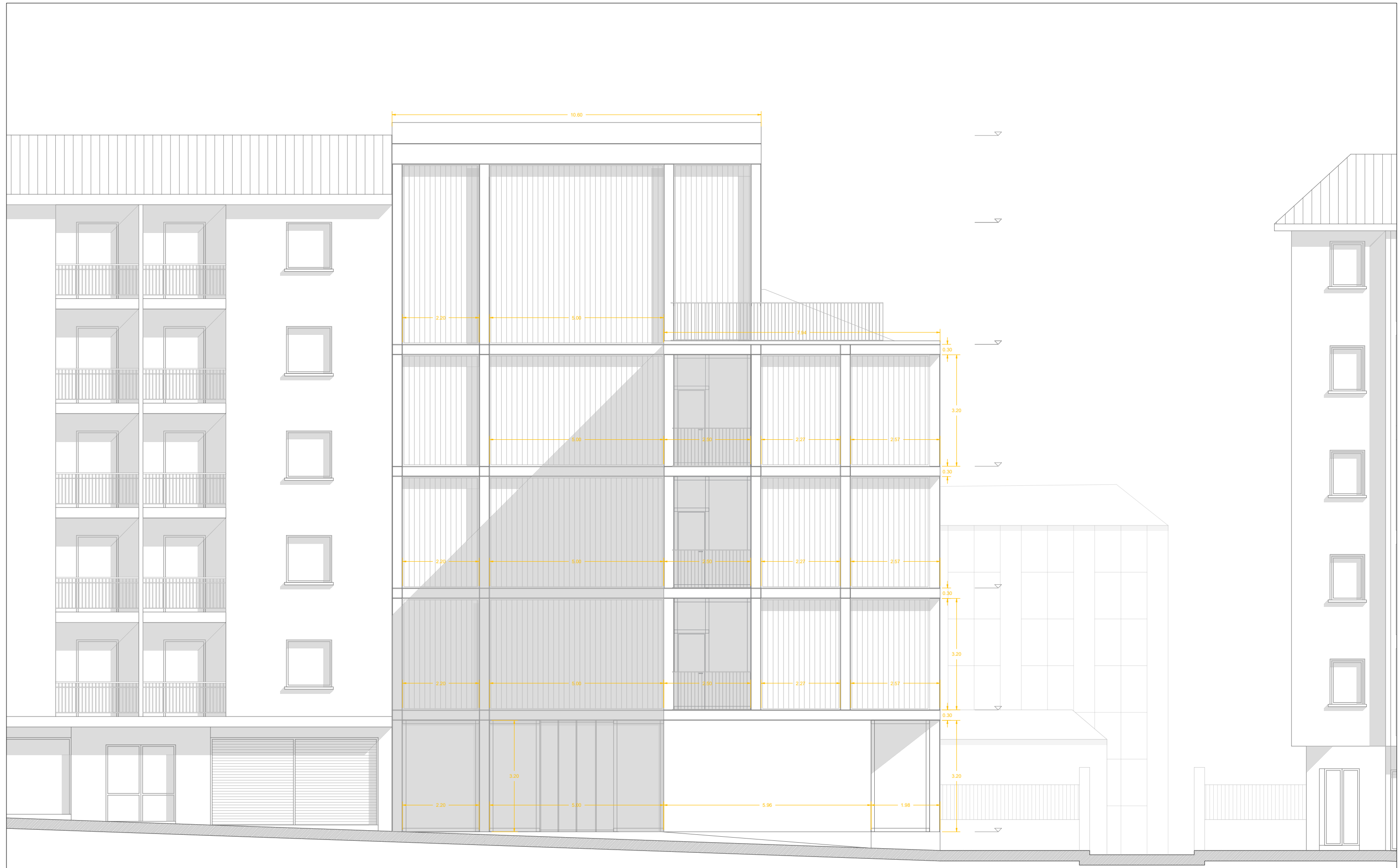
09



PLANO: SUA SECCION C-C'
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

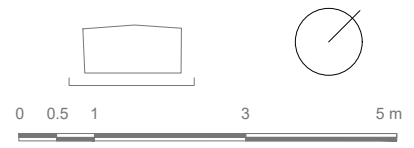
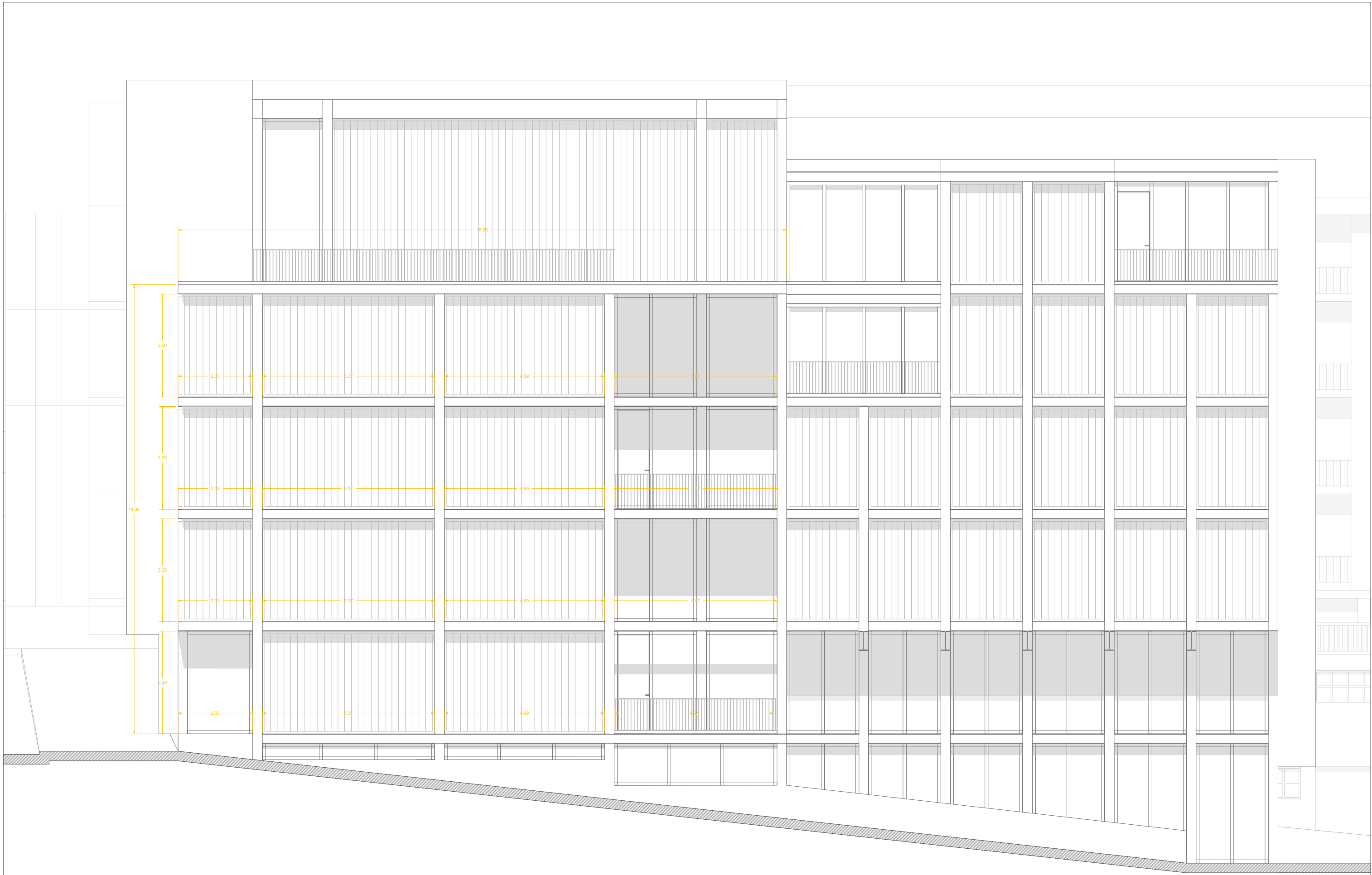


PLANO: SUA SECCION D-D'
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



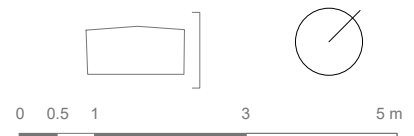
PLANO: SUA SECCION E-E'
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

12



PLANO: SUA SECCION F-F'
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN
PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO

13



PLANO: SUA SECCION G-G'
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



- Sector de incendios Pública Concurrencia
- Escalera protegida
- Sala de instalaciones - Zona de riesgo especial bajo
- Cocina - Zona de riesgo especial bajo
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución - Zona de riesgo especial bajo



PLANO: SI PLANTA BAJA
 SECTORIZACIÓN
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

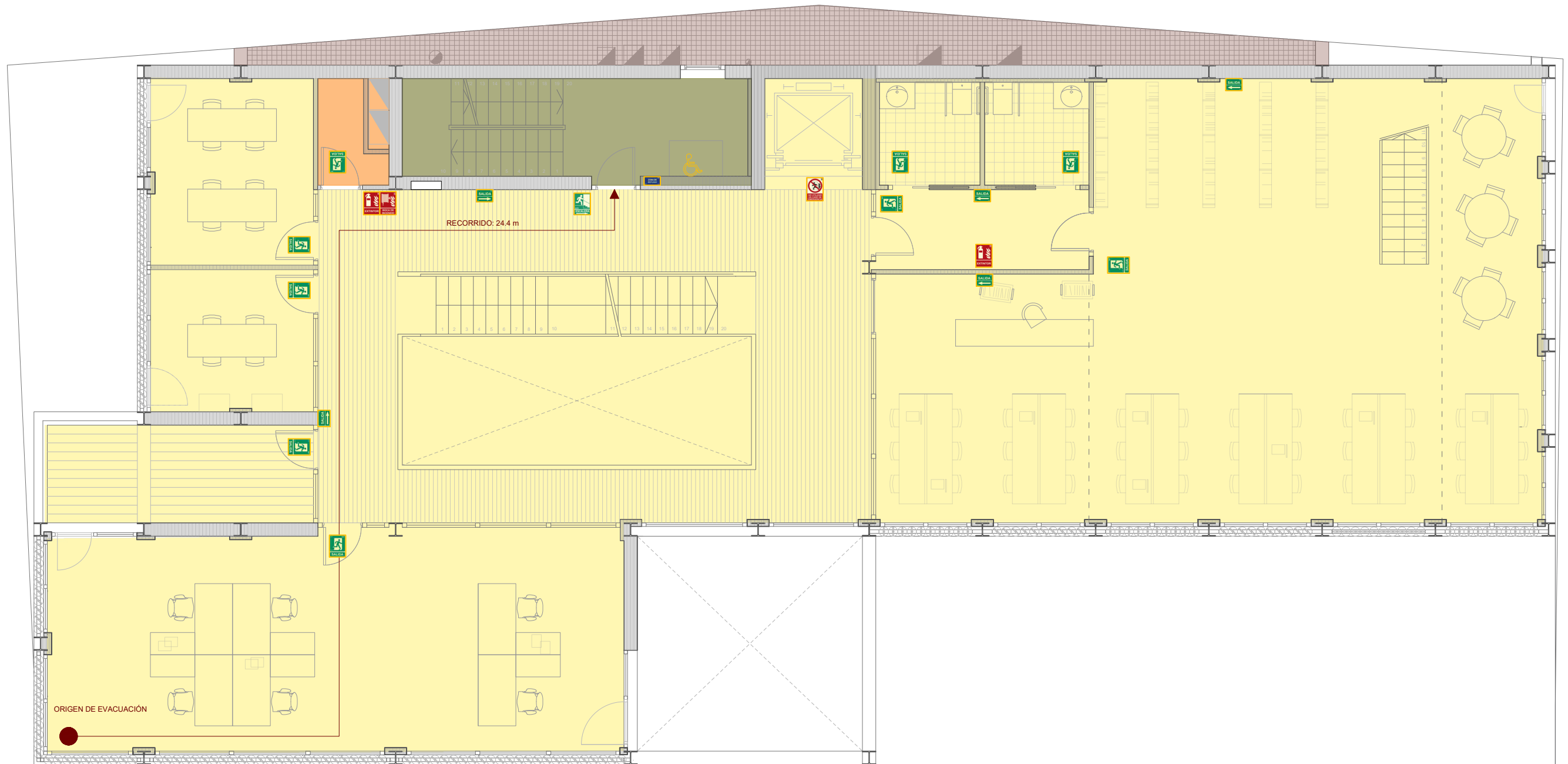
01



- Sector de incendios Pública Concurrencia
- Escalera protegida
- Sala de instalaciones - Zona de riesgo especial bajo
- Cocina - Zona de riesgo especial bajo
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución - Zona de riesgo especial bajo



PLANO: SI PLANTA PRIMERA
 SECTORIZACIÓN
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

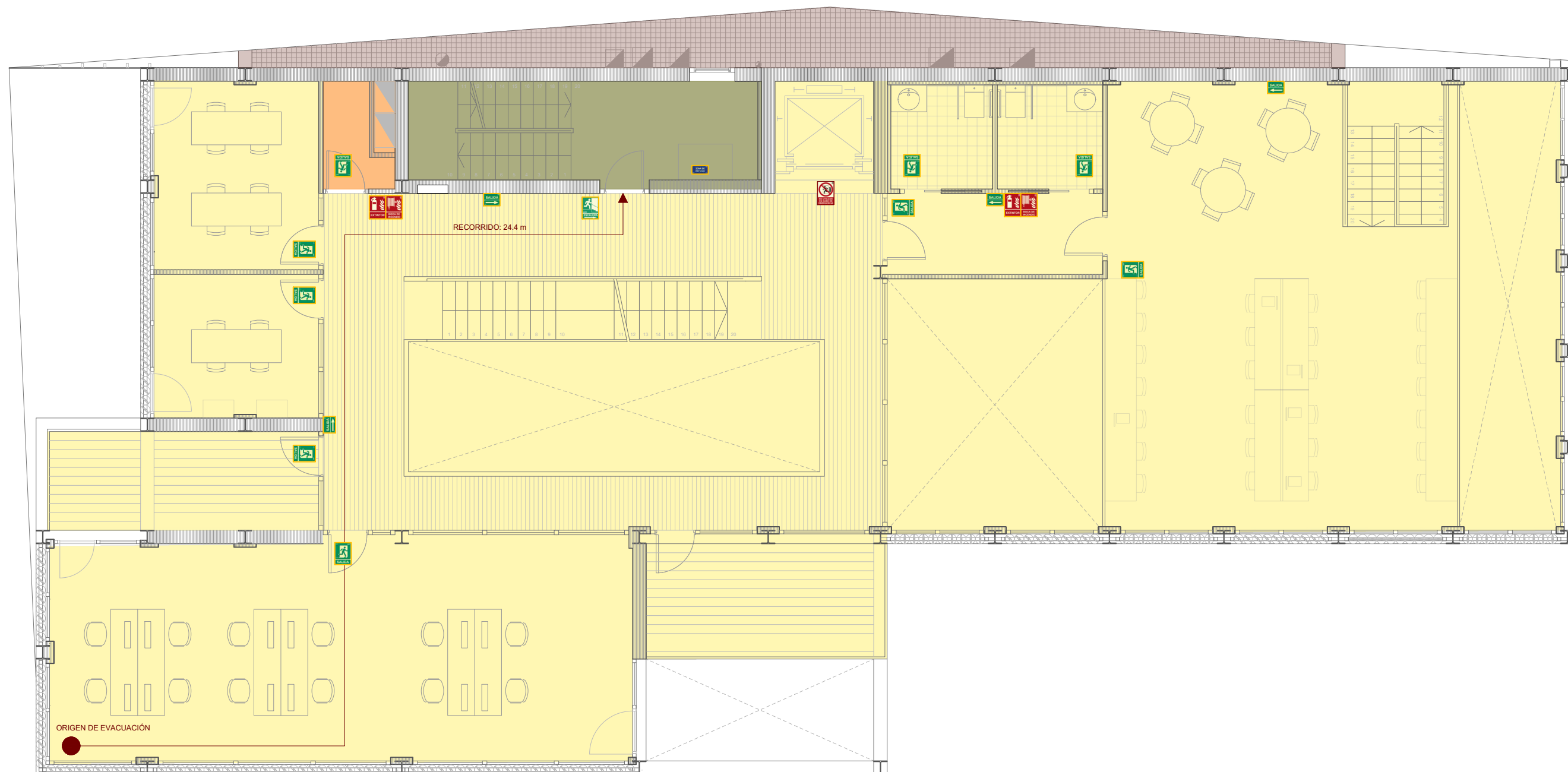


- Sector de incendios Pública Concurrencia
- Escalera protegida
- Sala de instalaciones - Zona de riesgo especial bajo
- Cocina - Zona de riesgo especial bajo
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución - Zona de riesgo especial bajo



PLANO: SI PLANTA SEGUNDA
 SECTORIZACIÓN
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

03



- Sector de incendios Pública Concurrencia
- Escalera protegida
- Sala de instalaciones - Zona de riesgo especial bajo
- Cocina - Zona de riesgo especial bajo
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución - Zona de riesgo especial bajo



PLANO: SI PLANTA TERCERA
 SECTORIZACIÓN
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

04



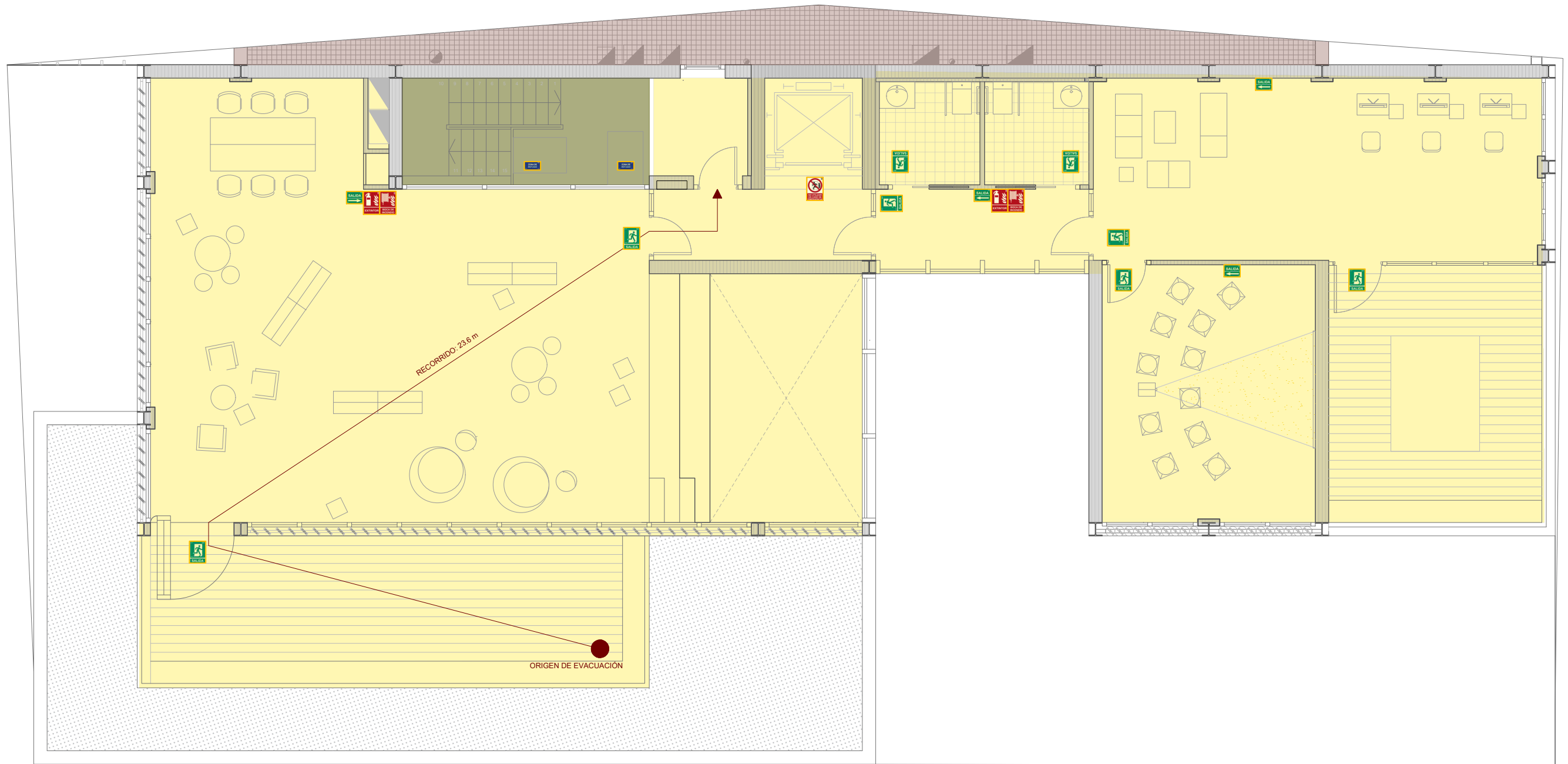
- Sector de incendios Pública Concurrencia
- Escalera protegida
- Sala de instalaciones - Zona de riesgo especial bajo
- Cocina - Zona de riesgo especial bajo
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución - Zona de riesgo especial bajo



0 0.5 1 3 5 m

PLANO: SI PLANTA CUARTA
 SECTORIZACIÓN
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

05



- Sector de incendios Pública Concurrencia
- Escalera protegida
- Sala de instalaciones - Zona de riesgo especial bajo
- Cocina - Zona de riesgo especial bajo
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución - Zona de riesgo especial bajo



PLANO: SI PLANTA QUINTA
 SECTORIZACIÓN
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

06

CERRAMIENTOS TÉRMICOS DEL EDIFICIO

Justificación del cumplimiento de la exigencia

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 del DB

Portugalete es una localidad cercana a Bilbao, por lo que se toma como referencia la zona climática de ésta y sus características. Por lo tanto, con una altura sobre el mar de 214 metros, estaría en la zona climática C1.

Cálculo transmitancias térmicas

Para la estimación de las transmitancias térmicas del edificio tomamos como referencia los indicados en el Apéndice D del DB-HE para la zona climática C1.

D.2.9 ZONA CLIMÁTICA C1

| | |
|--|---|
| Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno | $U_{lim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ |
| Transmitancia límite de suelos | $U_{lim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ |
| Transmitancia límite de cubiertas | $U_{lim}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ |
| Factor solar modificado límite de lucernarios | $F_{lim}: 0,37$ |

| % de huecos | Transmitancia límite de huecos U_{lim} W/m ² K | | | | Factor solar modificado límite de huecos F_{lim} | | | | | |
|-------------|---|-----|-----|-------|--|---|---|--------------------------------------|---|------|
| | N/NE/NO | E/O | S | SE/SO | Baja carga interna | | | Media, alta o muy alta carga interna | | |
| de 0 a 10 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | - | - | - | - | - | - |
| de 11 a 20 | 3,4 | 3,9 | 4,4 | 4,4 | - | - | - | - | - | - |
| de 21 a 30 | 2,9 | 3,3 | 4,3 | 4,3 | - | - | - | - | - | - |
| de 31 a 40 | 2,6 | 3,0 | 3,9 | 3,9 | - | - | - | 0,56 | - | 0,60 |
| de 41 a 50 | 2,4 | 2,8 | 3,6 | 3,6 | - | - | - | 0,47 | - | 0,52 |
| de 51 a 60 | 2,2 | 2,7 | 3,5 | 3,5 | - | - | - | 0,42 | - | 0,46 |

El cálculo de la transmitancia térmica se ha realizado con el programa CYPE. Se indicarán los materiales colocados de exterior a interior y de arriba a abajo.

Fachada de termoarcilla

- Termoarcilla 19 cm
- Mortero de yeso 1 cm
- Aislamiento térmico EPS 7 cm
- Placas de Pladur 1 cm
- Paneles VIROC 2 cm

Transmitancia límite: 0,73 W/m²K
Transmitancia proyecto: 0,35 W/m²K

Características del cerramiento

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior); Horizontales (Materiales ordenados de arriba a abajo)

| Material | Grupo | R (m ² K...) | Espesor... | λ (W/mK) | ρ (kg/m ³) | Cp (J/kgK) |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|----------|------------------------|------------|
| BC con mortero conv... | Fábricas de bloque c... | 0.429 | 0.19 | 0.443 | 1170 | 1000 |
| Mortero de yeso | Morteros | 0.012 | 0.01 | 0.8 | 1500 | 1000 |
| EPS Poliestireno Expa... | Aislantes | 2.414 | 0.07 | 0.029 | 30 | 1000 |

Muro de hormigón armado

- Lámina geotextil
- Aislamiento térmico EPS 10 cm
- Lámina impermeabilizante
- Muro de hormigón armado 30 cm

Transmitancia límite: 0,73 W/m²K
Transmitancia proyecto: 0,28 W/m²K

Parámetros característicos del cerramiento

Propiedades térmicas Estimadas Transmitancia térmica 0,28 W/m²K

Profundidad de la parte enterrada 4 m

Tiene aislamiento térmico

Características del aislamiento térmico

Tipo de aislamiento XPS Espesor 0,1 m

Ra m²K/W

Solera

- Grava
- Lámina geotextil
- Aislamiento térmico 6 cm
- Lámina separadora
- Capa de hormigón armado 15 cm
- Mortero de agarre 1,5 cm
- Solado

Transmitancia límite: 0,50 W/m²K
Transmitancia proyecto: 0,28 W/m²K

Nombre Solera

Características del cerramiento

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior); Horizontales (Materiales ordenados de arriba a abajo)

| Material | Grupo | R (m ² K...) | Espesor... | λ (W/mK) | ρ (kg/m ³) | Cp (J/kgK) |
|--------------------------|------------------|-------------------------|------------|----------|------------------------|------------|
| Arena y grava [1700 ... | Pétreos y suelos | 0.1 | 0.2 | 2 | 1450 | 1050 |
| EPS Poliestireno Expa... | Aislantes | 3.448 | 0.1 | 0.029 | 30 | 1000 |
| Hormigón armado 230... | Hormigones | 0.007 | 0.015 | 2.3 | 2400 | 1000 |
| Hormigón armado 230... | Hormigones | 0.065 | 0.15 | 2.3 | 2400 | 1000 |

Cubierta no transitable

- Grava 10 cm
- Lámina geotextil
- Lámina impermeabilizante
- Hormigón de pendiente
- Lámina separadora
- Aislamiento térmico XPS con dióxido de carbono CO2 10 cm

Transmitancia límite: 0,41 W/m²K
Transmitancia proyecto: 0,41 W/m²K

Nombre Cubierta

Características del cerramiento

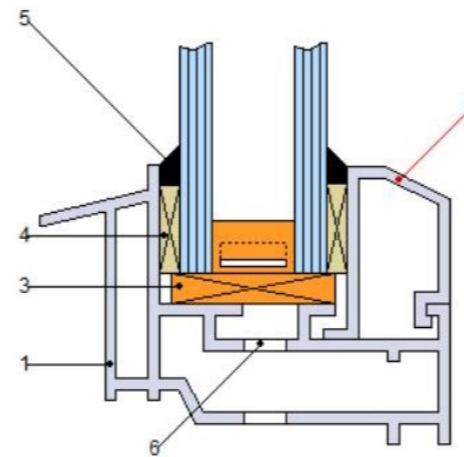
Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior); Horizontales (Materiales ordenados de arriba a abajo)

| Material | Grupo | R (m ² K...) | Espesor... | λ (W/mK) | ρ (kg/m ³) | Cp (J/kgK) |
|--------------------------|------------------|-------------------------|------------|----------|------------------------|------------|
| Arena y grava [1700 ... | Pétreos y suelos | 0.05 | 0.1 | 2 | 1450 | 1050 |
| Hormigón en masa 23... | Hormigones | 0.075 | 0.15 | 2 | 2450 | 1000 |
| EPS Poliestireno Expa... | Aislantes | 3.448 | 0.1 | 0.029 | 30 | 1000 |
| Hormigón armado 230... | Hormigones | 0.065 | 0.15 | 2.3 | 2400 | 1000 |

Cubierta transitable

- Piedra artificial
- Mortero de agarre
- Lámina impermeabilizante
- Hormigón de pendiente
- Lámina separadora
- Aislamiento térmico XPS con dióxido de carbono CO2 4, cm
- Forjado chapa colaborante y hormigón armado 15 cm
- Aislamiento térmico XPS con dióxido de carbono CO2 4,5 cm

Transmitancia límite: 0,41 W/m2K
Transmitancia proyecto: 0,38 W/m2K



- 1: Bastidor.
- 2: Junquillo.
- 3: Calzo de apoyo.
- 4: Calzo lateral.
- 5: Sistema de estanqueidad.
- 6: Orificio para drenaje.

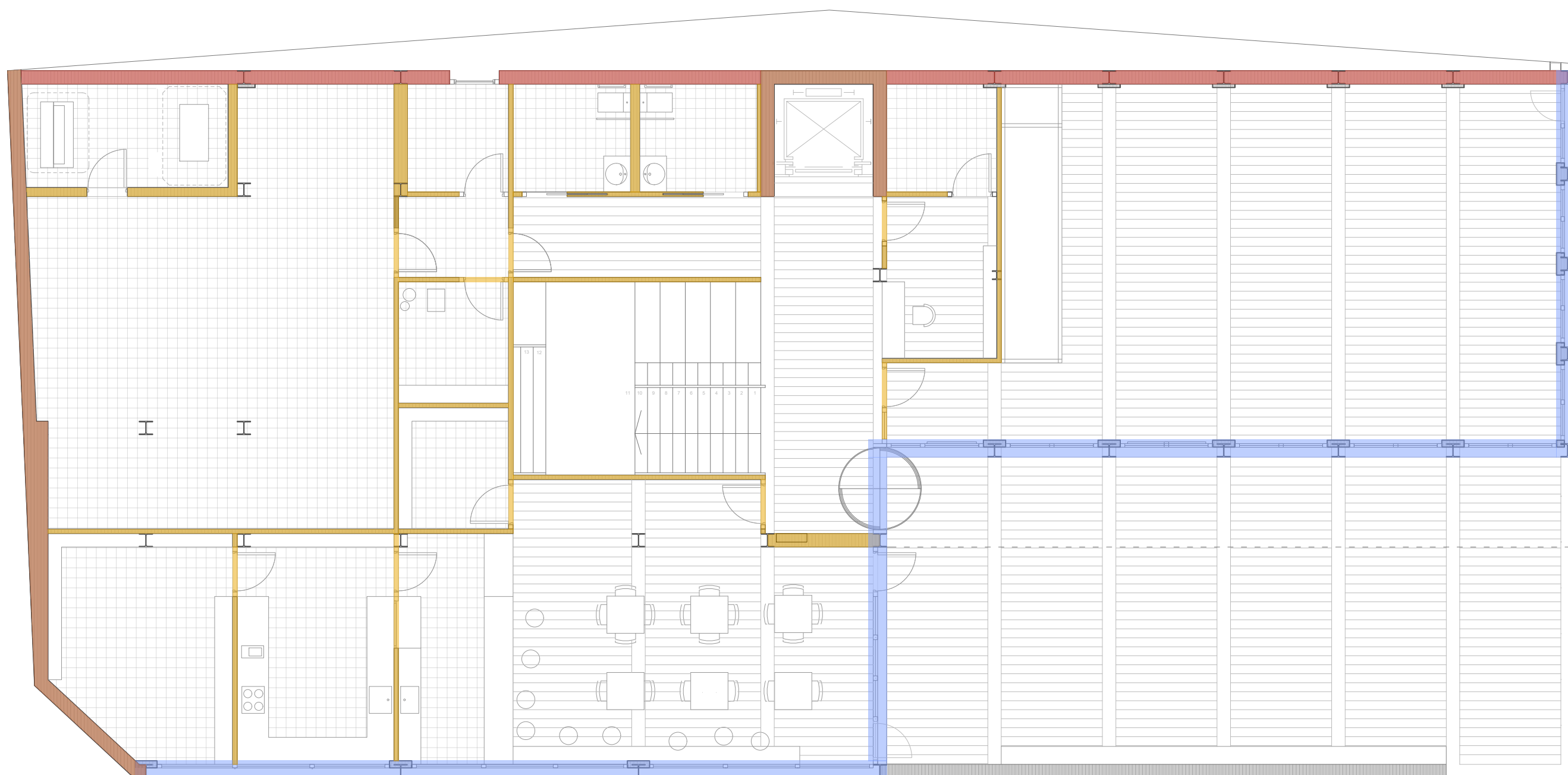
Transmitancia límite: 2,1 W/m2k

Huecos

Para el cálculo de la transmitancia térmica de los huecos vidriados se han tomado como referencia los modelos, de marcos y vidrios, de la casa comercial Cortizo presentes en el programa de cálculo CYPEMEP.

Ventanas de doble acristalamiento low.s control glass acustico y solar, 8/10/6 con cristal templado.



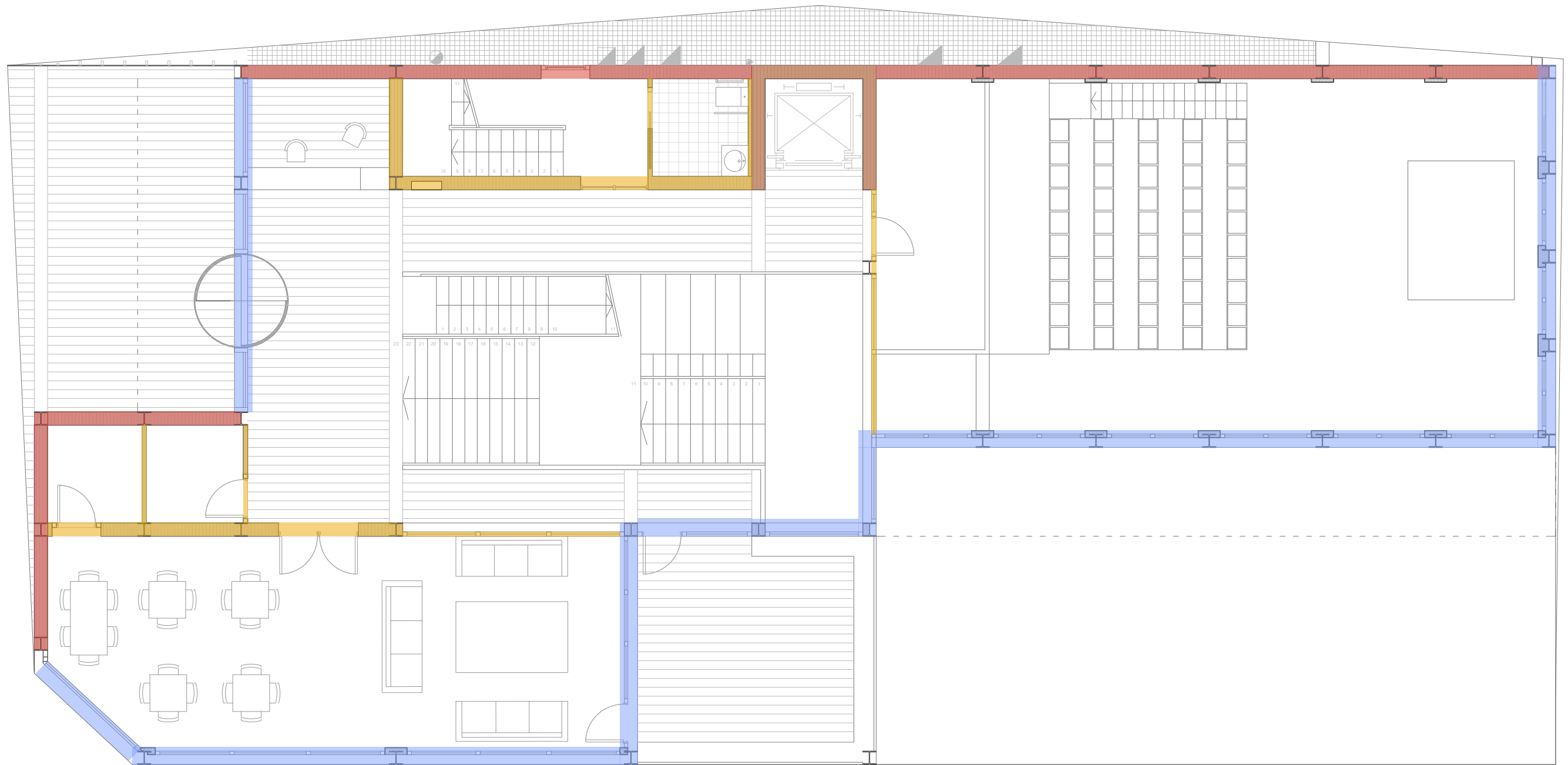


- CERRAMIENTO DE VIDRIO/A.T.
- CERRAMIENTO DE TERMOARCILLA
- COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR
- MURO DE HORMIGÓN ARMADO



PLANO: PLANTA BAJA
 CERRAMIENTOS
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

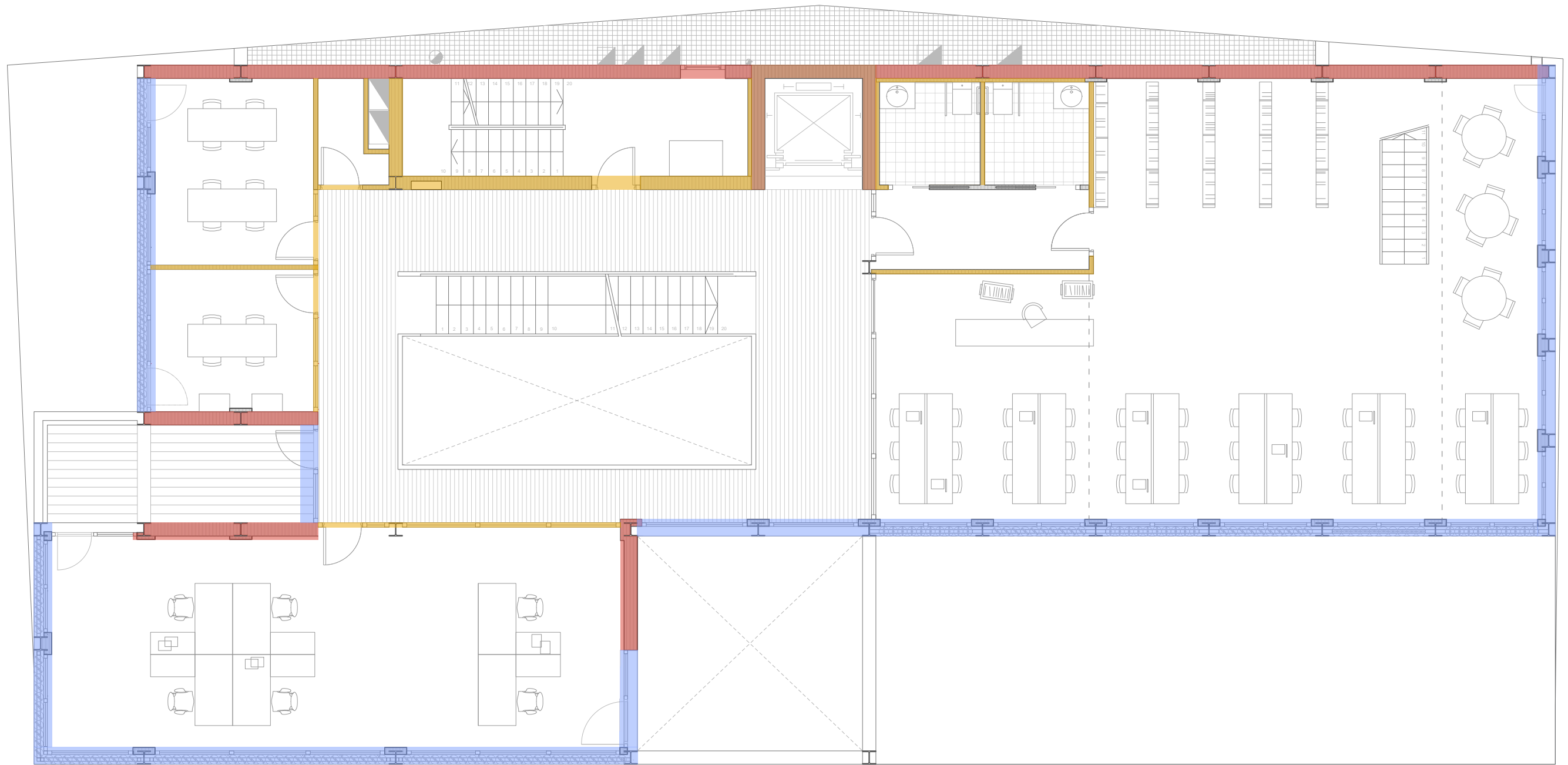
01



- CERRAMIENTO DE VIDRIO/A.T.
- CERRAMIENTO DE TERMOARCILLA
- COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR
- MURO DE HORMIGÓN ARMADO

PLANO: PLANTA PRIMERA
 CERRAMIENTOS
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

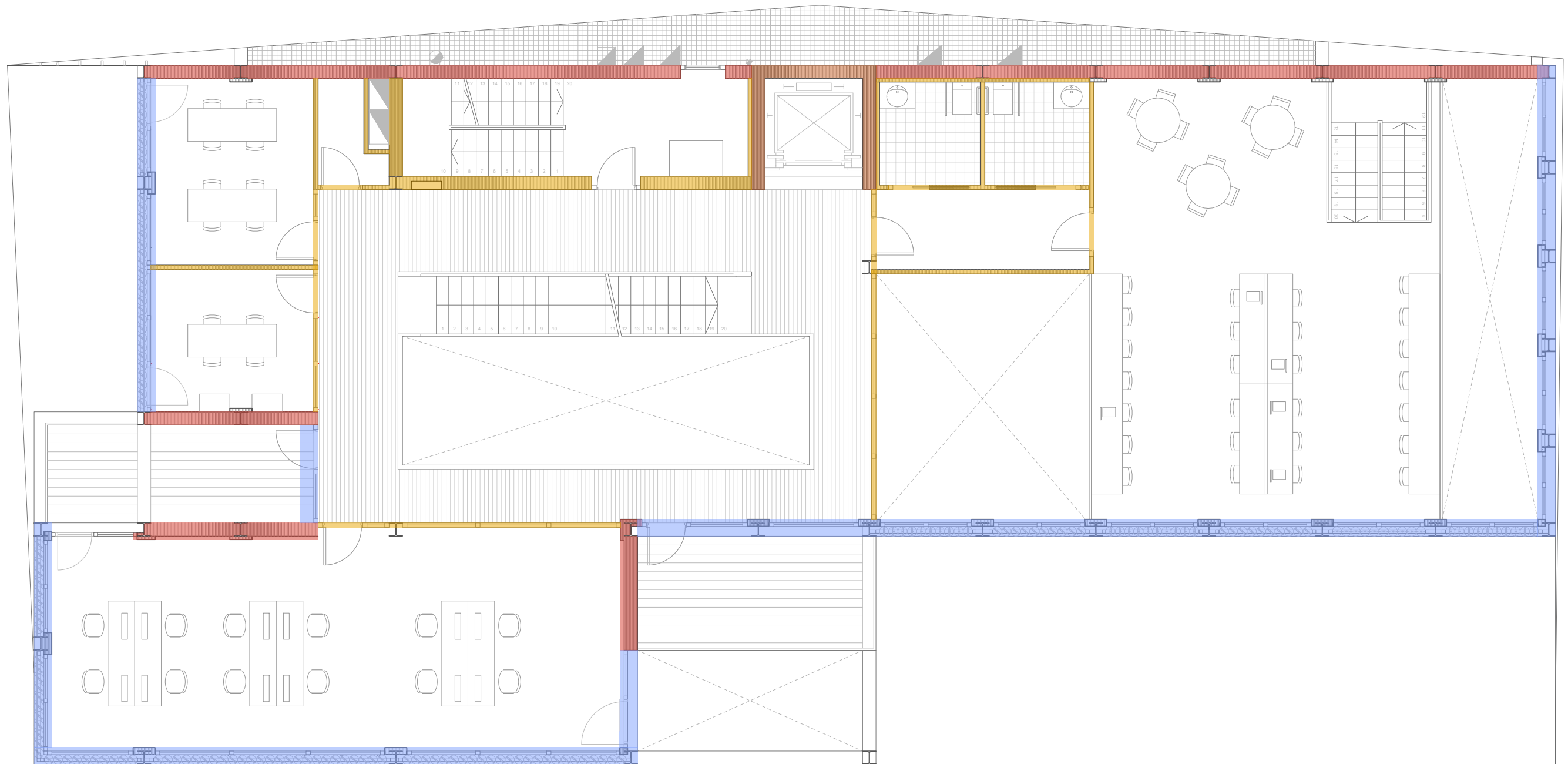
02



- CERRAMIENTO DE VIDRIO/A.T.
- CERRAMIENTO DE TERMOARCILLA
- COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR
- MURO DE HORMIGÓN ARMADO

PLANO: PLANTA SEGUNDA
 CERRAMIENTOS
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

03

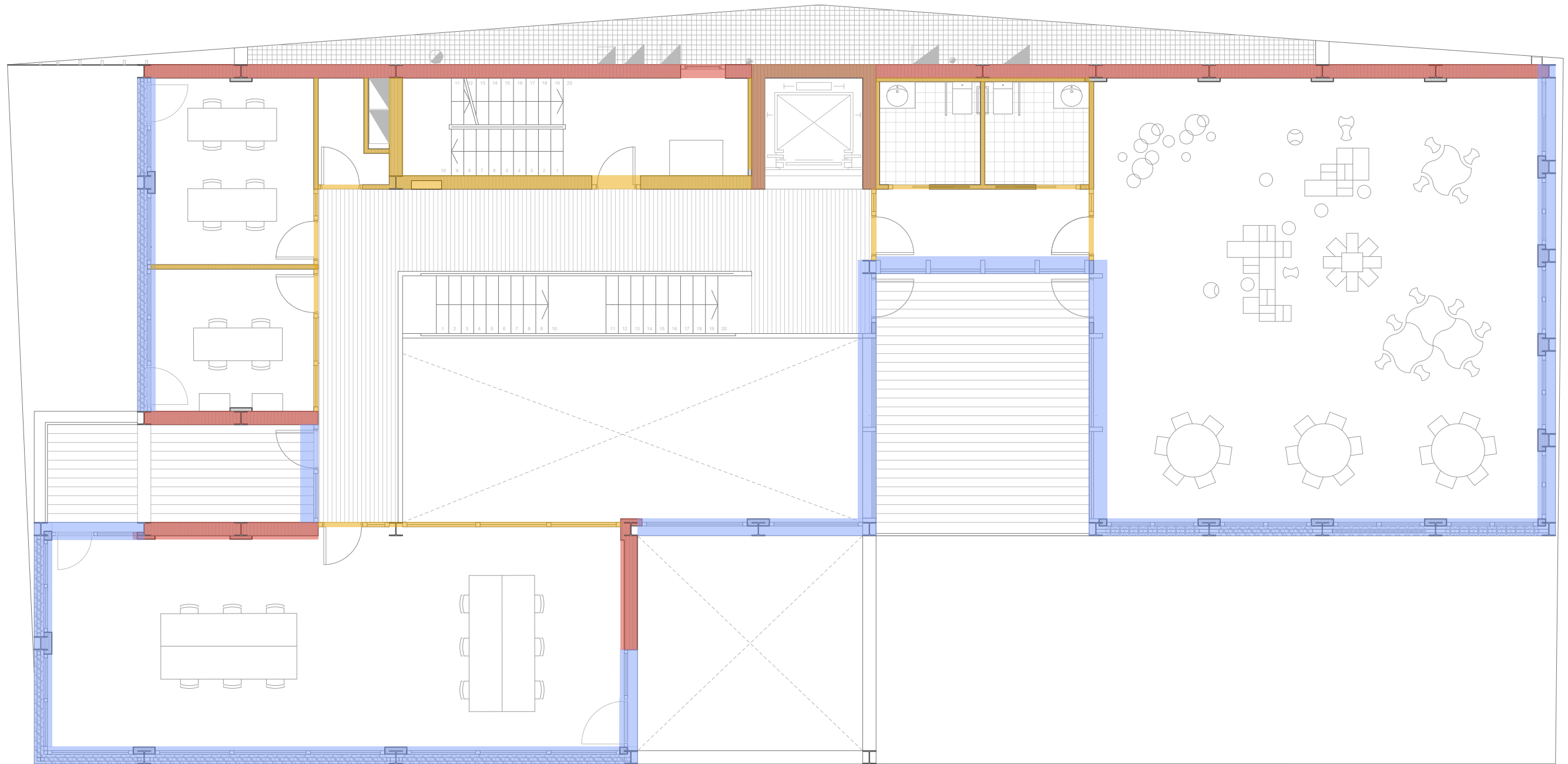


- CERRAMIENTO DE VIDRIO/A.T.
- CERRAMIENTO DE TERMOARCILLA
- COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR
- MURO DE HORMIGÓN ARMADO



PLANO: PLANTA TERCERA
 CERRAMIENTOS
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

04

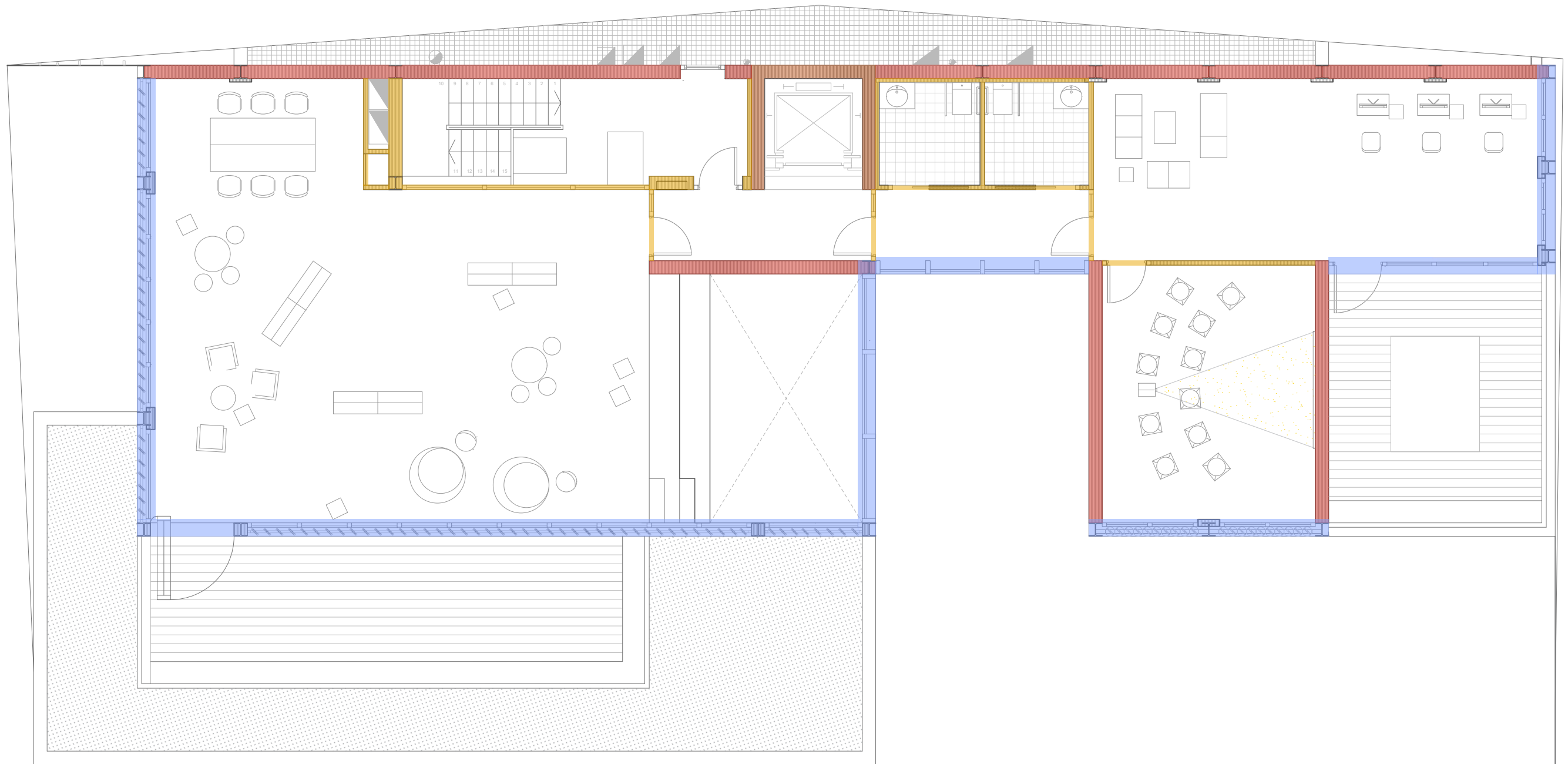


- CERRAMIENTO DE VIDRIO/A.T.
- CERRAMIENTO DE TERMOARCILLA
- COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR
- MURO DE HORMIGÓN ARMADO



PLANO: PLANTA CUARTA
 CERRAMIENTOS
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

05

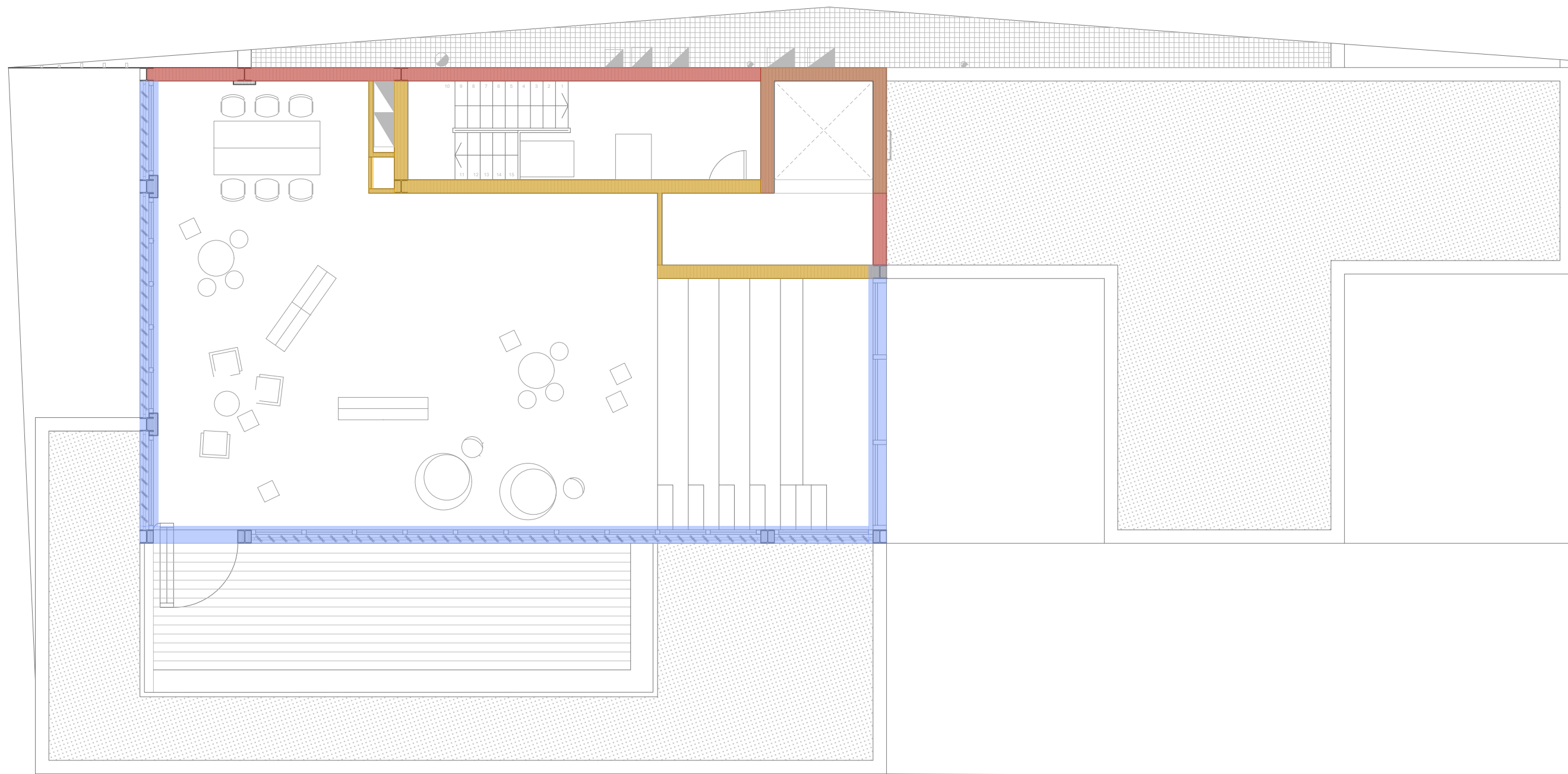


- CERRAMIENTO DE VIDRIO/A.T.
- CERRAMIENTO DE TERMOARCILLA
- COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR
- MURO DE HORMIGÓN ARMADO



PLANO: PLANTA CINCO
 CERRAMIENTOS
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

06



- CERRAMIENTO DE VIDRIO/A.T.
- CERRAMIENTO DE TERMOARCILLA
- COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR
- MURO DE HORMIGÓN ARMADO



PLANO: PLANTA QUINTA
 CERRAMIENTOS
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

07

JUSTIFICACIÓN DB HE: AHORRO DE ENERGÍA

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

Sección HE 0

Limitación del consumo energético

En nuestro caso iría referido exclusivamente a los apartados que comprendan a edificios de nueva construcción como el propuesto. El consumo energético del edificio se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación y el uso del edificio.

El consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,nren,lim}$) obtenido de la tabla 3.1.a-HE0 o la tabla 3.1.b-HE0:

Tabla 3.1.b - HE0
Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso distinto del residencial privado

| α | Zona climática de invierno | | | | |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | A | B | C | D | E |
| | $55 + 8 \cdot C_{FI}$ | $50 + 8 \cdot C_{FI}$ | $35 + 8 \cdot C_{FI}$ | $20 + 8 \cdot C_{FI}$ | $10 + 8 \cdot C_{FI}$ |

C_{FI} : Carga interna media [W/m²]

El consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,tot,lim}$) obtenido de la tabla 3.2.a-HE0 o de la tabla 3.2.b-HE0:

Tabla 3.2.b - HE0
Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso distinto del residencial privado

| α | Zona climática de invierno | | | | |
|----------|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | A | B | C | D | E |
| | $155 + 9 \cdot C_{FI}$ | $150 + 9 \cdot C_{FI}$ | $140 + 9 \cdot C_{FI}$ | $130 + 9 \cdot C_{FI}$ | $120 + 9 \cdot C_{FI}$ |

C_{FI} : Carga interna media [W/m²]

Cálculo de justificación del DB HE 0

Las exigencias relativas al consumo de energía del edificio o parte del edificio establecidas en este documento básico se verificarán usando un procedimiento de cálculo acorde a las características establecidas en este apartado.

El procedimiento de cálculo debe permitir determinar la eficiencia energética, expresada como consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$), y el consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$), necesario para mantener el edificio.

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 las necesidades energéticas de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad y, en su caso, iluminación). Para ello, podrá emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes, debiendo considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- Diseño, emplazamiento y orientación del edificio.
- La evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- Las solicitudes exteriores, las solicitudes interiores y las condiciones operacionales, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;

- Las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas;
- Las necesidades de los servicios de calefacción, refrigeración, ACS y ventilación, control de la humedad y, en usos distintos al residencial privado, de iluminación;
- El empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente o procedentes de biomasa sólida, biogás o gases renovables
- Los coeficientes de paso de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables o no renovables;
- La contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela o procedentes de biomasa sólida, biogás o gases renovables.

El cálculo de los indicadores de eficiencia energética, producción y consumo de energía se realizará empleando un intervalo de tiempo mensual.

Los coeficientes de paso empleados para la conversión de energía final a energía primaria (sea total, procedente de fuentes renovables o procedente de fuentes no renovables) serán los publicados oficialmente.

El total de horas fuera de consigna no excederá el 4% del tiempo total de ocupación.

Los valores de la demanda de referencia de ACS se fijarán de acuerdo al Anejo F. En este caso solo utilizaremos ACS para la cafetería, por lo que, la temperatura de referencia será de 60°, que serán incrementados de acuerdo con las pérdidas térmica por distribución, acumulación y recirculación. Con la tabla c-Anejo F determinamos los **Litros/día*persona de demanda de ACS** según el espacio.

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

| Criterio de demanda | Litros/día-persona |
|-------------------------------|--------------------|
| Hospitales y clínicas | 55 |
| Ambulatorio y centro de salud | 41 |
| Hotel ***** | 69 |
| Hotel **** | 55 |
| Hotel *** | 41 |
| Hotel/hostal ** | 34 |
| Camping | 21 |
| Hostal/pensión * | 28 |
| Residencia | 41 |
| Centro penitenciario | 28 |
| Albergue | 24 |
| Vestuarios/Duchas colectivas | 21 |
| Escuela sin ducha | 4 |
| Escuela con ducha | 21 |
| Cuarteles | 28 |
| Fábricas y talleres | 21 |
| Oficinas | 2 |
| Gimnasios | 21 |
| Restaurantes | 8 |
| Cafeterías | 1 |

Para una ocupación de 30 personas obtenemos una demanda de ACS en la cafetería de **30 Litros/día**

Esto significa que no es de cumplimiento la Sección HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

El Anejo G incluye valores de temperatura del agua de red para el cálculo del consumo de ACS. Que también está indicado más adelante en el certificado.

Los datos de la tabla del Anejo G coincide con los utilizados para el cálculo. Siendo Bilbao la referencia utilizada.

Tabla a-Anejo G. Temperatura diaria media mensual de agua fría (°C)

| Capital de provincia | Altitud | EN | FE | MA | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DI |
|----------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A Coruña | 26 | 10 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 | 16 | 15 | 14 | 12 | 11 |
| Albacete | 686 | 7 | 8 | 9 | 11 | 14 | 17 | 19 | 19 | 17 | 13 | 9 | 7 |
| Alicante/Alacant | 8 | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 | 18 | 20 | 20 | 19 | 16 | 13 | 12 |
| Almería | 16 | 12 | 12 | 13 | 14 | 16 | 18 | 20 | 21 | 19 | 17 | 14 | 12 |
| Ávila | 1131 | 6 | 6 | 7 | 9 | 11 | 14 | 17 | 16 | 14 | 11 | 8 | 6 |
| Badajoz | 186 | 9 | 10 | 11 | 13 | 15 | 18 | 20 | 20 | 18 | 15 | 12 | 9 |
| Barcelona | 12 | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 17 | 19 | 19 | 17 | 15 | 12 | 10 |
| Bilbao/Bilbo | 6 | 9 | 10 | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 17 | 16 | 14 | 11 | 10 |

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico. Según el Anejo B del CTE, tomando como referencia Bizkaia, a una altitud de menos de 50 m

Tabla a-Anejo B. Zonas climáticas

| Provincia | Altitud sobre el nivel del mar (h) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|--|
| | ≤ 50 m | 51 - 100 m | 101 - 200 m | 201 - 300 m | 301 - 400 m | 401 - 500 m | 501 - 600 m | 601 - 700 m | 701 - 800 m | 801 - 900 m | 901 - 1000 m | 1001 - 1250 m | 1251 - 2000 m | 2001 - 3000 m | 3001 - 4000 m | > 4000 m | |
| Albacete | | | C3 | | | | | D3 | | | | | | | | E1 | |
| Alicante/Alacant | | | B4 | | | | | C3 | | | | | | | | D3 | |
| Almería | A4 | | B4 | | B3 | | | C3 | | | | | | | | D3 | |
| Araba/Álava | | | | | D1 | | | | | | | | | E1 | | | |
| Asturias | C1 | | | | D1 | | | | | | | | E1 | | | | |
| Ávila | | | | | D2 | | | | D1 | | | | | E1 | | | |
| Badajoz | | | C4 | | | C3 | | | | D3 | | | | | | | |
| Baleares, Illes | | | B3 | | | | | | C3 | | | | | | | | |
| Barcelona | | | C2 | | | D2 | | D1 | | | | | | E1 | | | |
| Bizkaia | | | C1 | | | | | D1 | | | | | | | | | |

El modelo térmico del edificio estará compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el exterior del edificio mediante la envolvente térmica del edificio, definida según los criterios del Anejo C.

- La envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos y particiones interiores, incluyendo sus puentes térmicos, que delimitan todos los espacios habitables del edificio o parte del edificio. No obstante, a criterio del proyectista

Todo esto se ve reflejado en el modelo de cálculo de del edificio dispuesto de manera desarrollada al final de este capítulo.

Modelo de cálculo del edificio

Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Portugaleta** (provincia de Vizcaya), con una altura sobre el nivel del mar de **39.00 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

Demanda energética del edificio

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria no renovable, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación de consumo energético HE 0 para edificios de uso residencial o asimilable,

corresponde a la suma de la energía demandada por los servicios de calefacción, refrigeración y ACS del edificio.

Demanda energética de calefacción y refrigeración

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, calculada hora a hora y de forma separada para cada una de las zonas acondicionadas que componen el modelo térmico del edificio, se obtiene mediante la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas realizada con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 9.1, cumpliendo con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, con el objetivo de determinar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de demanda energética de CTE DB HE 1. Se muestran aquí, a modo de resumen, los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

| Zonas habitables | S _e (m ²) | D _{cal} | | D _{ref} | |
|------------------|-------------------------------------|------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|
| | | (kWh-año) | (kWh/m ² -año) | (kWh-año) | (kWh/m ² -año) |
| Planta Baja | 199.88 | 3259.4 | 16.3 | 2309.9 | 11.6 |
| No acondicionado | 135.33 | -- | -- | -- | -- |
| Planta 1 | 144.70 | 7617.4 | 52.6 | 612.0 | 4.2 |
| Planta 2 | 293.15 | 8152.3 | 27.8 | 1545.5 | 5.3 |
| Planta 3 | 232.87 | 5609.8 | 24.1 | 1043.6 | 4.5 |
| Planta 4 | 245.74 | 11323.0 | 46.1 | 2990.2 | 12.2 |
| Planta 5 | 210.35 | 6832.9 | 32.5 | 1925.8 | 9.2 |
| Total | 1462.02 | 42794.9 | 29.3 | 10427.1 | 7.1 |

Demanda energética de ACS

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4 de CTE DB HE 4. El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) |
| Temperatura del agua de red | 8.9 | 9.9 | 9.9 | 10.9 | 12.9 | 14.9 | 16.9 | 16.9 | 15.9 | 13.9 | 10.9 | 9.9 |

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias, el porcentaje de la demanda cubierto por energía renovable, y el restante a satisfacer mediante energías no renovables.

| Zonas habitables | Q _{ACS} (l/día) | T _{ref} (°C) | S _u (m ²) | D _{ACS} (kWh-año) | % _{ACS} (%) | D _{ACS,ren} (kWh/m ² -año) | D _{ACS,nren} (kWh/m ² -año) |
|------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|---|--|
| Planta Baja | 30.0 | 60.0 | 199.88 | 864.9 | 4.3 | 864.9 | 4.3 |
| | 30.0 | | 199.88 | 864.9 | 4.3 | 864.9 | 4.3 |

Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía primaria procedente de fuentes no renovables, para cada vector energético utilizado en el edificio, se han obtenido del Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.2 de CTE DB HE0.

| Vector energético | C _{el,eléct} (kWh-año) | f _{eléct} (kWh/m ² -año) | C _{el,nren} (kWh-año) | f _{nren} (kWh/m ² -año) |
|-------------------|------------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Electricidad | 20684.7 | 14.1 | 1.954 | 40418.0 |
| Gasóleo C | 2506.1 | 1.7 | 1.179 | 2954.7 |

Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía no renovables. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 9.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada, la energía final consumida, y la energía primaria equivalente, desglosando el consumo energético por equipo, sistema de aporte y vector energético utilizado. La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 0, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio; la demanda energética de calefacción y refrigeración

calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 1;

- la demanda energética de agua caliente sanitaria, calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 4;
- el dimensionado y los rendimientos operacionales de los equipos técnicos de producción y aporte de calor, frío y ACS;
- la distinción de los distintos vectores energéticos utilizados en el edificio, junto con los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela del edificio.

Calificación energética del edificio en cálculo de consumo energético



A continuación se dispondrán los resultados del cálculo de la justificación del DB HE 0 en su listado y resultado original.

Calificación energética del edificio

| | | | |
|----------------|----|-----|------------|
| Zona climática | C1 | Uso | Otros usos |
|----------------|----|-----|------------|

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

| INDICADOR GLOBAL | INDICADORES PARCIALES | |
|---|---|---|
| | CALEFACCIÓN | ACS |
| Emissiones globales [kgCO ₂ /m ² -año] ¹ | Emissiones calefacción [kgCO ₂ /m ² -año] | Emissiones ACS [kgCO ₂ /m ² -año] |
| | 4.06 | 0.22 |
| | REFRIGERACIÓN | ILUMINACIÓN |
| | Emissiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² -año] | Emissiones iluminación [kgCO ₂ /m ² -año] |
| | 0.93 | 5.52 |

La calificación global del edificio se expresa en términos de índice de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

| | kgCO ₂ /m ² -año | kgCO ₂ -año |
|---------------------------------------|--|------------------------|
| Emissiones CO2 por consumo eléctrico | 10.20 | 14912.96 |
| Emissiones CO2 por otros combustibles | 0.53 | 779.39 |

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL | INDICADORES PARCIALES | |
|--|--|--|
| | CALEFACCIÓN | ACS |
| Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² -año] ¹ | Energía primaria calefacción [kWh/m ² -año] | Energía primaria ACS [kWh/m ² -año] |
| | 22.87 | 1.28 |
| | REFRIGERACIÓN | ILUMINACIÓN |
| | Energía primaria refrigeración [kWh/m ² -año] | Energía primaria iluminación [kWh/m ² -año] |
| | 5.51 | 32.57 |

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN |
|------------------------|--------------------------|
| 29,27 C | 7,13 C |

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autocconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

**Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0:
Limitación del consumo energético**

ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| 1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO..... | 3 |
| 1.1.- Calificación energética del edificio..... | 3 |
| 1.2.- Resultados mensuales..... | 3 |
| 1.2.1.- Consumo energético anual del edificio..... | 3 |
| 1.2.2.- Resultados por zona habitable y mes..... | 3 |
| 2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO..... | 6 |
| 2.1.- Zonificación climática..... | 6 |
| 2.2.- Demanda energética del edificio..... | 6 |
| 2.2.1.- Demanda energética de calefacción y refrigeración..... | 7 |
| 2.2.2.- Demanda energética de ACS..... | 7 |
| 2.3.- Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados..... | 7 |
| 2.4.- Procedimiento de cálculo del consumo energético..... | 8 |

**Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0:
Limitación del consumo energético**

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1.1.- Calificación energética del edificio

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B (Real Decreto 235/2013, de 5 de abril)



*Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m²-año]

1.2.- Resultados mensuales.

1.2.1.- Consumo energético anual del edificio.

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|---|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-------------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | |
| EDIFICIO (S_v = 1462,02 m²; V = 5429,71 m³) | | | | | | | | | | | | | | |
| Demanda energética | | | | | | | | | | | | | | |
| Calefacción | 10028.1 | 7135.2 | 5024.6 | 2725.6 | 2320.8 | 846.4 | 82.6 | 69.8 | 467.0 | 654.1 | 4400.8 | 9040.0 | 42794.9 | 29.3 |
| Refrigeración | 6.3 | 13.1 | 66.2 | 35.4 | 1026.4 | 922.5 | 2616.6 | 3052.7 | 1736.0 | 947.3 | 9.4 | 0.2 | 10427.1 | 7.1 |
| ACS | 77.6 | 69.1 | 76.5 | 72.9 | 73.2 | 68.7 | 68.9 | 68.9 | 67.7 | 72.2 | 73.0 | 76.5 | 864.9 | 0.6 |
| TOTAL | 10106.8 | 7217.4 | 5167.3 | 2833.8 | 3420.4 | 1837.6 | 2768.0 | 3192.3 | 2270.6 | 1673.5 | 4483.2 | 9116.7 | 54086.9 | 37.0 |
| Electricidad (S_v = 1.994) | | | | | | | | | | | | | | |
| EP _{re} | 3546.0 | 2576.6 | 1936.4 | 1083.1 | 825.9 | 357.6 | 35.4 | 36.0 | 182.7 | 270.1 | 1562.0 | 3134.7 | 15599.5 | 10.7 |
| EP _{re} | 8206.9 | 8101.5 | 4592.4 | 2564.8 | 1955.9 | 846.9 | 131.3 | 85.3 | 456.1 | 636.5 | 2746.1 | 7422.9 | 36979.7 | 25.3 |
| EP _{re} | 6928.9 | 5934.8 | 3799.5 | 3116.4 | 1413.8 | 696.8 | 198.3 | 70.4 | 376.5 | 927.7 | 3691.2 | 6125.3 | 30481.5 | 20.8 |
| EP _{re} | 0.2 | 8.7 | 31.8 | 18.3 | 403.3 | 416.0 | 1087.4 | 1212.7 | 655.3 | 316.4 | 5.8 | 0.2 | 4134.2 | 2.8 |
| EP _{re} | 0.5 | 26.5 | 75.3 | 38.6 | 955.1 | 885.2 | 2575.0 | 2871.6 | 1480.7 | 749.2 | 13.7 | 0.5 | 9766.0 | 6.7 |
| EP _{re} | 0.4 | 17.0 | 62.1 | 31.8 | 788.1 | 812.9 | 2124.8 | 2369.6 | 1221.8 | 618.2 | 11.3 | 0.4 | 8058.6 | 5.5 |
| EP _{re} | 86.2 | 76.8 | 85.0 | 81.0 | 81.3 | 76.4 | 76.5 | 76.5 | 75.2 | 80.2 | 81.1 | 85.0 | 861.0 | 0.7 |
| EP _{re} | 204.1 | 181.9 | 201.2 | 191.0 | 192.5 | 189.9 | 181.2 | 181.2 | 178.1 | 189.9 | 192.0 | 201.2 | 2275.8 | 1.6 |
| EP _{re} | 168.4 | 158.0 | 166.1 | 158.3 | 158.9 | 149.2 | 148.5 | 146.9 | 136.7 | 158.4 | 166.1 | 1877.9 | 1.3 | |
| EP _{re} | 881.3 | 520.4 | 368.7 | 35.2 | 35.2 | -- | -- | -- | 5.1 | 69.7 | 999.6 | 2506.1 | 1.7 | |
| EP _{re} | 1041.7 | 615.1 | 317.6 | 41.6 | 41.6 | -- | -- | -- | 6.8 | 82.4 | 816.3 | 2962.2 | 2.0 | |
| EP _{re} | 1039.0 | 612.5 | 316.8 | 41.4 | 41.5 | -- | -- | -- | 6.8 | 82.2 | 814.2 | 2954.7 | 2.0 | |
| Gasóleo C (Sistema de sustitución) (S_v = 1.178) | | | | | | | | | | | | | | |
| EP _{re} | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| EP _{re} | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| EP _{re} | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| EP _{re} | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| EP _{re} | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Electricidad autoconsumida (S_v = 1.994) | | | | | | | | | | | | | | |
| EP _{re} | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -5.9 |
| EP _{re} | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -14.0 |
| EP _{re} | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -11.5 |
| C _{re} | 4513.7 | 3182.4 | 2324.8 | 1215.6 | 1345.8 | 850.0 | 1219.4 | 1325.2 | 893.2 | 671.7 | 1738.6 | 2810.3 | 14550.8 | 10.0 |
| C _{re} | 9643.2 | 6918.9 | 5186.5 | 2836.8 | 3145.0 | 2012.9 | 2887.5 | 3138.2 | 2115.1 | 1584.6 | 4034.2 | 8460.9 | 31484.2 | 21.5 |
| C _{re} | 8136.6 | 5815.2 | 4334.5 | 2368.0 | 2602.3 | 1661.0 | 2382.7 | 2589.5 | 1745.3 | 1308.6 | 3343.1 | 7105.8 | 26490.1 | 18.1 |

donde:

- S_v: Superficie habitable del edificio, m².
- V: Volumen neto habitable del edificio, m³.
- f_{re}: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.
- EP_{re}: Energía final consumida por el sistema en punto de consumo, kWh.
- EP: Consumo energético de energía primaria, kWh.
- EP_{re}: Consumo energético de energía primaria de origen no renovable, kWh.
- C_{re}: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/m²-año.
- C_{re}: Consumo energético total de energía primaria, kWh/m²-año.
- C_{re}: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/m²-año.

1.2.2.- Resultados por zona habitable y mes

Planta Baja (S_v = 199.88 m²; V = 745.59 m³)

**Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0:
Limitación del consumo energético**

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|---------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | |
| Demanda energética | | | | | | | | | | | | | | |
| Calefacción | 963.0 | 635.0 | 344.5 | 71.5 | 74.0 | 4.7 | -- | -- | 0.3 | 1.8 | 270.1 | 893.5 | 3259.4 | 16.3 |
| Refrigeración | -- | -- | -- | -- | 233.8 | 282.6 | 654.2 | 709.9 | 300.3 | 129.1 | -- | -- | 2309.9 | 11.6 |
| ACS | 77.6 | 69.1 | 76.5 | 72.9 | 73.2 | 68.7 | 68.9 | 68.9 | 67.7 | 72.2 | 73.0 | 76.5 | 864.9 | 4.3 |
| TOTAL | 1040.6 | 704.1 | 421.0 | 144.4 | 382.0 | 356.1 | 723.0 | 778.7 | 368.3 | 203.0 | 343.1 | 970.0 | 6434.3 | 32.2 |

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|--------------------------------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | |
| Horas fuera de consigna | | | | | | | | | | | | | | |
| Calefacción | 10.25 | 5.00 | 2.50 | 0.25 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0.50 | 6.50 | 25.00 |
| Refrigeración | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | |
| Energía útil aportada | | | | | | | | | | | | | | |
| ACS _s | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| ACS _u | 77.6 | 69.1 | 76.5 | 72.9 | 73.2 | 68.7 | 68.9 | 68.9 | 67.7 | 72.2 | 73.0 | 76.5 | 864.9 | 4.3 |

donde:

- S_v: Superficie útil de la zona habitable, m².
- V: Volumen neto de la zona habitable, m³.
- ACS_s: Energía solar útil aportada, kWh.
- ACS_u: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

No acondicionado (S_v = 135.33 m²; V = 540.95 m³)

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) |
| Demanda energética | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

donde:

- S_v: Superficie útil de la zona habitable, m².
- V: Volumen neto de la zona habitable, m³.
- ACS_s: Energía solar útil aportada, kWh.
- ACS_u: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

Planta 1 (S_v = 144.70 m²; V = 932.07 m³)

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|---------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-------------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | |
| Demanda energética | | | | | | | | | | | | | | |
| Calefacción | 1664.8 | 1231.3 | 942.0 | 577.1 | 506.6 | 185.8 | 21.3 | 14.1 | 84.1 | 137.9 | 751.0 | 2501.5 | 7617.4 | 52.6 |
| Refrigeración | -- | -- | -- | -- | 41.4 | 23.7 | 144.9 | 183.2 | 136.7 | 82.2 | -- | -- | 612.0 | 4.2 |
| TOTAL | 1664.8 | 1231.3 | 942.0 | 577.1 | 548.0 | 209.5 | 166.2 | 197.2 | 220.8 | 220.1 | 751.0 | 1591.5 | 8229.5 | 56.9 |

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|--------|
| | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | |
| Horas fuera de consigna | | | | | | | | | | | | | | |
| Calefacción | 32.25 | 23.00 | 12.00 | 2.50 | 4.25 | 0.50 | -- | -- | -- | -- | -- | 2.50 | 27.00 | 104.00 |
| Refrigeración | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

donde:

- S_v: Superficie útil de la zona habitable, m².
- V: Volumen neto de la zona habitable, m³.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

ACS_s: Energía solar útil aportada, kWh.
ACS_u: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

Planta 2 (S_u = 293.15 m²; V = 946.55 m³)

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | | |
|---------------------------|----------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------------------|-------------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | (kWh/m ² año) | |
| Demanda energética | Calefacción | 1900.6 | 1367.9 | 965.6 | 537.4 | 472.5 | 160.8 | 7.8 | 8.7 | 81.6 | 113.0 | 832.1 | 1704.4 | 8152.3 | 27.8 |
| | Refrigeración | --- | --- | 6.6 | --- | 150.2 | 112.8 | 377.3 | 459.8 | 285.8 | 153.0 | --- | --- | 1545.5 | 5.3 |
| | TOTAL | 1900.6 | 1367.9 | 972.2 | 537.4 | 622.8 | 273.6 | 385.0 | 468.5 | 367.4 | 266.0 | 832.1 | 1704.4 | 9697.8 | 33.1 |

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|--------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-------|--------|
| | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) |
| Horas fuera de consigna | Calefacción | 39.50 | 28.50 | 17.25 | 3.50 | 1.00 | 0.50 | --- | --- | --- | --- | 5.25 | 33.50 | 129.00 |
| | Refrigeración | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
V: Volumen neto de la zona habitable, m³.
ACS_s: Energía solar útil aportada, kWh.
ACS_u: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

Planta 3 (S_u = 232.87 m²; V = 756.92 m³)

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | | |
|---------------------------|----------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------------------|-------------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | (kWh/m ² año) | |
| Demanda energética | Calefacción | 1334.0 | 953.7 | 651.9 | 368.3 | 337.1 | 113.0 | 2.6 | 4.3 | 47.2 | 51.6 | 549.6 | 1196.1 | 5629.8 | 24.1 |
| | Refrigeración | --- | --- | 3.0 | --- | 88.0 | 56.9 | 241.5 | 320.5 | 312.7 | 121.1 | --- | --- | 1043.6 | 4.5 |
| | TOTAL | 1334.0 | 953.7 | 654.8 | 368.3 | 425.1 | 170.5 | 244.1 | 324.7 | 259.9 | 172.7 | 549.6 | 1196.1 | 6653.5 | 28.6 |

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|--------------------------------|----------------------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|
| | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) |
| Horas fuera de consigna | Calefacción | 19.00 | 11.50 | 5.25 | 0.50 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 1.00 | 16.75 | 54.00 |
| | Refrigeración | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
V: Volumen neto de la zona habitable, m³.
ACS_s: Energía solar útil aportada, kWh.
ACS_u: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

Planta 4 (S_u = 245.74 m²; V = 799.53 m³)

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | | |
|---------------------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------------------|-------------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | (kWh/m ² año) | |
| Demanda energética | Calefacción | 2697.0 | 1865.7 | 1317.0 | 682.0 | 536.2 | 190.9 | 16.5 | 15.3 | 126.8 | 175.0 | 1259.6 | 2440.9 | 11223.0 | 46.1 |
| | Refrigeración | --- | --- | 2.1 | 0.5 | 316.1 | 268.3 | 799.3 | 895.7 | 461.9 | 238.2 | --- | --- | 2990.2 | 12.2 |
| | TOTAL | 2697.0 | 1865.7 | 1319.1 | 682.5 | 852.3 | 459.2 | 815.8 | 911.0 | 596.7 | 413.2 | 1259.6 | 2440.9 | 14213.2 | 58.2 |

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|--------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-------|--------|
| | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) |
| Horas fuera de consigna | Calefacción | 33.00 | 23.25 | 14.75 | 3.50 | 1.00 | 0.50 | --- | --- | --- | --- | 3.00 | 30.00 | 109.00 |
| | Refrigeración | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
V: Volumen neto de la zona habitable, m³.
ACS_s: Energía solar útil aportada, kWh.
ACS_u: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

Planta 5 (S_u = 210.35 m²; V = 718.10 m³)

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | | |
|---------------------------|----------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------------------|-------------|
| | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh) | (kWh/año) | (kWh/m ² año) | |
| Demanda energética | Calefacción | 1469.6 | 1081.6 | 803.7 | 489.4 | 393.5 | 190.7 | 34.3 | 27.4 | 127.0 | 174.8 | 738.3 | 1303.6 | 6832.6 | 32.5 |
| | Refrigeración | 0.3 | 13.1 | 54.5 | 34.8 | 196.9 | 178.2 | 399.4 | 484.7 | 330.5 | 223.8 | 9.4 | 0.2 | 1925.8 | 9.2 |
| | TOTAL | 1469.9 | 1094.7 | 858.2 | 524.2 | 590.4 | 368.9 | 433.7 | 512.1 | 457.5 | 398.6 | 747.7 | 1303.8 | 8758.7 | 41.6 |

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año | |
|--------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|-------|--------|
| | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) | (h) |
| Horas fuera de consigna | Calefacción | 35.25 | 26.25 | 14.75 | 5.00 | 1.50 | 0.50 | --- | --- | 0.25 | 0.50 | 7.75 | 30.00 | 121.75 |
| | Refrigeración | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
V: Volumen neto de la zona habitable, m³.
ACS_s: Energía solar útil aportada, kWh.
ACS_u: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Portugaleta (provincia de Vizcaya)**, con una altura sobre el nivel del mar de **39.000 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C1**.

La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitudes exteriores** para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

2.2.- Demanda energética del edificio.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria no renovable, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación de consumo energético HE 0 para edificios de uso residencial o asimilable, corresponde a la suma de la energía demandada por los servicios de calefacción, refrigeración y ACS del edificio.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

2.2.1.- Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, calculada hora a hora y de forma separada para cada una de las zonas acondicionadas que componen el modelo térmico del edificio, se obtiene mediante la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas realizada con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 9.1, cumpliendo con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, con el objetivo de determinar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de demanda energética de CTE DB HE 1.

Se muestran aquí, a modo de resumen, los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

| Zonas habitables | S _u (m ²) | D _{ca} (kWh/año) | D _{ca} (kWh/m ² -año) | D _{ref} (kWh/año) | D _{ref} (kWh/m ² -año) |
|------------------|-------------------------------------|------------------------------|--|-------------------------------|---|
| Planta Baja | 199.88 | 3259.4 | 16.3 | 2309.9 | 11.6 |
| No acondicionado | 135.33 | -- | -- | -- | -- |
| Planta 1 | 144.70 | 7617.4 | 52.6 | 612.0 | 4.2 |
| Planta 2 | 293.15 | 8152.3 | 27.8 | 1545.5 | 5.3 |
| Planta 3 | 232.87 | 5609.8 | 24.1 | 1043.6 | 4.5 |
| Planta 4 | 245.74 | 11323.0 | 46.1 | 2990.2 | 12.2 |
| Planta 5 | 210.35 | 6832.9 | 32.5 | 1925.8 | 9.2 |
| Total | 1462.02 | 42794.9 | 29.3 | 10427.1 | 7.1 |

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
- D_{ca}: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.
- D_{ref}: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²-año.

2.2.2.- Demanda energética de ACS.

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4 de CTE DB HE 4.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) | (°C) |
| Temperatura del agua de red | 8.9 | 9.9 | 9.9 | 10.9 | 12.9 | 14.9 | 16.9 | 16.9 | 15.9 | 13.9 | 10.9 | 9.9 |

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias, el porcentaje de la demanda cubierto por energía renovable, y el restante a satisfacer mediante energías no renovables.

| Zonas habitables | Q _{ac} (l/día) | T _{ref} (°C) | S _u (m ²) | D _{ac} (kWh/año) | D _{ac} (kWh/m ² -año) | % _{re} (%) | D _{ac,ren} (kWh/año) | D _{ac,ren} (kWh/m ² -año) |
|------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--|------------------------|----------------------------------|--|
| Planta Baja | 30.0 | 60.0 | 199.88 | 864.9 | 4.3 | -- | 864.9 | 4.3 |
| Total | 30.0 | 199.88 | 864.9 | 4.3 | 864.9 | 4.3 | | |

donde:

- Q_{ac}: Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.
- T_{ref}: Temperatura de referencia, °C.
- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
- D_{ac}: Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh/m²-año.
- %_{re}: Porcentaje cubierto por energía solar de la demanda energética de agua caliente sanitaria, %.
- D_{ac,ren}: Demanda energética de ACS cubierta por el sistema, kWh/m²-año.

2.3.- Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía primaria procedente de fuentes no renovables, para cada vector energético utilizado en el edificio, se han obtenido del Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.2 de CTE DB HE0.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

| Vector energético | C _{total} | | f _{ren} | C _{ren} | |
|-------------------|--------------------|---------------------------|------------------|------------------|---------------------------|
| | (kWh/año) | (kWh/m ² -año) | | (kWh/año) | (kWh/m ² -año) |
| Electricidad | 20684.7 | 14.1 | 1.954 | 40418.0 | 27.6 |
| Gasóleo C | 2506.1 | 1.7 | 1.179 | 2954.7 | 2.0 |

donde:

- C_{total}: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/m²-año.
- f_{ren}: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.
- C_{ren}: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/m²-año.

2.4.- Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía no renovables. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 9.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada, la energía final consumida, y la energía primaria equivalente, desglosando el consumo energético por equipo, sistema de aporte y vector energético utilizado.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 0, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la demanda energética de calefacción y refrigeración calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 1;
- la demanda energética de agua caliente sanitaria, calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 4;
- el dimensionado y los rendimientos operacionales de los equipos técnicos de producción y aporte de calor, frío y ACS;
- la distinción de los distintos vectores energéticos utilizados en el edificio, junto con los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- y la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela del edificio.

Sección HE 1

Condiciones para el control de la demanda energética

Esta sección es de aplicación a, en este caso, un edificio de nueva construcción.

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías, entre unidades de uso de distintos edificios.

Se limitarán 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.

Condiciones de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m²K]

| Elemento | Zona climática de invierno | | | | | |
|---|----------------------------|------|------|------|------|------|
| | α | A | B | C | D | E |
| Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U _s , U _M) | 0,80 | 0,70 | 0,56 | 0,49 | 0,41 | 0,37 |
| Cubiertas en contacto con el aire exterior (U _c) | 0,55 | 0,50 | 0,44 | 0,40 | 0,35 | 0,33 |
| Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U _τ) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U _{MD}) | 0,90 | 0,80 | 0,75 | 0,70 | 0,65 | 0,59 |
| Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U _h)* | 3,2 | 2,7 | 2,3 | 2,1 | 1,8 | 1,80 |
| Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50% | 5,7 | | | | | |

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso residencial privado, no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.b-HE1:

Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²K] para uso residencial privado

| | Compacidad V/A [m³/m²] | Zona climática de invierno | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
| | | α | A | B | C | D | E |
| Edificios nuevos y ampliaciones | V/A ≤ 1 | 0,67 | 0,60 | 0,58 | 0,53 | 0,48 | 0,43 |
| | V/A ≥ 4 | 0,86 | 0,80 | 0,77 | 0,72 | 0,67 | 0,62 |

Control solar de la envolvente térmica 1 En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar (q_{sol;jul}) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar, q_{sol;jul,lim} [kWh/m²-mes]

| Uso | q _{sol;jul} |
|---------------------|----------------------|
| Residencial privado | 2,00 |
| Otros usos | 4,00 |

La permeabilidad al aire (Q₁₀₀) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1:

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica, Q_{100,lim} [m³/h-m²]

| | Zona climática de invierno | | | | | |
|--|----------------------------|------|------|-----|-----|-----|
| | α | A | B | C | D | E |
| Permeabilidad al aire de huecos (Q _{100,lim})* | ≤ 27 | ≤ 27 | ≤ 27 | ≤ 9 | ≤ 9 | ≤ 9 |

La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten:

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, U_{lim} [W/m²K]

| | Tipo de elemento | Zona climática de invierno | | | | | |
|---|---------------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
| | | α | A | B | C | D | E |
| Entre unidades del mismo uso | Particiones horizontales | 1,90 | 1,80 | 1,55 | 1,35 | 1,20 | 1,00 |
| | Particiones verticales | 1,40 | 1,40 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,00 |
| Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes | Particiones horizontales y verticales | 1,35 | 1,25 | 1,10 | 0,95 | 0,85 | 0,70 |

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de esta sección, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- la definición de la localidad y de la zona climática de ubicación;
- la compacidad (V/A) del edificio o parte del edificio;
- el esquema geométrico de definición de la envolvente térmica
- la caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica (cerramientos opacos, huecos y puentes térmicos), así como los valores límite de los parámetros que resulten aplicables;
- la caracterización geométrica, constructiva e higrotérmica de los elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones, así como los valores límite que les correspondan;
- las características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético;
- en edificios nuevos de uso residencial privado, la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa (n50);
- la verificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de condensaciones.

La caracterización de los cerramientos opacos incluirá:

- las características geométricas y constructivas;
- las condiciones de contorno (contacto con el aire, el terreno, o adiabático) y el espacio al que pertenecen;

- los parámetros que describan adecuadamente sus prestaciones térmicas, pudiendo emplear una descripción simplificada mediante agregación de capas paralelas y homogéneas que presente un comportamiento térmico equivalente donde:

-las capas con masa térmica apreciable se caracterizan mediante su espesor, densidad, conductividad y calor específico

-las capas sin masa térmica significativa (cámaras de aire, membranas, etc) se caracterizan por la resistencia total de la capa y su espesor.

La caracterización de los huecos incluirá:

- las características geométricas y constructivas;
- el espacio al que pertenecen;
- la descripción y caracterización de las protecciones solares, sean fijas o móviles, y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos;
- la superficie y la transmitancia térmica del vidrio y del marco, así como la del conjunto del hueco;
- el factor solar del vidrio, salvo en el caso de puertas con superficie semitransparente inferior al 50%;
- la absorptividad de la cara exterior del marco;
- la permeabilidad al aire.

La caracterización de los puentes térmicos lineales incluirá:

- su tipo, descripción y localización;
- la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos;
- su longitud;
- el sistema dimensional utilizado cuando no se empleen dimensiones interiores, o pueda dar lugar a dudas.

A continuación se dispondrán los resultados del cálculo de la justificación del DB HE 1 en su listado y resultado original.

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%_{\text{Ad}} = 100 \cdot (D_{\text{G,ref}} - D_{\text{G,obj}}) / D_{\text{G,ref}} = 100 \cdot (47.6 - 33.5) / 47.6 = \mathbf{29.7 \%} \geq \%_{\text{Ad,exigido}} = \mathbf{25.0 \%}$$

donde:

- $\%_{\text{Ad}}$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $\%_{\text{Ad,exigido}}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 1 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.
- $D_{\text{G,obj}}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_{\text{G}} = D_{\text{c}} + 0.7 \cdot D_{\text{r}}$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).
- $D_{\text{G,ref}}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

Resumen del cálculo de la demanda energética

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

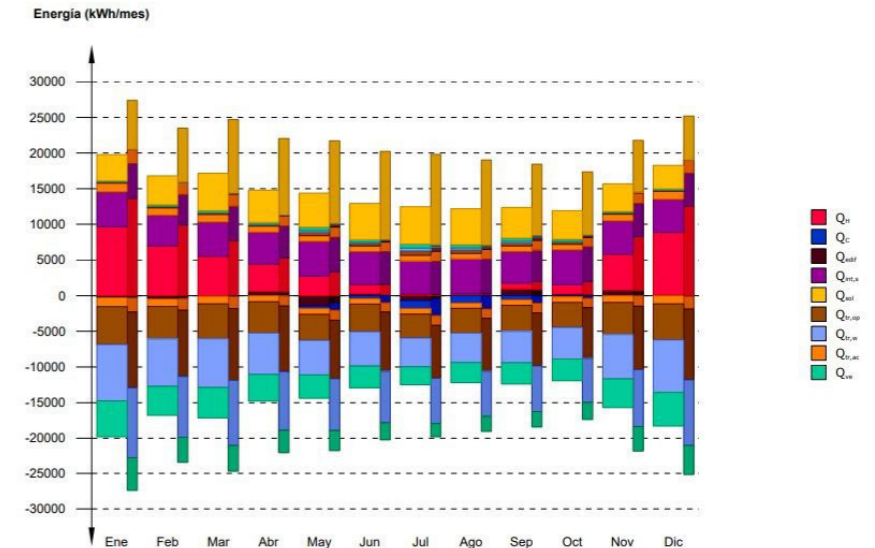
| Zonas habitables | S _u (m ²) | Horario de uso, Carga interna | C _{int} (W/m ²) | D _{c,obj} (kWh/año) | D _{r,obj} (kWh/año) | D _{G,obj} (kWh/año) | % _{Ad} |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Puerta Baja | 199.88 | 16 h, Media | 8.1 | 5812.3 | 29.1 | 9786.6 | 49.0 |
| Puerta acondicionada | 135.33 | 16 h, Alta | 11.8 | - | - | - | - |
| Puerta 1 | 144.70 | 8 h, Baja | 2.4 | 4178.1 | 28.9 | 6055.4 | 41.8 |
| Puerta 2 | 293.16 | 8 h, Baja | 2.4 | 10736.8 | 36.6 | 13570.1 | 46.3 |
| Puerta 3 | 232.87 | 8 h, Baja | 2.4 | 7550.0 | 32.4 | 10848.9 | 46.6 |
| Puerta 4 | 245.75 | 16 h, Baja | 4.5 | 13266.8 | 54.0 | 18954.0 | 77.1 |
| Puerta 5 | 210.36 | 8 h, Baja | 2.4 | 7433.3 | 35.3 | 10416.0 | 49.5 |
| TOTAL | 1462.05 | | 4.4 | 48977.3 | 33.5 | 69630.9 | 47.6 |

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
- C_{int}: Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo. La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².
- %_{Ad}: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- D_{c,obj}: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_{\text{G}} = D_{\text{c}} + 0.7 \cdot D_{\text{r}}$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).
- D_{G,obj}: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

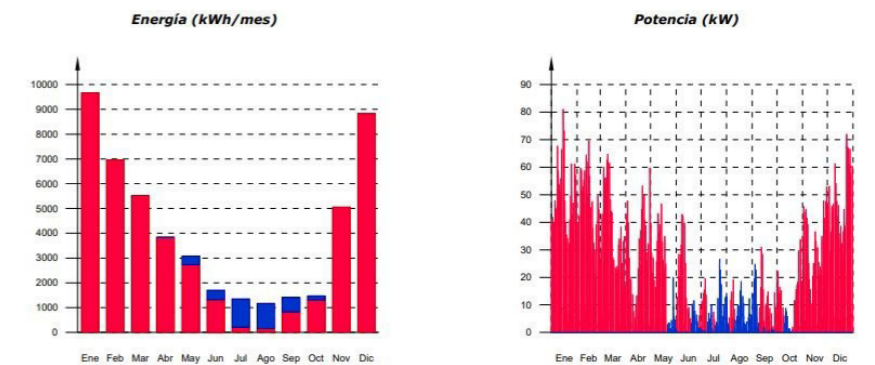
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (C_{int,obj} = 4.4 W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

Balance energético anual del edificio.



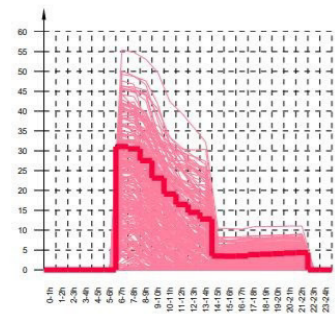
| Balance energético anual del edificio. | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Año |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Q _c (kWh) | 129.7 | 183.7 | 234.8 | 221.9 | 500.0 | 374.4 | 624.4 | 485.8 | 432.8 | 284.2 | 149.5 | 129.4 | -46521.2 |
| Q_c | 9667.6 | 6956.8 | 5521.9 | 3846.2 | 2726.6 | 1316.3 | 216.1 | 160.0 | 832.3 | 1308.1 | 5057.2 | 8822.3 | 46431.5 |
| Q_r | -3517.8 | -4562.3 | -4883.4 | -4387.0 | -3644.7 | -3881.4 | -3365.1 | -3482.4 | -3666.6 | -3515.4 | -4511.4 | -5054.6 | -65862.1 |
| Q_G | 9667.6 | 6956.8 | 5521.9 | 3846.2 | 2726.6 | 1316.3 | 216.1 | 160.0 | 832.3 | 1308.1 | 5057.2 | 8822.3 | 46431.5 |

Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración

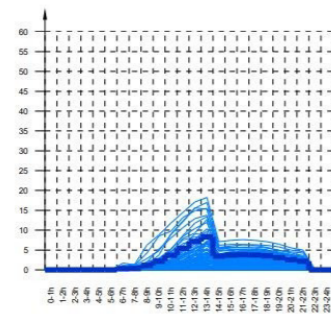


Demanda energética diaria de calefacción y refrigeración

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m²)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m²)



Sección HE 2

Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

Para el cumplimiento de los anteriores apartados es necesario cumplir con este, por lo tanto, doy por válido su cumplimiento en base a los cálculos obtenidos del CYPE.

Sección HE 3

Condiciones de las instalaciones de iluminación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en nuestro caso por ser un edificio de nueva construcción.

Los edificios dispondrán 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 unas determinadas condiciones.

Eficiencia energética de la instalación de iluminación

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEIlím) establecido en la tabla 3.1-HE3:

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEIlím)

| Uso del recinto | VEEI límite |
|---|-------------|
| Administrativo en general | 3,0 |
| Andenes de estaciones de transporte | 3,0 |
| Pabellones de exposición o ferias | 3,0 |
| Salas de diagnóstico ⁽¹⁾ | 3,5 |
| Aulas y laboratorios ⁽²⁾ | 3,5 |
| Habitaciones de hospital ⁽³⁾ | 4,0 |
| Recintos interiores no descritos en este listado | 4,0 |
| Zonas comunes ⁽⁴⁾ | 4,0 |
| Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas | 4,0 |
| Aparcamientos | 4,0 |
| Espacios deportivos ⁽⁵⁾ | 4,0 |
| Estaciones de transporte ⁽⁶⁾ | 5,0 |
| Supermercados, hipermercados y grandes almacenes | 5,0 |
| Bibliotecas, museos y galerías de arte | 5,0 |
| Zonas comunes en edificios no residenciales | 6,0 |
| Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾ | 6,0 |
| Hostelería y restauración ⁽⁸⁾ | 8,0 |
| Religioso en general | 8,0 |
| Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾ | 8,0 |
| Tiendas y pequeño comercio | 8,0 |
| Habitaciones de hoteles, hostales, etc. | 10,0 |
| Locales con nivel de iluminación superior a 600lux | 2,5 |

En este caso, aplicaremos los siguientes valores:

- Administrativo general: 3,0
- Zonas comunes: 4,0
- Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas: 4,0
- Bibliotecas, museos y galerías de arte: 5,0
- Hostelería: 8,0
- Salones de actos,...:8,0

Potencia instalada

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (PTOT / STOT) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3

Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya un sistema de

encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, vestíbulos, etc.) el sistema será capaz de tener un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado.

Sección HE 4

Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Este apartado de la norma no es de aplicación en este proyecto porque el uso de ACS es inferior a 100l/día según Anejo F como está explicado anteriormente en la justificación del DB HE 0.

Sólo se utiliza ACS en la cafetería, y son 30l/día.

Sección HE 5

Generación mínima de energía eléctrica

Esta sección es de aplicación a edificios con uso distinto al residencial privado en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m²
- b) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 3.000 m² de superficie construida; Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.

Por lo que no es de aplicación en mi edificio por tener una superficie construida de 2.400 m², inferior a la indicada.

-ANEXO 1: CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

DB HS

En este capítulo se especificarán y justificarán las instalaciones utilizadas para los distintos desempeños del edificio. Cada apartado irá acompañado de planos explicativos y descriptivos de cada instalación.

4.1 Salubridad

Este apartado irá referido a lo correspondiente al DB HS del código técnico de la edificación y sus distintas secciones.

Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

1.1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas. El DB HS 1 trata sobre las humedades producidas por filtración y condensación.

2 La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía. Desde de la aprobación del nuevo DB HE Ahorro de energía con fecha de septiembre de 2013, la comprobación de la limitación de las humedades producidas por condensación puede realizarse según lo establecido en DA DB-HE / 2 Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos.

1.2 Procedimiento de verificación

1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación.

2 Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:

a) muros:

i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1;

ii) las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3;

b) suelos:

i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1;

ii) las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3;

c) fachadas:

i) las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1;

ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3;

d) cubiertas:

i) las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2;

ii) las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3;

iii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.

3 Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.

4 Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción del apartado 4. 5 Cumplimiento de las condiciones

de construcción del apartado 5. 6 Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 6.

Sección HS 1

Protección frente a la humedad

2 Diseño

2.1 Muros

2.1.1 Grado de impermeabilidad: Baja

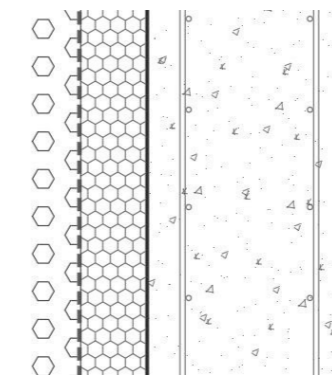
| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno | | |
|-------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| | $K_s \geq 10^{-2}$ cm/s | $10^{-4} < K_s < 10^{-2}$ cm/s | $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s |
| Alta | 5 | 5 | 4 |
| Media | 3 | 2 | 2 |
| Baja | 1 | 1 |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

2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

| Grado de impermeabilidad | Muro de gravedad | | | Muro flexorresistente | | | Muro pantalla | | |
|--------------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------------|------------------------|---------------|---------------|------------------------|
| | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialm. ante estanco | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialm. ante estanco | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialm. ante estanco |
| | 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 | D4+V1 |
| ≤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 | D4+V1 |
| ≤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 |

Solución:

Muro contra terreno:

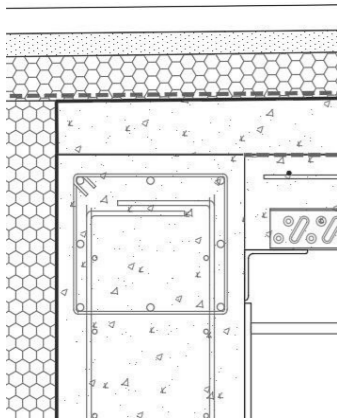


- Grava
 - Lámina geotextil
 - Aislamiento térmico 10 cm
 - Muro de hormigón armado
- 30 cm

2.1.3.2 Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

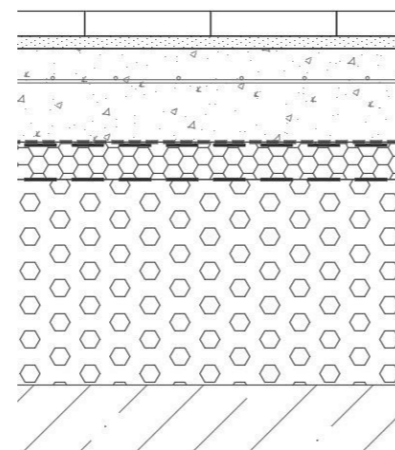
1 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Solución:



Solución:

Solera:



- Terreno
- Grava
- Lámina geotextil
- Aislamiento térmico 8 cm
- Lámina impermeabilizante
- Lámina separadora
- Capa de hormigón armado 15 cm
- Mortero de agarre
- Solado

2.3 Fachadas

2.3.1 Grado de impermeabilidad

2.2 Suelos

2.2.1 Grado de impermeabilidad: Baja

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

| Grado de impermeabilidad | Muro flexorresistente o de gravedad | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|--|----------------------------|---|
| | Suelo elevado | | Solera | | Placa | | |
| | Sub-base | Inyecciones | Sin intervención | Sub-base | Inyecciones | Sin intervención | |
| S1 | | | V1 | D1 | C2+C3+D1 | D1 | C2+C3+D1 |
| S2 | C2 | | V1 | C2+C3 | C2+C3+D1 | C2+C3+D1 | C2+C3+D1 |
| S3 | I2+S1+S3+V1 | I2+S1+S3+V1 | I2+S1+S3+V1+D3+D4 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+D2+D3+D4+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+S1+S2+S3 |
| S4 | I2+S1+S3+V1 | I2+S1+S3+V1+D4 | | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3 |
| S5 | I2+S1+S3+V1+D3 | I2+P1+S1+S3+V1+D3 | | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3 |

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

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

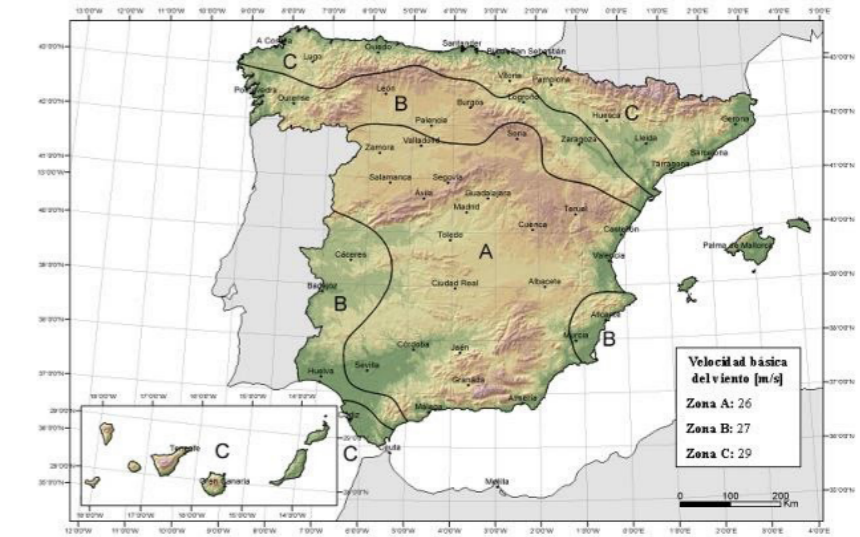


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

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

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

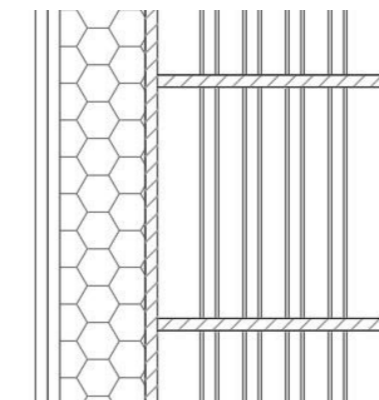


Conclusiones:

- Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal
- Clase de entorno del edificio: E1
- Zona eólica: C
- Altura del edificio: 16-40 m
- Grado de exposición al viento: V2
- Grado de impermeabilidad mínimo exigido a fachadas: 3

Solución:

Fachada:

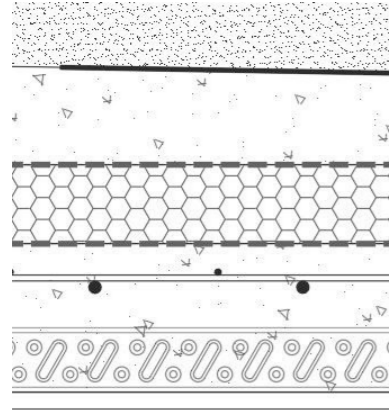


- Mortero
- Bloque cerámico de termoarcilla 19 cm
- Mortero
- Aislamiento térmico 8 cm
- Placa de pladur
- Acabado interior

2.4 Cubiertas

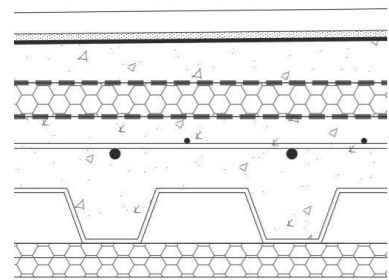
Solución:

Cubierta no transitable:



- Grava
- Lámina geotextil
- Lámina impermeabilizante
- Hormigón de pendiente
- Capa separadora
- Aislamiento térmico 10 cm
- Capa separadora
- Forjado

Cubierta transitable:



- Solado fijo
- Mortero de agarre
- Lámina impermeabilizante
- Hormigón de pendiente
- Capa separadora
- Aislamiento térmico
- Capa separadora
- Forjado
- Aislamiento térmico

2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13).

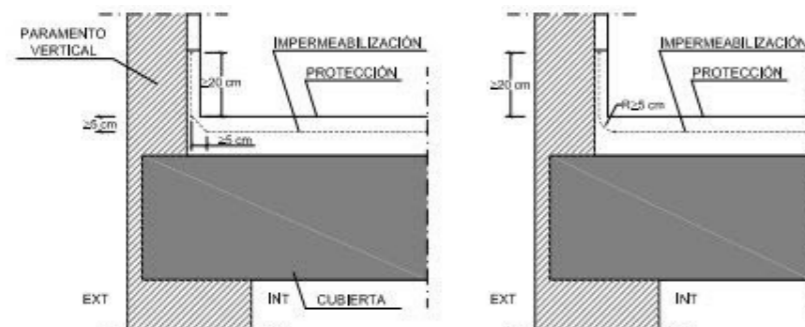
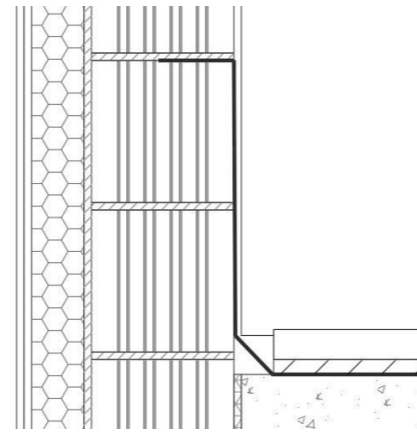


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

Solución:



3 DIMENSIONADO

3.1 Tubos de drenaje

1 Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

| Grado de impermeabilidad ⁽¹⁾ | Pendiente mínima en ‰ | Pendiente máxima en ‰ | Diámetro nominal mínimo en mm | |
|---|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | | | Drenes bajo suelo | Drenes en el perímetro del muro |
| 1 | 3 | 14 | 125 | 150 |
| 2 | 3 | 14 | 125 | 150 |
| 3 | 5 | 14 | 150 | 200 |
| 4 | 5 | 14 | 150 | 200 |
| 5 | 8 | 14 | 200 | 250 |

⁽¹⁾ Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

2 La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

| Diámetro nominal | Superficie total mínima de orificios en cm ² /m |
|------------------|--|
| 125 | 10 |
| 150 | 10 |
| 200 | 12 |
| 250 | 17 |

Sección HS 4 Suministro de agua

Esta sección se desarrolla en su necesidad en el apartado referido a fontanería, agua fría y ACS.

Sección HS 5 Evacuación de aguas

Esta sección se desarrolla en su necesidad en el apartado referido a Saneamiento. Evacuación de aguas.

DB-HR
Protección frente al ruido

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Para comprobar su cumplimiento se realizan los cálculos con el el programa CYPE. Se escoge una zona habitable y se comprueba si cumple con los requisitos establecidos por la normativa.

| | |
|--|---|
| Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Ar}$ | |
| Tipo de recinto receptor: | Zona de paso p4 (Oficinas) Protegido (Estancia) |
| Situación del recinto receptor: | Planta 4 |
| Índice de ruido día considerado, L_n : | 70 dBA |
| Tipo de ruido exterior: | Automóviles |

Área total en contacto con el exterior, S_e : 9.4 m²
 Volumen del recinto receptor, V: 295.7 m³

$$D_{2m,nT,Ar} = R'_{Ar} + \Delta L_{fa} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S_e} \right) = 37 \text{ dBA} \geq 37 \text{ dBA}$$

$$R'_{Ar} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{e,Ar}} + \sum_{j=1}^n 10^{-0.1R_{fj,Ar}} + \sum_{j=1}^n 10^{-0.1R_{fj,Ar}} + \sum_{j=1}^n 10^{-0.1R_{fj,Ar}} + \frac{A}{S_e} \sum_{j=1}^n 10^{-0.1D_{i,Ar,j}} \right) = 26.8 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

| Elemento estructural básico | m | R _{ew} | Revestimiento interior | ΔR _{e,Ar} | S _e |
|------------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| | (kg/m ²) | (dBA) | | (dBA) | (m ²) |
| Fachada aislamiento + vidrio | 22 | 27.3 | acero inoxidable | 0 | 1.64 |
| Termoarcilla | 215 | 42.6 | Aislamiento | 10 | 1.34 |

| Huecos en fachada | R _e | C _v | R _{ew} | S |
|---|----------------|----------------|-----------------|-------------------|
| | (dB) | (dB) | (dBA) | (m ²) |
| Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 8/10/6 templ.lite azul.lite color azul | 27.0 | -1 | 26.0 | 6.40 |

| Elementos de flanco | m | R _{ew} | Revestimiento | ΔR _{e,Ar} | L _i | S _i | Uniones |
|---|----------------------|-----------------|---------------|--------------------|----------------|-------------------|---------|
| | (kg/m ²) | (dBA) | | (dBA) | (m) | (m ²) | |
| F1 Termoarcilla | 215 | 42.6 | | 0 | | | |
| f1 Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada | 46 | 51.0 | | 0 | 3.2 | 8.0 | |
| F2 Termoarcilla | 215 | 42.6 | | 0 | | | |
| f2 Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada | 46 | 51.0 | | 0 | 3.2 | 8.0 | |
| F3 Fachada aislamiento + vidrio | 21 | 27.1 | | 0 | | | |
| f3 Forjado mixto | 398 | 50.4 | | 0 | 2.1 | 8.0 | |
| F4 Forjado mixto | 398 | 50.4 | | 0 | | | |
| f4 Forjado mixto | 398 | 50.4 | | 0 | 2.2 | 8.0 | |
| F5 Fachada aislamiento + vidrio | 22 | 27.3 | | 0 | | | |
| f5 Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada | 46 | 51.0 | | 0 | 3.2 | 4.8 | |
| F6 Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada | 45 | 51.0 | | 0 | 1.3 | 4.8 | |
| f6 Forjado mixto | 398 | 50.4 | | 0 | | | |
| F7 Fachada aislamiento + vidrio | 22 | 27.3 | | 0 | | | |
| f7 Forjado mixto | 398 | 50.4 | | 0 | 1.4 | 4.8 | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

| Elemento separador | R _{e,Ar} | ΔR _{e,Ar} | R _{e,Ar} | S _e | S _i | R _{ef,Ar} | T _{0i} |
|---|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (m ²) | (m ²) | (dBA) | |
| Fachada aislamiento + vidrio | 27.3 | 0 | 27.3 | 9.4 | 1.6 | 34.9 | 0.000324983 |
| Termoarcilla | 42.6 | 10 | 52.6 | 9.4 | 1.3 | 61.1 | 7.84521e-007 |
| Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 8/10/6 templ.lite azul.lite color azul | 26.0 | | 26.0 | 9.4 | 6.4 | 27.7 | 0.0017149 |
| | | | | | | 26.9 | 0.00204067 |

| Flanco | R _{e,Ar} | R _{f,Ar} | ΔR _{e,Ar} | K _{vf} | L _i | S _i | R _{ef,Ar} | S _i /S _e T _{0i} |
|--------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------|--|
| | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dB) | (m) | (m ²) | (dBA) | |
| 1 | 42.6 | 51.0 | 0 | 8.3 | 3.2 | 8.0 | 59.1 | 1.05464e-006 |
| 2 | 42.6 | 51.0 | 0 | -1.1* | 3.2 | 8.0 | 49.7 | 9.1855e-006 |
| 3 | 27.1 | 50.4 | 0 | 22.7 | 2.1 | 8.0 | 67.2 | 1.63344e-007 |
| 4 | 50.4 | 50.4 | 0 | -3.0 | 2.2 | 8.0 | 53.0 | 4.29638e-006 |
| 5 | 27.3 | 51.0 | 0 | 6.3 | 3.2 | 4.8 | 47.2 | 9.72837e-006 |
| 6 | 51.0 | 50.4 | 0 | 19.5 | 1.3 | 4.8 | 75.8 | 1.34289e-008 |
| 7 | 27.3 | 50.4 | 0 | 14.7 | 1.4 | 4.8 | 58.9 | 6.57718e-007 |
| | | | | | | | 46.0 | 2.50994e-005 |

| Flanco | R _{e,Ar} | R _{f,Ar} | ΔR _{e,Ar} | K _{vf} | L _i | S _i | R _{ef,Ar} | S _i /S _e T _{0i} |
|--------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------|--|
| | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dB) | (m) | (m ²) | (dBA) | |
| 1 | 42.6 | 27.3 | 0 | 11.3 | 3.2 | 8.0 | 50.2 | 8.18658e-006 |
| 2 | 42.6 | 27.3 | 0 | 11.3 | 3.2 | 8.0 | 50.2 | 8.18658e-006 |
| 3 | 27.1 | 27.3 | 0 | 17.7 | 2.1 | 8.0 | 50.6 | 7.46625e-006 |
| 4 | 50.4 | 27.3 | 0 | 14.7 | 2.2 | 8.0 | 59.2 | 1.03063e-006 |
| 5 | 27.3 | 42.6 | 10 | 11.3 | 3.2 | 4.8 | 58.0 | 8.0917e-007 |
| 6 | 51.0 | 42.6 | 10 | 19.5 | 1.3 | 4.8 | 81.9 | 3.2964e-009 |
| 7 | 27.3 | 42.6 | 10 | 32.5 | 1.4 | 4.8 | 82.8 | 2.67942e-009 |
| | | | | | | | 45.9 | 2.56852e-005 |

| Flanco | R _{e,Ar} | R _{f,Ar} | ΔR _{e,Ar} | K _{vf} | L _i | S _i | R _{ef,Ar} | S _i /S _e T _{0i} |
|--------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------|--|
| | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dB) | (m) | (m ²) | (dBA) | |
| 1 | 27.3 | 51.0 | 0 | 25.3 | 3.2 | 8.0 | 68.4 | 1.23909e-007 |
| 2 | 27.3 | 51.0 | 0 | 6.3 | 3.2 | 8.0 | 49.4 | 9.84244e-006 |
| 3 | 27.3 | 50.4 | 0 | 22.6 | 2.1 | 8.0 | 67.2 | 1.63344e-007 |
| 4 | 27.3 | 50.4 | 0 | 14.7 | 2.2 | 8.0 | 59.2 | 1.03063e-006 |
| 5 | 42.6 | 51.0 | 0 | 0.9* | 3.2 | 4.8 | 49.4 | 5.86192e-006 |
| 6 | 42.6 | 50.4 | 0 | 7.2 | 1.3 | 4.8 | 59.3 | 5.99846e-007 |
| 7 | 42.6 | 50.4 | 0 | 6.1 | 1.4 | 4.8 | 57.9 | 8.28018e-007 |
| | | | | | | | 47.3 | 1.84501e-005 |

(*): Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

| Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'Ar: | | |
|---|-------------|------------------|
| R'Ar | T | |
| (dBA) | | |
| R _{ef,Ar} | 26.9 | 0.00204067 |
| R _{fl,Ar} | 46.0 | 2.50994e-005 |
| R _{ef,Ar} | 45.9 | 2.56852e-005 |
| R _{fl,Ar} | 47.3 | 1.84501e-005 |
| | 26.8 | 0.0021099 |

| Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Ar}$: | | | | | |
|---|-------|-------------------|-----|-------------------|-----------------------|
| R'Ar | ΔLfa | V | T0 | S _e | D _{2m,nT,Ar} |
| (dBA) | (dBA) | (m ³) | (s) | (m ²) | (dBA) |
| 26.8 | 0 | 295.7 | 0.5 | 9.4 | 37 |

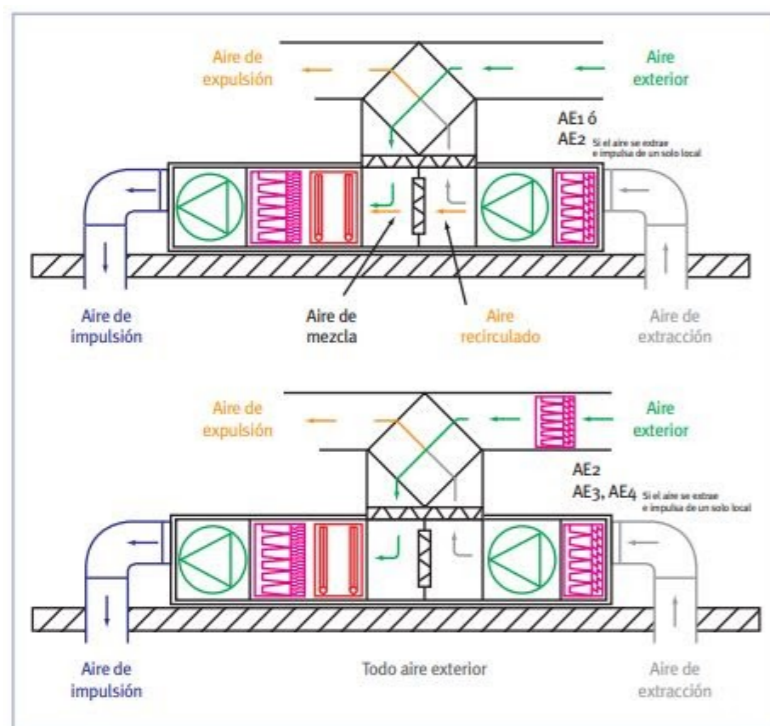
VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

Para el diseño de la instalación de ventilación se ha tenido en cuenta el RITE y la Guía Técnica de instalaciones de climatización con equipos autónomos del IDAE.

Descripción general de la instalación

La instalación de ventilación que se dispondrá es un sistema mecánico de doble flujo. de este proyecto el elemento principal será la Unidad de Tratamiento de Aire (UTA). Esta máquina aportará aire de ventilación a los distintos espacios del edificio. Además, se trata de una máquina que climatiza el aire antes de introducirlo. Cuenta con una salida de aire de impulsión y otra de extracción. El aire tratado, filtrado y climatizado se conducirá a través de los conductos a los distintos espacios y se extraerá de los mismos hasta su retorno a la UTA.

La ventilación del edificio se realizará mediante conductos metálicos tipo Climaver neto de la marca Isover, que estarán conectados a las UTA's dispuestas en la cubierta del edificio.



Las limitaciones en el uso que se le pueda hacer al aire extraído de los locales dependen principalmente de su nivel de

contaminación. En la siguiente tabla se muestran las categorías del aire extraído en función de su nivel de contaminación.

| | |
|------|---|
| AE 1 | Bajo nivel de contaminación: aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas (está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar): oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos. |
| AE 2 | Moderado nivel de contaminación: aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar: restaurantes habitaciones de hoteles, vestuarios, bares, almacenes. |
| AE 3 | Alto nivel de contaminación: aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc: aseos, saunas, cocinas, laboratorios químicos, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores. |

Por lo tanto, la clasificación del aire extraído de los distintos espacios hace necesario como mínimo dos dispositivos, pues es incompatible mezclar los tipos AE1 con los AE3. En cambio, para un mejor aprovechamiento de aire se realizará mediante tres UTA's.

Esto hace que divida el edificio en tres partes, de manera vertical, siendo el ala izquierda la que contiene -por plantas- el espacio de la 3ª edad, administración, salas grupales, espacio común de quinta planta y el atrio por completo, que se clasifican como AE1. El ala izquierda contendrá el espacio multiusos, zona de estudio, espacio infantil y espacio multimedia, también como tipo AE1. Por último, habrá una tercera máquina para la zona de sala de instalaciones y cocina, con aire tipo AE3 y la cafetería con AE2.

Esta distinción por alas también viene dada por su disposición en el edificio, pues el ala derecha cuenta con una orientación más hacia el norte, por lo que se prevé sea más fría. Mientras el ala izquierda cuenta con sus fachadas al sur por lo que la necesidad de climatización del aire es diferente.

Dimensionado de la instalación

| | |
|-------|--|
| IDA 1 | Aire de óptima calidad: hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías. |
| IDA 2 | Aire de buena calidad: oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas. |
| IDA 3 | Aire de calidad media: edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores. |
| IDA 4 | Aire de calidad baja: no se debe aplicar. |

El dimensionado de la instalación de climatización y ventilación se realizará en base al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, el cual es el encargado de regular estas instalaciones.

El caudal de ventilación de los locales se establece en función de la calidad del aire interior, que se ve reflejada en la siguiente tabla.

Por lo que, siguiendo las indicaciones de la tabla, los espacios de este edificio serán, en su mayoría, IDA 2. Salvo la cafetería que será IDA 3.

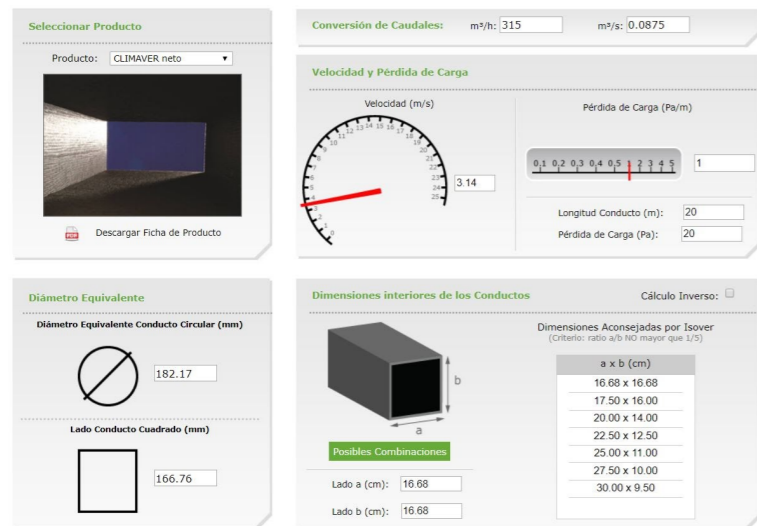
Para el cálculo del caudal de aire exterior de ventilación se ha utilizado uno de los métodos que dicta el RITE, el método de cálculo indirecto por persona. Para esto es necesario calcular la ocupación de los distintos espacios, y con ello, multiplicar por los parámetros que indica el RITE que son los siguientes:

| Caudales de aire exterior | | |
|--------------------------------------|-------------------|------------------|
| Categoría del aire interior exigible | dm3/s por persona | m3/h por persona |
| IDA 1 | 20 | 72 |
| IDA 2 | 12,5 | 45 |
| IDA 3 | 8 | 28,8 |
| IDA 4 | 5 | 18 |

Ejemplo de verificación. La oficina de administración cuenta con una ocupación de 7 personas, por lo que, Aplicando el método indirecto por persona para IDA 2, resulta:

$$Q_v = 7 \times 45 = 315 \text{ m}^3/\text{h}$$

Realizados todos los cálculos de caudales, procedemos a calcular los conductos con la aplicación ClimCalc de Isover.

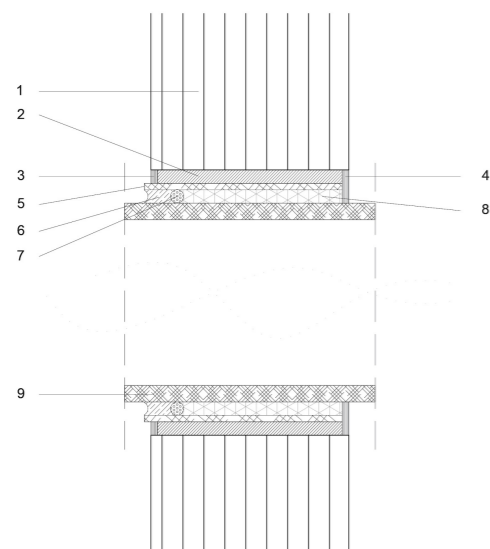


Operaciones auxiliares en conductos y muros

Pasamuros

Con el siguiente detalle se quiere explicar cómo sería el paso de las instalaciones de ventilación y climatización por el muro de fachada de termoarcilla.

El hueco para el paso de muro tendrá que ser mayor que la dimensión del conducto a colocar. Lo suficiente para pasar el conducto y sellar y aislar adecuadamente el perímetro del mismo.



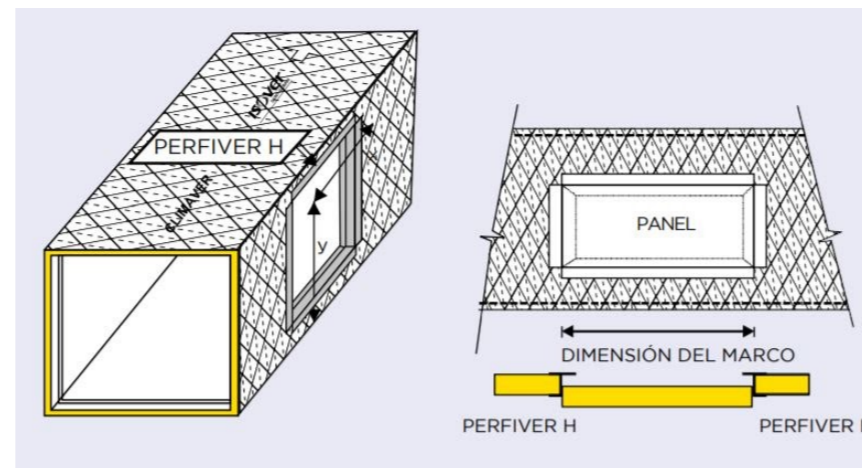
El remate exterior será diferente al interior, el exterior será más adecuado a extremar el sellado del tubo y evitar que las inclemencias climáticas dañen el interior. El remate interior será igual que el acabado interior del paramento en el que esté situado.

La composición del hueco para el paso de instalaciones desde el exterior hacia el interior del edificio será la siguiente:

- 1.- Cerramiento de termoarcilla
- 2.- Mortero 2 cm remate de muro
- 3.- Remate de mortero hidrófugo
- 5.- Pasamuros
- 6.- Sellado de silicona
- 7.- Relleno de polietileno
- 8.- Espuma de poliuretano
- 9.- Conducto ventilación/clima

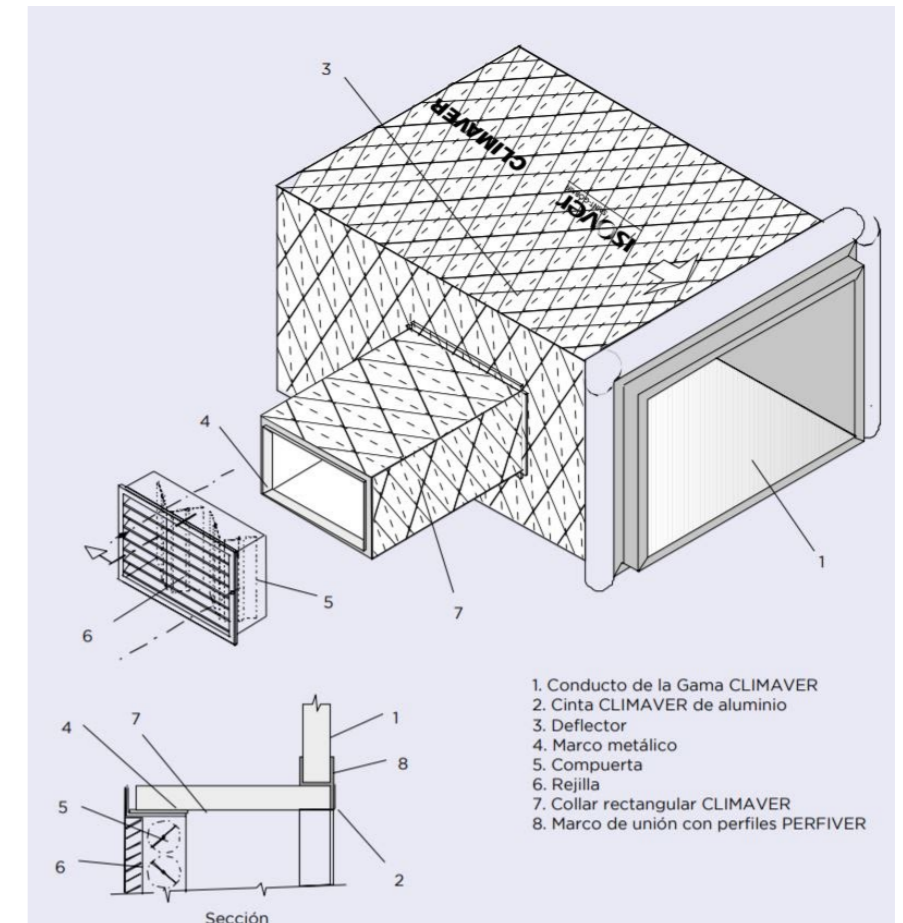
Realización de una puerta de acceso

Tanto la normativa UNE existente, como el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), señalan la necesidad de realizar puertas de acceso en los conductos para la inspección de las instalaciones. Para realizar una puerta de acceso se corta con el cuchillo una ventana de las dimensiones deseadas. En esa ventana se debe colocar un marco, realizado a partir del perfil PERFIVER H. Para cortar los perfiles, y poder formar el marco con el que hacer la tapa de registro, se debe cortar en ángulo recto el perfil y, posteriormente, cortar en ángulo de 45° la sección de perfil que queda en el interior del conducto. Se coloca la ventana anteriormente extraída y se encinta externamente la tapa de registro con Cinta CLIMAVER, para garantizar la estanqueidad de la puerta.



Conexiones

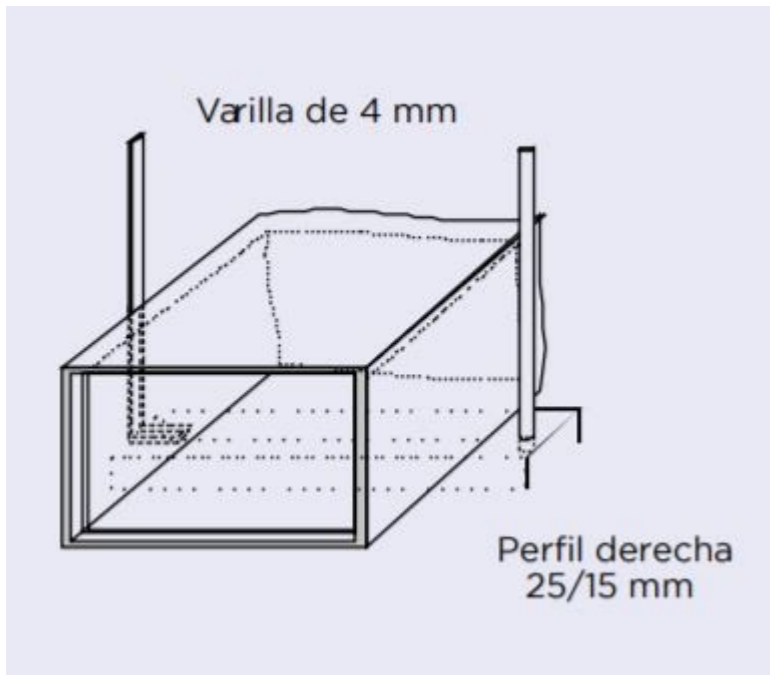
Las conexiones del conducto principal con las salidas de aire se realizarán de la siguiente forma:



Soportes horizontales

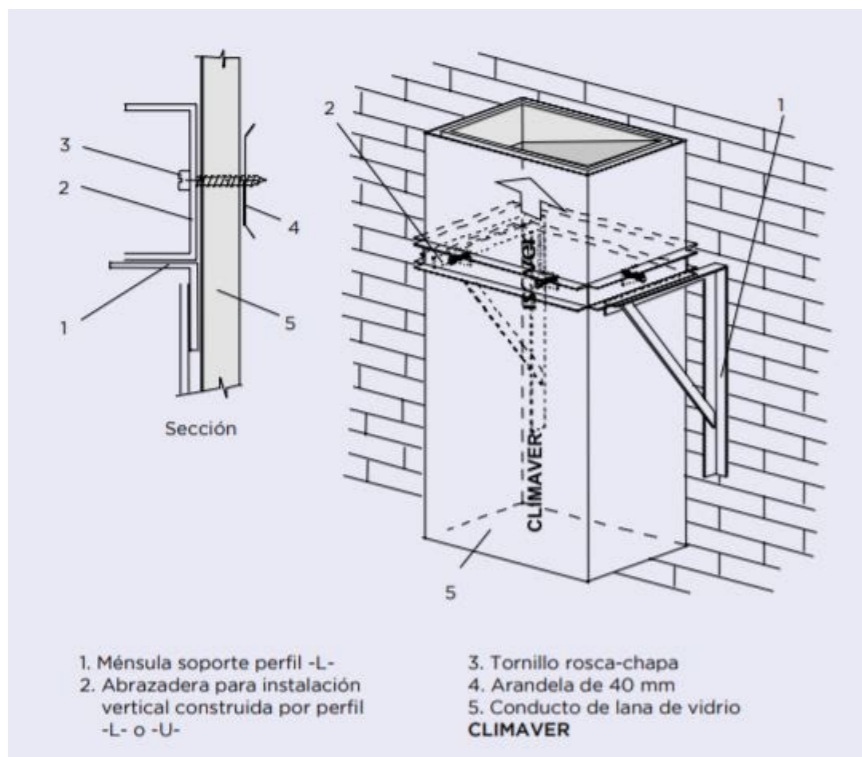
La instalación final de los conductos en el techo se realiza con la ayuda de soportes. La distancia entre soportes viene dada en función de la sección del conducto según la siguiente tabla.

| Dimensión lado mayor (mm) | Distancia máxima entre soportes (m) |
|---------------------------|-------------------------------------|
| < 900 | 2,40 |
| 900 a 1.500 | 1,80 |
| > 1.500 | 1,20 |



Soportes verticales

Los soportes verticales se colocarán a una distancia máxima de 3 m. Cuando el conducto se soporta sobre una pared vertical, el anclaje deberá coincidir con el refuerzo. En este caso habrá que instalar un manguito de chapa fijado al elemento de refuerzo. El soporte se realizará con un perfil angular de 30 x 30 x 3 mm mínimo.



CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La instalación de calefacción y refrigeración del proyecto tendrá como objetivo mantener el nivel de confort necesario. Para su diseño se ha cumplido con las exigencias de la normativa vigente, el Código técnico de la edificación, CTE, el Reglamento de instalaciones térmicas, RITE.

Descripción general del sistema

La instalación de calefacción y refrigeración del edificio está compuesta por un sistema VRV de tres vías. Gracias a la tecnología Inverter y a la tecnología de Temperatura de Refrigerante Variable, el sistema de climatización VRV funciona con una gran eficiencia. Esto se traduce en un notable ahorro energético y, a su vez, facilita la tarea de gestionar el edificio adecuadamente.

El sistema de Volumen Refrigerante Variable tiene la capacidad de poder variar el caudal de refrigerante aportado a las baterías de condensación/evaporación, controlando así más eficazmente las condiciones de temperatura de las estancias a climatizar. Se trata de un sistema aire-gas-aire.

Sistema VRV

El sistema de Volumen Refrigerante Variable tiene la capacidad de poder variar el caudal de refrigerante aportado a las baterías de condensación/evaporación, controlando así más eficazmente las condiciones de temperatura de las estancias a climatizar. Se trata de un sistema aire-gas-aire.

El sistema VRV de tres vías permite un control preciso de las temperaturas en cada una de las estancias instaladas. El control se hace por estancia lo que permite gestionarlas de forma independiente según las circunstancias de uso o clima exterior, es posible aportar al mismo tiempo calor y frío a diferentes unidades interiores, permitiendo compaginar las diferentes demandas.

Además, las variaciones respecto a la temperatura ambiente con este sistema son mucho menores y más suaves que con otros sistemas de acondicionamiento de aire. Las unidades exteriores se encuentran situadas en cubierta. Estas unidades funcionan a

través de la energía eléctrica, se encargan de distribuir el gas refrigerante por una tubería de salida para alimentar a las

unidades interiores distribuidas por el edificio. El refrigerante se transporta hasta las unidades interiores distribuidas donde se da la climatización del aire y tras ello, vuelve a la unidad exterior para comenzar de nuevo el circuito.

Los 3 tubos conforman los 3 circuitos de gas, que son calor, frío y retorno que se dirigen hasta cada unidad interior y vuelven a la exterior. Además, en cada unidad interior se cuenta con un recuperador de calor.

A la salida de los conductos de las unidades exteriores se cuenta con un medidor de gas que regula y avisa en caso de escape. El gas refrigerante que transporta no es tóxico, pero puede terminar expulsando de una habitación el oxígeno, llegando a ser peligroso. La posibilidad de poder variar la potencia del compresor en todo momento evita paradas innecesarias del sistema. Ya que los sucesivos paros y puestas en marcha son los principales motivos de desgaste del motor.

El sistema VRV queda reflejado en los planos del apartado de ventilación, puesto que está directamente ligado a esta instalación.

Elementos

El sistema cuenta con una unidad exterior que es la que toma el aire y lo transforma para llevarlo a las unidades interiores. Habrá una unidad interior por espacio climatizado salvo en el espacio de estudio de planta 3º y 4º que habrá uno por techo.



Todos los elementos serán vistos, como el resto de instalaciones.

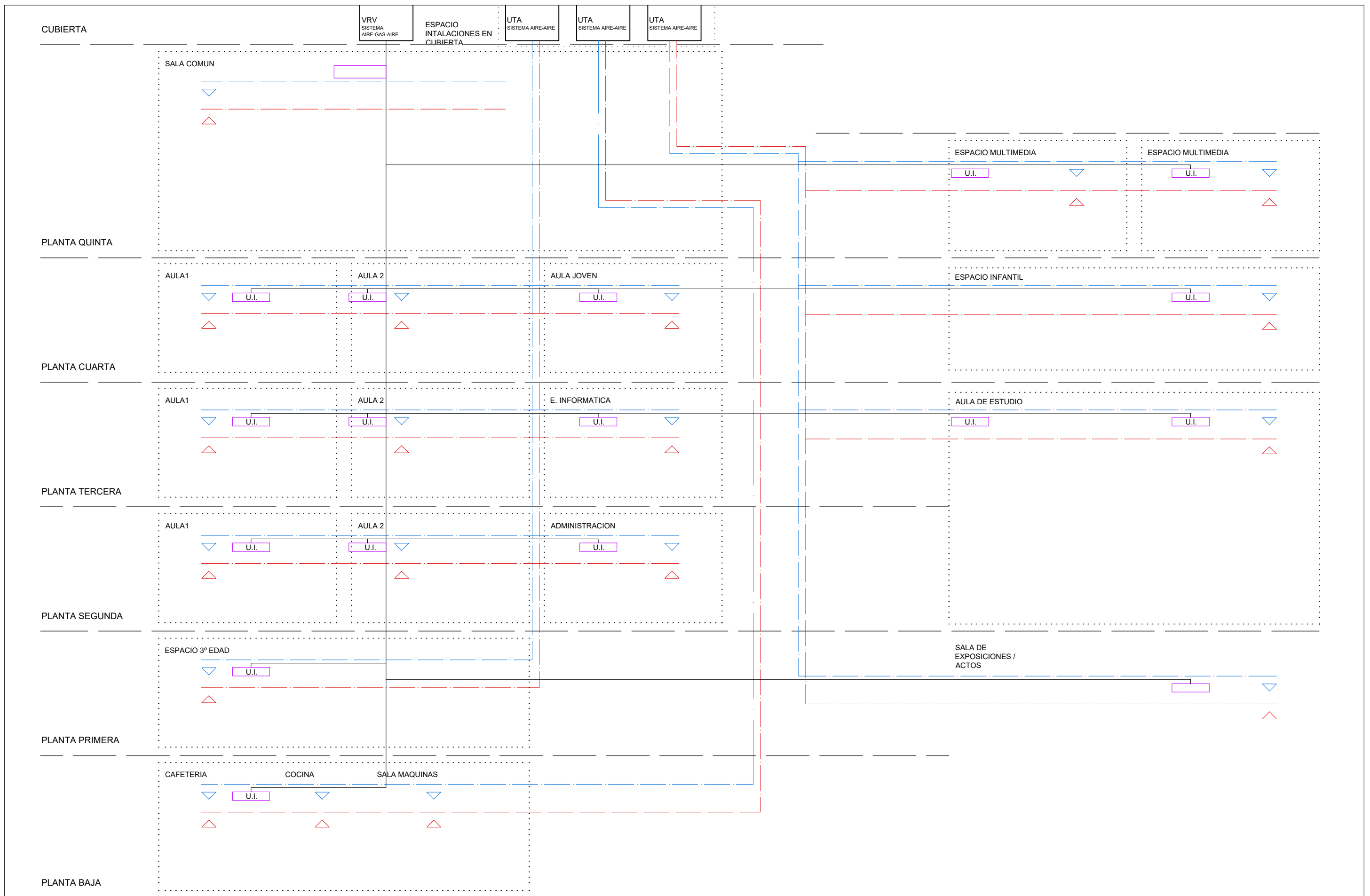
Esta unidad de Daikin que he tomado como referencia tiene capacidad de estar conectado a 36 aparatos. La capacidad de enfriamiento del

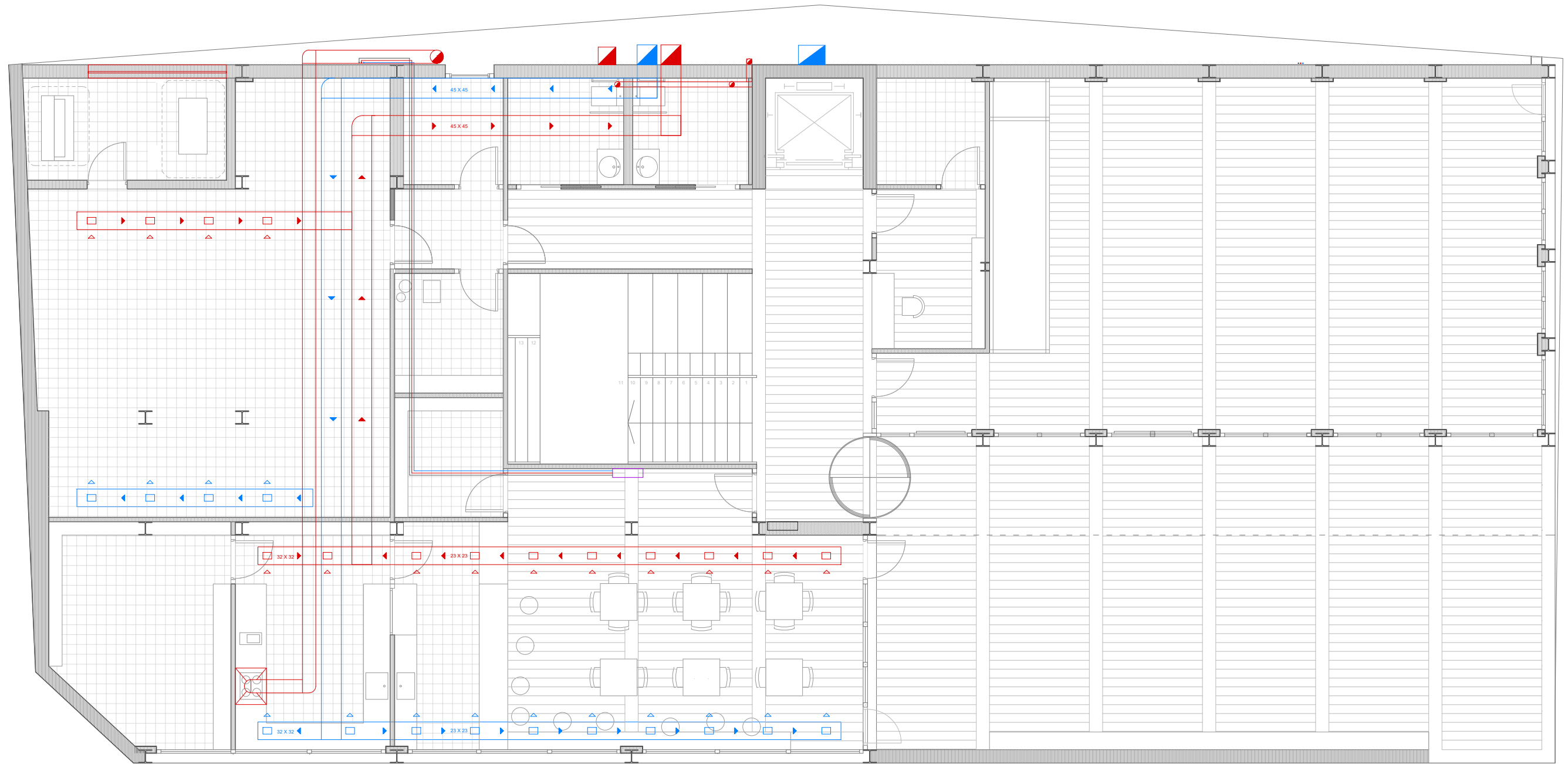
aparato es suficiente también para abastecer la demanda exigida.

Las unidades interiores escogidas variarán dependiendo del espacio donde se sitúan. Para espacios reducidos, se opta por unidades montadas en la pared y para espacios más amplios utilizaremos unidades de cassette espacialmente diseñados para quedar vistos.



Los tubos que salen de la unidad exterior, irán por el patinillo dispuesto en el ala izquierda y se irán derivando hasta los distintos espacios y unidades interiores. Para los aparatos del ala derecha, el ramal principal irá por el exterior, y se irán introduciendo a los distintos espacios, uno por planta.



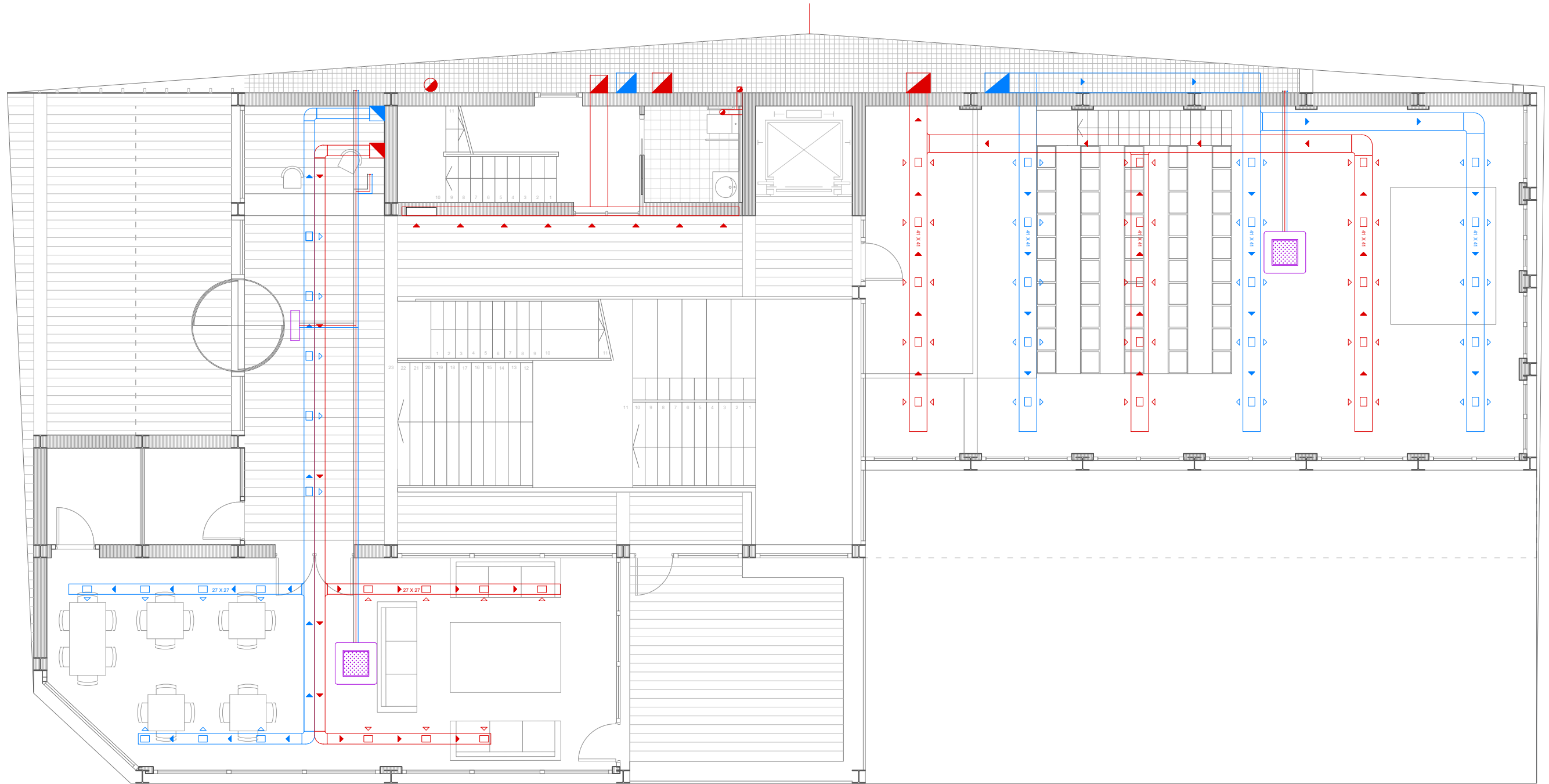


- EXTRACCIÓN
- IMPULSIÓN
- UNIDAD INTERIOR
- RED DE GAS VRV



PLANO: PLANTA BAJA
 CLIMATIZACIÓN
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

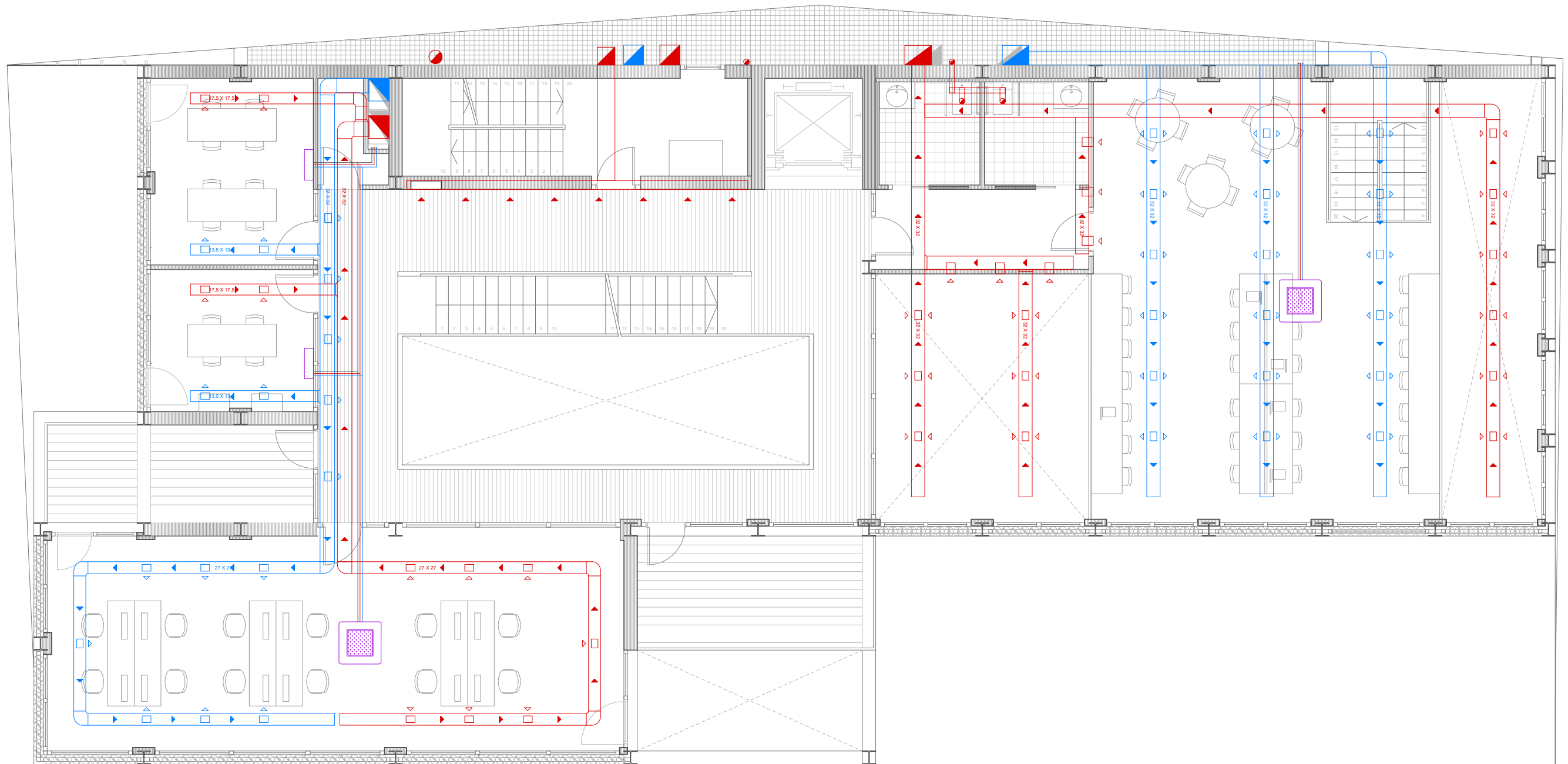
01



- EXTRACCIÓN
- IMPULSIÓN
- UNIDAD INTERIOR
- RED DE GAS VRV



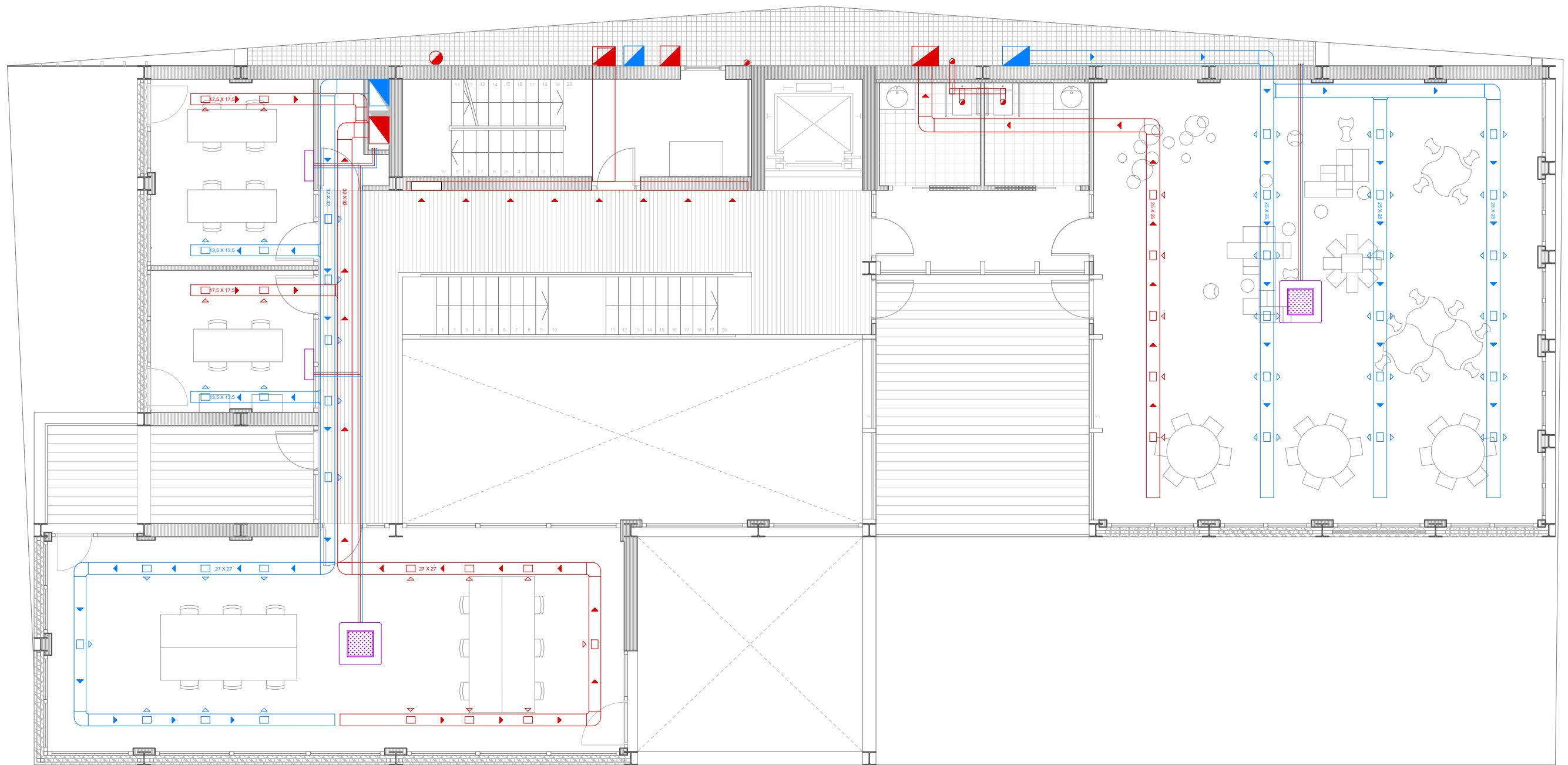
PLANO: PLANTA PRIMERA
 CLIMATIZACIÓN
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



- EXTRACCIÓN
- IMPULSIÓN
- UNIDAD INTERIOR
- RED DE GAS VRV



PLANO: PLANTA SEGUNDA
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



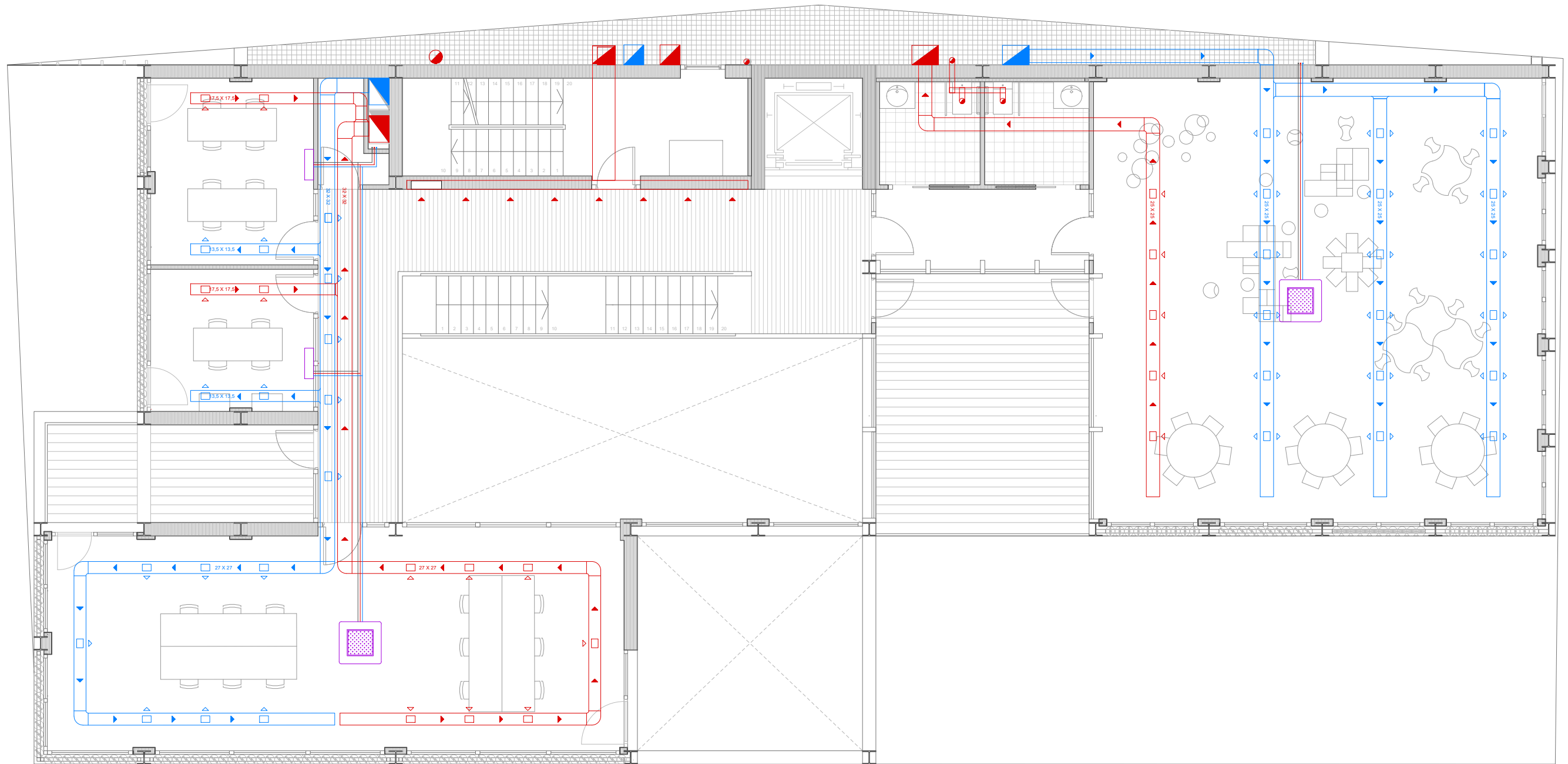
- EXTRACCIÓN
- IMPULSIÓN
- UNIDAD INTERIOR
- RED DE GAS VRV



0 0.5 1 3 5 m

PLANO: PLANTA TERCERA
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO
 TUTOR: JUAN JOSE ARRIZABALAGA

04



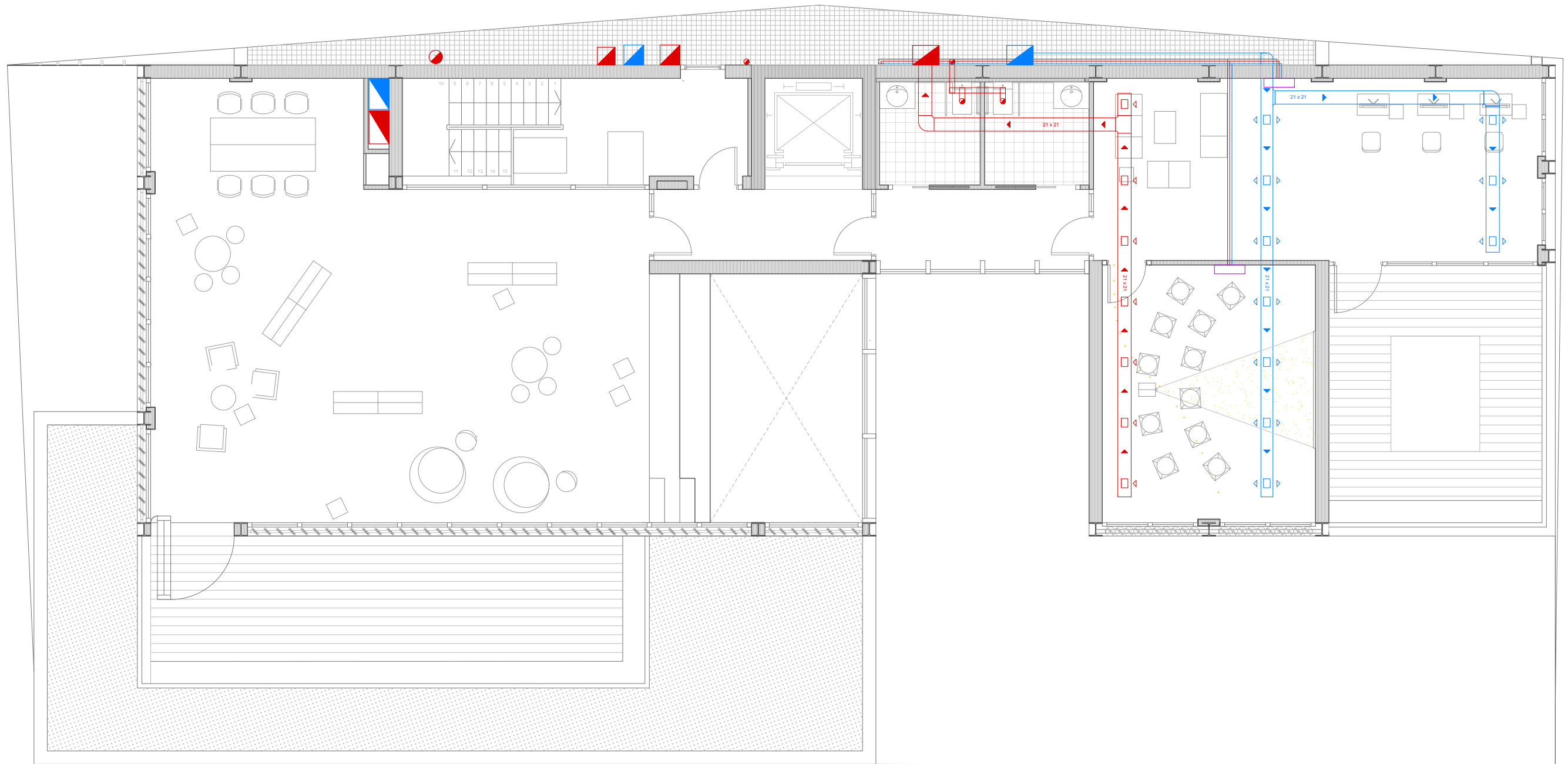
- EXTRACCIÓN
- IMPULSIÓN
- UNIDAD INTERIOR
- RED DE GAS VRV



0 0.5 1 3 5 m

PLANO: PLANTA CUARTA
 CLIMATIZACIÓN
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

05

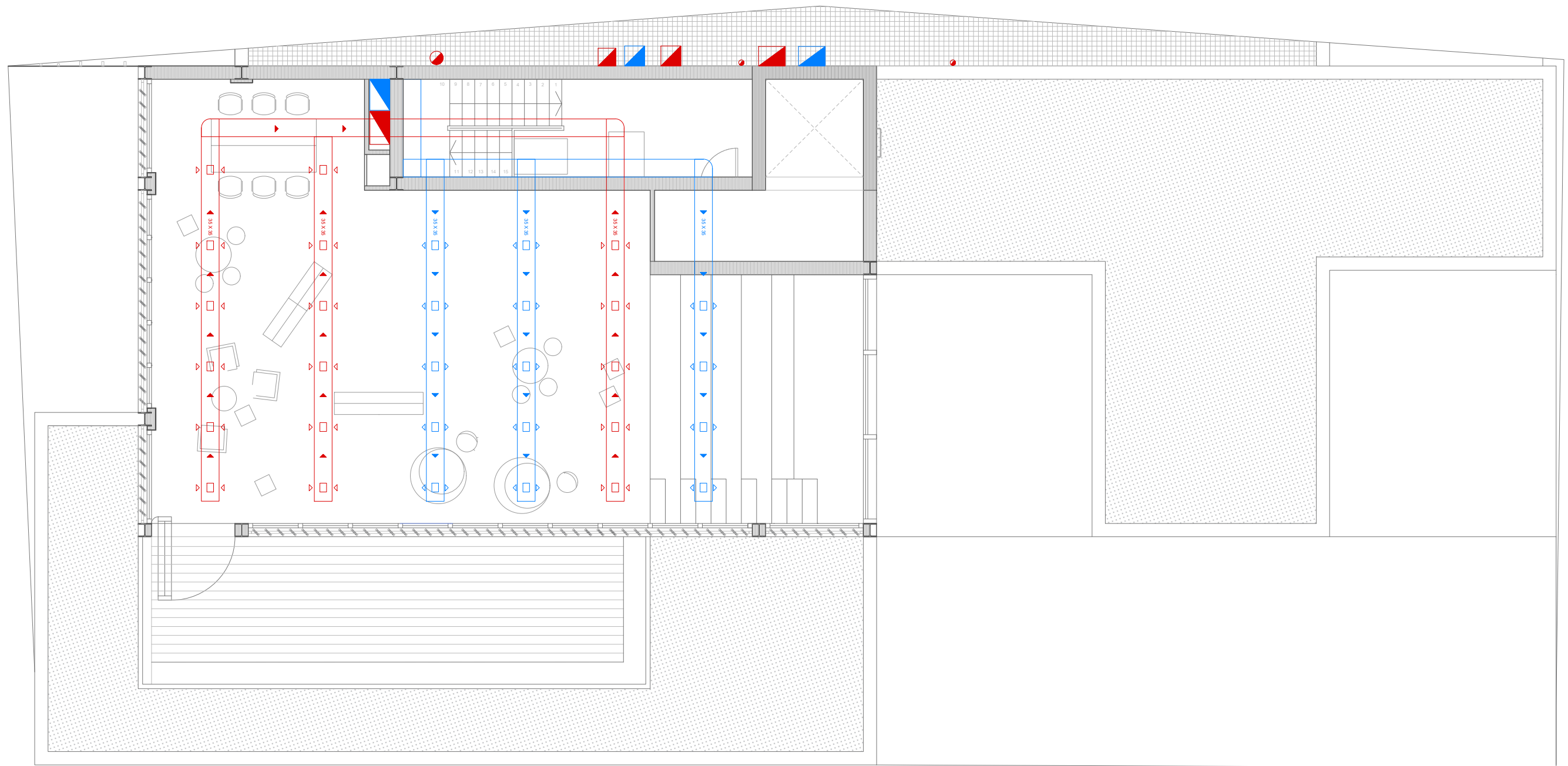


- EXTRACCIÓN
- IMPULSIÓN
- UNIDAD INTERIOR
- RED DE GAS VRV

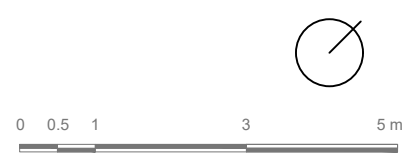


PLANO: PLANTA QUINTA
 CLIMATIZACIÓN
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

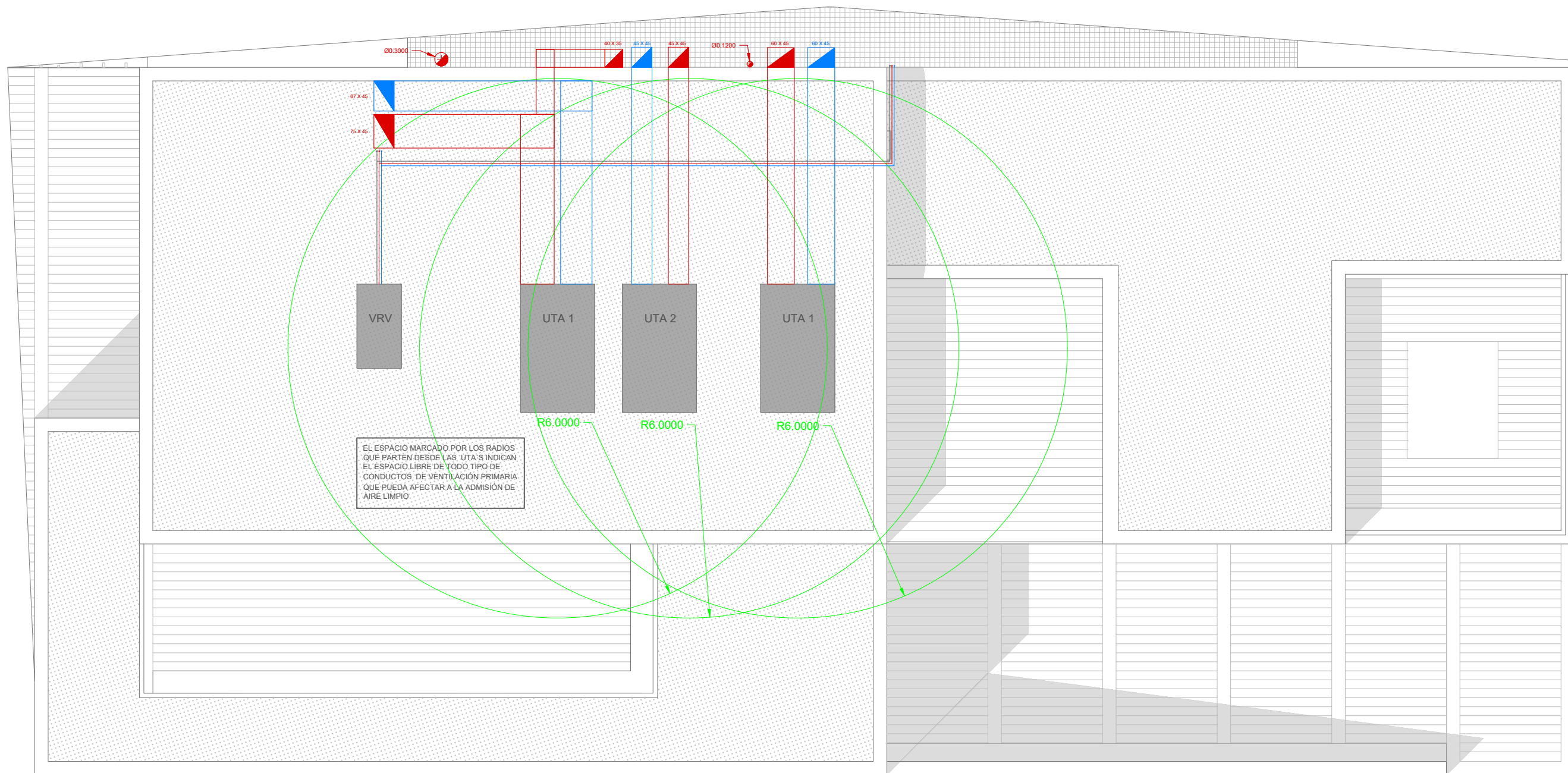
06



- EXTRACCIÓN
- IMPULSIÓN
- UNIDAD INTERIOR
- RED DE GAS VRV



PLANO: PLANTA QUINTA
 CLIMATIZACIÓN
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



EL ESPACIO MARCADO POR LOS RADIOS QUE PARTEN DESDE LAS UTA'S INDICAN EL ESPACIO LIBRE DE TODO TIPO DE CONDUCTOS DE VENTILACIÓN PRIMARIA QUE PUEDA AFECTAR A LA ADMISIÓN DE AIRE LIMPIO

- EXTRACCIÓN
- IMPULSIÓN
- UNIDAD INTERIOR
- RED DE GAS VRV



0 0.5 1 3 5 m

FONTANERÍA. AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

La instalación de fontanería del proyecto tendrá como función abastecer al edificio de agua, para su posterior uso como agua fría y agua caliente sanitaria. Para ello, se contarán con los equipos necesarios para proveer a todos los puntos necesarios de agua con la presión requerida.

Los depósitos estarán situados en planta baja, en el espacio habilitado como sala de instalaciones. Dicho espacio se encuentra 4.00 m por debajo del suelo de la calle General Castaños, de donde conectaremos la red municipal a nuestro edificio. La instalación discurrirá tanto por el espacio trasero habilitado para instalaciones como por el interior, por falsos techos, paredes y suelos.

La mayor parte de la instalación será para agua fría, el agua caliente sanitaria sólo se destinará a la cocina de la cafetería. Para aumentar el aprovechamiento del agua utilizada en el edificio, se cogerá el agua pluvial en un depósito enterrado, bajo el suelo de la sala de instalaciones y se conducirá a los inodoros.. Cuando haya necesidad de agua para abastecer los retretes se pasará directamente del depósito general de agua al de recogida de agua pluvial.

La sección HS 4 del DB se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. A su vez, se ha tenido en cuenta el RITE para el diseño y justificación la red de agua caliente sanitaria.

2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.1 Propiedades de la instalación

2.1.1 Calidad del agua

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación. Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

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

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

c) deben ser resistentes a la corrosión interior

d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;

e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;

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

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

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

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

2.1.3 Condiciones mínimas de suministro

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

2.3 Ahorro de agua

Para el ahorro y mejorar el aprovechamiento del agua utilizada en el edificio, se cogerá el agua pluvial en un depósito enterrado,

bajo el suelo de la sala de instalaciones y se reconducirá a los inodoros. Cuando haya necesidad de agua para abastecer los inodoros se pasará directamente del depósito general de agua al de recogida de agua pluvial.

No será necesaria una tubería de retorno de ACS porque el punto de consumo más alejado no llega a 15 metros de recorrido.

Al ser un edificio de pública concurrencia se deberán instalar dispositivos de ahorro de agua en grifos y cisternas de los aseos. En este caso se instalarán cisternas de bajo consumo con mecanismo de doble descarga y perlizadores en los grifos. Dado que los grifos, en aseos accesibles, deben tener unas características que impiden tener válvulas reguladoras de caudal, se opta por que todos lleven este dispositivo que se enrosca en el grifo. En este caso, consigue romper el chorro de agua y mezclarlo con agua garantizando un ahorro de un 40-60% del agua.

Sin olvidar el ahorro de agua reconduciendo el agua pluvial para utilizarla en los inodoros.

3 Diseño

3.1 Esquema general de la instalación

Red con contador general único, compuesta por:

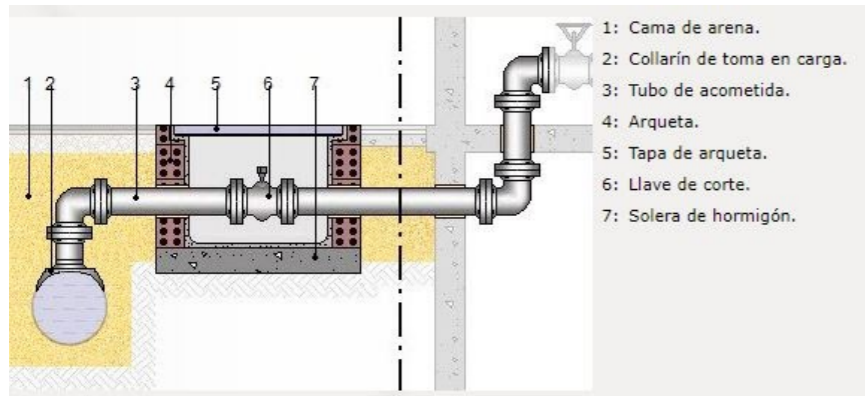
- La acometida,
- La instalación general que contiene una arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal
- Las derivaciones colectivas.

3.2 Elementos que componen la instalación

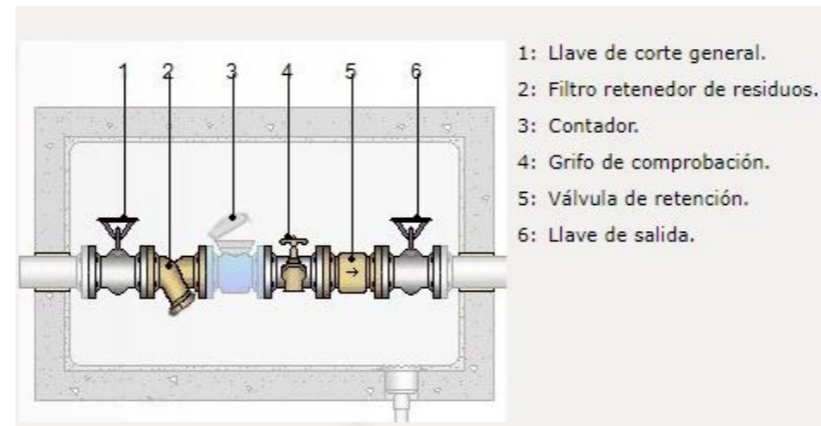
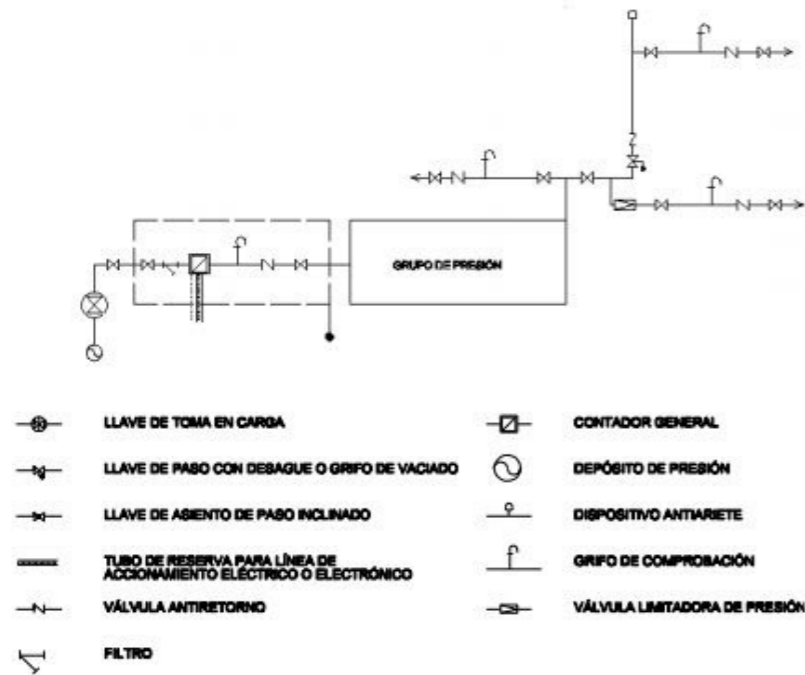
3.2.1 Red de agua fría

La acometida es instalada por la compañía suministradora desde la red general de distribución pública hasta el contador general. La acometida se hará por el punto que la compañía estime mejor situado, cercano al edificio, y con una longitud máxima de 15 metros de acometida. La acometida se hará en suelo urbano, bajo la acera contigua. Más concretamente en mi proyecto, la acometida estaría situada cerca de la entrada de planta primera, pues es la más cercana a la sala de instalaciones donde estará el depósito de agua.

En cuanto a su diseño, nos remitimos al apartado 3.2 del DB-HS 4 del CTE. Un ejemplo de la misma lo encontramos en Cype.

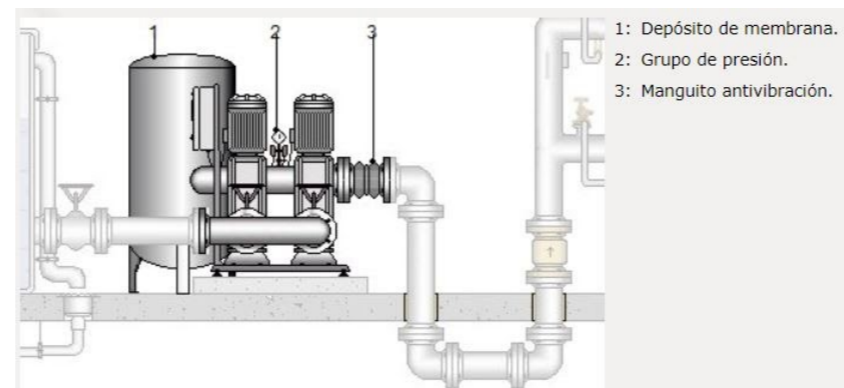


Después de la acometida estará situado el contador general del edificio, en una arqueta exterior para una mejor accesibilidad. Desde esta arqueta partirá la red de distribución que suministrará a los puntos de consumo del edificio. En el siguiente esquema se muestran los distintos elementos que componen el elemento según el apartado 3.2 del DB-HS4 del CTE. Este esquema lo hemos obtenido del Cype.

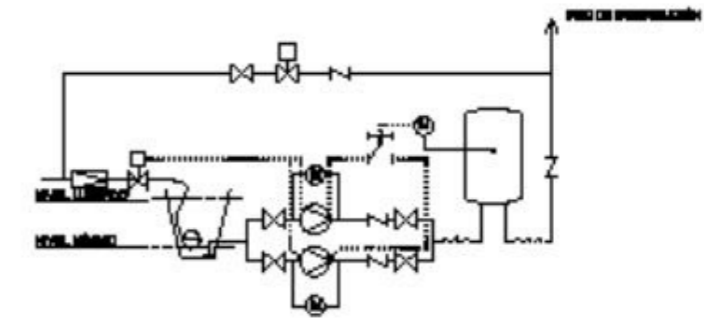


La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

Para abastecer de agua a las plantas altas del edificio la instalación de agua contará con un sistema de sobreelevación, un grupo de presión. Será un grupo de presión convencional, compuesto por dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo. Asimismo, contará con un depósito de membrana, conectados a dispositivos de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas.



ESQUEMA GENERAL DE GRUPO DE PRESIÓN CONVENCIONAL



Se instalarán válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en el punto 2.1.3. anteriormente citado.

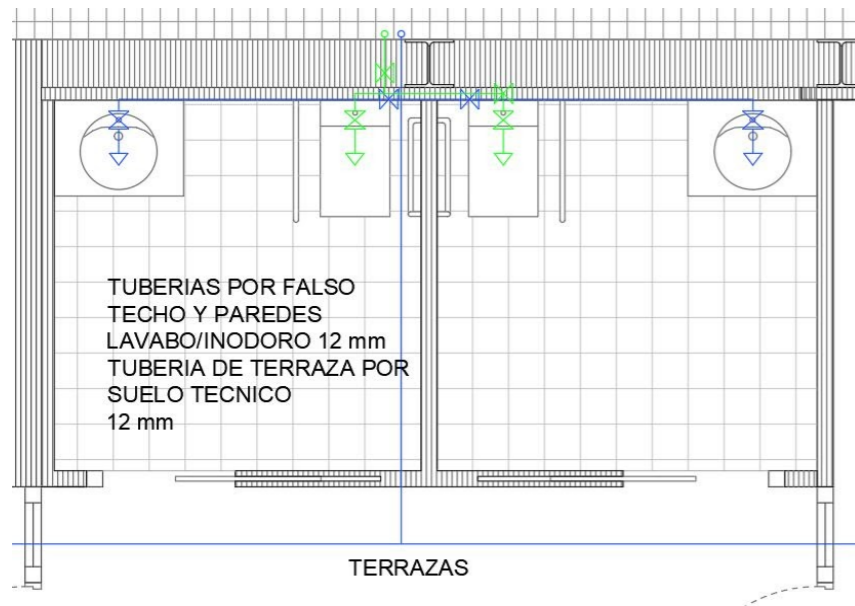
Del grupo de presión partirá el circuito de distribución, el trazado principal se realiza por el techo de las zona de instalaciones desde donde parte el agua, más adelante discurrirá por el exterior del edificio del cual partirán ramificaciones a las diferentes estancias que requieren de la instalación de agua, baños, cocina y terrazas. Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

La instalación debe suministrar unos caudales mínimos que garanticen su perfecto uso y disposición de agua, en base a los datos de la tabla 4.2, en este caso serán los siguientes:

- Lavabo 0,10 dm³/s
- Inodoro 0,10 dm³/s
- Fregadero 0,20 dm³/s y 0,10 dm³/s en ACS
- Lavavajillas 0,15 dm³/s y 0,10 dm³/s en ACS
- Grifo aislado (terrazas) 0,15 dm³/s

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3 del HS4, en este caso:

- Alimentación a cuarto húmedo: 20 mm
- Alimentación a local comercial (cafetería): 20 mm
- Columna (montante o descendente): 20 mm
- Distribuidor principal 25 mm



3.4 Separaciones respecto de otras instalaciones

El tendido de tuberías de agua fría deben discurrir separadas de las canalizaciones de ACS o calefacción a 4 cm como mínimo. Cuando las dos instalaciones discurran por un mismo plano vertical, las de agua fría irán por debajo. Lo mismo ocurre respecto a las canalizaciones eléctricas, pero con una separación de 30 cm. Con las de gas habrá una separación de 3 cm.

AGUA CALIENTE SANITARIA

La producción de agua caliente sanitaria El consumo de agua caliente sanitaria en este edificio es mínima, por lo que no contará con una instalación importante. Únicamente será necesaria el aporte de este agua a la cocina de la cafetería en planta baja. El resto de dependencias con agua potable sólo necesitan agua fría.

Debido a su escasa necesidad, la producción se realizará con un termo eléctrico situado en la cocina de planta baja. Una tubería conectará el depósito de agua fría con el termo eléctrico para su posterior calentamiento en base a las necesidades de la misma.

Para diseñar las instalaciones ACS se aplican condiciones análogas a las redes de agua fría. Los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda

recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

La temperatura de preparación y almacenamiento debe ser de 55°C, recomendándose alcanzar los 60°C. Periódicamente el sistema alcanzará los 70°C para la pasteurización del mismo. Finalmente la temperatura de distribución deberá ser de unos 50°C.

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Si hubiera disponible agua que no es apta para consumo debería señalarse de forma adecuada para no consumirse.

Ninguna tubería de ACS irá por el exterior, por lo que no será necesario que tengan aislamiento térmico superior al mínimo indicado que es de 10 mm para las que tienen un diámetro menor o igual que 20 mm.

La pendiente de las tuberías tendrán una mínima de 0,5% si funcionan con gravedad y de 0,2% si son a presión.

00000
0 gas
gas

CUBIERTA

PLANTA QUINTA

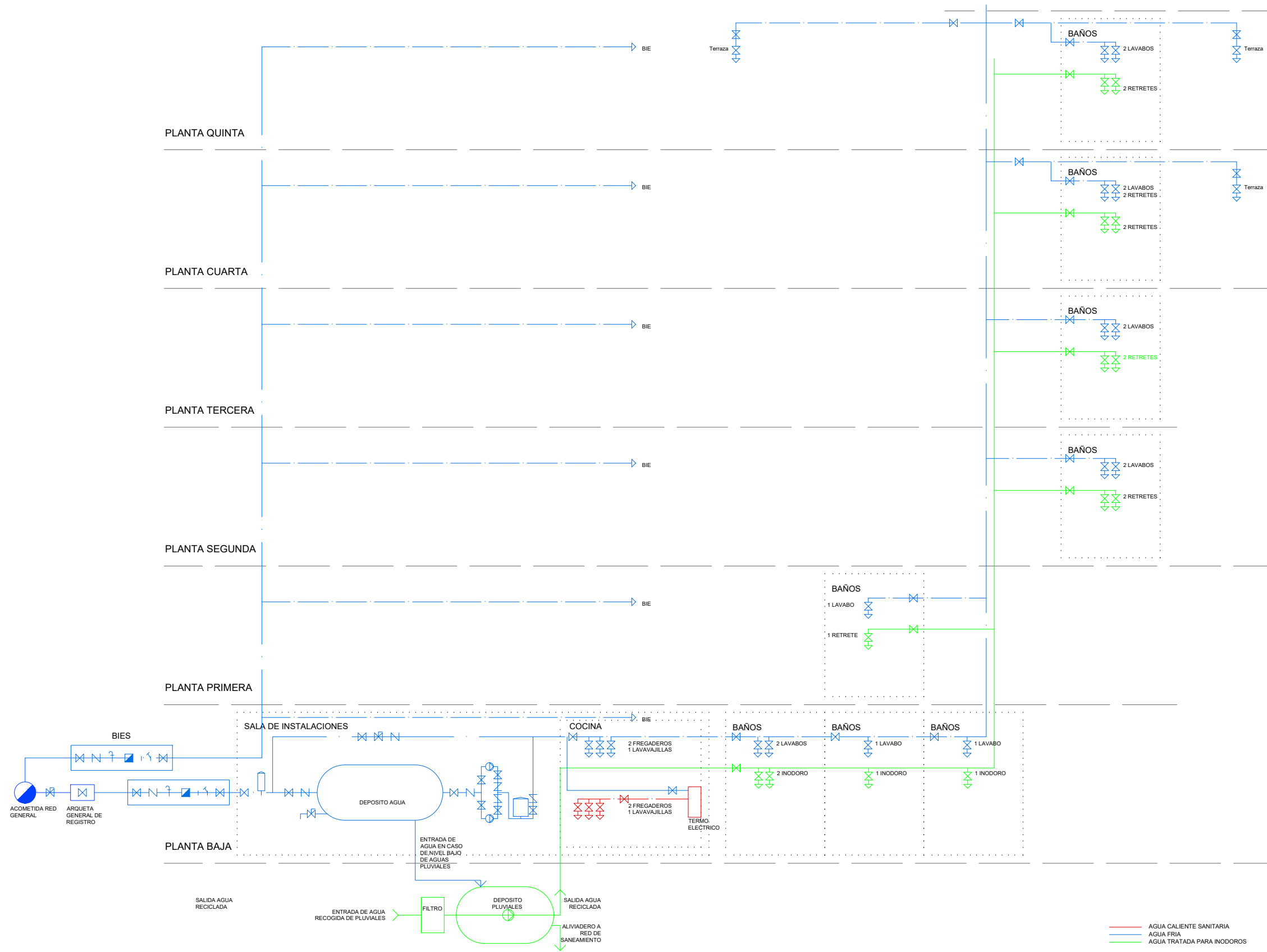
PLANTA CUARTA

PLANTA TERCERA

PLANTA SEGUNDA

PLANTA PRIMERA

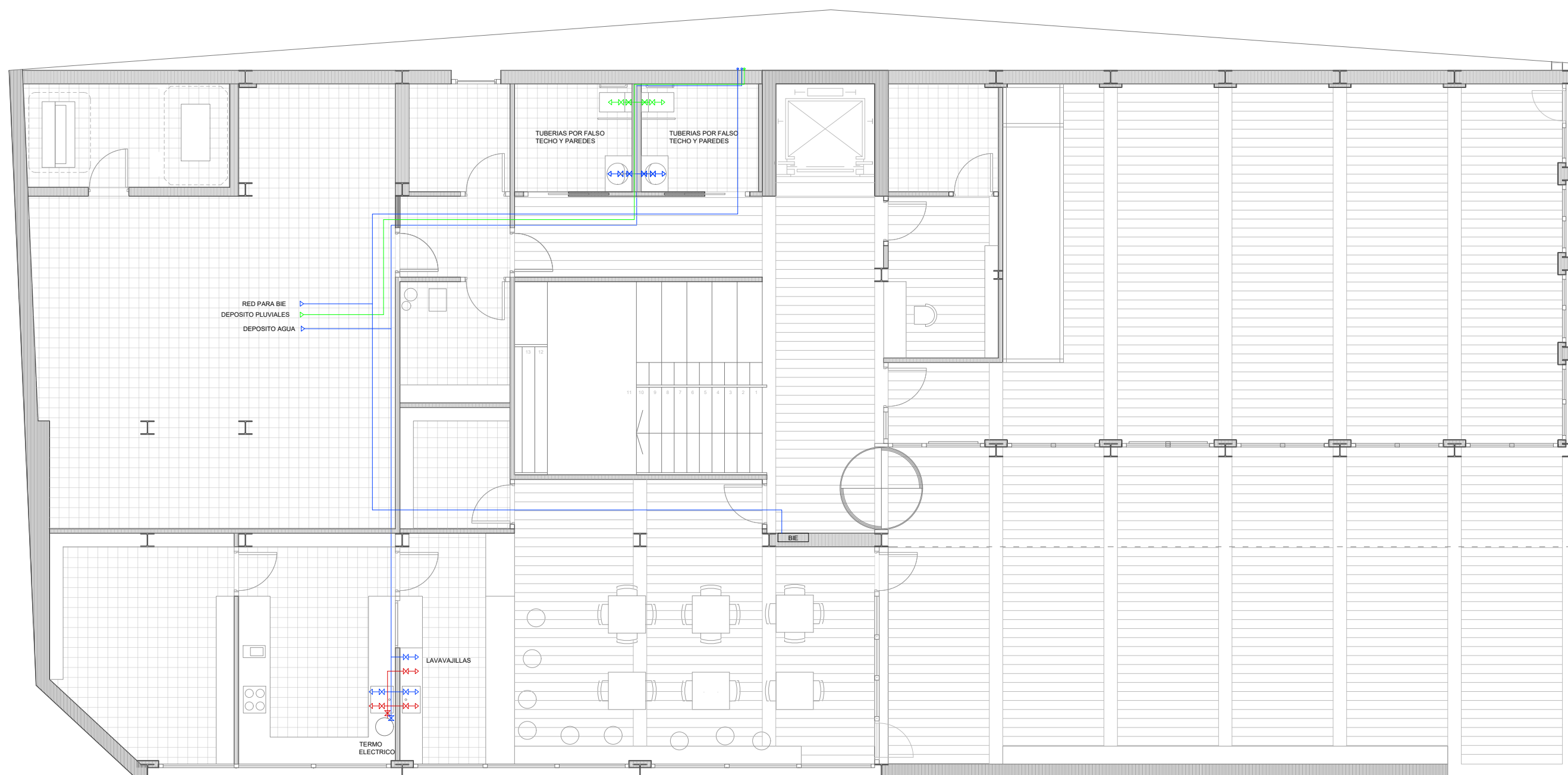
PLANTA BAJA



— AGUA CALIENTE SANITARIA
— AGUA FRIA
— AGUA TRATADA PARA INODOROS

PLANO: AF y ACS
 E: 1/100 01/04/2019
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO
 TUTOR: JUAN JOSE ARRIZABALAGA

00



RED PARA BIE
DEPOSITO PLUVIALES
DEPOSITO AGUA

TUBERIAS POR FALSO
TECHO Y PAREDES

TUBERIAS POR FALSO
TECHO Y PAREDES

LAVAVAJILLAS

TERMO
ELECTRICO

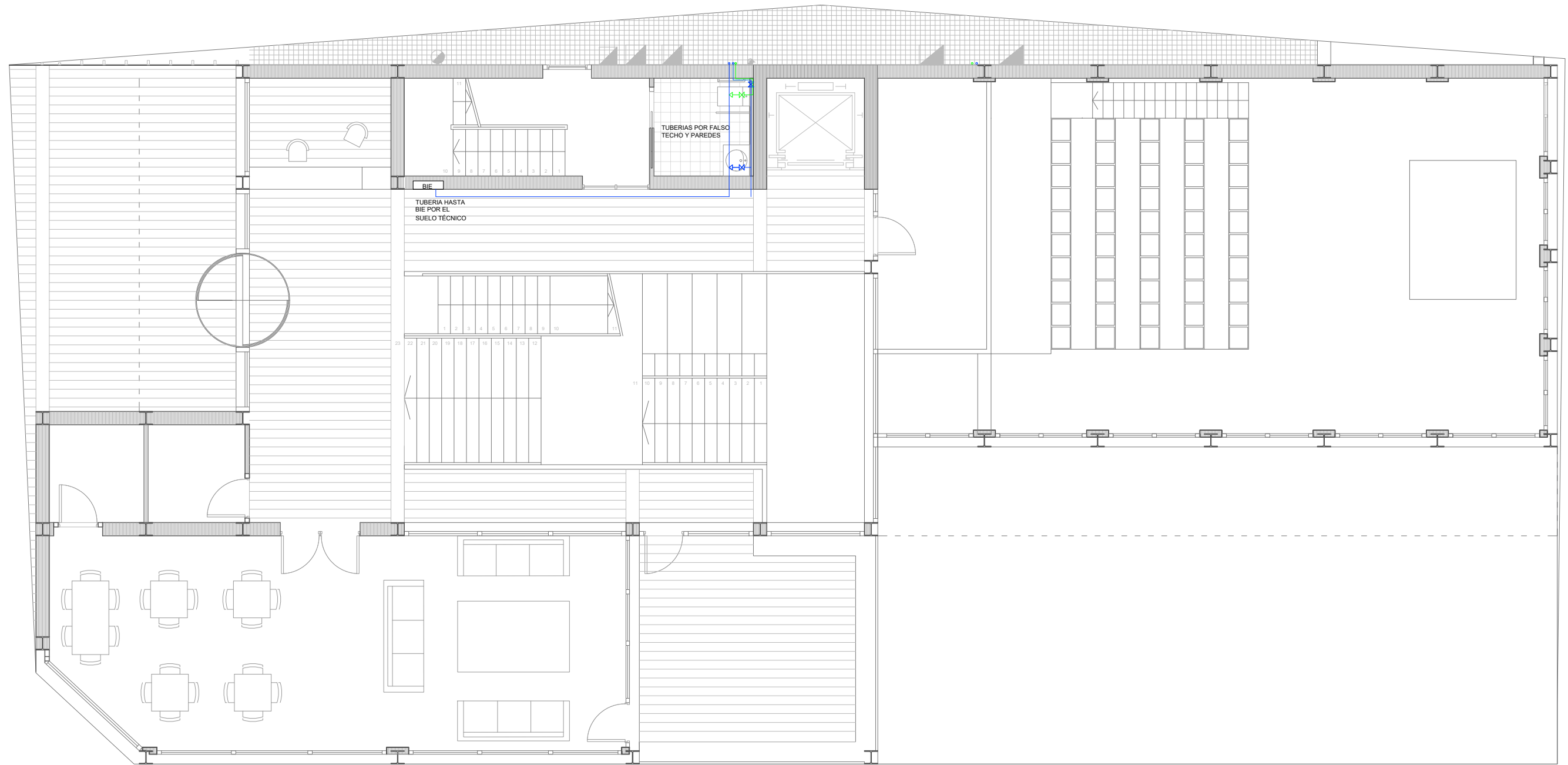
BE

— AGUA CALIENTE SANITARIA
— AGUA FRIA
— AGUA TRATADA PARA INODOROS



PLANO: PLANTA BAJA
FONTANERÍA AF ACS
E: 1/100 01/04/2019
TEMA: MEDIATECA EN
PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO

01

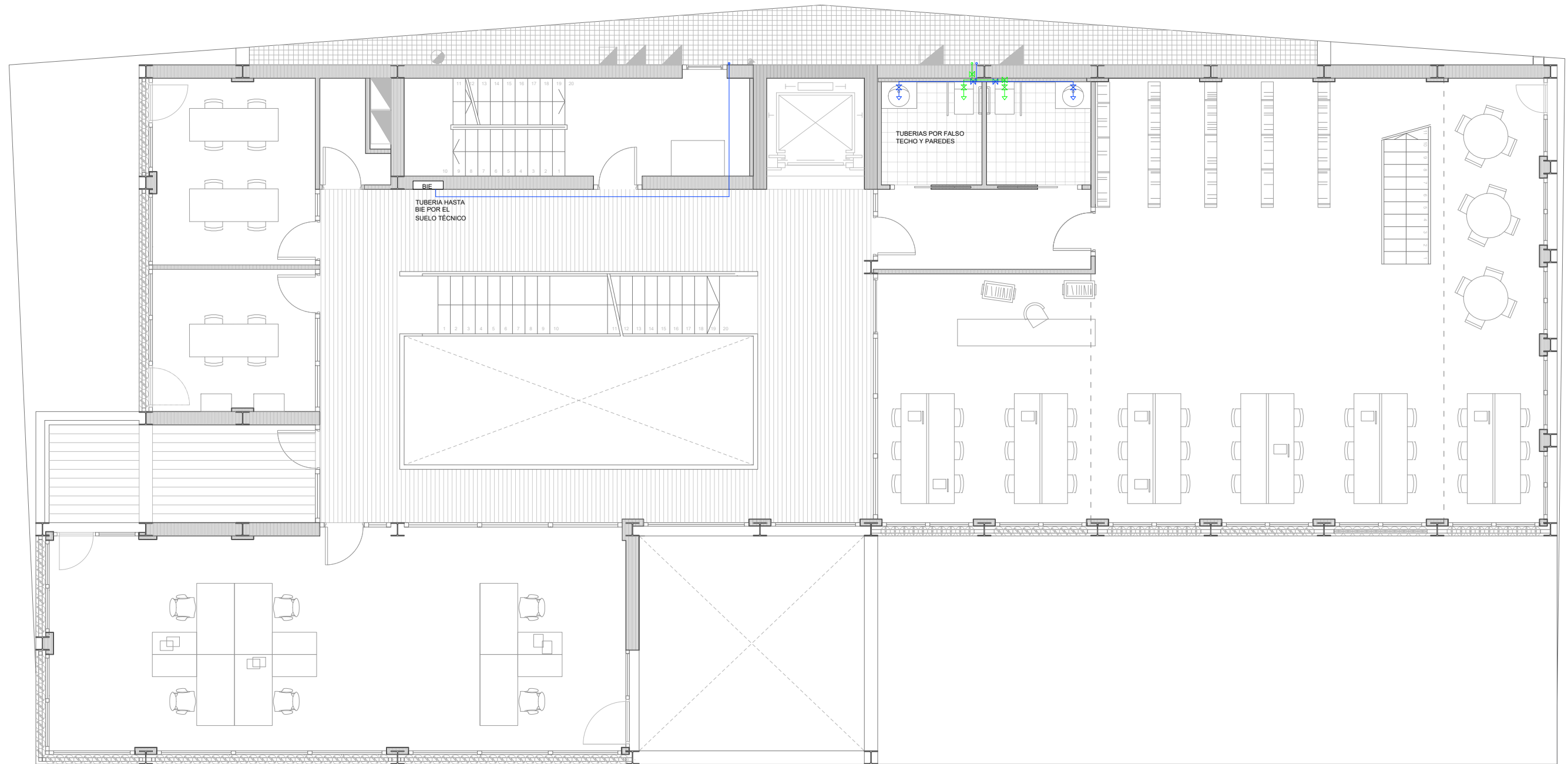


— AGUA CALIENTE SANITARIA
 — AGUA FRÍA
 — AGUA TRATADA PARA INODOROS



PLANO: PLANTA PRIMERA
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO
 TUTOR: JUAN JOSE ARRIZBALAGA

02

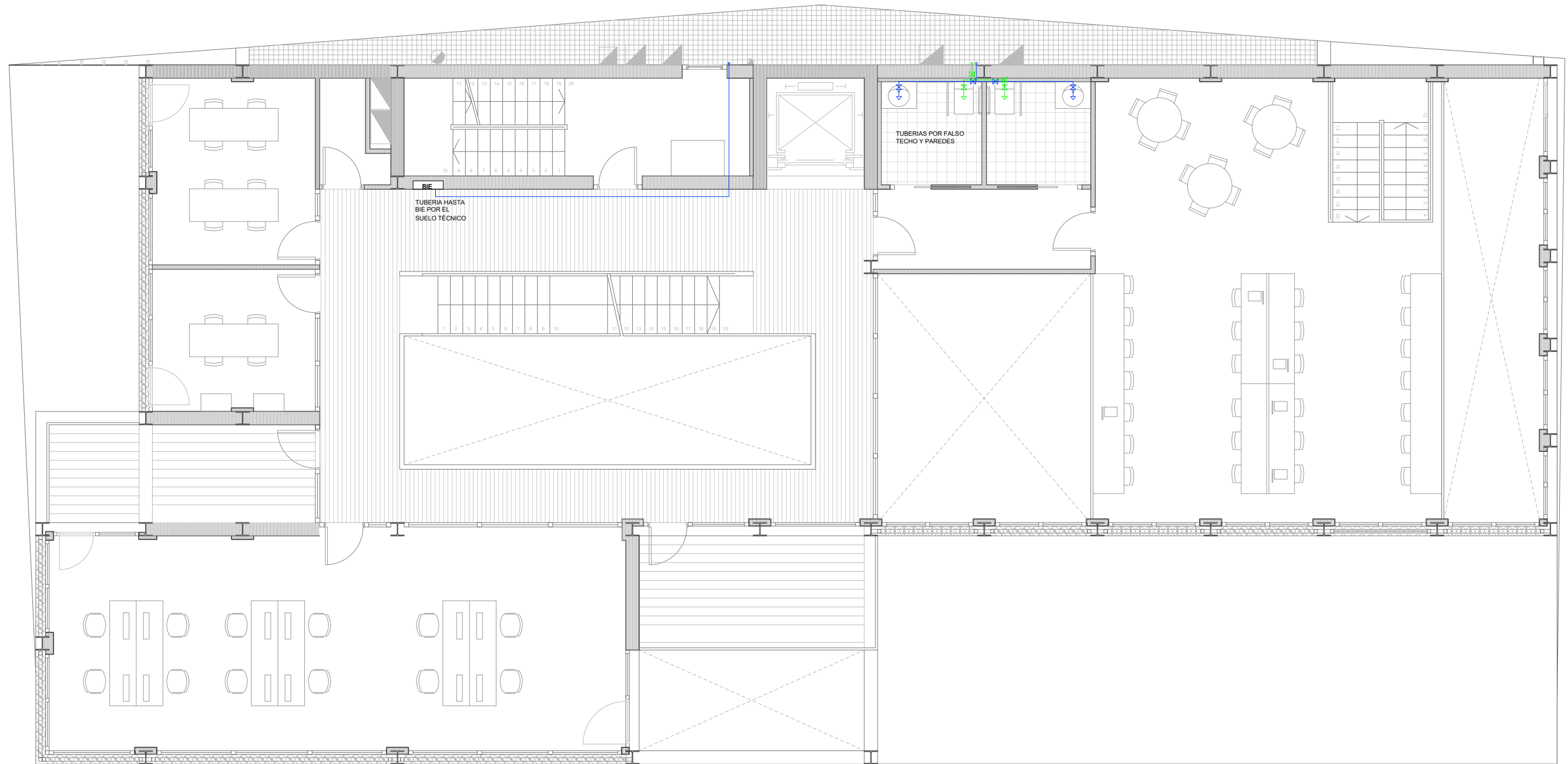


— AGUA CALIENTE SANITARIA
 — AGUA FRIA
 — AGUA TRATADA PARA INODOROS



PLANO: PLANTA SEGUNDA
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

03

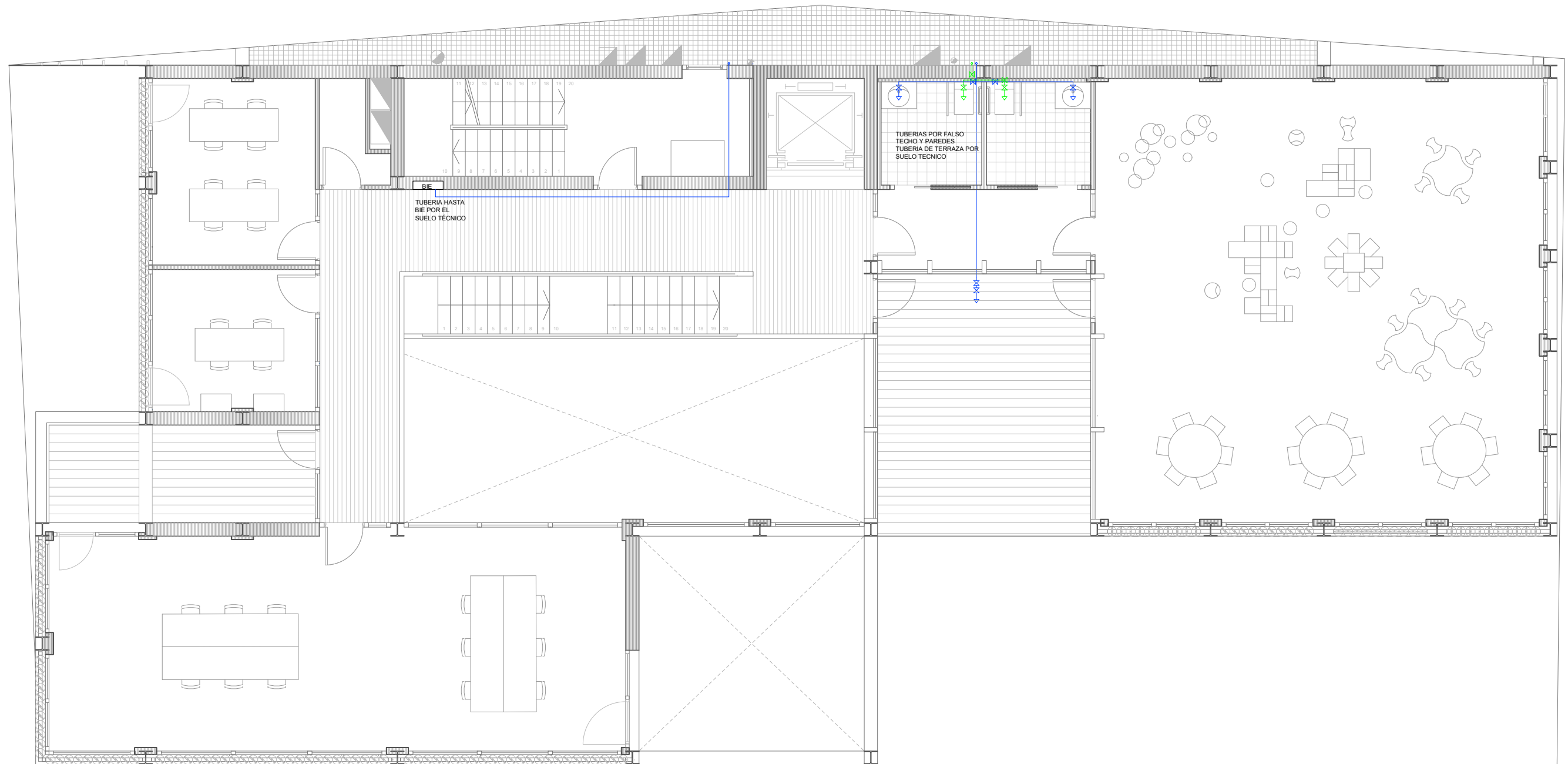


— AGUA CALIENTE SANITARIA
 — AGUA FRÍA
 — AGUA TRATADA PARA INODOROS



PLANO: PLANTA BAJA
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

04

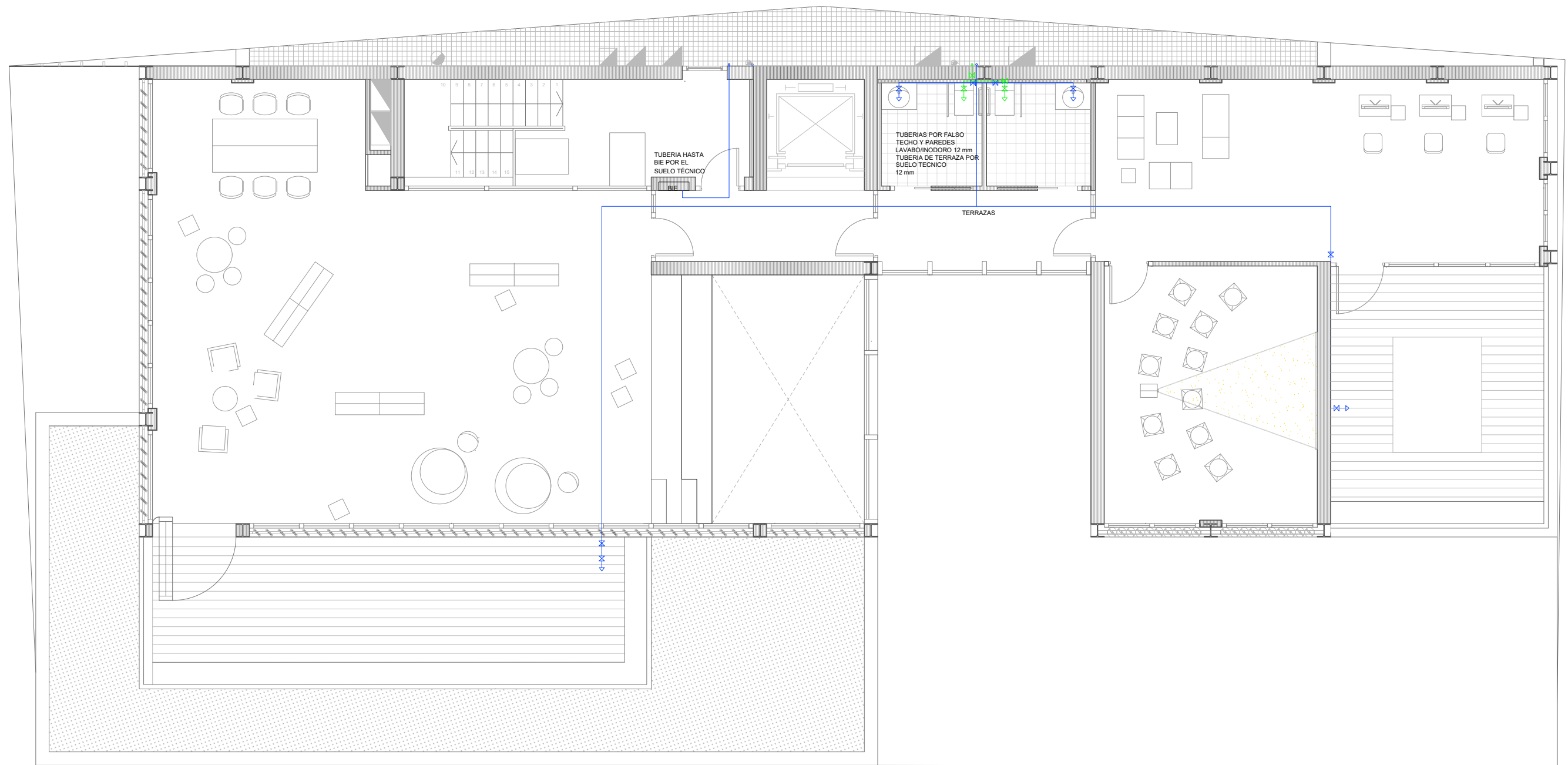


— AGUA CALIENTE SANITARIA
— AGUA FRÍA
— AGUA TRATADA PARA INODOROS



PLANO: PLANTA CUARTA
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO

05



— AGUA CALIENTE SANITARIA
 — AGUA FRÍA
 — AGUA TRATADA PARA INODOROS



0 0.5 1 3 5 m

PLANO: PLANTA QUINTA
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

06

SANEAMIENTO. EVACUACIÓN DE AGUAS

La instalación de evacuación de aguas del proyecto tendrá como función la recogida y evacuación de aguas residuales y pluviales. Las aguas residuales irán a la red general y las aguas pluviales se tratarán para su reutilización en inodoros. Para su diseño se ha tenido en cuenta el apartado DB-HS 5 del CTE, encargado de regular la evacuación de aguas. Se cumplirán las siguientes exigencias generales previas; las piezas de la red dispondrán de cierres hidráulicos, el trazado será lo más sencillo posible siendo la pendiente y las distancias fácilmente evacuables por el agua, siendo los diámetros de las tuberías los apropiados, las redes accesibles para su necesario mantenimiento, y finalmente los sistemas de ventilación deberán ser los adecuados.

Descripción general de la instalación

En cuanto a las condiciones generales de evacuación del CTE el documento DB-HS 5 Evacuación de aguas nos indica que los colectores de todo el edificio deben desaguar, preferiblemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público. Por ello el trazado de la red se diseña con la disposición de las bajantes necesarias para conseguir una circulación natural por gravedad.

Es perfectamente estanca y su sección uniforme a lo largo de toda la bajante. Queda sujeta a los paramentos mediante abrazaderas y protegida de los cambios de temperatura, choques mecánicos y acciones químicas de otros materiales.

En este caso se emplea un **sistema separativo para la red de saneamiento**. Por un lado, se encuentran las aguas pluviales, provenientes en su mayoría del agua de lluvia recogida de las cubiertas y las plazas. Y por otro lado las aguas residuales, las cuales son aguas contaminadas por diferentes motivos, como, por ejemplo, el agua de los inodoros y lavabos. Para las aguas residuales se dispone una red de evacuación con una ventilación primaria, reuniéndolas en un pozo de registro, del cual parte la acometida al alcantarillado urbano.

Al contener las aguas pluviales un nivel de contaminación muy bajo se opta por reciclarlas para abastecer a los inodoros. Para ello se contará con un depósito acumulador.

Aguas residuales

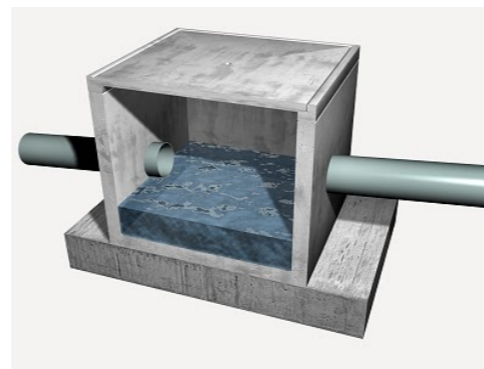
La red de evacuación de aguas residuales está formada por las bajantes y los colectores que recogen las aguas sucias de los elementos de baños, cocina y cafetería. Se realiza una ventilación primaria, mediante la prolongación de las bajantes hasta cubierta.

La prolongación es de 2,00 m sobre la misma, para así dar entrada al aire exterior en el sistema de evacuación para facilitar la circulación en el mismo y procurar una salida a los gases nocivos por encima de la cubierta. La ventilación también evita el sifonazo y la pérdida de los cierres hidráulicos de los aparatos.



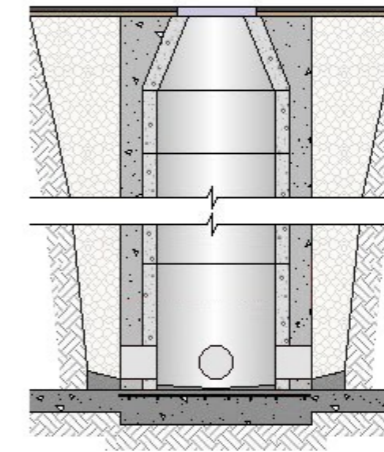
La instalación contará con colectores tanto colgados como enterrados, según la zona por la que discurren. En las terrazas superiores irán colgados del forjado y semi-ocultos por el falso techo y conducirán el agua residual a la bajante más cercana, estos tienen una pendiente mínima del 1%.

Por otro lado, los aparatos de planta baja se conectan a colectores enterrados bajo la solera, al no disponer el edificio de un sótano donde recogerlos. El agua residual de estos colectores también se va uniendo con las más cercanas a medida que se acercan a la red general, todo ello pasando por arquetas. Su pendiente es como mínimo de un 2%.



Ambos contarán con los debidos registros entre sus encuentros y derivaciones, realizados con arquetas dispuestas sobre cemento de hormigón. Por último, al final de la instalación y antes de la acometida se dispone el pozo de registro

correspondiente al edificio, donde se recogen todas las aguas residuales.



Aguas pluviales

La recogida de aguas pluviales tiene muchas ventajas, se trata de un agua bastante limpia, gratuita, y además no se requiere de instalaciones complicadas.

El mapa representa la media anual de precipitaciones en España. A partir de ahí, es fácil saber qué aprovechamiento del agua de lluvia podríamos tener, al ubicarse el proyecto en Bilbao zona entre los 1200-1600 mm, la recogida y reciclaje del agua de lluvia es un sistema viable. La red de recogida de aguas pluviales estará conformada principalmente por los sumideros y bajantes que realizan la recogida del agua de las cubiertas y plazas.

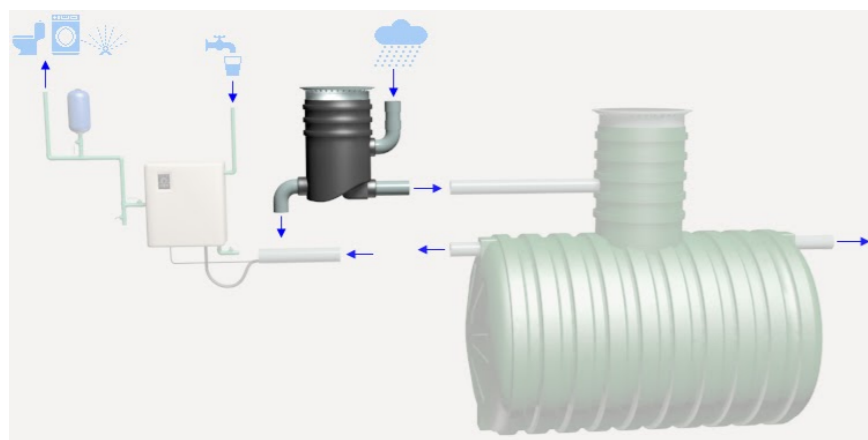
Las cubiertas se conforman como cubiertas planas, estas evacuan el agua hacia los extremos donde se dispondrán los sumideros. Tras ser recogida el agua de las cubiertas es dirigida a una serie de bajantes que la llevarán hasta una arqueta a pie de bajante, bajo la solera.

Las bajantes de las cubiertas se dispondrán en el espacio para el paso de instalaciones creado en la parte trasera del edificio, en el

espacio de balcones de fachada suroeste y una última en el retranqueo de fachada sureste, quedando así ocultas al exterior.

Este recorrido discurre por el exterior del edificio, lo que evita posibles problemas en caso de avería o rotura. Al llegar a la arqueta, las aguas discurrirán a través de un colector enterrado hacia el depósito donde se almacenará, se disponen a lo largo de su recorrido las arquetas necesarias. A estas aguas recogidas de las cubiertas, se le añade el agua proveniente de los sumideros de las plazas. La recogida de las plazas se realiza a través de En el sistema de reciclaje de las aguas pluviales tras la recogida de estas dispondremos de un filtro, el cual irá incorporado al depósito acumulador. Este será un filtro que elimine las partículas de mayor tamaño para evitar que éstas entren y se depositen en el depósito.

El depósito se sitúa enterrado bajo el suelo de la sala de instalaciones situada en planta baja, se dispone de una tapa de registro para su limpieza periódica. Queda conectado a la red de desagüe para las épocas de lluvia en las que se supere el nivel máximo de agua y así evitar desbordamientos. Pero también queda conectado a la red de abastecimiento de agua para las épocas en las que el nivel esté por debajo de lo requerido para la demanda de los inodoros. Para la posterior distribución del agua por el edificio se instala una bomba de impulsión. Debe estar hecha con materiales adecuados para el agua de lluvia, ser silenciosa y de alta eficiencia. El circuito distribuirá y abastecerá a los inodoros del edificio de esta agua de lluvia reciclada, al ser los elementos que más agua consumen y los que no requieren que esta sea potable.



Drenaje perimetral

Se dispondrá un drenaje perimetral en el muro existente. Recogerá el agua que pueda acumularse en ese tramo y con una pendiente mínima de 2% irá dirigiéndose a la red general, pasando por un pozo de drenaje para su registro. Este será prefabricado.



Materiales y dimensionamiento

La red se efectuará a base de tubos de PVC, con una pendiente mínima de 1% para los colectores colgados y del 2% para los enterrados, y los diámetros establecidos en el plano de saneamiento.

Como norma general, se evitan los cambios bruscos de dirección y pendiente, y los codos de 90°. En los cambios de dirección de más de 45° de desviación se prevé un registro. Las tuberías atravesarán perpendicularmente los muros y para ello llevarán pasamuros. Los encuentros de las bajantes con la red horizontal se realizan mediante arquetas a pie de bajante.

El proceso de dimensionamiento será el de un sistema separativo, en el que se dimensiona la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de manera separada e independiente.

Para las aguas residuales, utilizaremos el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función del uso público que posee el edificio, siguiendo el DB HS-5. Los diámetros indicados en la tabla 4.1 son válidos para ramales individuales.

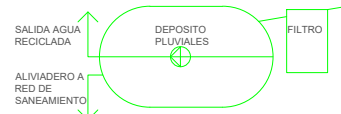
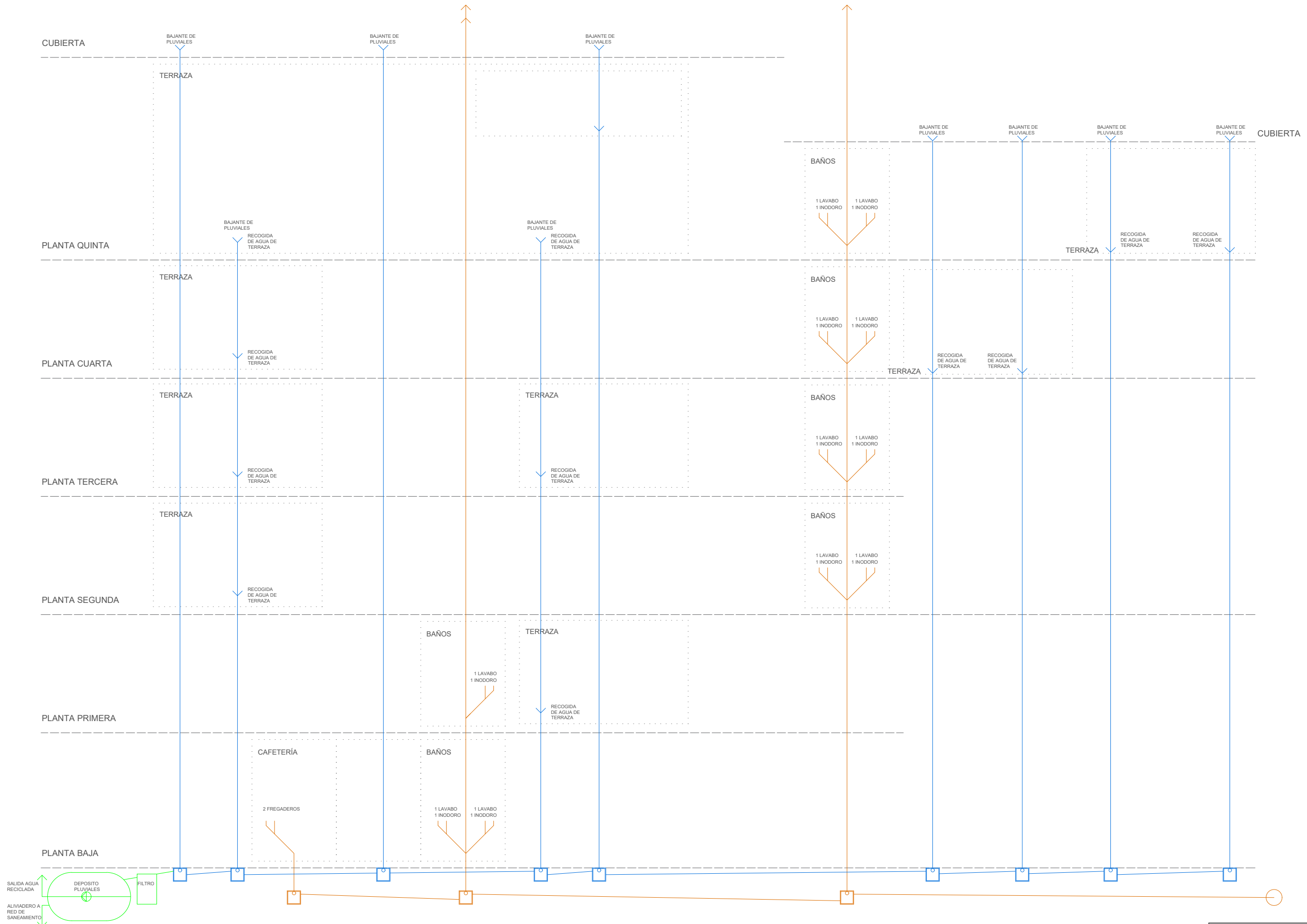
Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar. El diámetro de los ramales colectores, que conectan los aparatos sanitarios con la bajante, depende del número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD | | Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm) | |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------|--|-------------|
| | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoro | Con cisterna | 4 | 100 | 100 |
| | Con fluxómetro | 8 | 100 | 100 |
| Urinario | Pedestal | - | 4 | 50 |
| | Suspendido | - | 2 | 40 |
| | En batería | - | 3,5 | - |
| Fregadero | De cocina | 3 | 6 | 40 |
| | De laboratorio, restaurante, etc. | - | 2 | - |
| Lavadero | 3 | - | 40 | - |
| Vertedero | - | 8 | - | 100 |
| Fuente para beber | - | 0,5 | - | 25 |
| Sumidero sifónico | 1 | 3 | 40 | 50 |
| Lavavajillas | 3 | 6 | 40 | 50 |

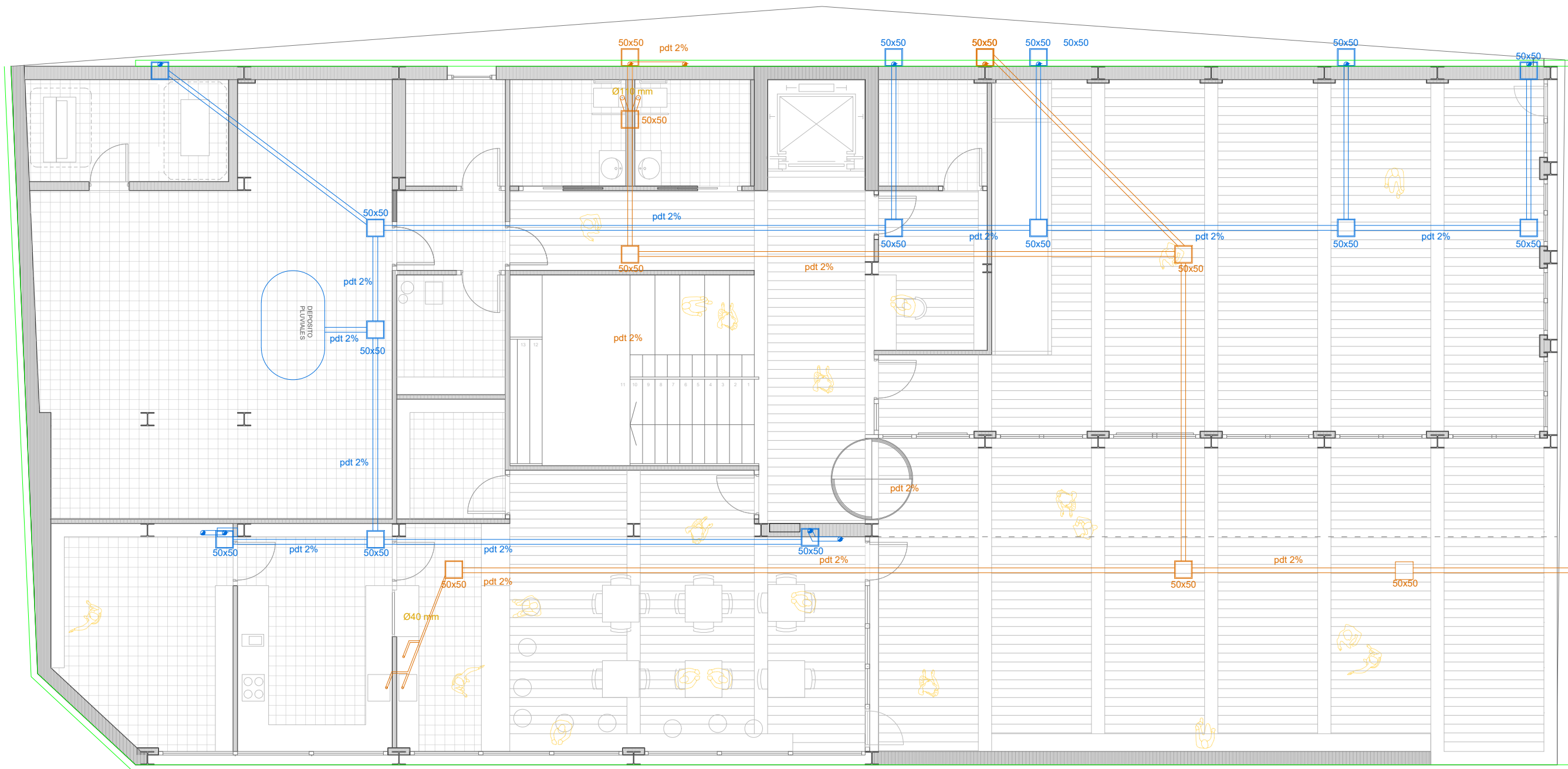
- Lavabo: 2 UD; 40 mm
- Inodoro con cisterna: 5 UD; 100 mm
- Fregadero de cafetería: 2 UD; 40 mm
- Lavavajillas: 6 UD; 50 mm

Todos ellos de uso público.



PLANO: ESQUEMA DE PRINCIPIO
 E: 1/100 20/05/2019
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO
 TUTOR: JUAN JOSE ARRIZABALAGA

00



- TUBERIA PLUVIALES
- TUBERIA PLUVIALES
- X ARQUETA PASO REGISTRABLE
- CANALÓN
- G ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- ARQUETA PASO ENTERRADA
- BAJANTE
- CAZOLETA CON BAJANTE

0 0.5 1 3 5 m

PLANO: PLANTA BAJA
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



AREA= 38.04 m2
El agua recogida irá directamente a la red general municipal.

- TUBERIA PLUVIALES
- TUBERIA PLUVIALES
- ARQUETA PASO REGISTRABLE
- CANALÓN
- ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- ARQUETA PASO ENTERRADA
- BAJANTE
- CAZOLETA CON BAJANTE



PLANO: PLANTA PRIMERA
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO

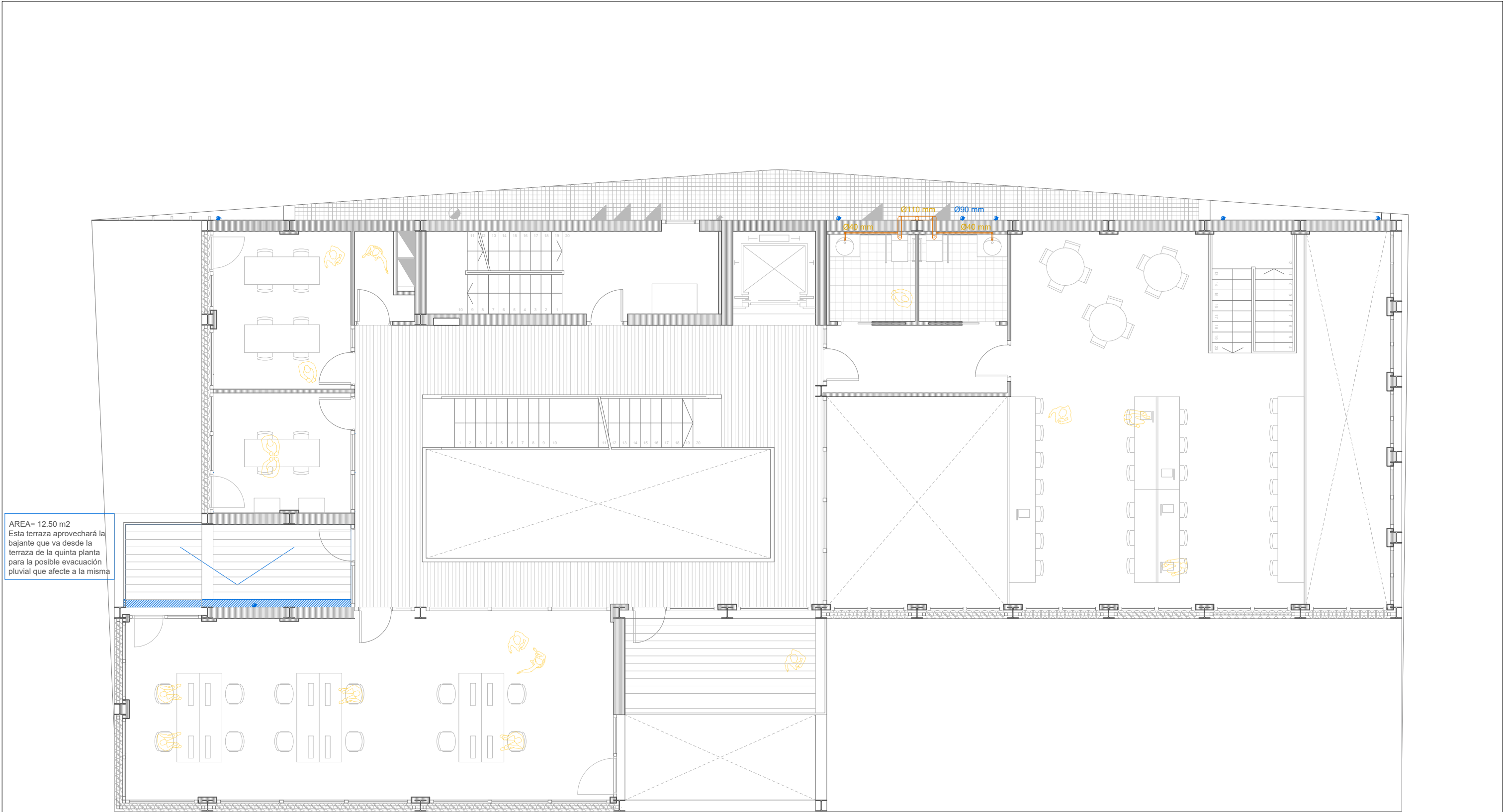


AREA= 12.50 m2
 Esta terraza aprovechará la bajante que va desde la terraza de la quinta planta para la posible evacuación pluvial que afecte a la misma

- TUBERIA PLUVIALES
- TUBERIA PLUVIALES
- X ARQUETA PASO REGISTRABLE
- CANALÓN
- G ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- P ARQUETA PASO ENTERRADA
- BAJANTE
- CAZOLETA CON BAJANTE

0 0.5 1 3 5 m

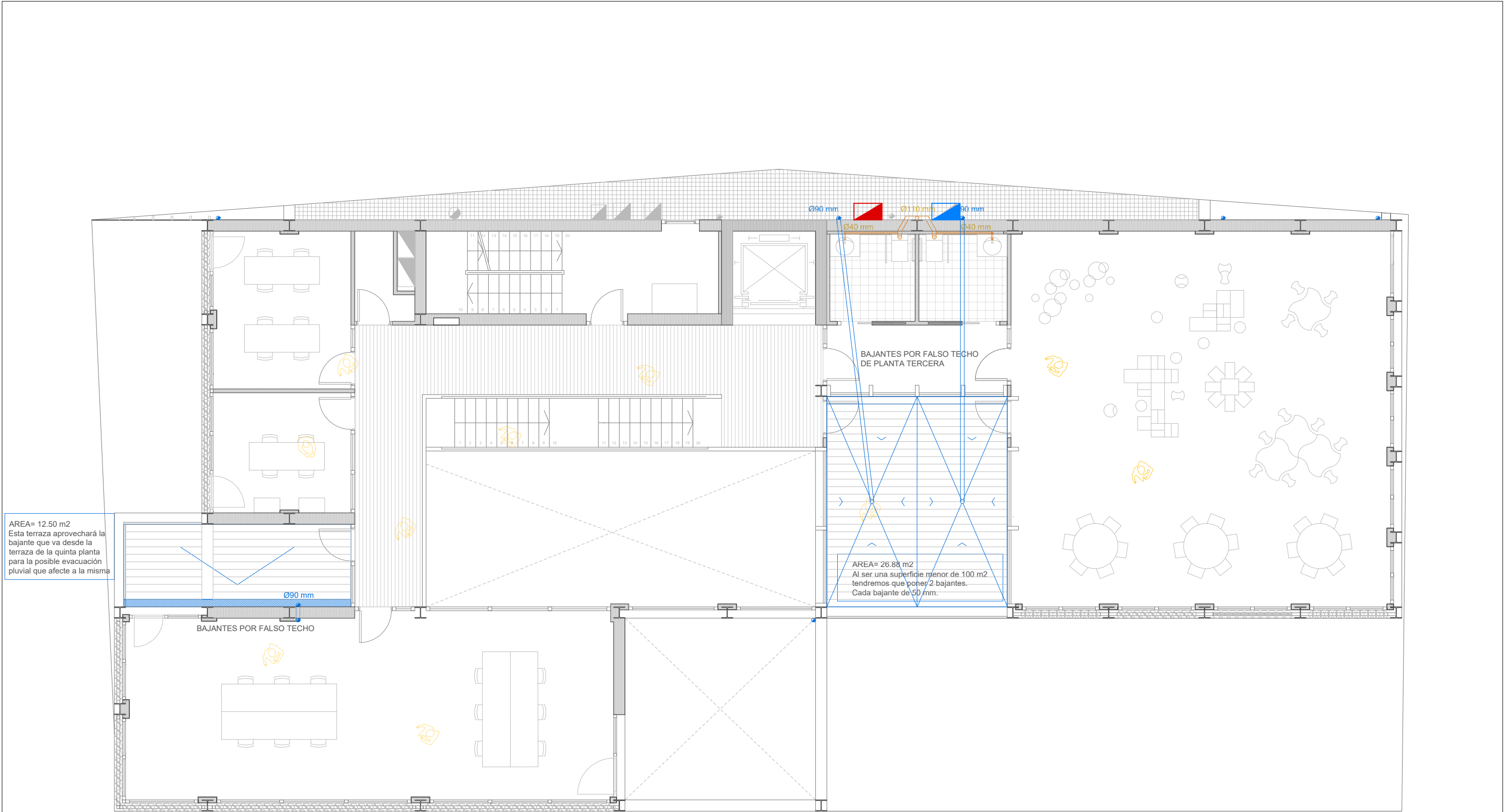
PLANO: PLANTA SEGUNDA
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



AREA= 12.50 m2
 Esta terraza aprovechará la bajante que va desde la terraza de la quinta planta para la posible evacuación pluvial que afecte a la misma

- TUBERIA PLUVIALES
- TUBERIA PLUVIALES
- X ARQUETA PASO REGISTRABLE
- CANALÓN
- G ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- ARQUETA PASO ENTERRADA
- BAJANTE
- CAZOLETA CON BAJANTE

0 0.5 1 3 5 m



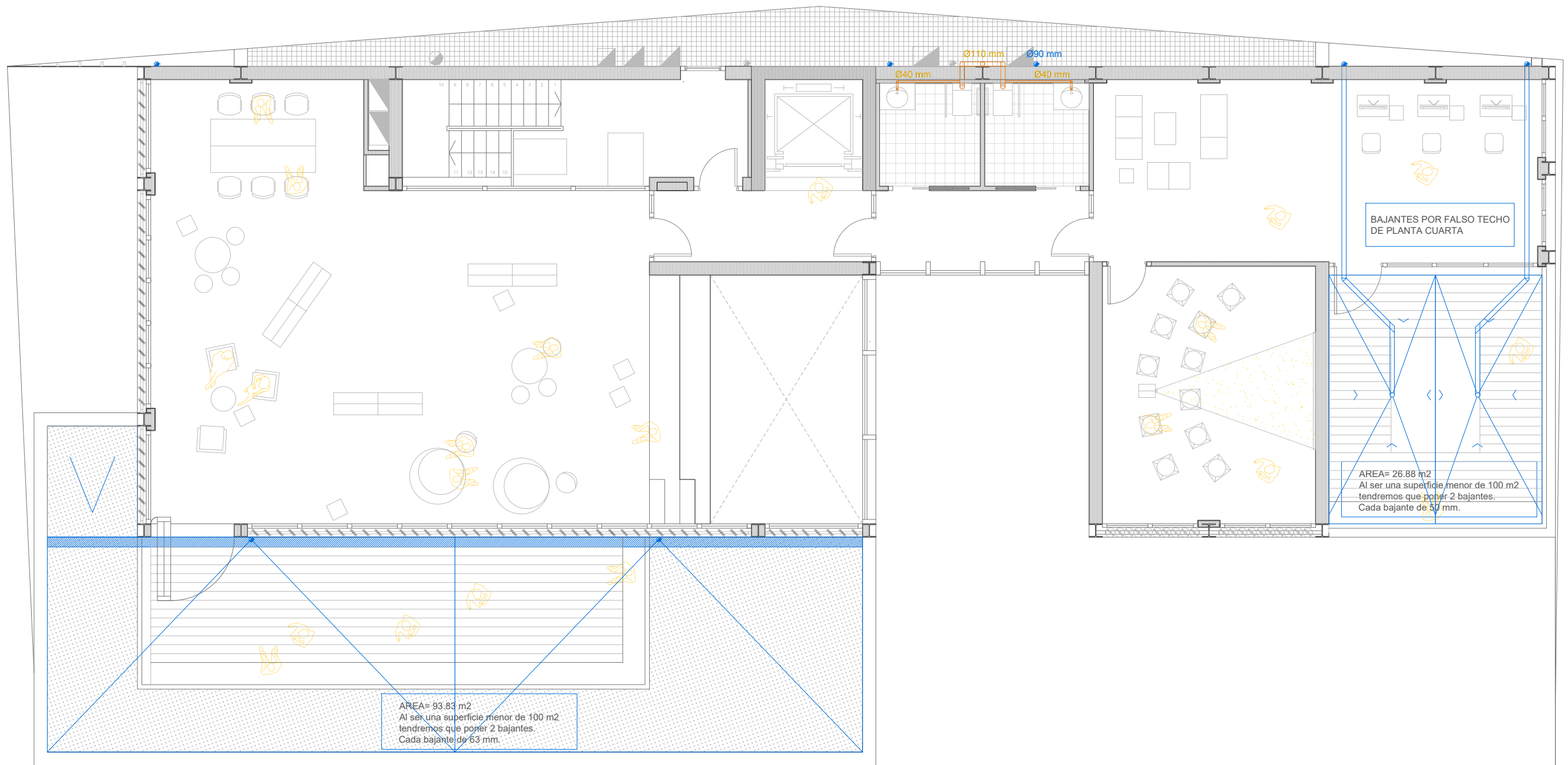
AREA= 12.50 m²
 Esta terraza aprovechará la bajante que va desde la terraza de la quinta planta para la posible evacuación pluvial que afecte a la misma

AREA= 26.88 m²
 Al ser una superficie menor de 100 m² tendremos que poner 2 bajantes. Cada bajante de 50 mm.

- TUBERIA PLUVIALES
- TUBERIA PLUVIALES
- X ARQUETA PASO REGISTRABLE
- CANALÓN
- G ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- ARQUETA PASO ENTERRADA
- BAJANTE
- CAZOLETA CON BAJANTE



PLANO: PLANTA CUARTA
 E: 1/100 12/12/2020
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

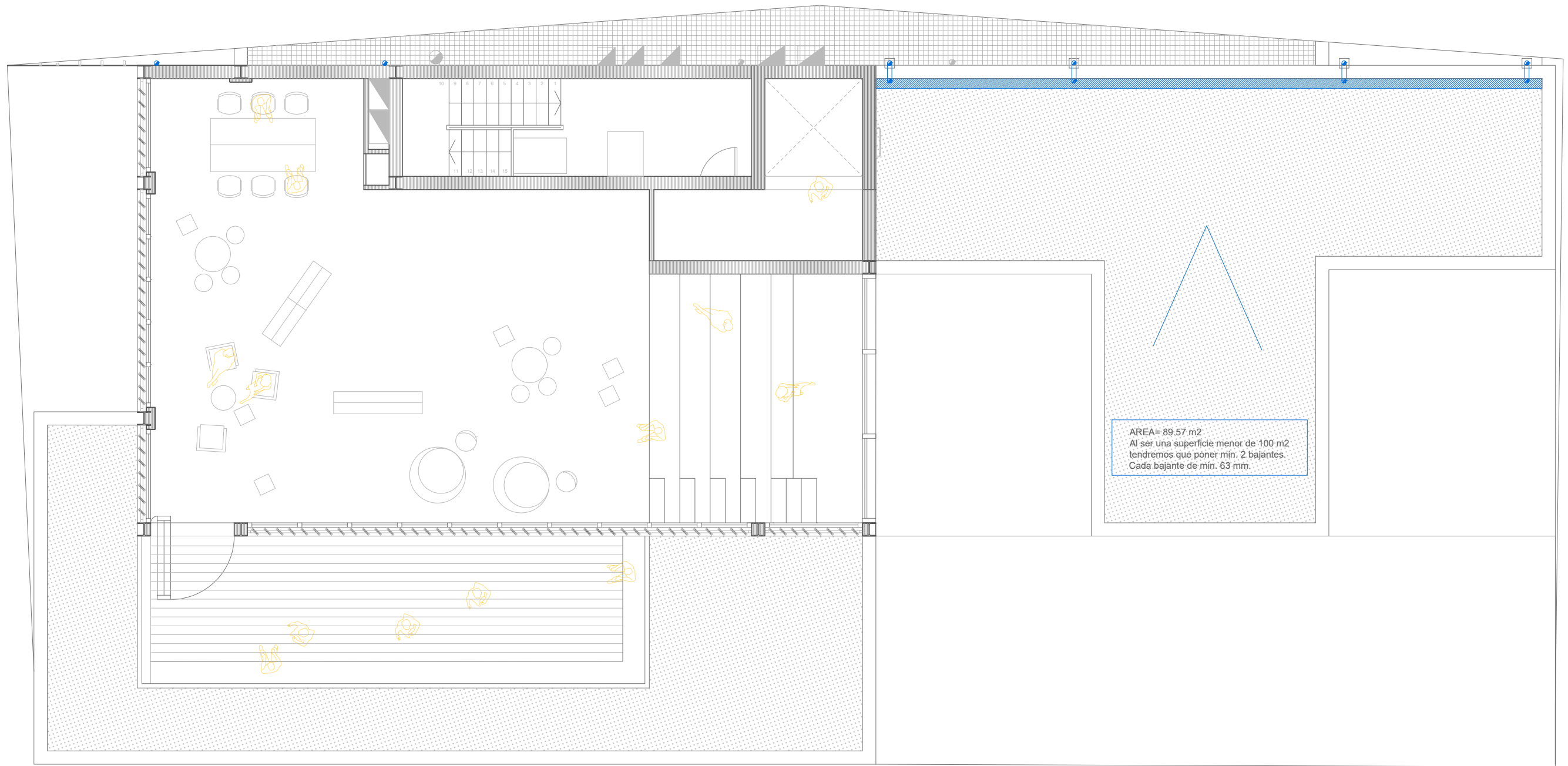


- TUBERIA PLUVIALES
- TUBERIA PLUVIALES
- X ARQUETA PASO REGISTRABLE
- CANALÓN
- G ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- ARQUETA PASO ENTERRADA
- BAJANTE
- CAZOLETA CON BAJANTE



PLANO: PLANTA QUINTA
E: 1/100 12/02/2020
TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
ALUMNO: IMANOL BILBAO

06



- TUBERIA PLUVIALES
- TUBERIA PLUVIALES
- X ARQUETA PASO REGISTRABLE
- CANALÓN
- G ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- ARQUETA PASO ENTERRADA
- BAJANTE
- CAZOLETE CON BAJANTE



PLANO: PLANTA CUBIERTAS
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

ELECTRICIDAD

La instalación eléctrica del proyecto tendrá como objetivo abastecer y permitir el funcionamiento de todos los aparatos eléctricos, así como a la iluminación. Para su diseño se ha tenido en cuenta el RBT, Reglamento de Baja Tensión y el DB HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.

PARTE ELÉCTRICA

La electricidad que se utilizará en el edificio vendrá dada, en su mayoría, de la red general. Llegará a nuestro edificio en Media Tensión, para ser convertida en un Centro de Transformación instalado en Baja Tensión y distribuida por el edificio en base a las necesidades del mismo.

En el proyecto se prevé una generación de energía eléctrica en base a energía renovable obtenidas del sol, esta energía obtenida se trasladará, pasando por un inversor, al cuadro general del edificio para su uso complementario.

1 Centro de transformación

La instalación de un centro de transformación permitirá transformar la electricidad, procedente de la red general, de media tensión a baja tensión.

Este centro de transformación se situará en planta baja, en el espacio destinado a albergar maquinaria e instalaciones para el edificio. Tendrá acceso desde el exterior mediante unas trampillas en la parte superior del mismo. Se toma como referencia para su diseño los CT ya diseñados por la empresa Ormazabal, especialista en este tipo de instalaciones. El CT dispondrá de un transformador de 250 kVA de potencia para cubrir la demanda total de energía estimada en 181 kVA.

La instalación eléctrica del edificio, en general, y para usos comunes se realizará en 230 V, mientras que, para aparatos y maquinaria más potente se transmitirá



en 400 V trifásica, como al ascensor o las máquinas de ventilación y calefacción.

El equipamiento del CT consiste en la acometida de la red general, los transformadores y el cuadro de baja tensión. El cuadro de baja tensión dispone del interruptor general y los diferentes interruptores de seguridad y maniobra.

El circuito de salida se dirige al cuadro general de distribución el cual se ubicará en un local específico para los cuadros eléctricos generales, planta baja. El local se sitúa, junto a la recepción, para evitar el acceso de personal ajeno al mismo. Desde aquí se distribuirá la corriente eléctrica a los diferentes subcuadros que disponga el edificio.

Al mismo tiempo que contamos con un cuadro general de distribución, contamos con un cuadro general de emergencia en paralelo, el cual será el encargado de proveer electricidad en caso de fallo del suministro por parte del primero.

En total se dispone de 1 cuadro general desde el cual se distribuye a las demás plantas. Subcuadros encargados de controlar la electricidad en cada planta del edificio. En planta baja, aparte del cuadro general, también se dispondrá de un subcuadro específico para la zona de la cafetería, cocina y almacén.

Los cuadros y subcuadros estarán situados en lugares específicamente diseñados para contener este tipo de instalaciones, en los que sólo podrán acceder personal dedicado a mantenimiento de este tipo de instalaciones o similares. Salvo en el caso de cuadro de planta quinta donde dispondrá de un cierre de seguridad. Los locales de planta baja y primera tienen una dimensión mayor que los de plantas superiores. Cada uno dispondrá de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

2 Alimentación de los servicios de seguridad

En el siguiente apartado de la guía técnica de aplicación de instalaciones en locales de pública concurrencia se definen las características de la alimentación de los servicios de seguridad tales como alumbrados de emergencia, sistemas contra incendios, ascensores u otros servicios urgentes indispensables

que están fijados por las reglamentaciones específicas de las diferentes Autoridades competentes en materia de seguridad.

Desde el cuadro general se deriva la corriente hasta los subcuadros de planta, desde los cuales se deriva la red final de alumbrado y fuerza. Todos contarán con un circuito de emergencia, que administrará luz al sistema de luces de emergencia y un mínimo de energía eléctrica en caso de el suministro se vea interrumpido.

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Los equipos y materiales deberán disponerse de forma que se facilite su verificación periódica, ensayos y mantenimiento.

ILUMINACIÓN

La finalidad del presente apartado es la definición del proyecto y el cálculo de la instalación lumínica. Para la realización de dicho proyecto se emplea el software Dialux, así como las condiciones recogidas en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE 3 y en la Norma Europea sobre Iluminación para Interiores, UNE-EN.12464.1

Sistemas de control y regulación

1 Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:

- un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y
- un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

2 En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se

podrá sustituir por un sistema con control de encendido y apagado por un sistema de detección de presencia temporizado, como se ha previsto para este tipo de espacio en el proyecto.

Alumbrado de emergencia

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo en la alimentación normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.



La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve, es decir, la alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo.

El alumbrado de evacuación proporciona, según la guía técnica BT-28, una iluminancia horizontal de 1 lux durante una hora como mínimo.

En los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. El alumbrado ambiente o antipánico debe proporcionar una iluminancia horizontal de 0,5 lux durante un mínimo de una hora para poder realizar la evacuación de forma ordenada.

Aprovechamiento de luz natural

El proyecto intenta aprovechar al máximo la luz natural de la que puede disponer el edificio. El edificio está situado con una buena orientación, tanto para el aprovechamiento de la luz para la iluminación de los interiores como para su aprovechamiento como energía renovable.

Se ha diseñado una protección lumínica a base de lamas verticales que podrán variar su orientación durante el día para una mayor eficiencia. Estarán situadas especialmente en las fachadas más expuestas.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y el valor de eficiencia energética, se elabora en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contempla, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la

metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también debe tener en cuenta los sistemas de regulación y controles utilizados en las diferentes zonas.

Dialux

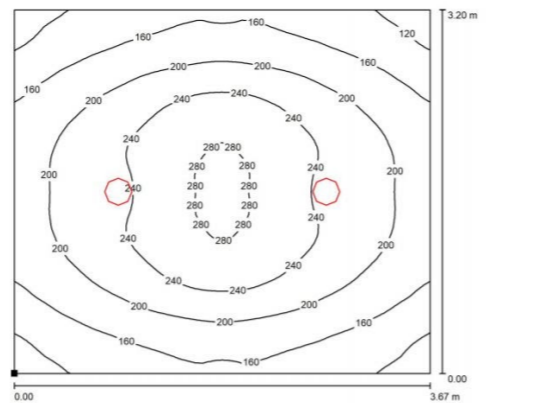
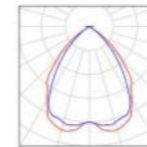
A continuación, se exponen dos ejemplos de cálculo lumínico con este software. Para el cálculo se tienen en cuenta distintos factores como la altura del espacio, sus dimensiones, número de luminarias, potencia de las mismas, etc.

Los espacios estudiados están situados en planta segunda y corresponden a una sala de estudio grupal de reducidas dimensiones y un espacio más amplio, como el espacio destinado para la administración.

Cada espacio tiene unos requerimientos distintos de iluminación y se han estudiado con distintas luminarias.

Sala grupal:

2 Pieza PHILIPS FBS120 2xPL-C/4P26W HF L_840
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 1980 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
 Potencia de las luminarias: 54.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 80 99 100 100 55
 Lámpara: 2 x PL-C/4P26W/840 (Factor de corrección 1.000).



Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (3.229 m, 7.936 m, 0.850 m)

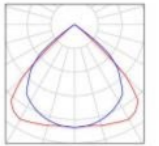
Trama: 64 x 64 Puntos

| | | | | |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{max} / E_{min} |
| 199 | 100 | 284 | 0.500 | 0.350 |

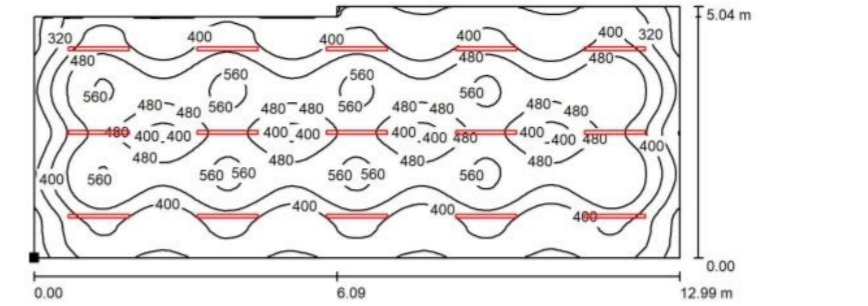
Administración:

ADMINISTRACION / Lista de luminarias

15 Pieza PHILIPS TCS680 1xTL5-25W HFP C8-VH_840
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 2444 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2600 lm
 Potencia de las luminarias: 29.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 72 100 100 100 94
 Lámpara: 1 x TL5-25W/840 (Factor de corrección 1.000).



ADMINISTRACION / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (0.902 m, 0.300 m, 0.850 m)

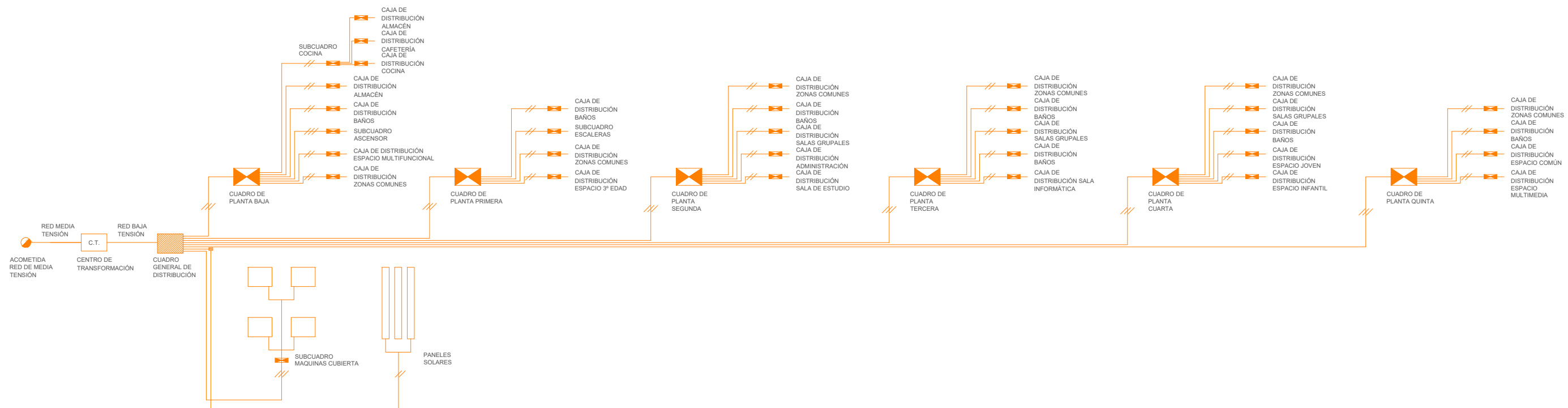
Trama: 128 x 64 Puntos

| | | | | |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{max} / E_{min} |
| 439 | 196 | 577 | 0.447 | 0.340 |

Anexo 1

Se completa el apartado de iluminación con el cálculo realizado de la electricidad aproximada consumida por los distintos elementos dispuestos en el edificio, cada uno con su potencia en función de su uso.

| | W |
|--------------------|---------------|
| Plantas 1-5 | 130583 |
| Cafetería | 14900 |
| Ascensor | 11500 |
| Maquinaria | 24000 |
| Total edif. | 180983 |
| kWh/año | 430000 |

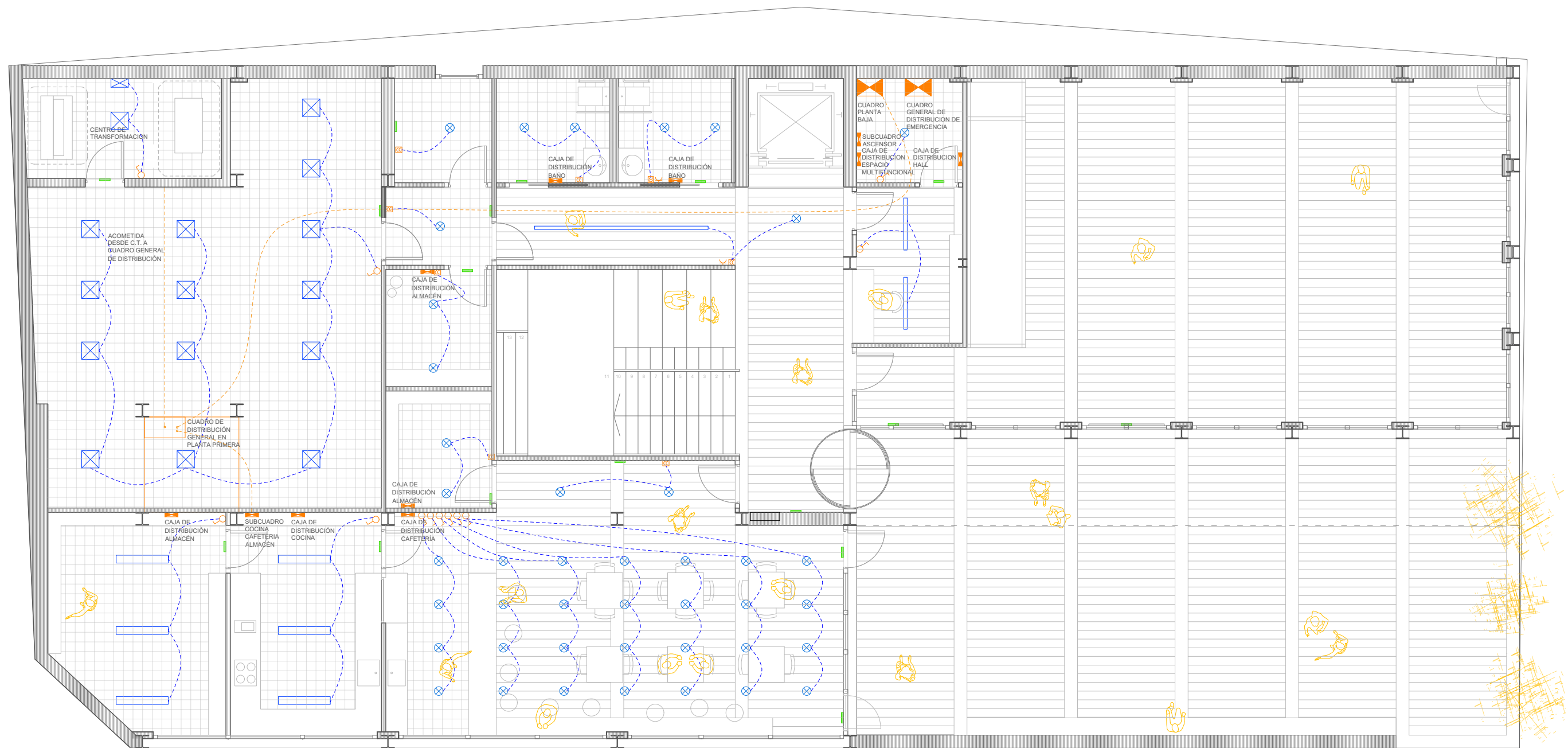


- | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|---|
| | CUADRO DE PLANTA | | LUMINARIA LED | | BASE ENCHUFE ESTANDAR |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE BAÑO/COCINA |
| | C.T. | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE TOMA TRIFÁSICA |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE CAJA EMPOTRADA EN EL SUELO |
| | INTERRUPTOR PULSADOR | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE CAJA EN MESA |
| | INTERRUPTOR DETECTOR DE PRESENCIA | | PUNTO DE LUZ | | TOMA ANTENA TV |
| | INTERRUPTOR | | PUNTO DE LUZ | | |
| | CONMUTADOR | | LUZ DE EMERGENCIA | | |



PLANO: ESQUEMA DE PRINCIPIO ELECTRICIDAD
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

00

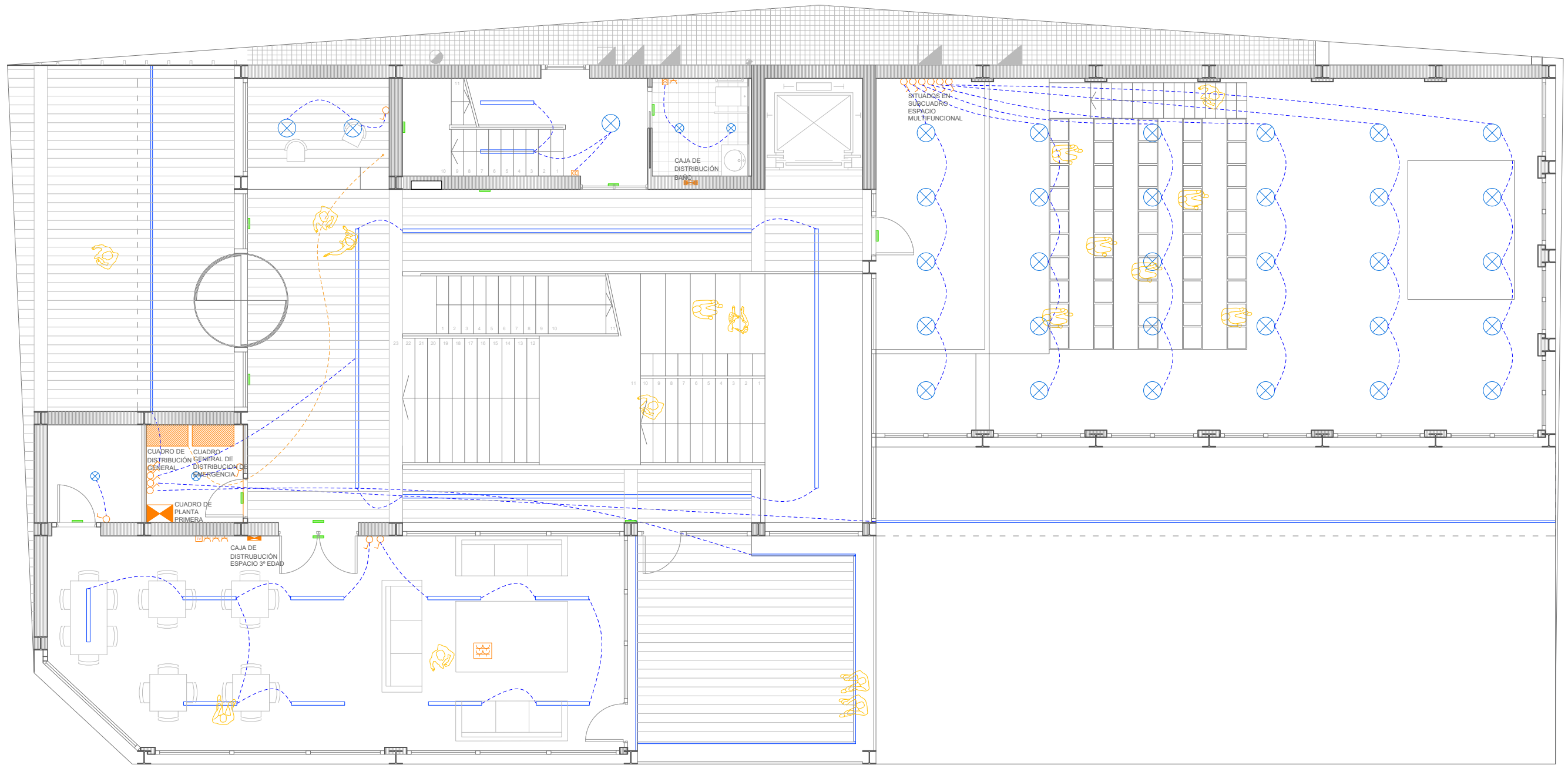


- | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|---|
| | CUADRO DE PLANTA | | LUMINARIA LED | | BASE ENCHUFE ESTANDAR |
| | SUBCUADRO ILUMINACION | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE BAÑO/COCINA |
| | C.T. CENTRO DE TRANSFORMACION | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE TOMA TRIFASICA |
| | SUBCUADRO ILUMINACION | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE CAJA EMPOTRADA EN EL SUELO |
| | INTERRUPTOR PULSADOR | | PUNTO DE LUZ | | BASE ENCHUFE CAJA EN MESA |
| | INTERRUPTOR DETECTOR DE PRESENCIA | | PUNTO DE LUZ | | TOMA ANTENA TV |
| | INTERRUPTOR | | LUZ DE EMERGENCIA | | |
| | CONMUTADOR | | | | |



PLANO: PLANTA BAJA
 ELECTRICIDAD
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

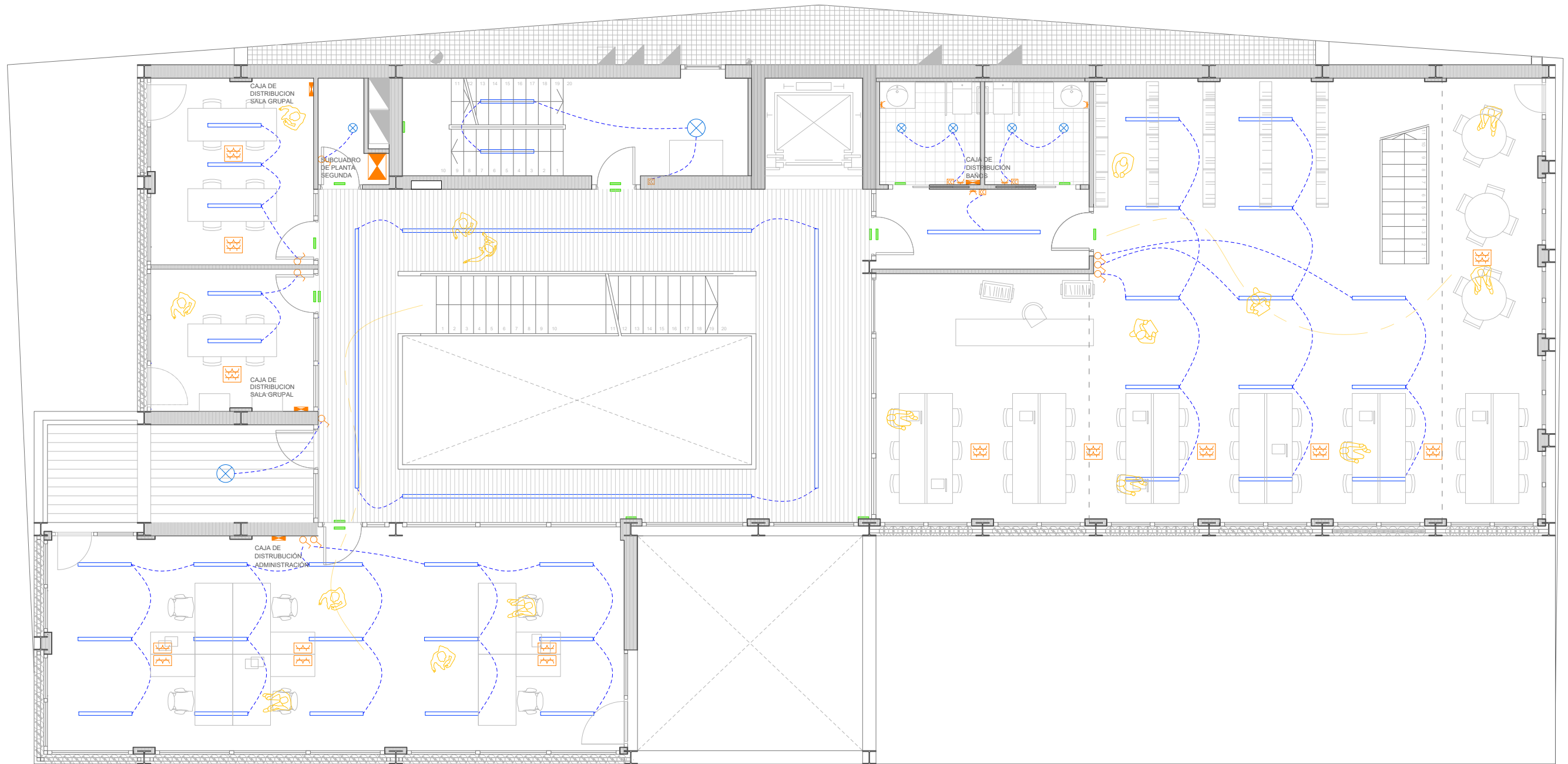
01



- | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|---|
| | CUADRO DE PLANTA | | LUMINARIA LED | | BASE ENCHUFE ESTANDAR |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE BAÑO/COCINA |
| | C.T. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE TOMA TRIFÁSICA |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE CAJA EMPOTRADA EN EL SUELO |
| | INTERRUPTOR PULSADOR | | PUNTO DE LUZ | | BASE ENCHUFE CAJA EN MESA |
| | INTERRUPTOR DETECTOR DE PRESENCIA | | PUNTO DE LUZ | | TOMA ANTENA TV |
| | INTERRUPTOR | | LUZ DE EMERGENCIA | | |
| | CONMUTADOR | | | | |



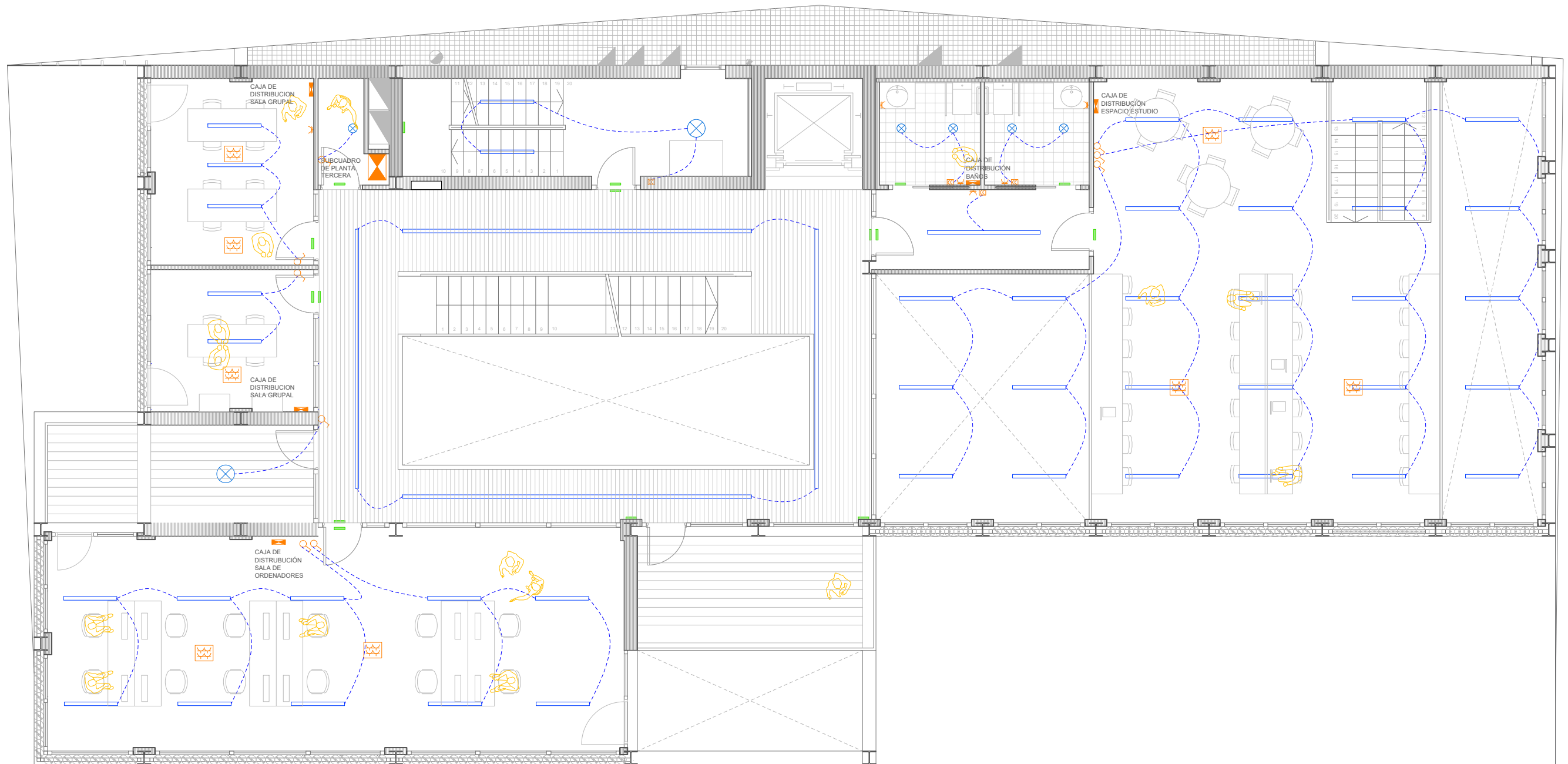
PLANO: PLANTA PRIMERA
 ELECTRICIDAD
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



- | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|---|
| | CUADRO DE PLANTA | | LUMINARIA LED | | BASE ENCHUFE ESTANDAR |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE BAÑO/COCINA |
| | CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE TOMA TRIFÁSICA |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE CAJA EMPOTRADA EN EL SUELO |
| | INTERRUPTOR PULSADOR | | PUNTO DE LUZ | | BASE ENCHUFE CAJA EN MESA |
| | INTERRUPTOR DETECTOR DE PRESENCIA | | PUNTO DE LUZ | | TOMA ANTENA TV |
| | INTERRUPTOR | | LUZ DE EMERGENCIA | | |
| | CONMUTADOR | | | | |



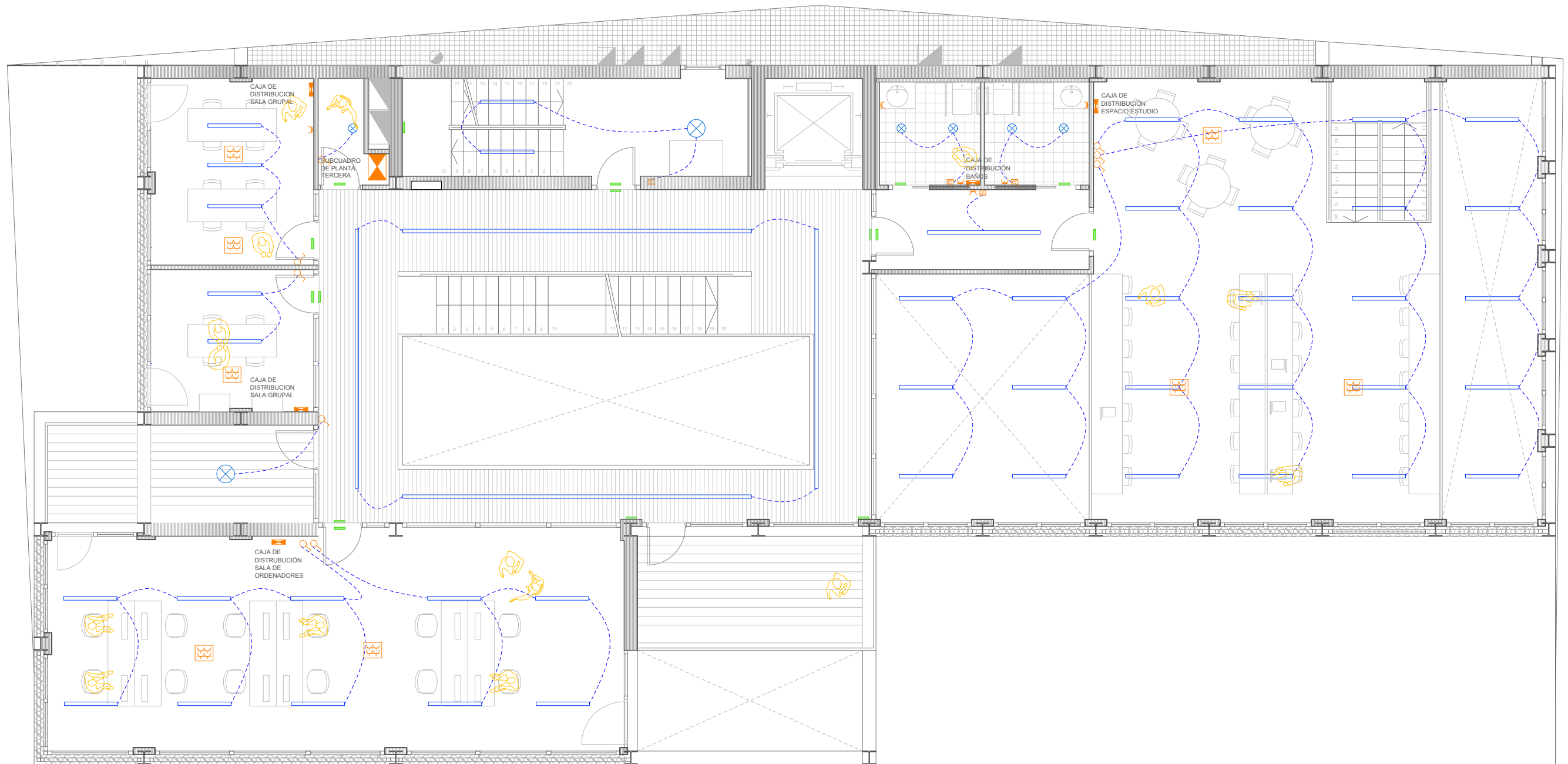
PLANO: PLANTA SEGUNDA
 ELECTRICIDAD
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



- | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|---|
| | CUADRO DE PLANTA | | LUMINARIA LED | | BASE ENCHUFE ESTANDAR |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE BAÑO/COCINA |
| | C.T. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE TOMA TRIFÁSICA |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE CAJA EMPOTRADA EN EL SUELO |
| | INTERRUPTOR PULSADOR | | PUNTO DE LUZ | | BASE ENCHUFE CAJA EN MESA |
| | INTERRUPTOR DETECTOR DE PRESENCIA | | PUNTO DE LUZ | | TOMA ANTENA TV |
| | INTERRUPTOR | | LUZ DE EMERGENCIA | | |
| | CONMUTADOR | | | | |



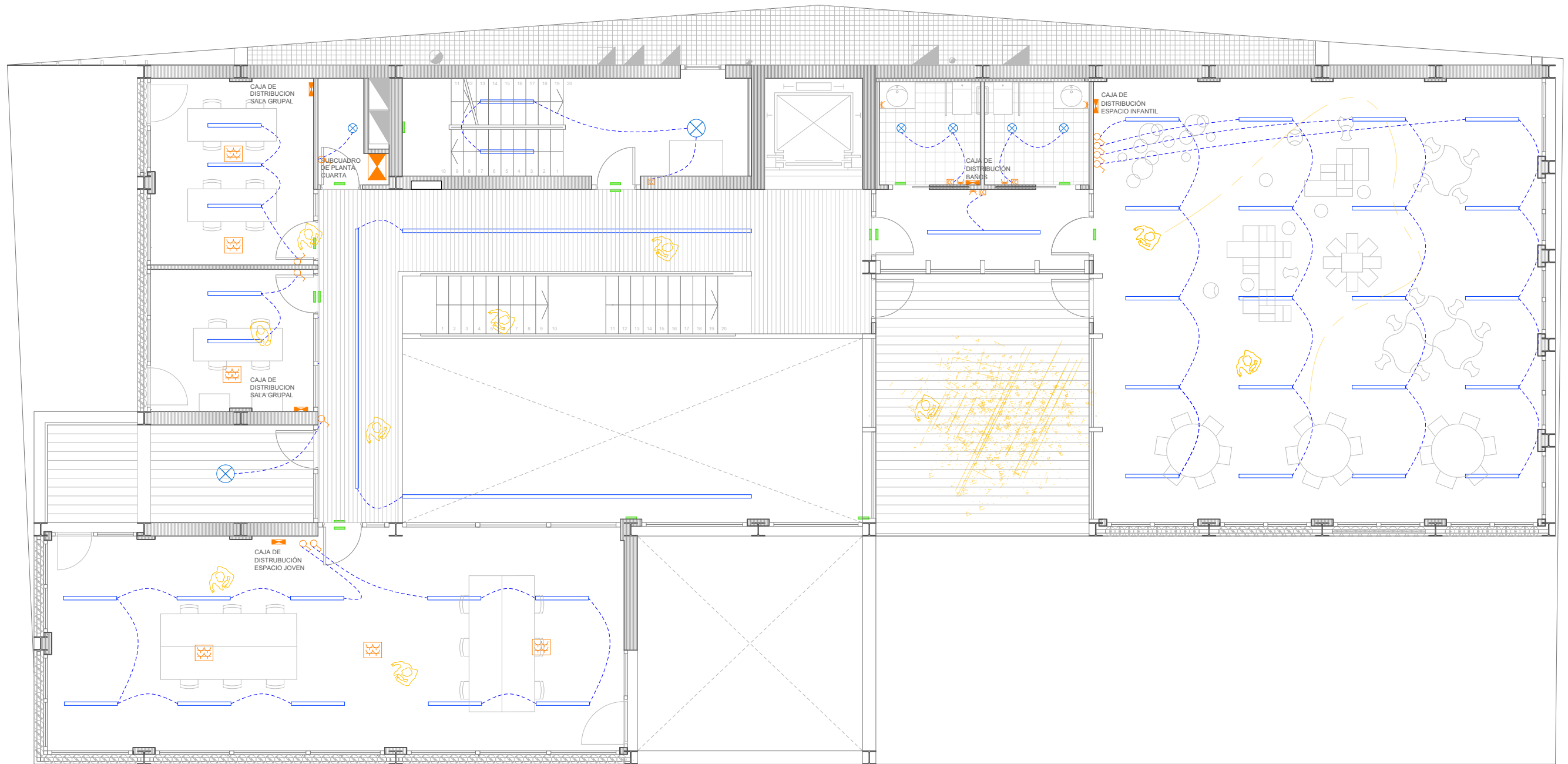
PLANO: PLANTA TERCERA
 ELECTRICIDAD
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



- | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|---|
| | CUADRO DE PLANTA | | LUMINARIA LED | | BASE ENCHUFE ESTANDAR |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE BAÑO/COCINA |
| | C.T. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE TOMA TRIFÁSICA |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE CAJA EMPOTRADA EN EL SUELO |
| | INTERRUPTOR PULSADOR | | PUNTO DE LUZ | | BASE ENCHUFE CAJA EN MESA |
| | INTERRUPTOR DETECTOR DE PRESENCIA | | PUNTO DE LUZ | | TOMA ANTENA TV |
| | INTERRUPTOR | | LUZ DE EMERGENCIA | | |
| | CONMUTADOR | | | | |



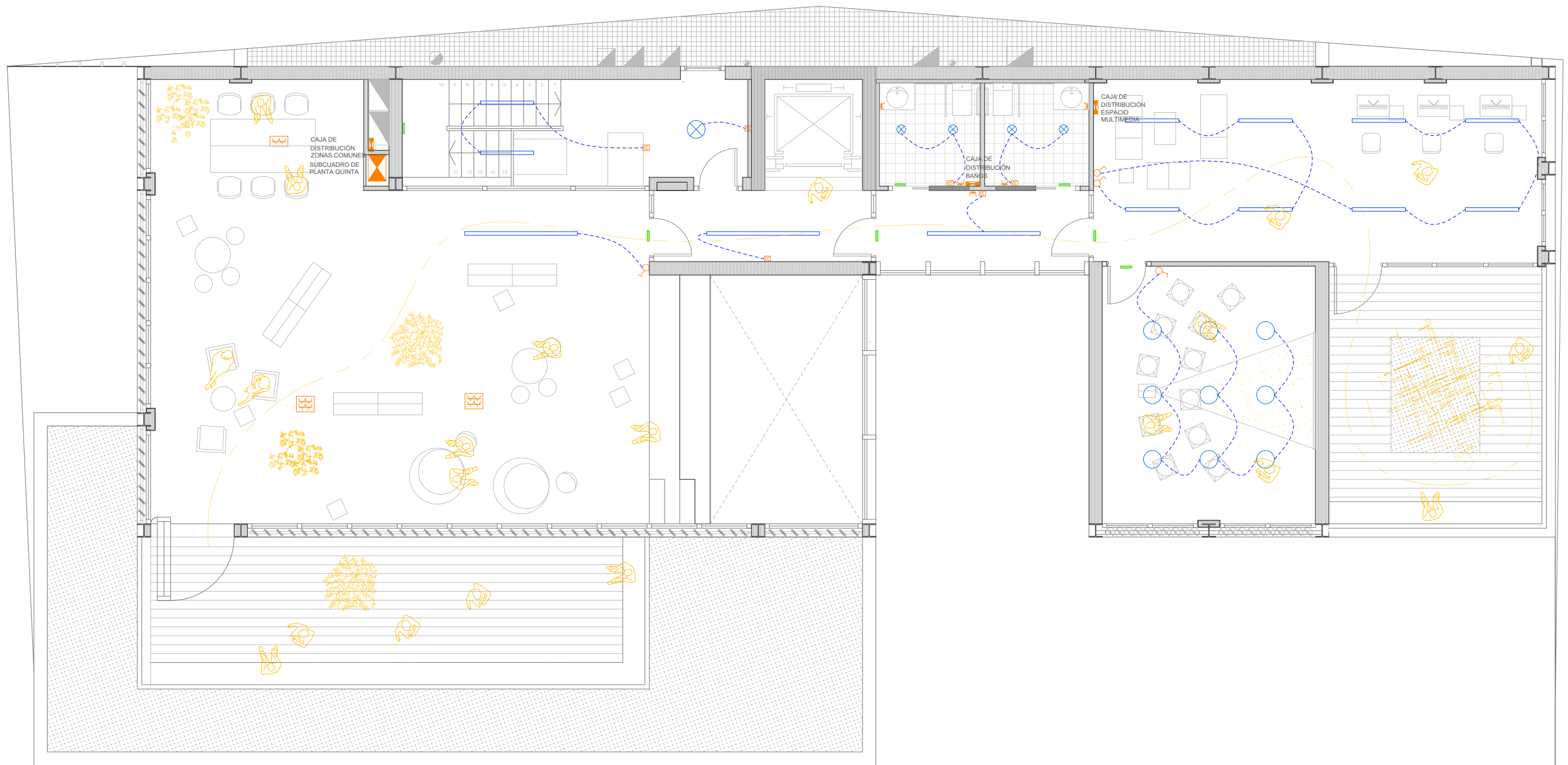
PLANO: PLANTA TERCERA
 ELECTRICIDAD
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



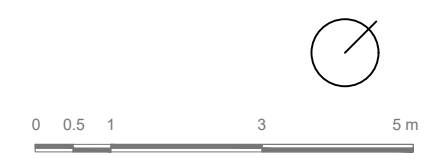
- | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|---|
| | CUADRO DE PLANTA | | LUMINARIA LED | | BASE ENCHUFE ESTANDAR |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE BAÑO/COCINA |
| | C.T. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE TOMA TRIFÁSICA |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE CAJA EMPOTRADA EN EL SUELO |
| | INTERRUPTOR PULSADOR | | PUNTO DE LUZ | | BASE ENCHUFE CAJA EN MESA |
| | INTERRUPTOR DETECTOR DE PRESENCIA | | PUNTO DE LUZ | | TOMA ANTENA TV |
| | INTERRUPTOR | | LUZ DE EMERGENCIA | | |
| | CONMUTADOR | | | | |



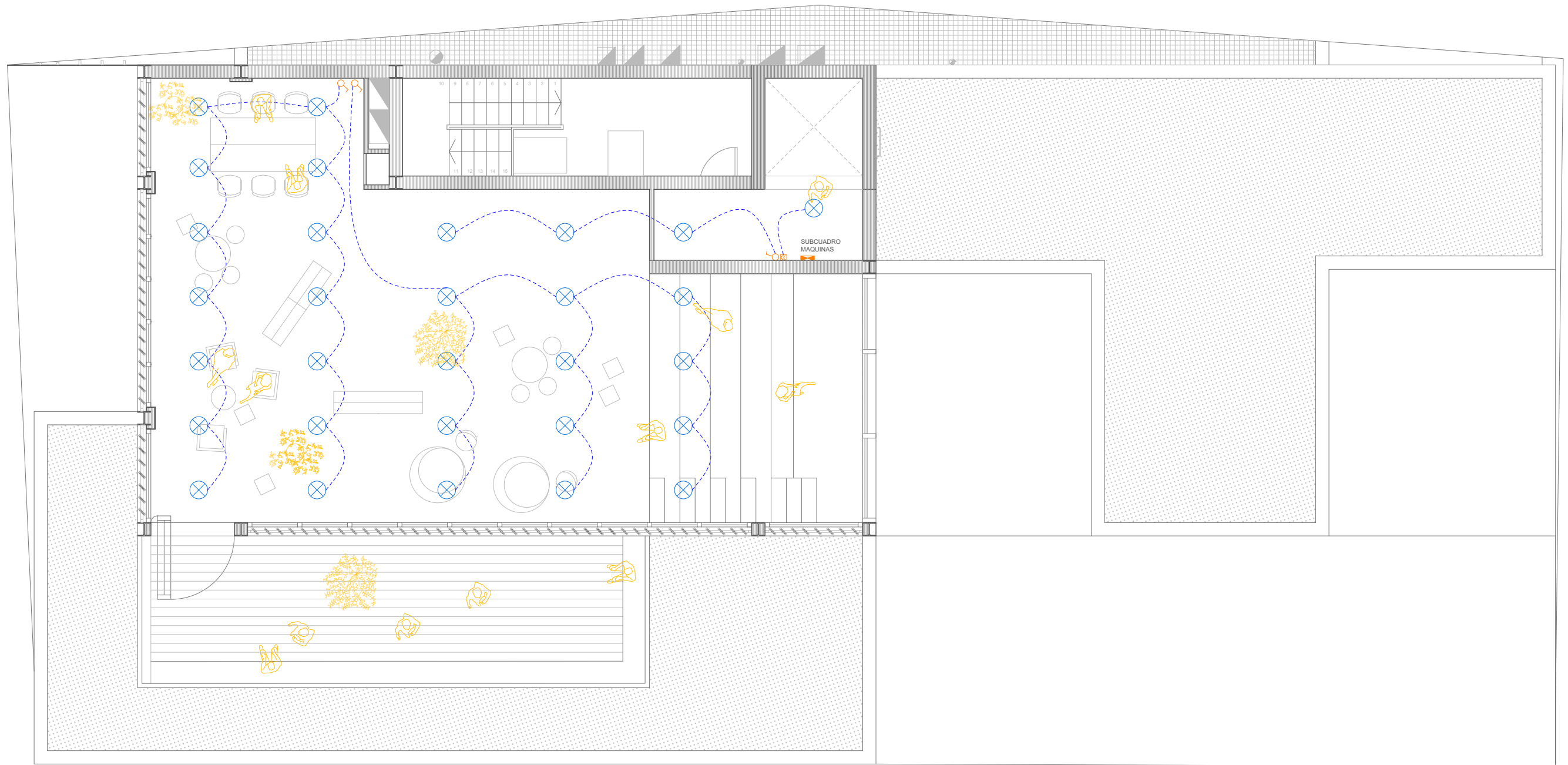
PLANO: PLANTA CUARTA
 ELECTRICIDAD
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



- | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|---|
| | CUADRO DE PLANTA | | LUMINARIA LED | | BASE ENCHUFE ESTANDAR |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE BAÑO/COCINA |
| | C.T. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE TOMA TRIFÁSICA |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE CAJA EMPOTRADA EN EL SUELO |
| | INTERRUPTOR PULSADOR | | PUNTO DE LUZ | | BASE ENCHUFE CAJA EN MESA |
| | INTERRUPTOR DETECTOR DE PRESENCIA | | PUNTO DE LUZ | | TOMA ANTENA TV |
| | INTERRUPTOR | | LUZ DE EMERGENCIA | | |
| | CONMUTADOR | | | | |



PLANO: PLANTA QUINTA
 ELECTRICIDAD
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN
 PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO



- | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|----------------------|--|---|
| | CUADRO DE PLANTA | | LUMINARIA LED | | BASE ENCHUFE ESTANDAR |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE BAÑO/COCINA |
| | CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE TOMA TRIFÁSICA |
| | SUBCUADRO ILUMINACIÓN | | LUMINARIA SUSPENDIDA | | BASE ENCHUFE CAJA EMPOTRADA EN EL SUELO |
| | INTERRUPTOR PULSADOR | | PUNTO DE LUZ | | BASE ENCHUFE CAJA EN MESA |
| | INTERRUPTOR DETECTOR DE PRESENCIA | | PUNTO DE LUZ | | TOMA ANTENA TV |
| | INTERRUPTOR | | LUZ DE EMERGENCIA | | |
| | CONMUTADOR | | | | |



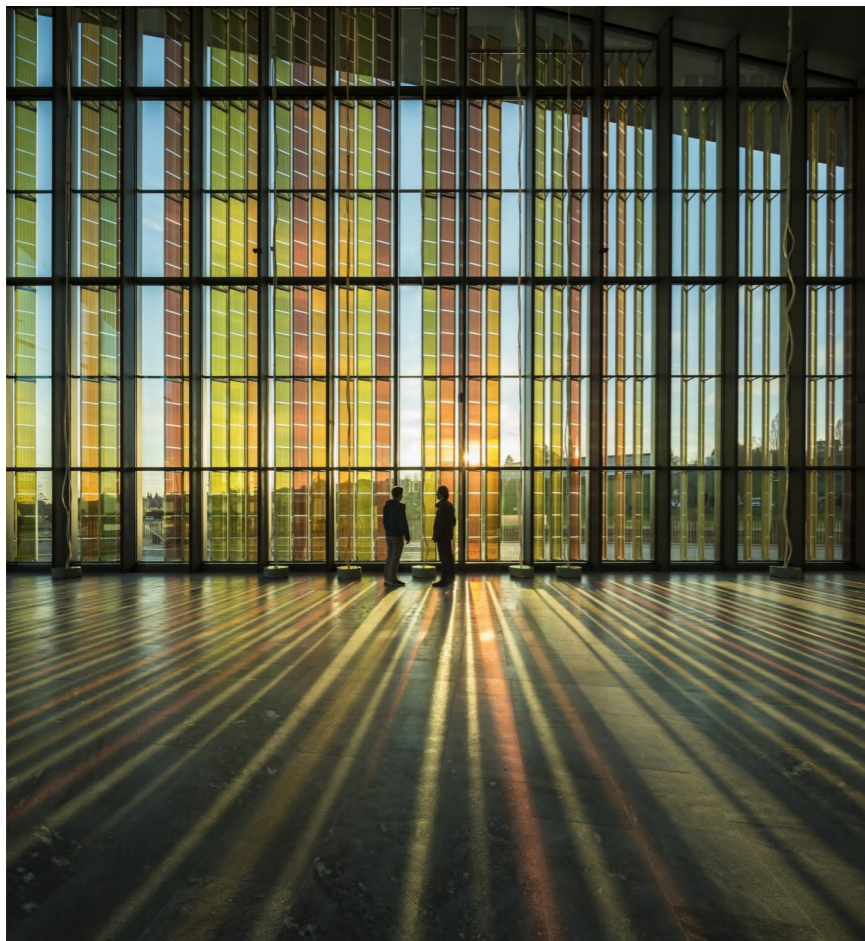
PLANO: PLANTA QUINTA
 E: 1/100 12/02/2020
 TEMA: MEDIATECA EN PORTUGALETE
 ALUMNO: IMANOL BILBAO

ENERGÍAS RENOVABLES

La obtención de energía de manera renovable y sostenible es cada vez más importante. En este proyecto, el mayor consumo de energía viene dado por la energía eléctrica. Por lo que, mediante la aportación solar produciremos energía eléctrica para consumo del propio edificio.

Además, con esta instalación proporcionaremos protección solar a una parte del edificio. Es una instalación de lamas verticales que contendrán los paneles solares translucidos que dejan pasar de manera regulada y filtrada la luz y captan los rayos UV para generar energía eléctrica.

Descripción general de la instalación



Esta instalación estará situada en las fachadas del espacio común de planta quinta. En total, son 120 m² aproximadamente de paneles. Cada panel tiene unas dimensiones de 20 x 500 cm

fijados a un marco metálico por donde irá el sistema de cableado y el sistema de rotación de los mismos. Estos paneles estarán

divididos en módulos de 20 x 50 cm. Los paneles pueden rotar de manera eléctrica buscando la mejor orientación para captar la mejor luz en cada momento del día.

Esta es una tecnología bastante reciente y poco utilizada, no por ello menos eficiente que el resto de instalaciones más utilizadas.

Cada módulo incluye células solares sensibilizadas por colorante, desarrollado por el químico suizo Michael Grätzel de la EPFL, para proporcionar protección contra el sol, mientras se generan unos 600 kilovatios hora de electricidad anualmente.

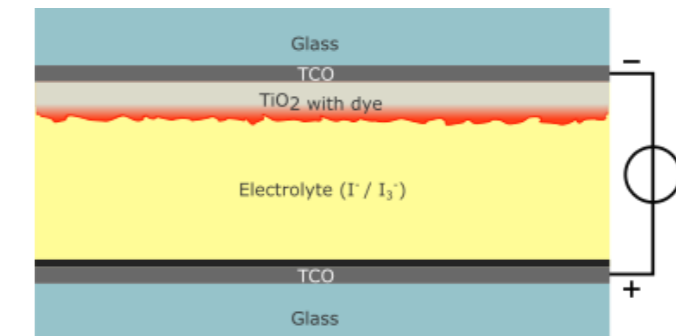
Una célula solar sensibilizada por colorante (DSSC, DSC o DYSC) es una célula solar de bajo costo que pertenece al grupo de las células solares de película delgada.

Se basa en un semiconductor formado entre un ánodo de foto-sensibilizada y un electrolito, un sistema fotoelectroquímico.

Construcción

En el caso del diseño original la celda contenía tres partes primarias. En la parte superior de una placa hay un ánodo transparente hecho con flúor dopado de dióxido de estaño ($\text{SnO}_2 \cdot \text{F}$), en la parte inferior de la placa se encuentra una capa delgada de dióxido de titanio (TiO_2) que es una estructura altamente porosa que cubre una gran área superficial. El TiO_2 es capaz de absorber una fracción de los fotones emitidos por el sol (aquellos con una longitud de onda perteneciente a la UV). Posteriormente se sumergen en un colorante fotosensible (originalmente rutenio-polipiridina) y un disolvente. Después de un tiempo una parte del colorante se queda enlazado covalentemente a la superficie de TiO_2 . Otra placa se cubre con un electrolito de **lodo** encima de una capa conductora, típicamente un metal de platino (el cual funciona como catalizador). Ambos electrodos se sellan para prevenir fugas del electrolito. De esta manera el TiO_2 es capaz de transformar la energía UV en energía eléctrica. El dióxido de titanio se ha convertido en el semiconductor por excelencia en este área. Este compuesto tiene muchas ventajas para sensibilizar

fotoquímicamente y fotoelectroquímicamente. Es un material de bajo coste, fácil de obtener, no es tóxico y es biocompatible



Mecanismo

El funcionamiento de estas celdas se puede resumir en las siguientes tres etapas:

- Interacción entre el sol y la sustancia colorante.
- Interacción entre la sustancia colorante y el semiconductor.
- Retorno de los electrones a la celda para completar el circuito eléctrico.

El circuito de placas conducirá la energía obtenida hasta el cuadro general situado en planta primera, pasando antes por un inversor.

Eficiencia

En el 2006 investigadores desarrollaron Celdas Solares Graetzel con una eficiencia de 11%. Esto se debe a que han logrado desarrollar un filme súper delgado de nanopartículas de TiO_2 el cual permite un mayor paso de electrones por su banda de conductividad.

En el 2013 científicos de la Universidad de Lausane lograron obtener una eficiencia de 15%. Cabe destacar que un panel convencional tiene una eficiencia de entre el 14% y el 17%, por lo que esta solución ya entra en parámetros positivos para su utilización en casos como este.

Las celdas solares Graetzel, debido a su flexibilidad y bajo peso, son una gran opción para la colocación en ventanas y techos.

La energía generada por estas placas es enviada al cuadro general del edificio situado en planta primera del edificio, pasando primero por un inversor para poder usarla.