

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Hace tiempo se viene hablando de un posible proyecto en Valencia. Algunas voces hablan de una biblioteca, otras de una mediateca, incluso gente cercana asegura que se trata de un proyecto complejo que integra las funciones de biblioteca, mediateca y centro cultural. En mi cabeza empieza a crecer la idea de realizar el proyecto. Tengo que reconocer que nunca me ha gustado el hecho de estudiar en bibliotecas. Su silencio contrapuesto con la gran presencia de gente me hace sentir incómoda. Puede que este proyecto sea una gran oportunidad para descubrir el por qué y, quién sabe, quizá cambiar mi opinión.

Hoy finalmente nos han encargado el proyecto esperado. El cliente –a quien a partir de ahora llamaremos bajo el pseudónimo de Taller 4- lleva años de amistad con nosotros. Es un cliente exigente que busca el talento, eso sí, siempre acompañado de una buena argumentación. Acudimos a la cita y nos presenta el solar. Un solar con formas irregulares, esquinas endiabladas y un entorno encriptado que tendremos que descubrir. ¿No había una parcela más complicada? –pensamos en voz baja aunque nuestra expresión manifiesta sobradamente lo que nuestras palabras callan-.

Aceptamos el reto. La morfología del lugar es todo un desafío para nuestra mente racional. No nos asusta, al contrario, nos motiva. Y dicen que la motivación es uno de los motores más potentes que existe. Empezamos.

A. EL LUGAR DE MANERA OBJETIVA

- A.1. ¿Dónde estamos?
- A.2. ¿Cómo se ha formado?
- A.3. ¿Cómo entender el emplazamiento?

B. EL LUGAR DE MANERA SUBJETIVA

- B.1. ¿Cuáles son las primeras impresiones?

C. EL PROGRAMA

- C.1. ¿Qué proyectamos?
- C.2. ¿Cuáles son las necesidades?
- C.3. ¿Cómo es el programa que se propone?

D. LA PROPUESTA

- D.1. ¿Cuáles son los principios generadores?
- D.2. ¿Qué referencias se han empleado?

E. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Antes de acudir al lugar, nos gusta hacer una investigación previa de todo lo que allí ha ocurrido. Algo que podamos tener de base y nos ayude a entender el emplazamiento. Se trata pues, de hacer un informe de la situación. ¿Cómo se ha formado la parcela? ¿Qué antecedentes históricos remarcables encontramos? ¿Cómo son las edificaciones de alrededor? ¿Qué espera el usuario obtener de nuestro proyecto? Y así se van formando miles de preguntas en nuestra cabeza que irán obteniendo su respuesta poco a poco.

Tras realizar este recurrente informe previo con todos los datos que consideramos más relevantes, acudimos a visitar el lugar. Tan sólo llevamos una libreta con un viejo lápiz, una cámara de fotos y mucha ilusión por conocer de cerca el emplazamiento. Olvidamos momentáneamente todo lo que hemos estado investigando y dejamos que el entorno nos sorprenda. Es una experiencia fantástica y totalmente recomendable. Puedes pasar horas dialogándolo con el lugar y poco a poco recordando todo aquello que habías apuntado en el informe de base. Las respuestas van surgiendo solas y el proyecto, lentamente, va tomando forma en tu cabeza.

En esta memoria descriptiva, se pretende contar el proceso llevado a cabo hasta obtener la solución de proyecto. Se quiere hacer al lector participe del proceso de búsqueda de información previa y posteriormente incluirlo como un acompañante más en el conocimiento del lugar. Así pues, las respuestas del proyecto serán completamente entendibles y argumentadas para él.

5.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

A. EL LUGAR DE MANERA OBJETIVA

A.1. EL LUGAR: ¿Dónde estamos?

El lugar de proyecto posee características especiales que, como veremos, lo convierte en un enclave único con multitud de oportunidades. Concretamente, el emplazamiento se sitúa en el barrio En Corts, el cual pertenece al distrito Quatre Carreres de Valencia. Dicho distrito está formado por siete barrios entre los cuales se incluyen Monteolivete, Malilla, Fuente de San Luis, Na Rovella, La Punta, Ciudad de las Artes y las Ciencias y el ya mencionado En Corts.

Quatre Carreres recibe este nombre debido a que en su origen constaba solo de unas cuantas alquerías, barracas y un par de caseríos. Dado la poca edificación, se le dio nombre a partir de las cuatro grandes vías o carreres que partiendo de Ruzafa cruzaban su territorio. Estas vías eran Carrera del Río, Carrera de En Corts, Carrera San Luis y Carrera Malilla. Si nos fijamos en las imágenes, dos de las cuatro carreras dan nombre a ubicaciones propias de nuestro proyecto: calle San Luis y el propio barrio En Corts. A pesar de que actualmente no existen dichas vías, sí podemos observar las trazas de las mismas. Como veremos más adelante, en la parcela podemos observar la formación de una calle peatonal (Calle Pepita Samper) formada a partir de una vieja vía de ferrocarril

Para poder entender el entorno de proyecto, tenemos que explicar la conformación y evolución del mismo. Para ello, estudiaremos la relación del barrio En Corts con la ciudad de Valencia a través de la historia.

Plano Quatre Carreres desde Ruzafa



Plano actual superpuesto a Quatre Carreres



A.2. EL LUGAR: ¿Cómo se ha formado?

La ciudad de Valencia presenta una morfología urbana compleja en la que se pueden distinguir diferentes áreas de crecimiento correspondientes a las distintas etapas de expansión de la ciudad. Podemos agrupar dichas áreas en casco antiguo, ensanche y periferia. Concretamente, el lugar de proyecto que nos ocupa, pertenece a la zona de ensanche. Cada área mencionada cuenta con unas características concretas que explicaremos a continuación.

Casco antiguo

Se trata de la parte de Valencia urbanizada desde el origen de la ciudad hasta mediados del siglo XIX. Debido a su crecimiento entre murallas –una muralla musulmana datada del siglo XI y otra cristiana del siglo XV-, posee una trama compacta y densificada. Con el tiempo, la edificación original de poca altura fue sustituyéndose por otra de mayor verticalización.

En el plano de 1804 podemos ver claramente la formación de Valencia entre murallas y la localización ajena a la misma de otros municipios independientes como Patraix, Campanar, Ruzafa –emplazamiento cercano al proyecto-, etc.

Ensanche

Con el tiempo, debido al alto crecimiento de la ciudad originado por la prosperidad agraria, la industrialización y la revolución del transporte ferroviario, surgió la necesidad de derribar finalmente las murallas en 1865. El área del ensanche comprende dos actuaciones de crecimiento. La primera en 1877 entre el casco antiguo y las vías Marqués del Turia y Fernando el Católico. Dicha actuación estuvo inspirada en el Plan Cerdá de Barcelona, con trama de manzanas amplias y una retícula ortogonal. La segunda actuación se realiza en 1907 para completar la anterior y a expandir la ciudad de Valencia aún más hasta la Avenida Peris y Valero –contigua a nuestro emplazamiento-. Con ambas actuaciones, los municipios que antes eran independientes a la ciudad, pasan a anexionarse a la misma. En concreto, el distrito Cuatro Carreres en el cual se encuentra nuestro emplazamiento, se anexionó a Valencia en 1877 junto con el barrio de Ruzafa.

Tal y como muestra el plano de 1852, se puede apreciar la incorporación de una línea ferroviaria que conectaba el centro de Valencia con Xativa y el Grau. Pronto, dicha red ferroviaria empezó a extenderse y con ello el crecimiento de Valencia se hizo cada vez mayor. Los planos de 1917 y 1957 son un claro testimonio de este crecimiento. Cabe destacar que la ampliación de la red ferroviaria también trajo consigo la modificación de algunas líneas. En nuestro caso concreto, la red que conectaba con el Grau se desvió por Ruzafa atravesando la misma. Lo cual dejará constancia en la parcela que ocupamos en el proyecto.

Periferia

A partir de la segunda mitad del siglo XX, la industria y los servicios empezaron a crecer notablemente. Por tanto, las zonas de equipamientos y la población empezaron a ser cada vez mayores. Los principales ejes de crecimiento se sitúan en la periferia: en el puerto, al sur y al norte de la ciudad. En el sur de Valencia, en 1970 se traslada el nuevo cauce del río Turia para evitar inundaciones como la de 1957. Acompañando el nuevo cauce, se sitúan las principales autopistas de conexión. Al norte, el viejo cauce se reconvierte en un eje verde acompañado de equipamientos como pistas deportivas, parques, la Ciudad de las Artes y las Ciencias, etc. Por lo que respecta a la zona portuaria, pasa de ser una zona inconexa a quedar completamente integrada.

Evolución ciudad (1808)



Evolución ciudad (1852)



Evolución ciudad (1917)



Evolución ciudad (1991)



Previsible evolución de ciudad



Todo ello queda reflejado en el mapa de 1991. Además, por lo que respecta a la red ferroviaria, el crecimiento demográfico y territorial de Valencia trajo consigo un nuevo planeamiento de conexiones más integradas en la ciudad. Las antiguas vías al aire libre, pasan a estar enterradas mejorando la conexión entre las distintas partes de la ciudad. Exclusivamente, se dejan en superficie las vías principales de conexión entre Valencia centro y Xativa, Utiel y Castellón. Cabe destacar, que aunque las vías pasen a estar en el subsuelo, la edificación existente mantendrá los vestigios de las mismas como es el ya mencionado caso de nuestra parcela.

En la actualidad, se espera que Valencia siga extendiéndose, abarcando y transformando territorios aledaños. Con ello, se prevé la inversión en la mejora de la calidad urbana y conexiones. Quedó aprobada la realización del Parque Central diseñado por Kathryn Gustafson, el cual, además de enterrar las vías ferroviarias del centro de Valencia, permitirá crear un gran espacio verde que mejore y cohesione la ciudad. Se propone mantener ciertas construcciones representativas e integrarlas dentro de un gran espacio verde con distinto tipo de vegetación, láminas de aguas y zonas de espectáculos. Conformará un punto importante de reunión social dentro del casco antiguo de Valencia.

Es importante destacar este último punto, ya que una de las vías vertebradoras del proyecto de Parque es Peris y Valero. Dicha avenida, forma parte directa del emplazamiento del proyecto. Así pues, se deberá tener presente a la hora de elaborar el proyecto.

Propuesta en construcción Parque Central, Kathryn Gustafson



A.3. EL LUGAR: ¿Cómo entender el emplazamiento?

Para tomar decisiones proyectuales, debemos analizar el barrio en el que nos encontramos. En el punto anterior explicamos qué situaciones habían llevado a la formación del lugar conociendo así su historia, en este apartado primeramente explicaremos aspectos generales del emplazamiento para luego acabar concretando aspectos más propios de la parcela y sus adyacentes.

Hablando del barrio En Corts, analizaremos las principales vías de comunicación, incluyendo la conexión a nivel de transporte público, las zonas verdes, las principales fuentes económicas del barrio, los posibles focos cohesionadores o de conflicto del barrio, los edificios de interés existentes, las diferencias morfológicas y altimétricas y, finalmente, hablaremos de los materiales de construcción.

01 El viario

El emplazamiento del proyecto está flanqueado por cuatro calles, tres de ellas perimetrales y una transversal a la parcela. En la zona Norte linda con la Avenida Peris y Valero; en la zona Sur se encuentra la calle Organista Plasencia; y en la zona Oeste la calle Fuente de San Luis. Transversalmente a la parcela se sitúa la calle Pepita Samper, actualmente restringida al tráfico y sólo accesible a garajes. Así pues, en el emplazamiento del proyecto, podemos distinguir tres tipos de viario según su importancia de flujo.

- Viario principal.

Como sabemos, Valencia consta de tres anillos principales de conexión. Estos tres anillos corresponden a las distintas zonas de expansión tal y como vimos en el apartado anterior. Según muestra la primera imagen, uno de los anillos corresponde a la Avenida Peris y Valero que se encuentra colindante con nuestro proyecto. Conectando dichos anillos y dentro de esta clasificación podemos incluir, entre otras, la Avenida Ausias March cercana a nuestro emplazamiento.

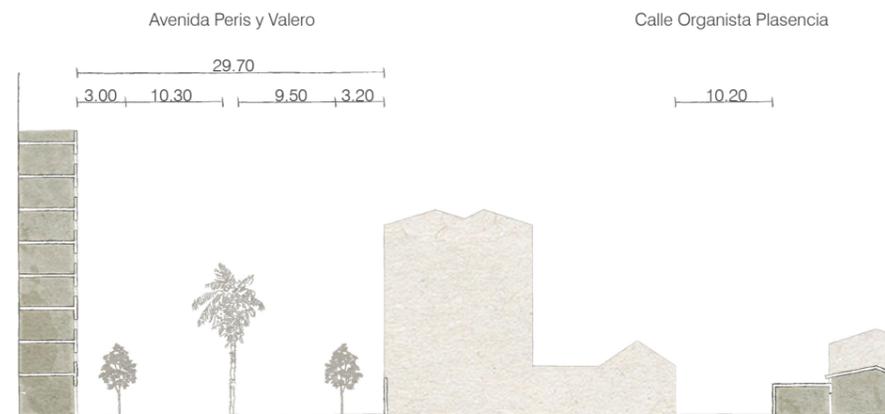
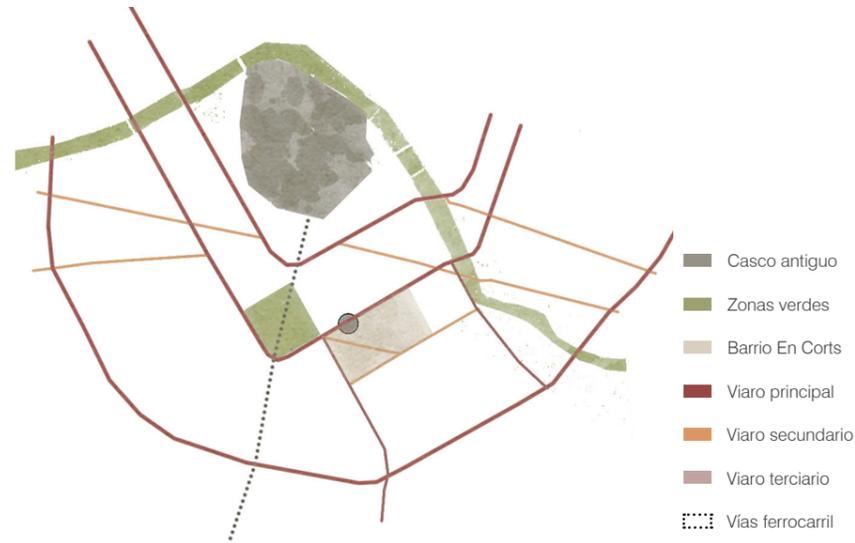
En el caso concreto de la Avenida Peris y Valero, la sección de calle oscila entre 30-40 metros. Según muestra la primera sección, cuenta con arbolado en ambas aceras además de una franja central que combina vegetación baja con palmeras. La circulación consta de 2 carriles en cada sentido y uno extra para el transporte público en dirección Este. Además cuenta con aparcamiento en ambos lados, carril bici y aceras de alrededor de 3 metros en ambas partes. Las alturas de la edificación varían según el tramo, podemos establecer una media de 9 alturas en la zona más cercana a Ruzafa y menor altura, en torno a 5, en la zona más próxima al barrio que nos ocupa.

- Viario secundario.

Se trata de conexiones con menor importancia pero con flujo constante. En el caso concreto de nuestro emplazamiento, la Avenida doctor Waksman, calle del General Urrutia y Avenida de la Planta entrarían dentro de esta clasificación.

- Viario terciario.

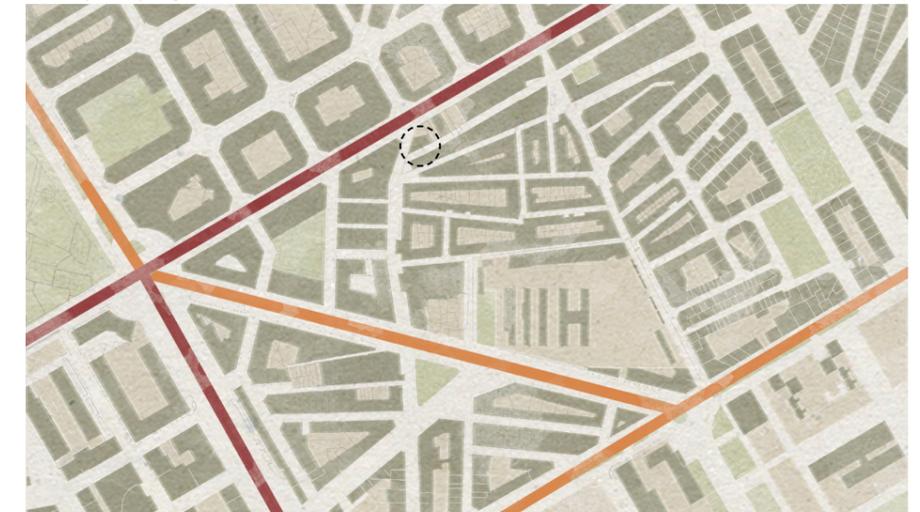
Abarca todas aquellas comunicaciones que permiten acceder a los distintos puntos del barrio. Algunas de mayor importancia como la calle Fuente de San Luis, calle de Zapadores y calle del Obispo Jaime Pérez y otras de menor importancia como por ejemplo las calles que lindan con nuestra parcela.



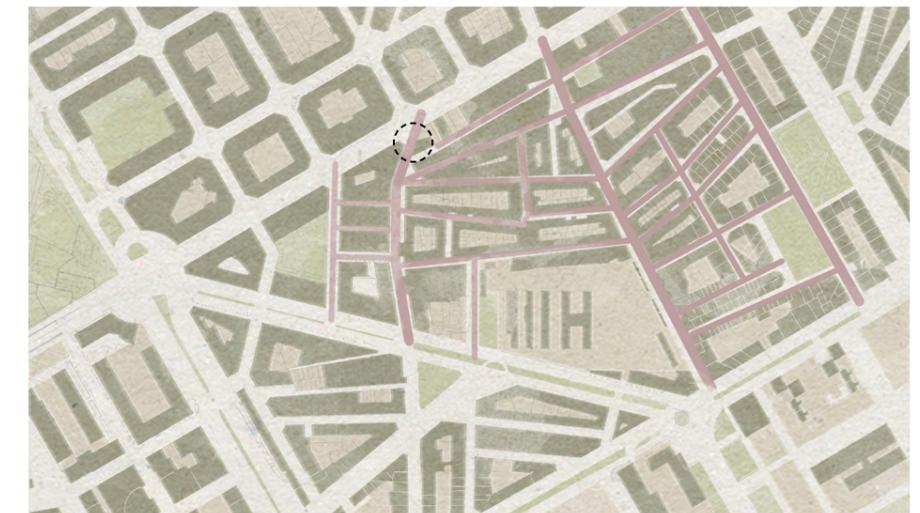
Viario general de la ciudad de Valencia



Viario principal y secundario



Viario terciario



Dentro del viario terciario la sección de calle de las vías más importantes como la calle Fuente de San Luis, posee alrededor de 12 metros y consta de aparcamiento a un lado, carril de un solo sentido, aceras a ambos lados y arbolado en uno de los lados. Las alturas de edificación son distintas en cada lado, varían entre 9 y 3 alturas. En el caso de calles menos importantes como la calle Vicente Lleó, tiene alrededor de 8 metros de ancho y consta con edificación de poca altura –alrededor de 1 y 3 alturas-. Además, el ancho de calle es reducido, permitiendo un solo sentido de circulación, aparcamiento a un lado y aceras reducidas a ambos lados. Además, no cuenta con ningún tipo de vegetación.

Por lo que respecta al transporte público en las zonas cercanas del emplazamiento, en el cual incluimos las líneas de metro, autobuses y vías ciclistas, podemos concluir lo siguiente.

- A nivel de autobuses.

El barrio es completamente accesible y está bien comunicado. En Corts cuenta con numerosas paradas en distintos puntos que facilitan el acceso al barrio. Además, según vemos en la primera imagen, son distintas las líneas que permiten esta conexión y atraviesan el barrio, por lo que existe flexibilidad y multitud de posibilidades a la hora de escoger una línea de autobús u otra.

- Respecto a las líneas de metro y tranvía.

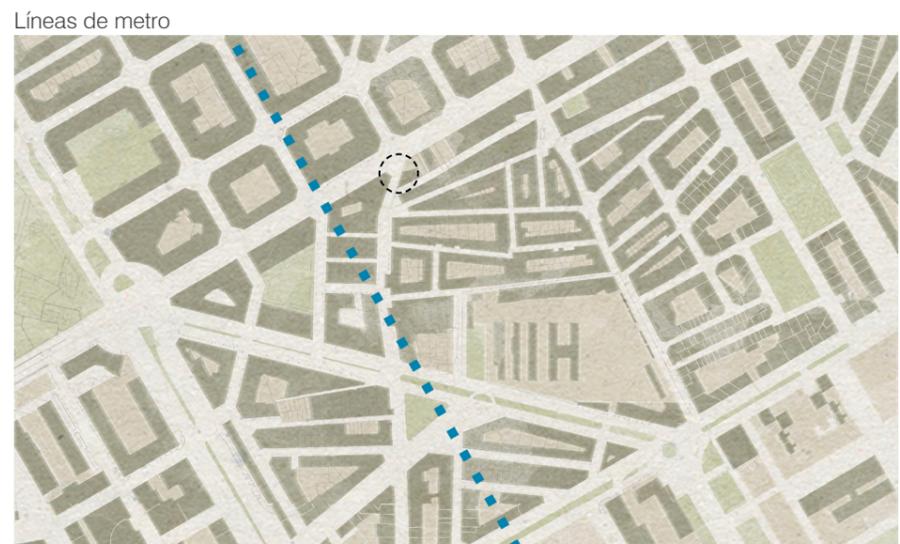
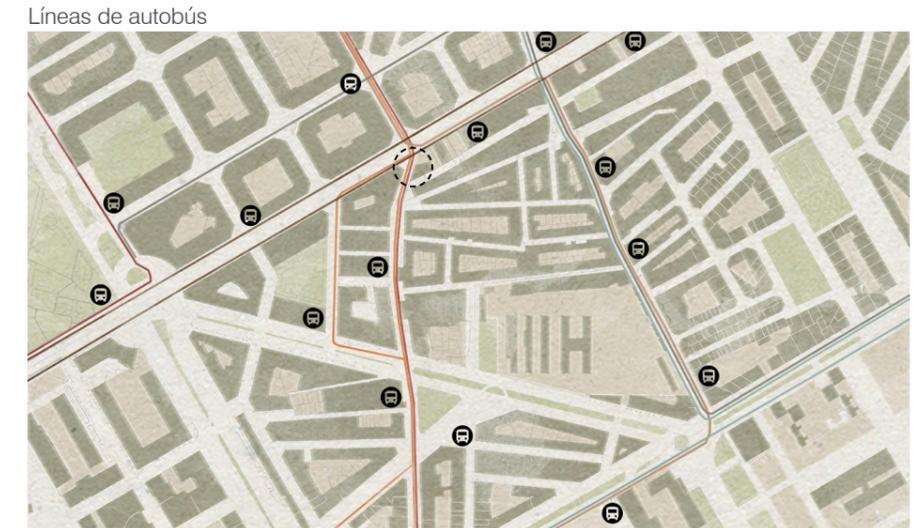
Tal y como muestra la segunda imagen, existe una línea que atraviesa el barrio pero no tiene ninguna parada en el mismo. Por lo que la parada más cercana sería Bailén o Joaquín Sorolla. El tranvía, por su parte, se encuentra muy alejado de la zona de intervención. Concretamente, la parada más cercana es la situada en Pont de Fusta -además se prevé su futura eliminación o desvío en el plan de reforma urbano- Por tanto, comparando las líneas de autobuses con el metro y el tranvía, estos últimos no serían la opción óptima de transporte público para llegar a la zona.

- Respecto al carril bici.

El emplazamiento cuenta con varias estaciones de bicicletas –tercera imagen- y, aunque por dentro del barrio no se haya instalado ningún carril bici, sí existe en las calles cercanas como Peris y Valero, Avenida del Doctor Waksman y calle Zapadores. Por lo tanto, también es fácil acceder a la zona del proyecto y alrededores con bicicleta pública. Se proyectará teniendo en cuenta al usuario que llega al edificio con bici, así se dejarán espacios para su aparcamiento.

02 Zonas verdes

Podemos observar en el plano que a nivel territorial Valencia cuenta con distintas zonas verdes. Por ejemplo, el antiguo cauce del río – como se ha mencionado anteriormente- fue reconvertido en un eje verde en el que se incluyen distintos equipamientos. Más allá, podemos observar la presencia de grandes parques como el Parque de Cabecera situado al Oeste y los Jardines del Real o Viveros situados al norte del casco antiguo entre otros. En segundo lugar, podemos destacar la presencia de huertas. Gran parte de este terreno sigue manteniendo su uso agrícola. Como se puede apreciar, se trata de zonas situadas en la periferia donde, posiblemente, la ciudad tiene prevista su expansión. En este momento, se produce la dicotomía ciudad-campo, produciéndose en la mayoría de los casos encuentros extraños, poco cuidados e inconexos con la vida de la ciudad. No obstante, éstos quedan lejos de la ubicación del proyecto.



Si nos centramos en el entorno del proyecto, podemos observar la proximidad de varios espacios verdes. Estableciendo un máximo de 10 minutos andando desde el emplazamiento, se sitúan la plaza de Raquel Payá Pedagoga (250m), el Parque de Blancanieves (350m), la plaza de Manuel Granero (600 m), la Plaza de Doctor Torrens (650m), la plaza del pedagogo Pestalozzi (700m) y la Plaza del Poeta Miguel Hernández (900 m). Cabe resaltar, como ya se ha hecho anteriormente, la próxima obra de mejora respecto a las zonas verdes de la ciudad. A tan sólo 500 metros del proyecto, se prevé la implantación del Parque Central diseñado por Kathryn Gustafson. Dicho parque tendrá una extensión de aproximadamente 60 hectáreas y se convertirá en un punto de cohesión y pulmón verde para la ciudad de Valencia. Es importante mencionar que uno de los brazos vertebradores del proyecto es la Avenida Peris y Valero, vía contigua a nuestro proyecto.

A pesar de la cercanía de distintos espacios con vegetación y de la previsión del Parque Central, actualmente podemos advertir que el arbolado en las calles no está tan presente como puede parecer. Así pues, el reparto de arbolado en la zona sur se encuentra distribuido entre las calles de manera homogénea aproximadamente de 1 árbol cada 950 m²; en la zona norte el reparto se extiende entre las calles con 1 árbol cada 1278 m²; y en el propio barrio el reparto es de 1 árbol cada 1278 m². Sin embargo, si profundizamos en el reparto de árboles en el barrio, no se realiza de manera uniforme en las calles sino que mayoritariamente se concentra en la Avenida Doctor Waksman y en los parques aledaños como son el Parque Blancanieves y la Plaza de Raquel Payá Pedagoga. Así pues, aproximadamente el 60% de los árboles se concentran en esta calles dejando casi improvisas de vegetación a las calles que conforman el barrio debido, en gran medida, a la estrecha sección de calle. Esto será un punto importante a la hora de abordar la parte de urbanización del proyecto.

03 Fuentes económicas

Actualmente, el barrio En Corts tiene como principal fuente de ingresos el comercio y los servicios quedando en segundo y tercer lugar las profesiones libres y el sector industrial. Tal y como vemos en los gráficos, ambos barrios poseen una distribución de fuentes económicas muy similar. Cabe destacar que la extensión de Ruzafa (74.3 ha) es más del doble que la de En Corts (35.4 ha), cuya población oscila entre una densidad de 316.5 en Ruzafa y de 333 en En Corts. Se trata de barrios en distinta fase de crecimiento. Mientras Ruzafa está consolidado y constituye un referente en la ciudad, En Corts tiene un fuerte potencial de convertirse en la 'otra Ruzafa'.

De tal forma, podemos ver que el uso de las plantas bajas se adecua a estos gráficos. En las zonas de antigua edificación, las plantas bajas se destinan a uso residencial y, en contados casos, a uso industrial. En cambio, en las edificaciones más recientes, de mayor altura y de una tipología distinta, las plantas bajas se destinan mayoritariamente a uso comercial.

04 Grado de conservación

En Corts es un barrio antiguo donde prevalece la edificación histórica respecto a la nueva aunque no todos los edificios poseen el mismo grado de conservación.

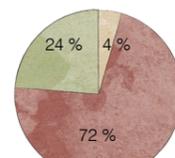
Como vemos en el plano, la mayor parte de edificación cercana a nuestro proyecto data de la mitad del siglo XIX. Se trata de edificaciones de baja altura y de uso residencial. Actualmente muchas de estas viviendas siguen empleándose con intervenciones de consolidación o rehabilitación. Otras viviendas muy próximas al proyecto, se encuentran en estado de ruina y están desocupadas u ocupadas por gente sin hogar tal y como vemos en la fotografía. Algunas casas en el barrio, se han sometido a un proceso de renovación estilística obteniendo una imagen muy distinta a la que poseían en su origen. El estado de conservación de las viviendas será un punto a tener en cuenta a la hora de elaborar el proyecto ya que en el mismo se propondrá su demolición, reforma o reconstrucción según la gravedad de cada caso.

- Años 2010-2000
- Años 1985-1995
- Años 1980-1990
- Años 1965-1975
- Años 1950-1960
- Años 1935-1945
- Años 1920-1930

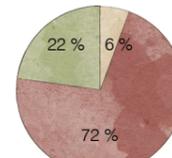


1. Parque Central
2. Plaza Manuel Granero
3. Plaza Raquel Payá Pedagoga
4. Parque Blancanieves
5. Plaza Doctor Torrens
6. Plaza del Pedagogo Pestalozzi
7. Plaza Poeta Miguel Hernández

- Autónomos
- Comercial
- Residencial
- Industrial
- Dotacional



barrio Ruzafa



barrio En Corts

Zonas verdes cercanas al emplazamiento



Uso de plantas bajas



Origen temporal de la edificación



05 Focos cohesionadores o de conflicto

En este punto hablaremos de los posibles focos cohesionadores como pueden ser centros culturales, asociaciones como comisiones falleras, centros de enseñanza, centros deportivos, cines, iglesias, etc. También estableceremos los posibles puntos de malestar social o de conflicto.

Cabe destacar que Ruzafa es un barrio con mucha identidad y consolidación. Quizá se deba a su temprana formación como municipio independiente de Valencia, a la consolidación de un mercado importante y de referencia como el Mercado de Ruzafa o su cercanía con el casco antiguo de Valencia. No obstante, En Corts carece de esta consolidación social. Así pues, en este barrio surge la necesidad de aportar elementos que refuercen su identidad y lo conviertan en un referente en la ciudad. ¿Es posible que el barrio En Corts se convierta en la otra Ruzafa?

En la imagen podemos ver como alrededor del emplazamiento en una distancia máxima de 10 minutos a pie, podemos encontrar distintos puntos de unión social o, como el caso del cuartel de Zapadores, de conflicto. Cabe destacar la presencia de una biblioteca (Biblioteca Al Russafi) a tan solo 5 minutos en línea recta por la Avenida Peris y Valero.

06 Materiales de construcción

En este punto hablaremos de los distintos materiales y acabados de construcción. Esto nos puede aportar ideas sobre cómo afrontar la materialidad del proyecto para crear un conjunto edificatorio que conviva armónicamente con el entorno o, según el caso, se convierta en un punto de controversia en el barrio.

En 'En Corts', podemos observar que al igual que existe variedad tipológica y de alturas, también existe gran diversidad cromática. Podemos encontrar viviendas con colores amarillos, otros rojos vivos, otros con acabado de ladrillo cara vista, otros con colores más neutros como el blanco y el gris, otros azules, etc. Es decir, no existe una uniformidad cromática y esto viene a representar claramente la formación y desarrollo que ha tenido el barrio.

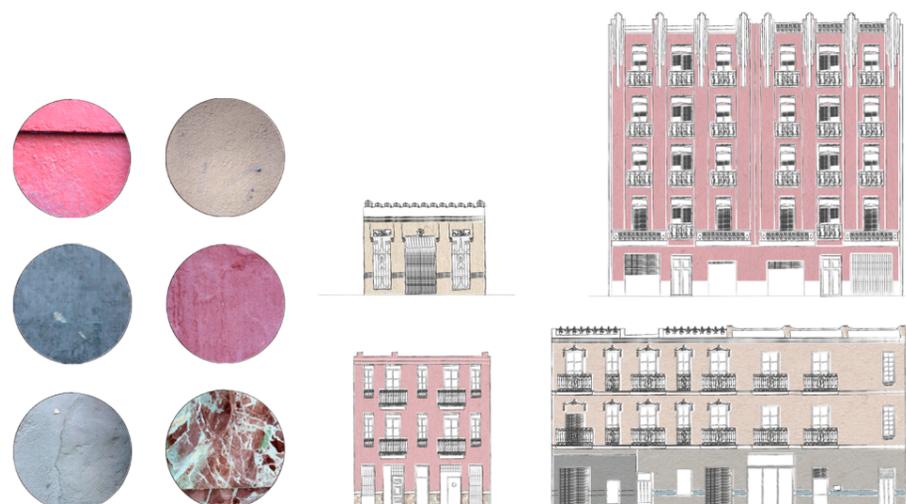
07 Edificios de interés o protegidos

Enlazando con el apartado anterior, podemos hablar del cuartel de Zapadores además de como un punto de conflicto por haberse convertido en un centro de internamiento de extranjeros, como un edificio de carácter protegido. Este edificio dotacional construido durante la dictadura del general Primo de Ribera, servía desde 1987 como sede de la Comisaría de Policía de Zapadores. Está formado por un cuerpo exterior alineado con la calle y un cuerpo interior con forma de H donde se encontraba el alojamiento de la tropa. Actualmente, el cuerpo exterior es ocupado por la Comisaría de Policía, en cambio, en el cuerpo interior se ha instalado el centro de internamiento de extranjeros. Este hecho ha producido gran controversia y manifestaciones a nivel vecinal. Por tanto, se considera un punto de conflicto.

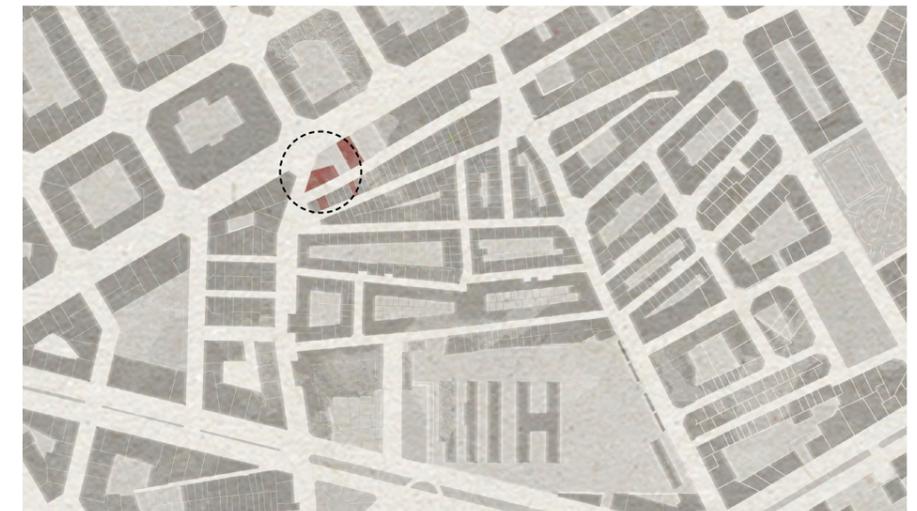


- Edificios protegidos
- Edificios de interés

Edificios protegidos o de interés



Materiales de fachada



08 Diferencias tipológicas y de altura

En el entorno del lugar de proyecto llama poderosamente la atención la diferencia tipológica y de altura de las edificaciones. En la zona norte, correspondiente al ensanche, se encuentra una tipología de manzana cerrada con patio interior. Este tipo de edificación cuenta con aproximadamente 7-8 alturas. En cambio, en las calles lindantes a nuestro proyecto, la edificación con pequeñas casas con cubiertas a dos aguas y de poca altura, en torno a 2-4 alturas. Se produce pues una diferencia entre barrio-ciudad siendo nuestra parcela una charnela entre ambos.

- Manzana A.

Si analizamos las manzanas podemos contrastar claramente esta diferencia. En la manzana tipo A, la tipología es cerrada con patio interior. Las edificaciones de normalmente 7-9 alturas recaen a las calles principales quedando un patio interior normalmente ocupado por plantas bajas o vacío.

- Manzana B.

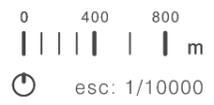
La manzana tipo B, cuenta con viviendas más bajas de alrededor de 2-4 alturas. Normalmente estas edificaciones cuentan con una cubierta a dos aguas. En este caso de manzana, en cada segmento se sitúan dos parcelas con dos edificaciones recayentes a calles opuestas. En parte su interior, cuentan con un patio adosado a cada edificación.

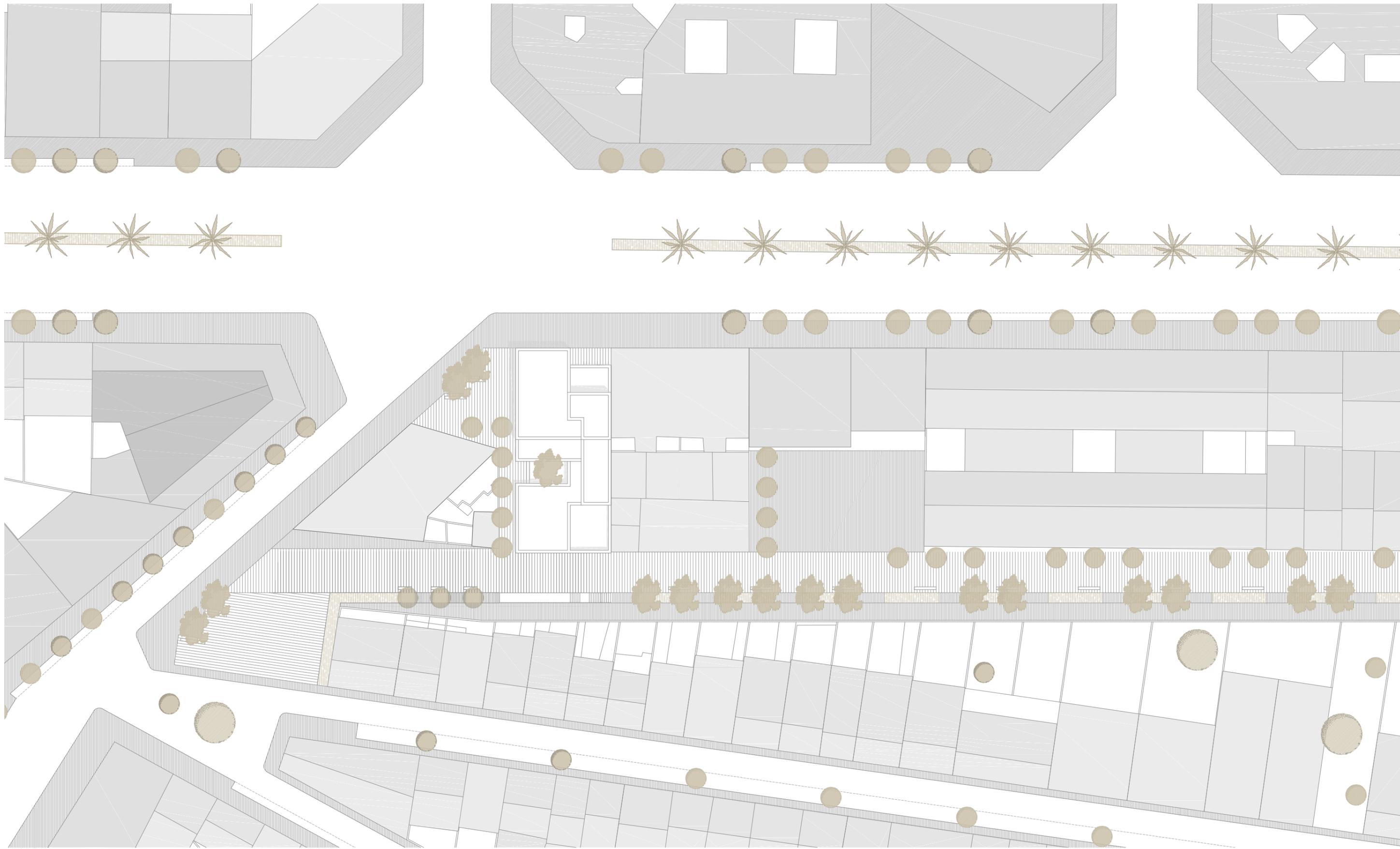
- Manzana C.

La manzana tipo C, parece un híbrido consecuencia de las antiguas edificaciones y del paso del ferrocarril. Podemos observar que en sus trazas originales apuntaba una morfología de manzana tipo B, sin embargo, la incursión de las líneas ferroviarias cambiaron esta decisión. En la zona lindante a la Avenida Peris y Valero, observamos edificaciones de mayor altura en torno a 7-9 alturas. Se trata de edificios recayentes en su fachada principal a la avenida y con un bajo que se extiende hasta la Calle Pepita Samper. Sin embargo, en la otra parte de la manzana, observamos edificaciones más antiguas generalmente con cubiertas a dos aguas y con una altura en torno a 2-4 pisos. Este tipo de manzana posee un eje formado por la Calle Pepita Samper actualmente poco aprovechado y mal urbanizado.

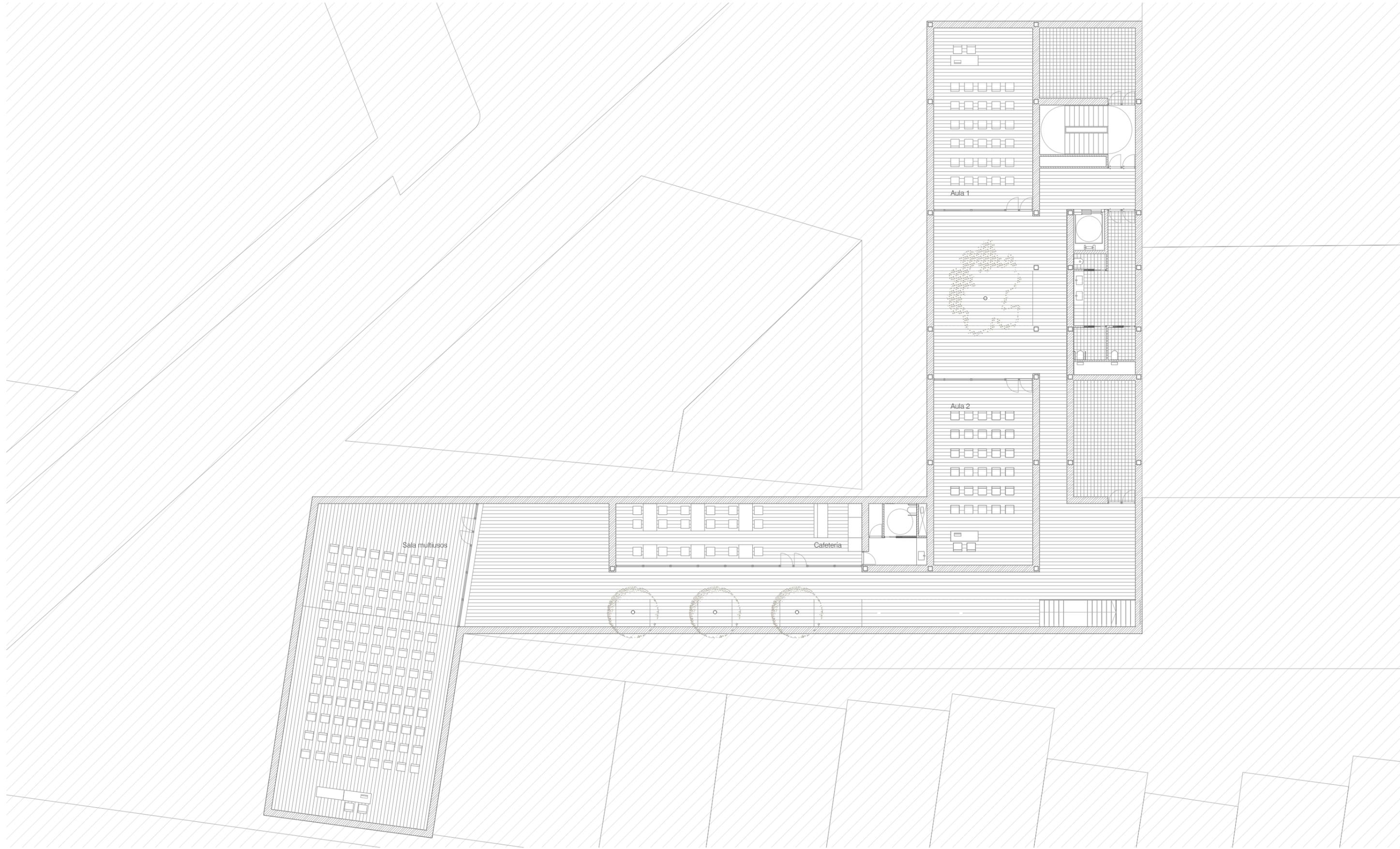


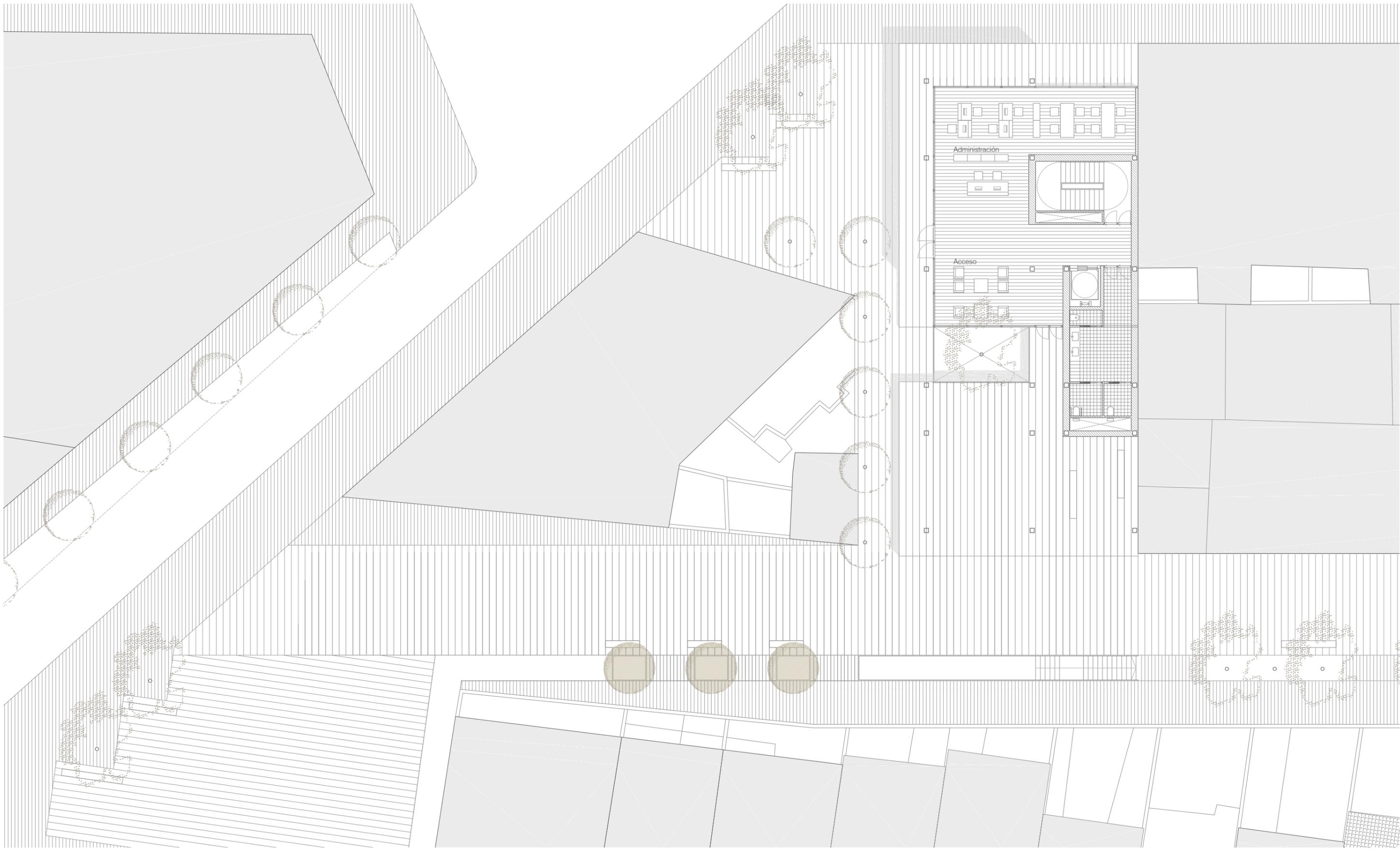
0 200 400
| | | | | m
esc: 1/20000



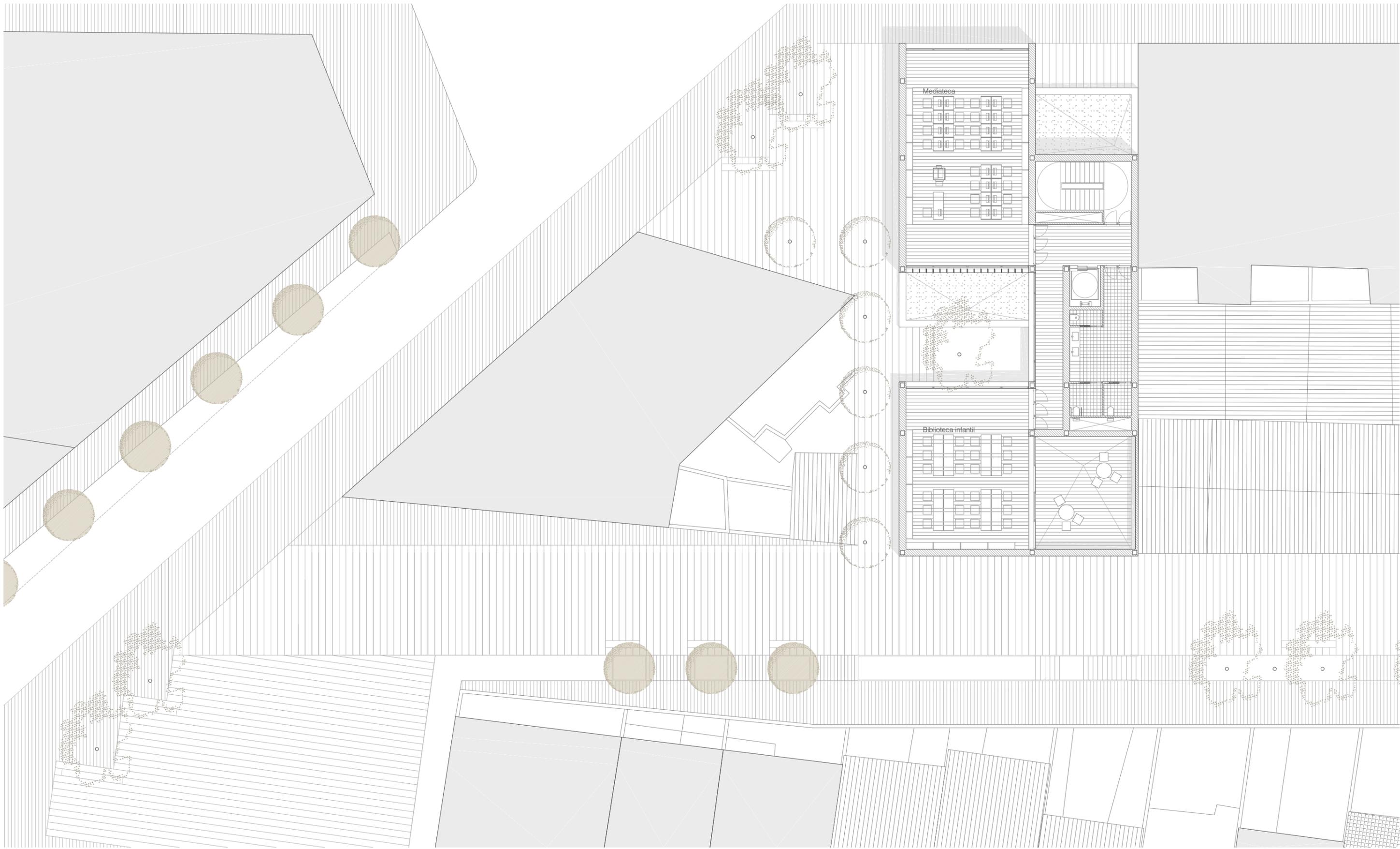


0 5 10
| | | | | m
esc: 1/500

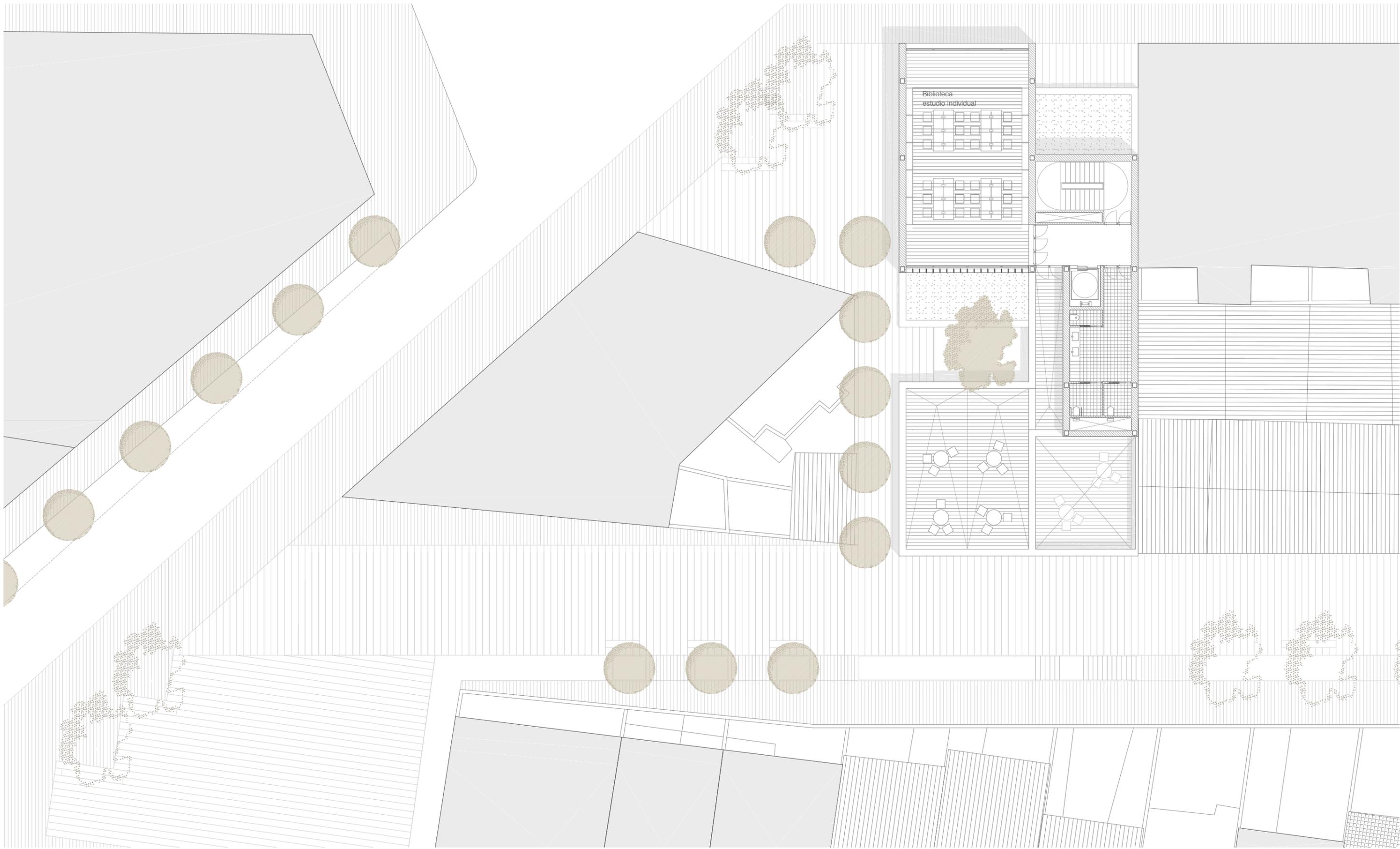




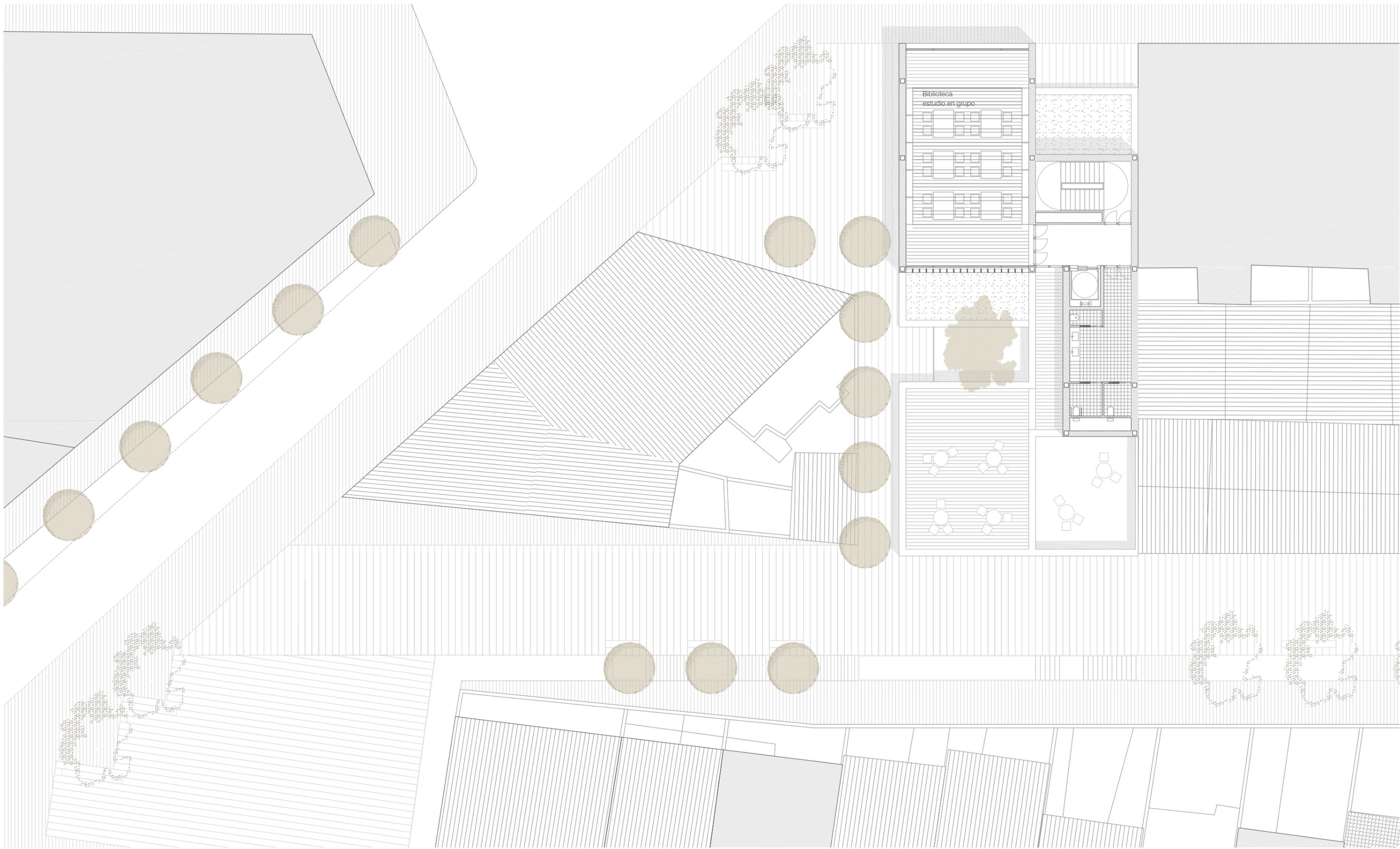
0 2 4 m
esc: 1/200



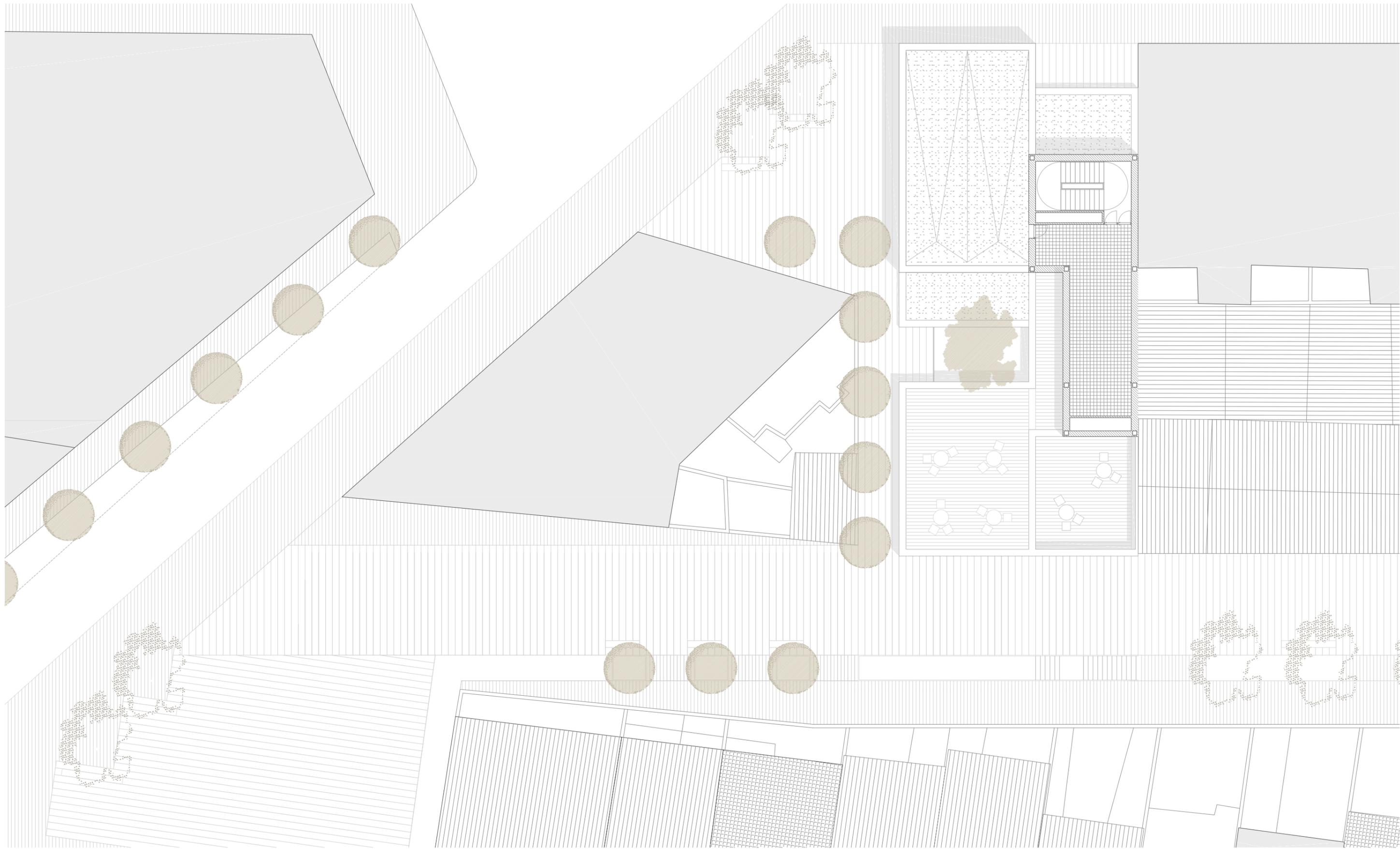
0 2 4 m
esc: 1/200



0 2 4 m
esc: 1/200



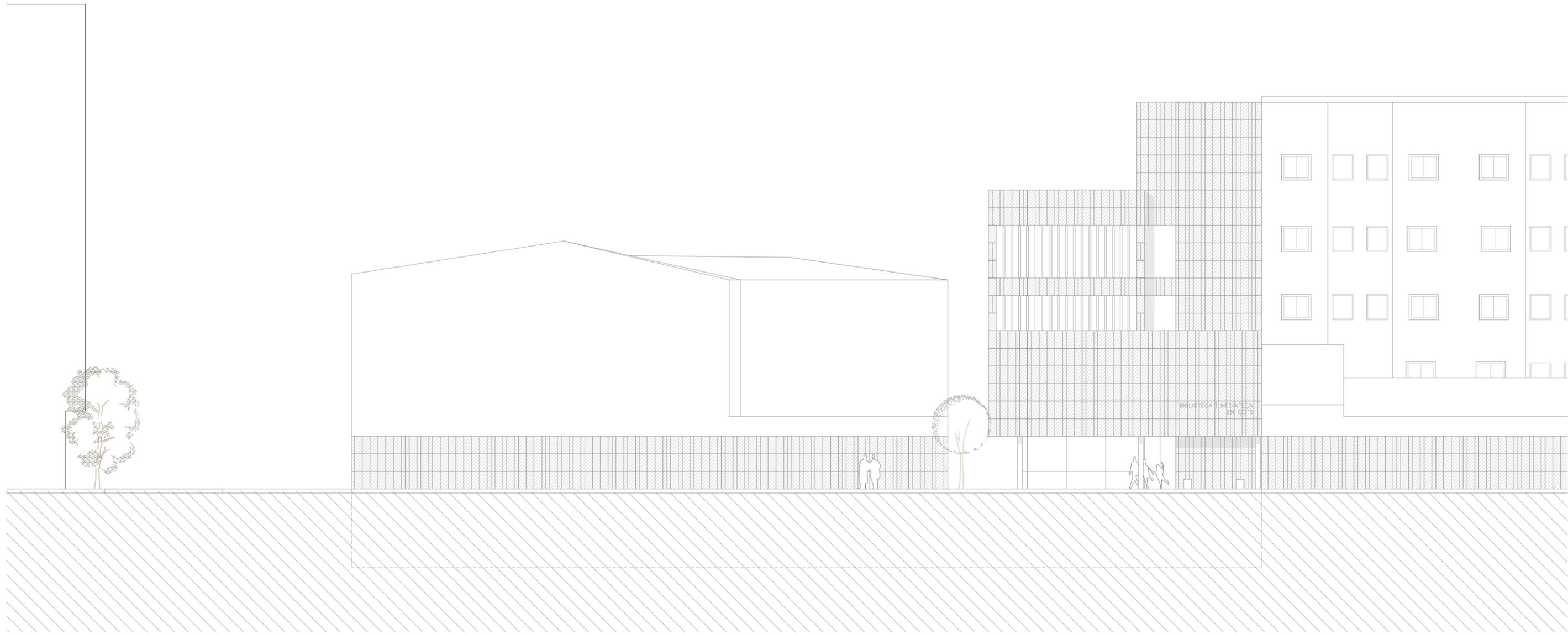
0 2 4 m
esc: 1/200



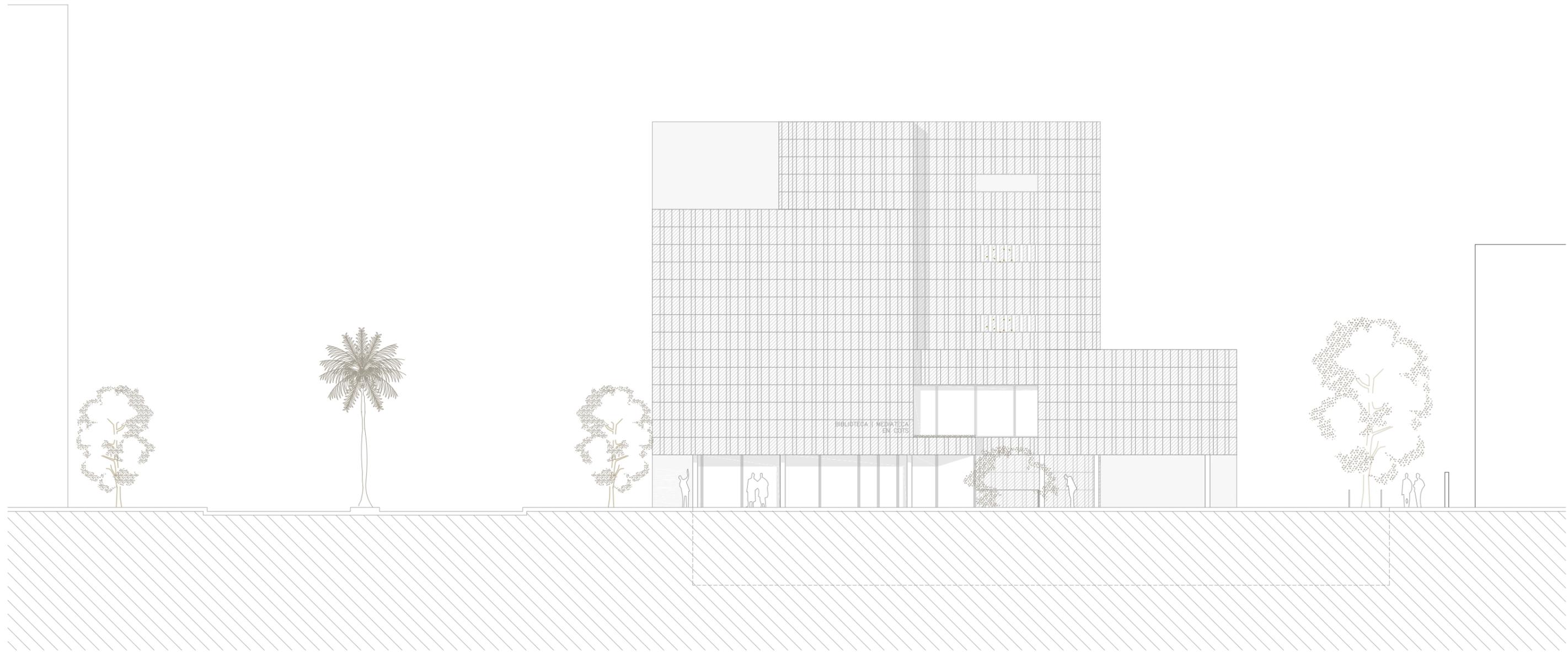
0 2 4 m
esc: 1/200



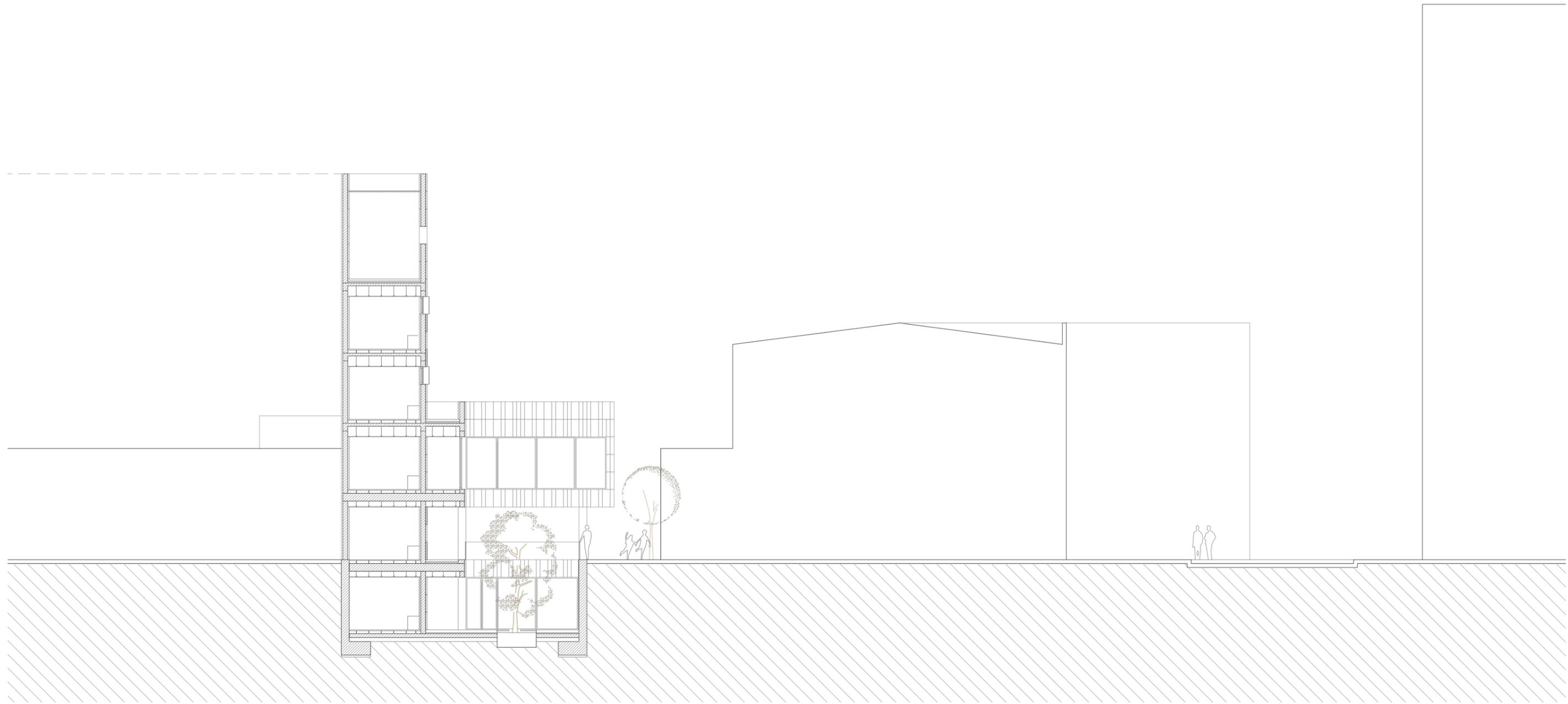
0 2 4
| | | | | m
esc: 1/200



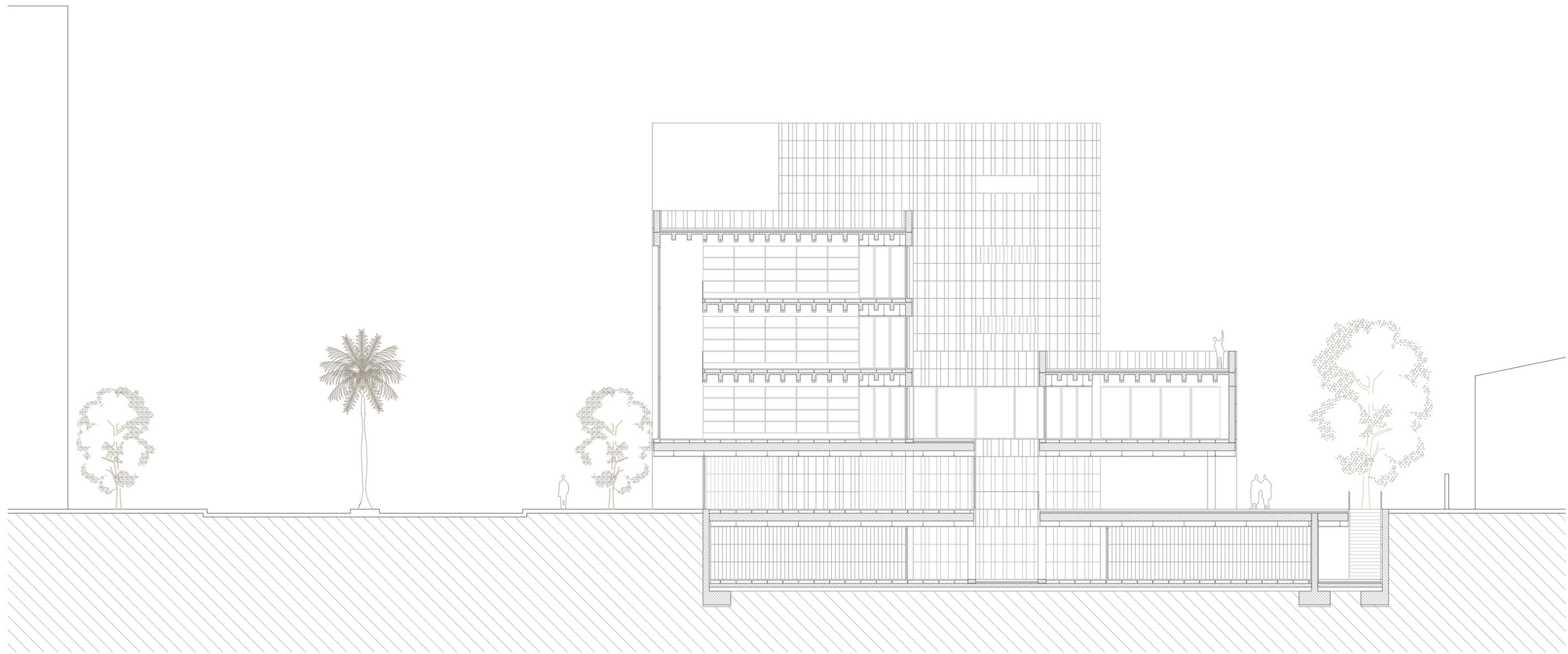
0 2 4 m
esc: 1/200



0 2 4 m
esc: 1/200



0 2 4 m
esc: 1/200



0 2 4 m
esc: 1/200

2.1. MEMORIA CONSTRUCTIVA

A. LA IDEA CONSTRUCTIVA

B. REPLANTEO, MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIÓN

- B.1. REPLANTEO
- B.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- B.3. CIMENTACIÓN

C. ESTRUCTURA

D. CERRAMIENTOS

- D.1. TIPO I: CERRAMIENTO OPACO APLACADO DE PIEDRA
- D.2. TIPO II: CERRAMIENTO ACRISTALADO

E. CUBIERTAS Y TERRAZAS

- E.1. TIPO I: CUBIERTA TRANSITABLE
- E.2. TIPO II: CUBIERTA NO TRANSITABLE

F. PARTICIONES Y ACABADOS

- F.1. PARTICIONES INTERIORES
- F.2. PAVIMENTOS
- F.3. FALSO TECHO
- F.4. ILUMINACIÓN

G. MOBILIARIO

H. INTERVENCIÓN URBANA

- H.1. IDEA URBANA
- H.2. MATERIALES

I. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

2.1. MEMORIA CONSTRUCTIVA

A. LA IDEA CONSTRUCTIVA

A través del proyecto y su construcción, se intenta dar orden, coherencia y jerarquía al entorno. Partiendo de una parcela irregular, con diferencias altimétricas destacables y morfologías distintas, se proyecta un edificio ordenado a través de la retícula y basado en la agregación de piezas.

Exteriormente, el edificio combina la robustez de fachadas completamente opacas con la ligereza de espacios totalmente abiertos al exterior. En este caso, las medianeras existentes no se toman como un problema sino como un desafío que permita entender el proyecto y ayude al usuario a moverse a través del mismo. Se tiene muy en cuenta la transición entre los edificios existentes y nuestro proyecto utilizándose el desplazamiento entre módulos como elemento charnela. En todo momento, dicho sistema de agregación de piezas queda presente en el exterior y es fácilmente reconocible.

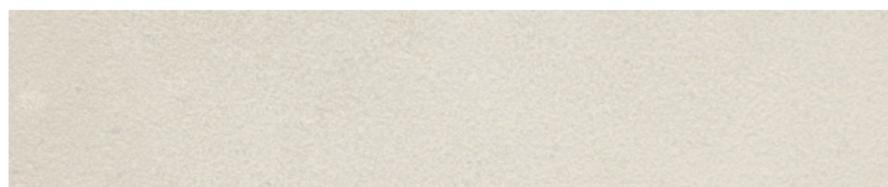
Por lo que respecta al interior, se apuesta por la misma sencillez que envuelve todo el proyecto. Se proponen espacios diáfanos, donde la disposición de libros quede presente de forma evidente en los paños ciegos del bloque y las mesas de trabajo ocupen el lugar central. Este sistema de orden racional queda reforzado por la existencia de una estructura de nervios unidireccional vista, la cual aportará ritmo y jerarquía visual a los espacios.

La materialidad de la Biblioteca utiliza la misma línea de discurso que todo el proyecto. Se plantea un exterior opaco realizado a través de un aplacado piedra caliza de tonos claros combinando con una fenestración rítmica marcada a través de una carpintería de aluminio lacado en negro. El interior, se materializa a través de un color claro uniforme. Así pues, tanto el revestimiento interior de muros, como los pavimentos y las estanterías se realizarán a través de madera blanca pintada al agua. Los muebles combinarán con el conjunto utilizando también la madera y aluminio lacado en negro. Lo que persigue con esta elección monocromática es darle vida al espacio a través de dos pilares fundamentales: el libro y el usuario. Estos dos elementos cambiantes y distintos cada día, serán los que aporten color y dinamismo al espacio.

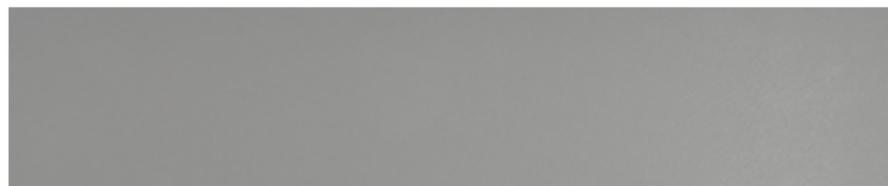
Madera pintada de blanco al agua



Piedra caliza tonos claros



Aluminio anodizado acabo negro



B. REPLANTEO, MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIÓN

B.1. REPLANTEO

Antes de realizar cualquier trabajo es necesario establecer la cota 0 y una arista de referencia sobre la que replantear las intervenciones posteriores.

Dado que el solar del proyecto posee un desnivel despreciable, podemos considerar que se encuentra en estado de planeidad. Así pues, como arista de referencia y como cota 0 se tomará la arista del edificio de 5 plantas colindante situado al noreste de la parcela. Desde este punto, se efectuará el replanteo del lugar según lo indicado en los distintos planos de construcción y estructura, con la fijación de los puntos de referencia fundamentales de manera que estos puedan comprobarse durante la ejecución de la obra.

B.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Una vez fijada la cota 0 y la arista de referencia, se procederá a realizar los trabajos de movimientos de tierras. Sin embargo, antes de realizar cualquier excavación, el terreno ha de quedar libre de broza y obstáculos que dificulten el trabajo. Una vez replanteada la zona de excavación, se procederá a excavar la cimentación y el sótano hasta una cota -4,00m (solera) y -5,00 m (zapatas).

Las excavaciones deberán realizarse en condiciones de seguridad, evitando provocar daños en las edificaciones colindantes, en la pavimentación y arbolado público, etc.

Las zanjas, pozos y diferentes excavaciones se replantearán por un correcto sistema de lienzas y alcanzarán las profundidades mínimas indicadas en proyecto. Por otra parte, la excavación deberá protegerse adecuadamente hasta la construcción de los elementos de contención para evitar movimientos de tierra no previstos en la ejecución de la obra.

El acceso de la maquinaria se producirá, siempre que las circunstancias lo permitan, por la calle peatonal Pepita Samper, con el objetivo de no interferir en el denso tráfico de la Avenida Peris y Valero. Puesto que el edificio no ocupa la totalidad del solar, sino únicamente su zona norte, el acopio de materiales puede realizarse dentro del mismo.

El orden y la forma de la ejecución serán conformes a lo dictado por la Dirección Facultativa, también de acuerdo a lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud. La Dirección facultativa, será responsable de aprobar los trabajos realizados, las zonas de acopio, los accesos...

Las instalaciones de telecomunicaciones, así como de agua y electricidad, se realizarán según las normas establecidas por las compañías suministradoras.

B.3. CIMENTACIÓN

La cimentación del proyecto se plantea desde una fase bastante inicial. Para realizar el análisis y dimensionado de los cimientos es necesario contar con un estudio geotécnico que aporte datos empíricos y teóricos sobre las características del terreno en relación al edificio previsto a construir y el entorno en el que se ubica. Dichas características se obtienen a través de unas actividades en el terreno denominadas 'reconocimiento del terreno' y cuyos resultados quedan expuestos en el mencionado estudio geotécnico. Estas pruebas varían dependiendo del área a reconocer, la complejidad del terreno y la importancia de la edificación prevista.

Sin embargo, en este caso no contamos con un estudio geotécnico que nos aporte datos exactos de la parcela en la que trabajamos. No obstante, a este nivel no supone un problema puesto que podemos obtener datos de estudios realizados en zonas aledañas al proyecto a través de la página Geoweb. De este modo, los datos recogidos de dicha página nos informan que se trata de un terreno apto para cimentación superficial sin necesidad de recurrir a pilotaje profundo. Lo cual nos lleva a proponer una solución de cimentación superficial a través de zapatas corridas bajo muros de contención en sótano y zapatas aisladas bajo pilares. Como se indica posteriormente en la memoria de estructuras, para el cálculo de la cimentación se presuponen unos valores medios de densidad y tensión admisible. De la misma manera, la cimentación se realizará según las indicaciones recogidas en el correspondiente apartado de la memoria estructural.

La cimentación se asienta en la cota -5,00 m tomando como referencia o cota 0 mencionada anteriormente. Una vez abierta la zanja, previo a la ejecución de la cimentación, se deberán disponer al menos 10 cm de hormigón de limpieza bajo toda la superficie de la cimentación en contacto con el terreno para conseguir una superficie inicial homogénea.

El **PROCESO CONSTRUCTIVO** que se seguirá a la hora de realizar la cimentación, será el siguiente.

- En el caso de las zapatas corridas bajo muros de sótano se emplearán bataches. Con esta técnica se consigue minimizar el impacto en los edificios colindantes. Consiste en ir excavando tramos alternos -generalmente de anchura no superior a 2 metros- y ejecutar la cimentación/contención también de forma alterna asegurando la conexión entre los distintos bataches. De esta forma, siempre se mantiene una cierta estabilidad del corte del terreno. Así pues, se excavará hasta la cota de apoyo de la cimentación, se verterá el hormigón de limpieza hasta su correcto fraguado. Seguidamente, se colocarán las correspondientes armaduras con sus separadores, ser verterá el hormigón y se dejará fraguar hasta que adquiriera las propiedades mecánicas esperadas antes de ejecutar el siguiente tramo de batache. Sobre la armadura de cimentación se colocará la armadura de espera de los pilares superiores para garantizar la correcta conexión entre la estructura enterrada y la aérea.

- En el caso de las zapatas aisladas bajo pilares, se procederá a excavar hasta la cota de cimentación. Posteriormente se añadirá el hormigón de limpieza y cuando este quede fraguado, se colocarán las armaduras pertinentes con separadores. Se procederá al relleno de la zanja de la zapata siempre dejando armaduras de espera para la continuación de los pilares en plantas superiores. En cualquier caso, la calidad del hormigón a utilizar en la cimentación no será inferior a HA-30/B/20/IIb, cubriendo las especificaciones indicadas en el proyecto de acuerdo con la instrucción EHE para estructuras de hormigón armado y hormigón en masa. Por otra parte, el acero empleado en las barras corrugadas que forman las armaduras, será B 500 S.

C. ESTRUCTURA

Dado que idea del proyecto es ordenar el espacio a través de elementos claramente distinguibles y basados en una retícula, la estructura se concibe del mismo modo. Así pues, se utiliza un sistema de pilares metálicos colocados estratégicamente para ordenar el espacio combinados con forjados de hormigón in situ. En el caso de espacios propiamente destinados a la biblioteca, se emplearán forjados de nervios unidireccionales de hormigón armado in situ. Sin embargo, en espacios de transición como en el bloque de instalaciones y comunicaciones, se empleará un forjado de losa maciza. Además, dichos forjados unidireccionales se convierten en losas macizas en el forjado de planta baja y planta sótano de manera que puedan absorber el desplazamiento del borde de pilares y permitan crear una visual limpia y uniforme desde la calle.

Dicho esto, la estructura brevemente explicada responde a los siguientes elementos:

- Muros de sótano de 30 cm de espesor.
- Forjados de nervios unidireccionales embebidos, 30 cm + 10 cm de capa de compresión.
- Forjados de losa maciza de 20 cm de espesor en el bloque de comunicaciones y servicios y de 40 en planta baja y sótano.
- Pilares normalizados de acero de sección rectangular.

Los materiales que se emplearán en la estructura serán los siguientes:

- Hormigón HA-30/B/20/IIb, según las disposiciones constructivas correspondientes.
- Barras corrugadas de acero B500S armando el hormigón anterior.

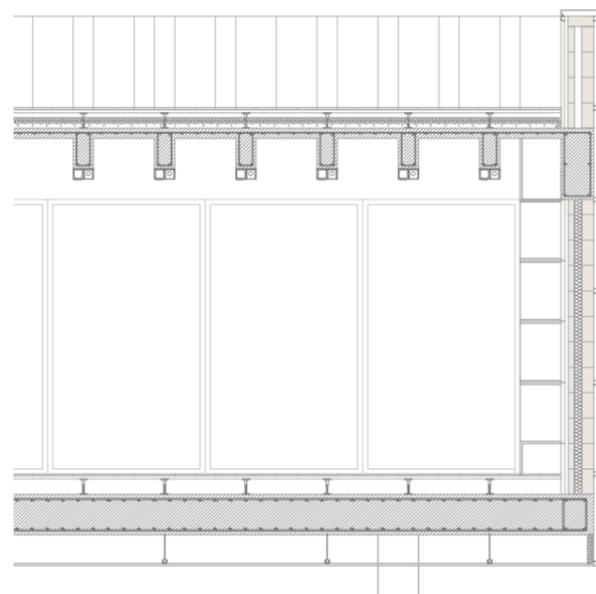
Se empleará hormigón de central, no pudiendo utilizarse ningún tipo de aditivo sin la autorización de la Dirección Facultativa. En la ejecución de los muros, se deben tener en cuenta las recomendaciones constructivas relativas al ferrallado, hormigonado, establecimiento de juntas de impermeabilización y drenaje prescritas en la instrucción EHE. Todo ello se desarrollará en profundidad en la memoria estructural.

D. CERRAMIENTOS

D.1. TIPO 1: CERRAMIENTO OPACO APLACADO DE PIEDRA

Este tipo de muro se emplea en los planos opacos del proyecto. Se utiliza como respuesta a un entorno de gran variedad morfológica y de medianeras en avanzado estado de degradación. A través de estos planos ciegos del proyecto se consigue dotar de continuidad al espacio además de otorgar una sobriedad y control carecientes ahora mismo en el emplazamiento.

Dicho cerramiento se configura a través de un aplacado de piedra caliza de 4 cm de espesor sujeto al paramento del edificio mediante anclajes de acero inoxidable. Entre dicho paramento y las piezas de piedra natural, se creará una cámara de aire que facilitará la ventilación de la fachada. El paramento estará formado por una hilada de ladrillo perforado de 11,5 cm de espesor que permita sujetar los anclajes, una capa de 7 cm de aislante térmico de poliestireno extruido el cual ayudará a cumplir con las exigencias energéticas y una segunda hilada de ladrillo doble hueco de 9 cm de espesor. El acabado interior de dicho muro se realizará a través de un revestimiento de madera lacada en blanco fijada a través de rastreles verticales. A través de la cámara creada entre la madera y el ladrillo doble hueco, pasarán las instalaciones eléctricas necesarias.



Cerramiento opaco aplacado de piedra

D.2. TIPO 2: CERRAMIENTO ACRISTALADO

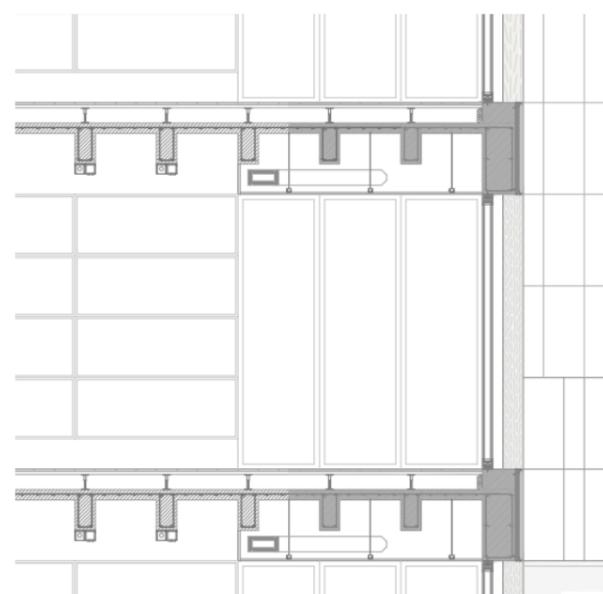
La iluminación de la Biblioteca | Mediateca se produce a través de grandes paños acristalados de suelo techo. Estas aberturas estarán controladas al exterior según la orientación que en la que se coloquen. Su disposición facilitará la lectura de los espacios y permitirá las visuales cruzadas, siempre de manera controlada, entre las distintas salas del proyecto.

En el caso de la fenestración norte, se coloca un paño acristalado que recorre la totalidad de la fachada. Este paño no se encuentra interrumpido por los forjados ya que éstos no llegan al extremo permitiendo así conectar visualmente las distintas salas de la biblioteca. La carpintería será la que posibilite la sujeción de estos grandes paños acristalados además de dotar de ritmo y coherencia a la fachada. En el caso de la fenestración sur, se empleará el mismo sistema anterior. Sin embargo, las ventanas sí se interrumpirán en cada forjado siendo éste el que actúe como elemento de protección solar. En el resto de orientaciones se respetará el mismo diseño mencionado anteriormente. No se dispondrán elementos de protección extra por ser consideradas zonas de paso o por no ser necesario su uso, como es el caso de la biblioteca infantil iluminada a través de un patio de descanso.

La materialidad de los cerramientos de vidrio se realizará mediante carpinterías fijas o batientes modelo Cor 60 CC16 RPT con acabado anodizado color negro, de la casa comercial Cortizo. Este modelo permite un alta estanqueidad mediante un sistema de espuma poliofina colocada perimetralmente en el galce. Incluye rotura de puente térmico.

Por lo que respecta a los vidrios empleados, se utilizan vidrios dobles tipo Climalit de control solar 6+6+16+6+6, el exterior es el que permite el control solar. Este vidrio posee una capa transparente de óxidos de metales nobles que retiene el calor de la calefacción en el interior durante el invierno y por el contrario impide que el calor del sol entre en el interior en verano.

Entre ambos vidrios existe una cámara de aire, obtenida gracias a un perfil separador, denominado intercalario de cámara, de aluminio. Este va unido al vidrio con cordones de butilo, formando la primera barrera de sellado y estanqueidad. Además existe una segunda barrera de sellado, la cual está constituida por polisulfuro inyectado a presión entre el extremo exterior del marco separador y los dos extremos del vidrio, la función de los cuales es formar un bloque compacto y elástico del conjunto de los vidrios. El conjunto delimita y garantiza un volumen de aire seco entre los dos vidrios, y la doble barrera de sellado permite que la cámara de aire se mantenga en perfectas condiciones a lo largo del tiempo.



Cerramiento acristalado orientación Sur

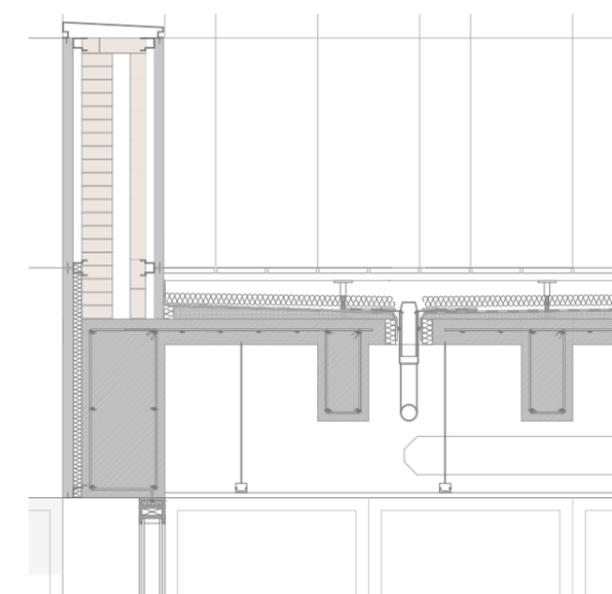
E. CUBIERTAS Y TERRAZAS

Una de las características del proyecto es dotar a cada espacio interior de un espacio exterior en el que poder ampliar el programa al aire libre. De este modo, tanto la biblioteca infantil cuenta con una patio que, a la vez de iluminar el espacio, permite extender la actividad. Del mismo modo, el bloque que alberga la biblioteca y la mediateca, también cuenta con una terraza al aire libre accesible desde la planta intermedia. Así pues, las terrazas transitables del proyecto se configurarán como una prolongación más del espacio, utilizando el mismo pavimento y sin cambio altimétrico. En cambio, en las cubiertas que no sean transitables se empleará un acabo de gravas.

E.1. TIPO 1: CUBIERTA TRANSITABLE

Se trata de una cubierta plana que mantiene el mismo nivel del pavimento que el interior otorgando continuidad al espacio. Así pues, los plots que configuran el suelo técnico en los espacios cerrados se emplearán como sistema para asumir el desnivel entre exterior e interior. Estas cubiertas se ejecutarán tomando como soporte el propio forjado de cada planta. Sobre éste, se dispondrá un acabado de madera en forma de tarima flotante.

Sobre el forjado se dispondrán los siguientes elementos en orden de colocación. Se regularizará la superficie mediante una capa de mortero. Esta capa de mortero además de crear una superficie uniforme, actúa como una capa separadora entre la estructura la posterior lámina de impermeabilización. Se dotará a la superficie de la pendiente adecuada para la correcta evacuación de aguas. Seguidamente de dicha lámina impermeabilizante se colocará el aislante térmico, siendo pues una cubierta invertida. Ambos materiales estarán separados mediante una capa geotextil. El aislante térmico se coloca en forma de planchas de poliestireno extruido de diferente de 5. Finalmente, sobre los plots se coloca el mismo pavimento que el interior, esta vez con un tratamiento especial para superficies expuestas a la intemperie.

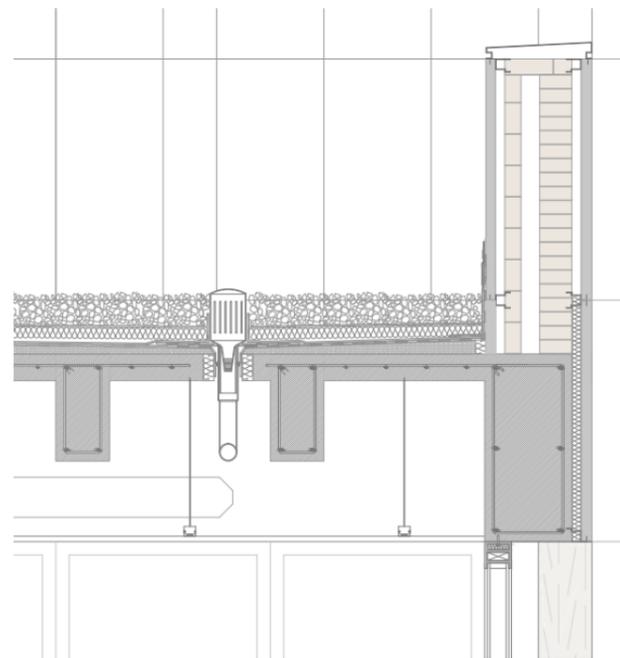


Cubierta transitable acabado pavimento de madera

E.2. TIPO 2: CUBIERTA NO TRANSITABLE

Se trata de una cubierta plana con acabado de gravas. Del mismo modo que en el caso anterior, estas cubiertas se ejecutarán tomando como soporte el propio forjado de cada planta.

Sobre el forjado se dispondrán los siguientes elementos en orden de colocación. Se regularizará la superficie mediante una capa de mortero. Esta capa de mortero además de crear una superficie uniforme, actúa como una capa separadora entre la estructura la posterior lámina de impermeabilización. Se dotará a la superficie de la pendiente adecuada para la correcta evacuación de aguas. Seguidamente de dicha lámina impermeabilizante se colocará el aislante térmico, siendo pues una cubierta invertida. Ambos materiales estarán separados mediante una capa geotextil. El aislante térmico se coloca en forma de planchas de poliestireno extruido de 10 cm-. Finalmente, sobre los plots se coloca el mismo pavimento que el interior, esta vez con un tratamiento especial para superficies expuestas a la intemperie.



Cubierta no transitable
acabado pesado con gravas

F. PARTICIONES Y ACABADOS

F.1. PARTICIONES INTERIORES

Las particiones interiores son escasas en este proyecto puesto que se intentan crear espacios diáfanos y continuos. Se emplearán particiones interiores en aquellos casos que sea estrictamente necesario como en espacios de almacenaje, instalaciones o compartimentación de servicios.

Las particiones interiores se realizarán a través de un sistema de compartimentación en seco, de fácil montaje y rápida ejecución. Se emplearán tabiques de yeso laminado montados sobre una estructura auxiliar que, a su vez, permitirá la colocación del aislamiento acústico y el paso de determinadas instalaciones eléctricas. Todas estas particiones tendrán un acabado blanco y homogéneo que ayude a entender la sencillez del espacio.

En los casos en los que el panel haya de resistir mayores esfuerzos –como en el caso de los sanitarios colgados-, se reforzará la estructura auxiliar. Este refuerzo contará con los siguientes elementos:

- Canales de 45 ó 70 mm fijados sólidamente al suelo y al techo
- Montantes verticales de 45 ó 70 mm introducidos en el canal inferior y superior con separación de 600 mm. Los montantes de arranque y final se dispondrán fijos a la estructura de encuentro, mientras que los demás montantes (intermedios) se dispondrán sin fijar a los canales superior e inferior.

F.2. PAVIMENTOS

Como se ha mencionado anteriormente, se pretende crear la continuidad de los espacios interiores con los exteriores no existiendo un cambio de cota. Con esta premisa, se coloca un suelo técnico que servirá además para disponer las conexiones eléctricas y de datos necesarias en las zonas de estudio. Así pues, exceptuando la planta baja, el proyecto cuenta con pavimento flotante en todas sus plantas.

01 Pavimento en interior salas y espacios de conexión

Sobre la base del forjado se colocan unos plots que permitan crear un espacio destinado a las bandejas de datos y electricidad. Cada vez más, las bibliotecas y preferentemente las mediatecas cuentan con usuarios que necesitan tomas de corriente para ordenadores portátiles, tablets y cargadores de dispositivos electrónicos. En este espacio técnico de 20 cm se colocarán dichas instalaciones.

Sobre los pedestales o plots, se colocarán unos rastreles que ayuden a configurar el pavimento de madera. Sobre dichos rastreles se fijarán las láminas de madera de 3 cm de espesor, 20 cm de ancho y 1.20 cm de largo. Este pavimento se perforará a la altura de las mesas de trabajo quedando la entrada de la conducción eléctrica oculta.

Esta solución de pavimento se empleará tanto en las salas propias de la Biblioteca | Mediateca como en las zonas de conexión entre espacios.

02 Pavimento en terrazas

Se empleará la misma solución anterior. Sin embargo, la cámara creada por los pedestales no servirá como espacio para las conexiones de datos y electricidad sino que absorberá los

materiales propios de la cubierta como son el aislante, la impermeabilización, la formación de pendientes, etc.

El acabado será el mismo que el interior pero contará con una capa superficial que prolongue las prestaciones del pavimento y lo proteja frente a los agentes externos.

03 Pavimento en núcleos de servicios

Dado que las características de uso de los espacios de servicio no son los mismos que los de la propia biblioteca, se propone utilizar un pavimento de fácil limpieza y utilización. Así pues, se emplearán losetas cerámicas de 3 cm de espesor y de dimensiones 20x20 cm. Estas baldosas tendrán un acabado blanco mate de manera que permita crear un espacio uniforme en consonancia con las particiones de yeso laminado explicadas en el apartado anterior.

04 Pavimento en planta baja

En la planta baja se establecen dos pavimentos distintos que ayuden al usuario a entender el espacio y a transitar por él. Con la idea de fomentar la continuidad de la calle peatonal Pepita Samper, se empleará el mismo despiece de piezas de hormigón de gran formato colocadas sobre una solera de 20 cm de espesor. Mediante este pavimento se conseguirá conectar ambas calles –Avenida Peris y Valero y Calle Pepita Samper- a través del propio proyecto. Por lo que respecta a los espacios interiores de la planta baja, se utilizará el mismo sistema de tarima flotante sobre pedestales. Este será el único punto en planta baja que cuente con un suelo técnico.

Cabe destacar el forjado de la planta baja como una planta de cubiertas del sótano. Por lo tanto se realizará la impermeabilización y aislamiento correspondientes en cada caso.



F.3. FALSO TECHO

La colocación de falso techo en el proyecto ha sido ampliamente deliberada puesto que en todo momento se pretende configurar la estructura unidireccional de nervios vistos como un sistema más de ordenación del espacio. El debate surgía ante la combinación de la estructura y el paso de instalaciones.

Las zonas del proyecto que cuentan con falso techo son aquellas zonas de conexión entre diferentes espacios, almacenes y servicios. En cambio, las salas propiamente de la Biblioteca | Mediateca sólo cuentan con falso techo en el primer tramo de entrada enlazando así los espacios de conexión con las propias salas. En este primer tramo de entrada, la estructura dejará de ser vista y se dispondrán de manera oculta los sistemas de aire acondicionado, ventilación, recogida de aguas de cubierta, etc.

01 Falso techo salas biblioteca | mediateca

Así pues se empleara un falso techo suspendido de una subestructura metálica anclada a la cara inferior del forjado. Este sistema estará formado por placas de yeso laminado lisas de 15 mm de espesor y unas dimensiones de 2000x2000 mm, aunque en su acabado final serán completamente continuas.

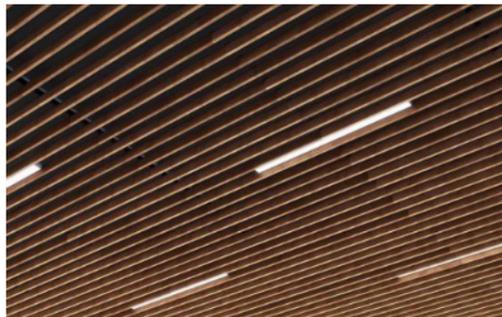
02 Falso techo sala multiusos

Debido a las características especiales que requiere la sala multiusos, se considera aplicar superficies absorbentes en techo y fondo, para evitar tiempos de reverberación excesivos y ruido de fondo. En este caso, se decide emplear el mismo revestimiento de paredes de madera empleado en la mayor parte del edificio, pero esta vez se colocarán de manera que queden como pequeños salientes detrás de los cuales se dispondrá un material absorbente. Este sistema también se empleará en el falso techo en el que, además, quedarán integrados los sistemas de iluminación y climatización

03 Falso techo zonas de servicio

En este caso se empleará el mismo sistema de techo suspendido de una subestructura metálica anclada a la cara inferior del forjado. No obstante, no se emplearán placas de yeso sino que se utilizarán placas de policarbonato lisas de 15 mm de espesor y unas dimensiones de 2000x2000 mm. Con esta solución, la luz quedará interpuesta en la cámara creada por el falso techo y el forjado dejando pasar a través del material una luz difusa que iluminará en conjunto el espacio.

En cualquier caso, la altura de las zonas con falso techo se verá reducida a 2,70 m, mientras que la zonas donde la estructura de nervios quede vista tendrá una altura libre de 2,90.



F.4. ILUMINACIÓN

01 Iluminación natural

La utilización de la luz natural como sistema de iluminación resulta muy importante en un proyecto como lo es la biblioteca. No obstante, se ha de controlar según la orientación y soleamiento puesto que una iluminación natural deficiente o excesiva podría afectar negativamente al usuario.

De esta manera, se establece la orientación norte como principal foco de iluminación puesto que llega a los espacios de manera difusa impidiendo que se produzcan reflejos indeseables en las zonas de estudio. La iluminación a través del patio sur se realiza de manera controlada utilizando los voladizos de la estructura como elementos de protección.

02 Iluminación artificial

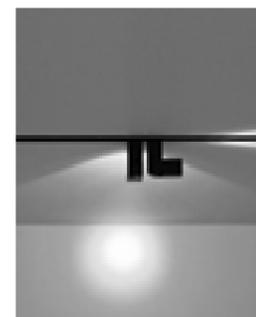
El sistema de iluminación artificial intenta reforzar la idea del proyecto en consonancia con la estructura. Además, en las zonas más diáfanas o de transición, se colocarán luces que ayuden al usuario a entender el espacio e identificarlo como una agregación de piezas dentro de un mismo conjunto.

Según el espacio a iluminar, se empleará una solución u otra. Así pues, en las salas de la biblioteca y mediateca se utiliza un sistema de luz lineal fijado a los nervios estructurales a través de un raíl de aluminio extrusionado color blanco, con elementos de fijación y uniones de chapa galvanizada. Concretamente se trata del modelo BINARIO iDUO de la casa iGuzzini. Además, estas luminarias presentan una pantalla de policarbonato que permite crear una luz difusa. Este mismo sistema será utilizado en los espacios de transición como un haz de luz a uno de los lados del corredor. En el caso de las aulas seminario situadas en planta sótano, el sistema de iluminación también será por franjas de luz pero esta vez empotradas en el forjado de losa estructural.

En los espacios de servicios y comunicaciones se colocará un falso techo de policarbonato que permita crear la sensación de un espacio iluminado globalmente de manera uniforme. En el caso de las salas multiusos se emplearán unas luminarias incorporadas en un raíl que permitan su movilidad a lo largo del espacio según las necesidades del local. Cada luminaria dispone de la posibilidad de orientar la luz hasta 360° sobre el plano horizontal y hasta 90° sobre el vertical.

Finalmente, apoyando este sistema de iluminación artificial, cada mesa de trabajo contarán con un sistema de iluminación directa de manera que el usuario pueda adaptarla según las necesidades de cada momento.

El resto de instalaciones se describen en profundidad en la Memoria de Instalaciones.



G. MOBILIARIO

La disposición del mobiliario es muy importante a la hora de configurar los espacios y, quizá, uno de los aspectos más difíciles de abordar. En este caso, se trata de un proyecto que resalta por su sencillez medida en la que cada elemento está pensado y en el que el orden resalta sobre otros aspectos.

De este modo, se procura que el mobiliario acompañe a la idea de sencillez ordenada. El usuario es capaz de respirar la tranquilidad y sosiego que produce el espacio y podrá tener la mente libre para concentrarse en la lectura, el estudio o cualquier otra actividad. Así pues, se apuesta por un mobiliario de líneas puras, rectas y ligero. En los planos que acompañan esta memoria se detallan las dimensiones y características del mobiliario utilizado.

G.1. ESTANTERÍAS

Tanto el usuario, la luz como el libro son tres aspectos fundamentales de una biblioteca. En este caso, siguiendo con la lógica del proyecto, se apuesta por librerías sencillas ocupando la zona opaca de los muros marcando así una clara dirección visual.

Dichas estanterías se resuelven con tableros de madera de 3 cm de espesor y un ancho de 160 cm coincidiendo así con el despiece estructural de los nervios. Las estanterías, como el resto de elementos, tendrán un acabado monocromático con pintura blanca al agua de manera que lo que resalte sea el libro y no el propio mobiliario.

Este mobiliario tendrá un papel fundamental en el conjunto ya que a través de él se producirá el reparto de las instalaciones eléctricas y de aire acondicionado dentro de las salas de la biblioteca. Así pues, serán elementos de suelo a techo con un carácter cerrado en su parte superior e inferior donde albergarán dichas instalaciones las cuales se repartirán a lo largo de los distintos nervios estructurales.

G.2. MESAS DE TRABAJO Y SILLAS

Siguiendo la misma línea argumental, se apuesta por mesas y sillas de carácter sencillo y dinámico. Como se puede observar en los distintos planos de distribución, las mesas –aunque con dimensiones semejantes– poseen caracteres de utilización distintos. Existen mesas de trabajo en grupo, mesas de trabajo individual y mesas de trabajo destinadas a la propia mediateca.

La materialidad de este mobiliario estará en conjunto al resto del proyecto utilizándose aluminio anodizado negro para el soporte de mesas y sillas y tableros de madera lacada en blanco para el propio tablero de trabajo. Tal y como podemos ver en la imagen, se trata de mobiliario con una imagen sencilla y ordenada. Dichas mesas contarán con conexiones eléctricas y de datos a través del suelo técnico, como se mencionó en apartados anteriores. Además, dependiendo de su uso contarán con una iluminación artificial que pueda controlar de manera individual cada usuario.

Concretamente se trata del modelo de escritorio TECA22 de la casa Heerenhuis, o similar, y el modelo de sillas METAL22 de la misma casa comercial.

H. INTERVENCIÓN URBANA

Una de los aspectos que más nos llamó la atención cuando visitamos la parcela es su estado de deterioro. Encontramos numerosas viviendas abandonadas, instalaciones urbanas descuidadas y en mal estado, medianeras poco cuidadas que degradan el barrio, conexiones incompletas o mal planteadas, etc.

Analizando con un poco más la historia del barrio e intentando hacernos una idea de las intenciones futuras del mismo, podemos discernir que la calle Pepita Samper tiene un carácter potencialmente peatonal y como eje de conexión entre dos barrios: En Corts y Montevivete. Sin embargo, parece que esta idea no se ha llevado a cabo de una manera eficiente ni con buenas decisiones urbanísticas.

Además, la configuración de la parcela y su posición suponen un enclave único con multitud de posibilidades destinadas a beneficiar y potenciar el barrio.

H.1. IDEA URBANA

Con estas premisas, se propone intervenir en el barrio de manera que la Calle Pepita Samper se configure como un eje peatonal dinámico, con multitud de establecimientos que potencien la vida vecinal y zonas verdes que sirvan como descanso o zonas de reunión.

Se abrirá la calle completamente al usuario siendo el edificio el que sirva de conexión entre ambas calles: Pepita Samper y Avenida Peris y Valero. Se recorrerá el espacio de manera que surjan amplias zonas verdes, jugando con la sección de calle. Tanto el principio como el final de la misma se tratarán de forma adecuada con espacios amplios que los vecinos puedan reconocer fácilmente.

Dicha calle peatonal constará con dos bandas marcadas por la diferencia de altura. Una primera banda lateral destinada a bajos comerciales y una segunda franja destinada al acceso de las viviendas del barrio a través de su patio trasero. De esta manera, el arbolado no se colocará de manera central sino que se ubicará de manera estratégica en uno de los lados dotando de jerarquía al espacio.

El edificio no intenta imponerse de manera rotunda en el entorno sino que intenta ordenar el caos presente a través de sus líneas puras y de su meditada sencillez.

H.2. MATERIALES

01 Mobiliario

Dado que se quiere dotar a la calle Pepita Samper de continuidad y linealidad, se empleará un tipo de mobiliario que potencia este aspecto. Por ello, se proponen colocar bancos en el mismo sentido de la circulación peatonal, como un elemento más que marque y jerarquice el espacio.

Estos bancos, irán acompañados de una sucesión de arbolado y puntos de iluminación tal y como se muestra en los planos de intervención urbana. Concretamente se emplearán bancos corridos de hormigón combinado con madera. Todo ello, hará que el espacio goce de uniformidad y el peatón pueda distinguir la intervención urbana como una prolongación más del propio proyecto. Es decir, será la calle la que participe del edificio y viceversa.

El mobiliario a utilizar es de la casa Escofet, concretamente el modelo de banco corrido Longo 2008, series de Manuel Ruisánchez. Este modelo incluye la posibilidad de combinar fuentes y papeleras en el mismo.



02 Iluminación

Como se ha mencionado anteriormente, se procura potenciar la linealidad de la calle creando dos bandas diferenciadas de distinta utilización y distintas proporciones. Para remarcar ambas franjas, se emplean una sucesión de árboles, bancos y farolas.

Así pues, dado que la iluminación ha poder alumbrar ambas franjas de usos distintos, se apuesta por un tipo de farola de dos focos. Uno más bajo que sirva a la entrada de viviendas y otro más alto que pueda dar luz al espacio de circulación principal. En todo caso, ambos focos apuntarán al suelo para evitar la contaminación lumínica y optimizar el uso de luz.

Como se ha venido mencionando durante todo el discurso, estos elementos de alumbrado público tendrán un carácter sencillo que combine con todas las decisiones tomadas anteriormente. Así pues, se propone utilizar el modelo de la farola Bali 2013 de la colección DAE de la casa comercial Escofet. Estas farolas tendrán un carácter rectangular y un acabado metálico negro.

En el caso concreto de las plazas que se crean al final y principio de calle, así como la propia plaza de acceso a la biblioteca, se apuesta por un tipo de iluminación más característica que aporte identidad a los espacios. A través de estas luminarias se romperá la pureza de las líneas en beneficio de un ambiente más distraído, de descanso y reunión.

De este modo, se propone utilizar el modelo Ful 1998 de la casa Escofet. Este modelo se compone de una serie de columnas de sección troncocónica de altura y curvatura variable que permiten una gran libertad de orientaciones y un resultado formal en aparente movimiento. La forma arborescente de la composición permite una integración de las columnas en el medio vegetal como son las plazas mencionadas y una multiplicación de las ópticas con un buen efecto de distribución y uniformidad lumínica.



03 Pavimentos

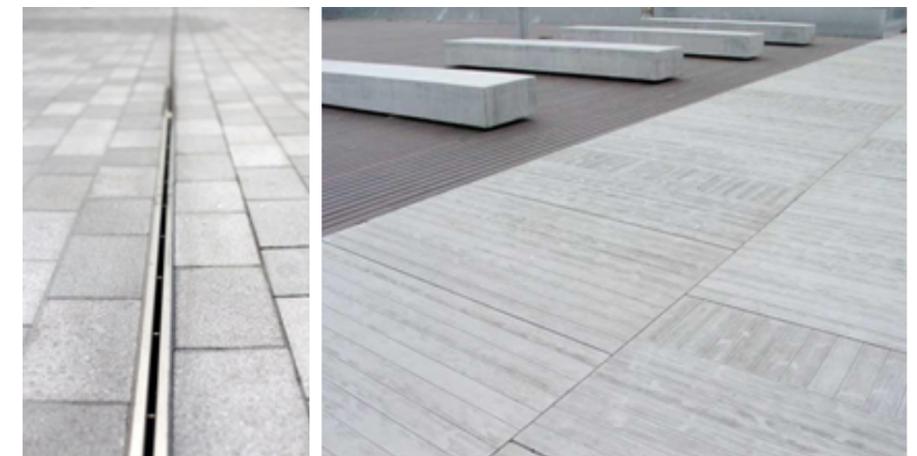
Debido a la falta de continuidad en la Calle Pepita Samper y al mal estado de la misma, se propone la sustitución del pavimento con el fin de conseguir uniformidad en el resultado final y que el espacio se integre con el proyecto realizado.

En el espacio público de la calle, se opta por un pavimento de hormigón visto prefabricado de gran formato, con un despiece regular en el que prime su dimensión longitudinal de medidas $X \times X$ metros. Dicho pavimento contará con un acabado rugoso, de alta resistencia al desgaste y la compresión así como un acabado antideslizante. Además, se combinará este pavimento se combinará con otro pavimento de madera en las zonas donde se ubiquen los bancos corridos. De esta manera se creará una franja que permita diferenciar las dos partes de una misma calle.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, dicho pavimento se dispondrá sobre una solera de 20 cm en el tramo propio de la calle. Sin embargo, cabe destacar que el forjado de la planta baja se configura como una planta de cubiertas del sótano. Por lo tanto se realizará la impermeabilización y aislamiento correspondientes en cada caso.

Además, a través del pavimento se conseguirá diferenciar las dos franjas de la calle peatonal. Se ubicará un encintado que, a la vez servirá para diferenciar dichas zonas y servir como espacio de recogida de agua mediante de una franja lineal de desagües quedando perfectamente integrado en el espacio público como un elemento más.

En las zonas destinadas a plazas de reunión, se utilizará el mismo pavimento mencionado colocado convenientemente según cada caso. Así pues, dichas plazas se entenderán como un espacio más del recorrido el que poder desarrollar diferentes actividades.



04 Medianeras

En este punto diferenciaremos la actuación llevada sobre las propias medianeras y la actuación que se realizará en los muros que acompañan al proyecto no siendo considerados como medianeras sino como elementos ciegos de la calle.

La postura del proyecto ante las medianeras no es considerarlas como una amenaza que haya que acallar sino como un elemento que ayude a entender el espacio y el mismo proyecto. Así pues, a través de ellas se crearán circulaciones interesantes en los que el usuario disfrute de reconocer el espacio.

Así, el tratamiento de las mismas no será más que otorgarles un carácter similar al proyecto de manera que puedan entender como un elemento más del mismo. De este modo, se propone incorporar un acabado de piedra caliza –el mismo que el edificio- en las zonas bajas de las medianeras y muros aledaños al proyecto. En el caso de aquellas que se encuentren en contacto directo con el edificio, simplemente se procederá a mejorar la apariencia en el caso que estén degradadas pero siempre reconociéndolas como una medianera existente y no como una añadido del proyecto. Con estas actuaciones se pretende que los desplazamientos entre los distintos bloques del edificio sean latente en el exterior.

05 Vegetación

La sobriedad del proyecto contrasta con la vegetación propuesta puesto que se apuesta por un tipo de arbolado colorido y cambiante a lo largo de las diferentes estaciones. Así pues, se emplearán distintos tipos de árboles según el propósito que se persiga distinguiendo entre árboles de alineación, árboles de sombra y árboles de ornamentación.

A continuación se detallan las especies de árboles elegidas así como algunas características importantes y cuidados de los mismos.



ACACIA CYANOPHYLLA

Se empleará como árbol de alineación en la calle Pepita Samper y como árbol de sombra en las plazas públicas creadas.

Origen:	Australia
Terreno:	Todo tipo de suelos
Ambiente:	Pleno sol
Hoja:	Perene
Sombra:	Densa
Flores o Frutos:	Floración amarilla parecida a la mimosa
Altura:	10 - 14 metros
Diámetro:	6 - 8 metros



ELAEAGNACEA - o árbol de paraíso -

Se empleará como árbol de alineación, junto con las Acacias, en la calle Pepita Samper.

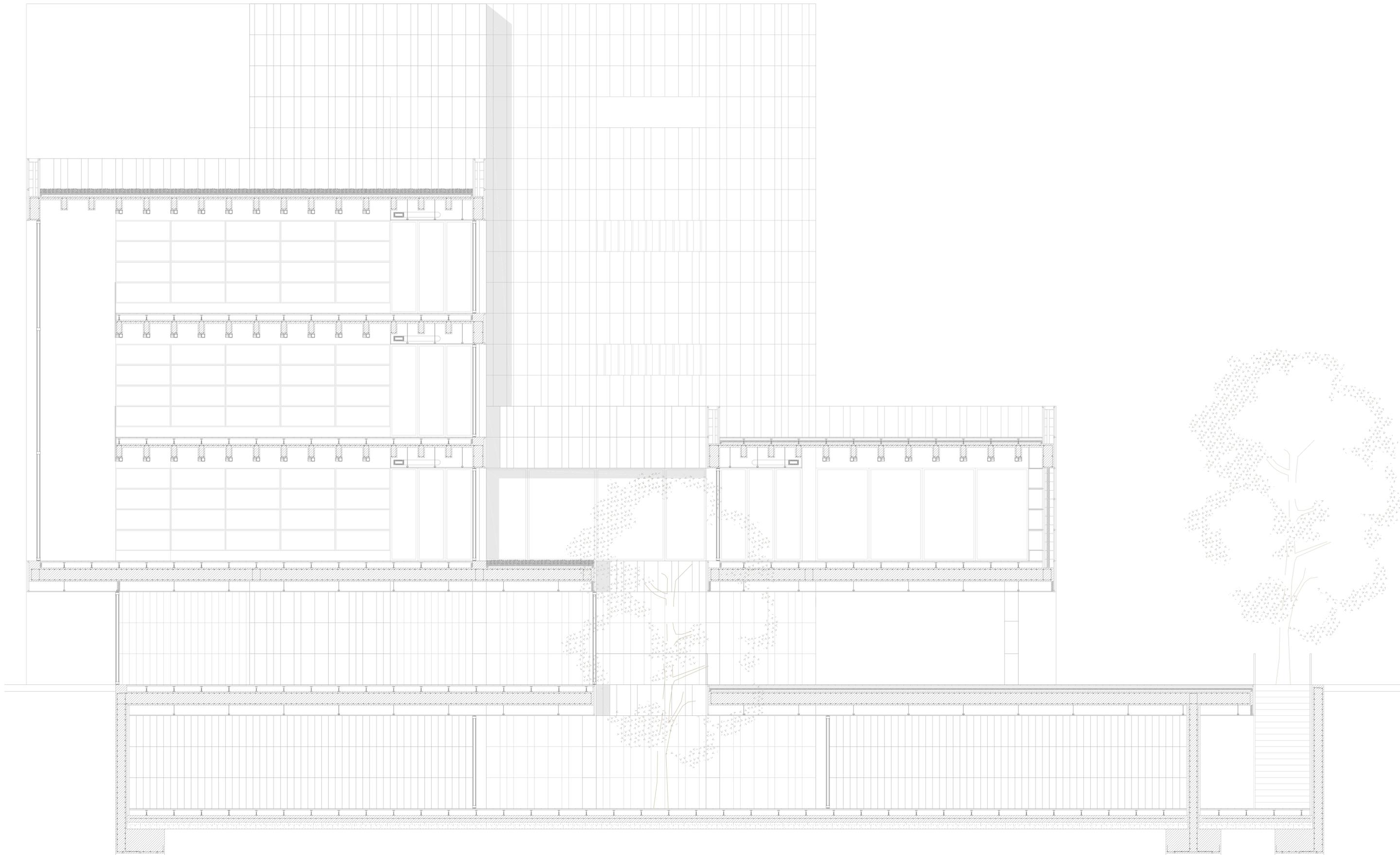
Origen:	Asia Central
Terreno:	Todo tipo de suelos
Ambiente:	Pleno sol
Hoja:	Caduca
Sombra:	Semi-densa
Flores o Frutos:	Flores pequeñas, amarillas y perfumadas al final de la primavera, seguidas de bayas plateadas
Altura:	7 - 10 metros
Diámetro:	5 metros, forma redondeada



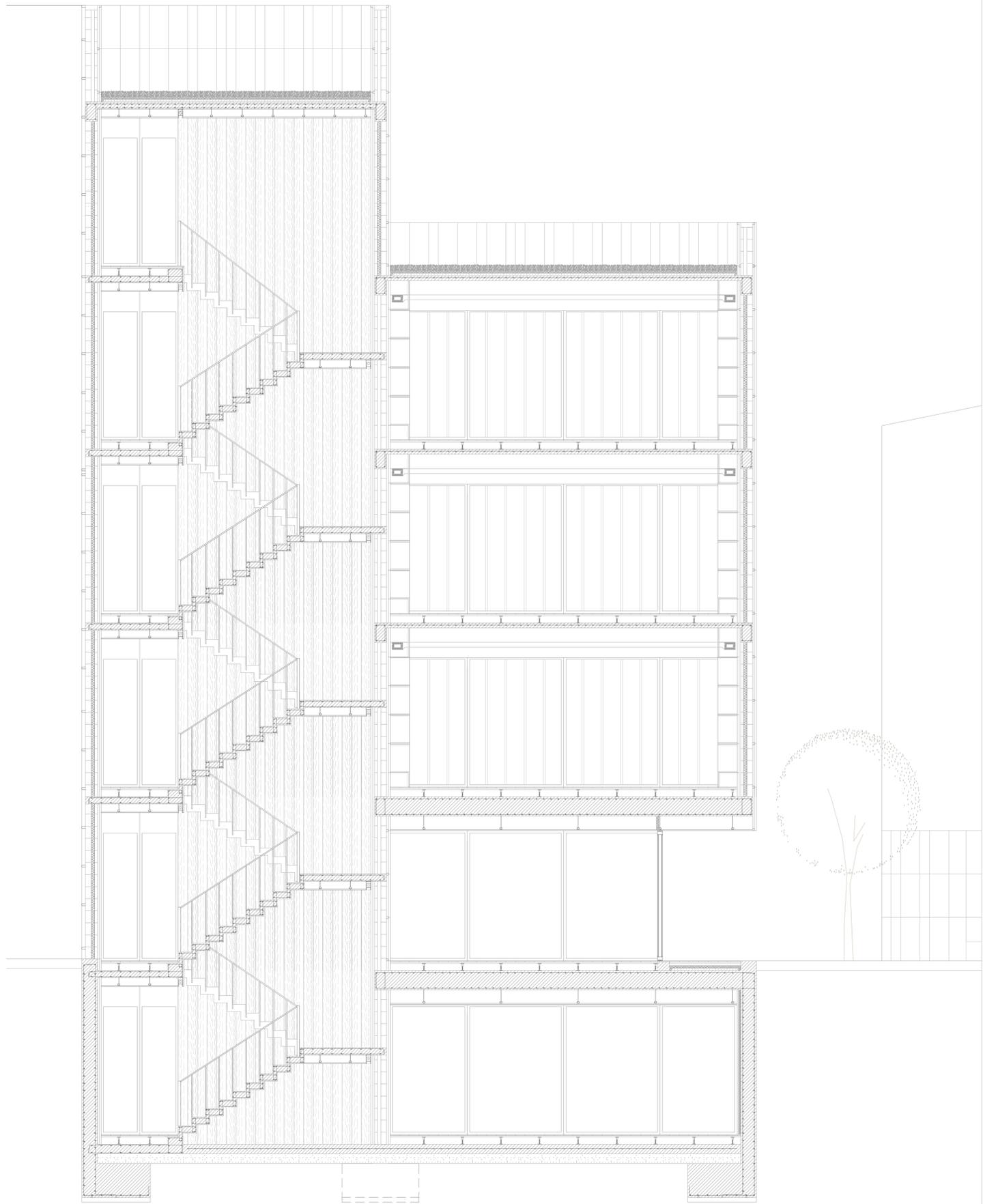
MAGNOLIA GRANDIFLORA

Se empleará como árbol ornamental en el interior del edificio, tanto en el patio central como en las grietas del sótano.

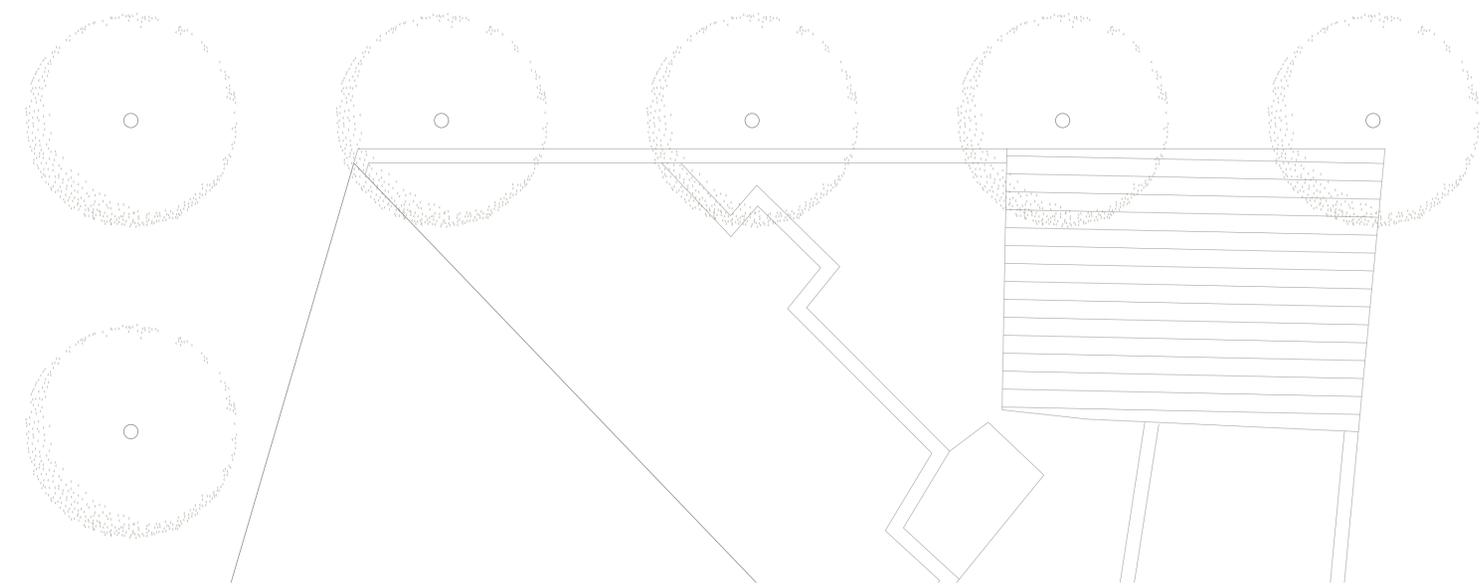
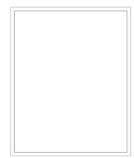
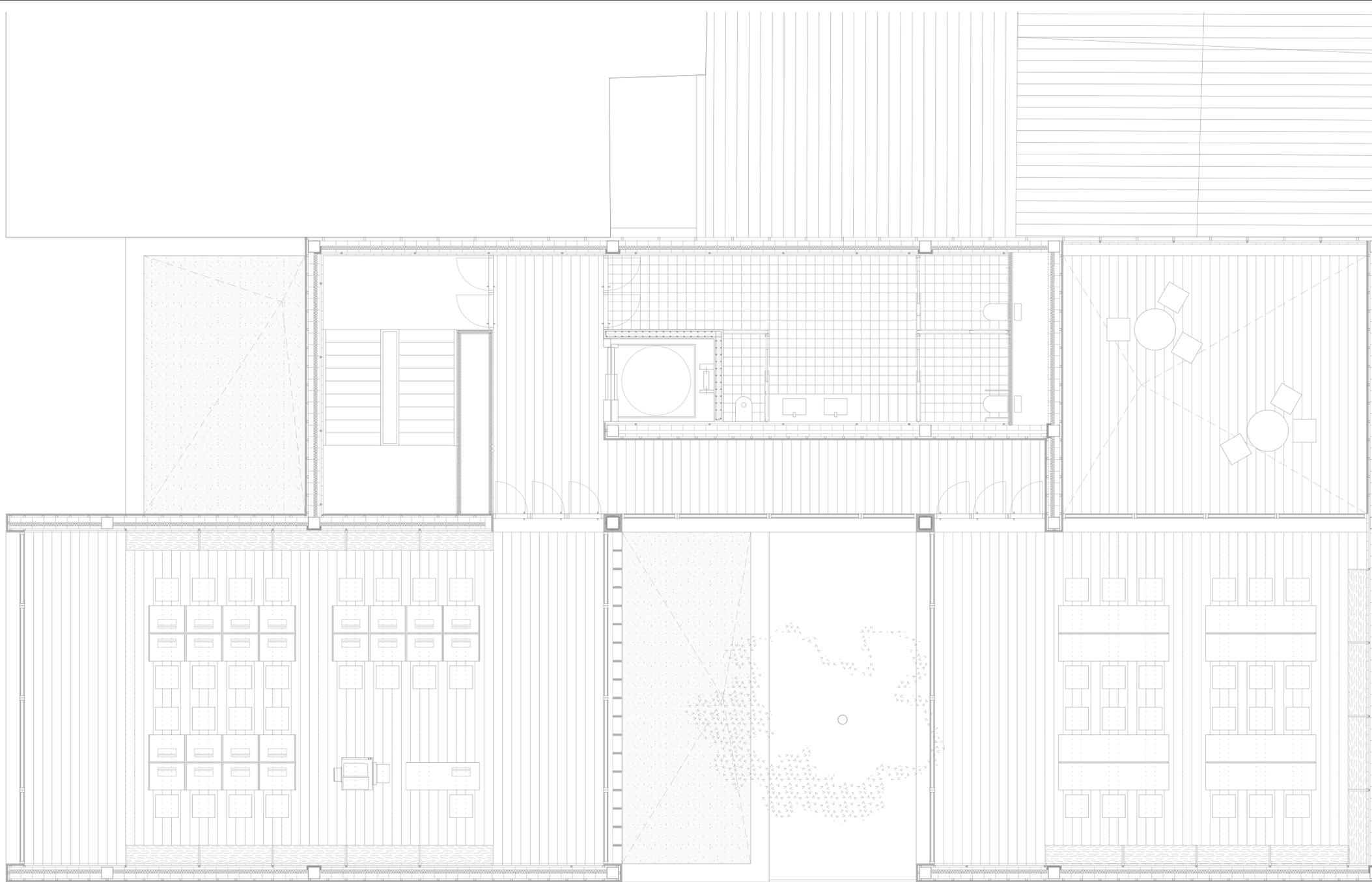
Origen:	Estados Unidos
Terreno:	Frescos y húmedos
Ambiente:	Evitar insolación excesiva
Hoja:	Perenne
Sombra:	Semi-densa
Flores o Frutos:	Finales de primavera o principios de verano con flores grandes y blancas
Altura:	7 - 30 metros
Diámetro:	5 - 8 metros



0 5 10
1cm
esc: 1/50



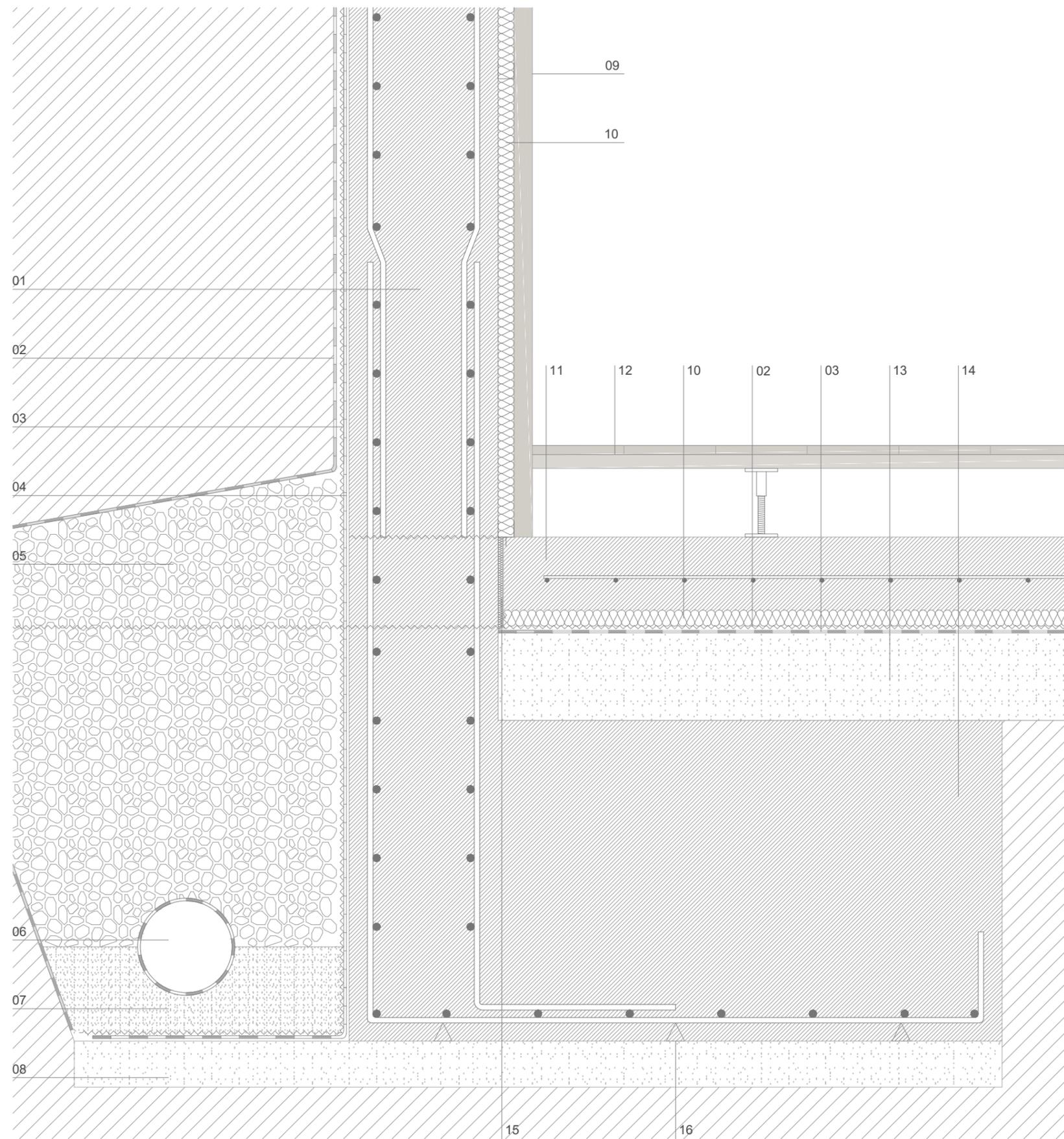
0 5 10
1cm
esc: 1/50



0 5 10
1cm
esc: 1/50

Leyenda cimentación muro de sótano

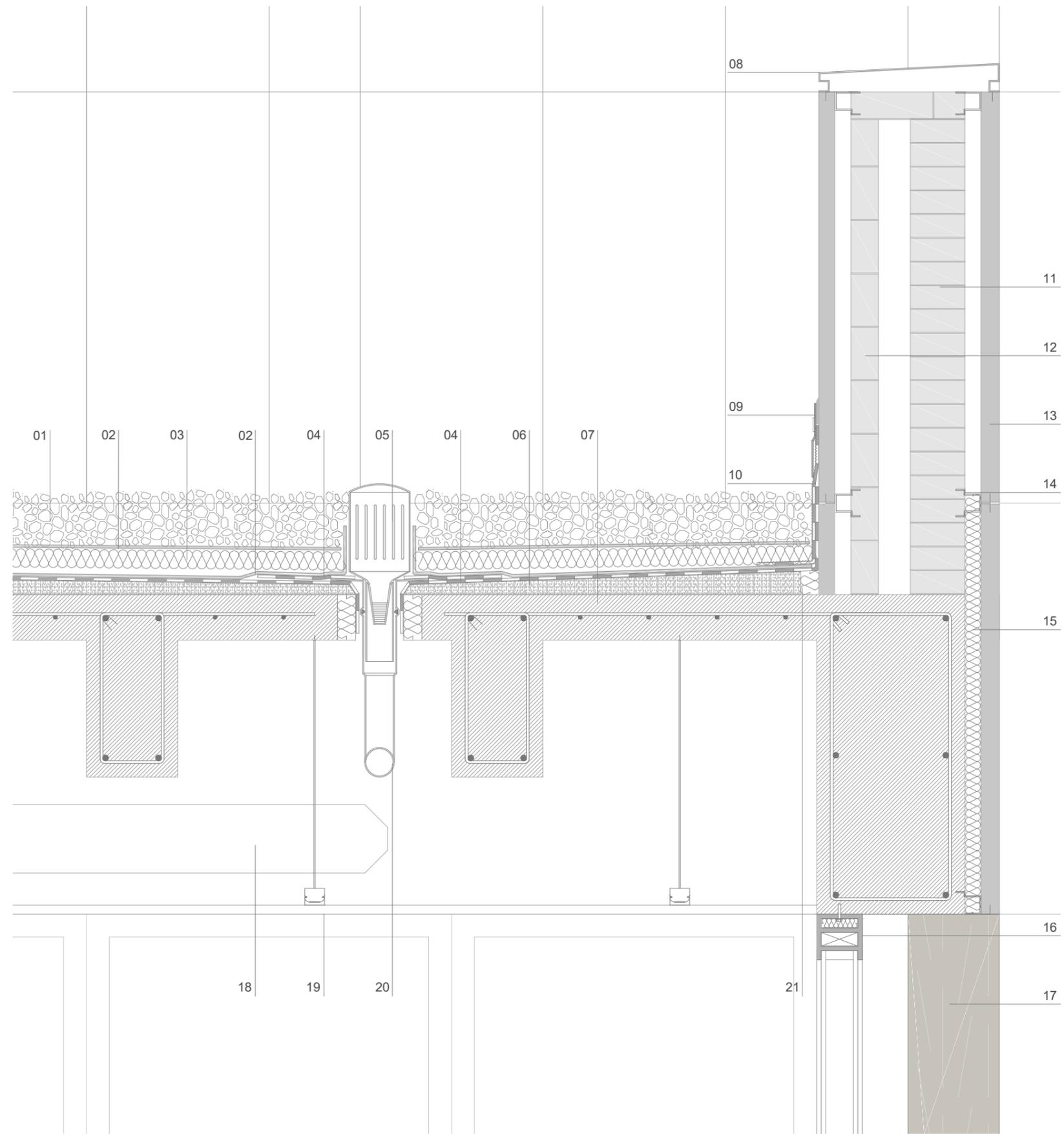
- 01.....Muro de sótano (e= 30 cm)
- 02.....Lámina drenante a base de polietileno de alta densidad
- 03.....Láminafiltrante geotextil
- 04.....Lámina impermeable
- 05.....Tamiz de gravas con capacidad filtrante
- 06.....Tubo de drenaje
- 07.....Cama de arena
- 08.....Hormigón de limpieza (e= 10 cm)
- 09.....Revestimiento interior de madera (e= 3 cm)
- 10.....Aislante térmico poliestierno extruido (e= 4 cm)
- 11.....Solera de hormigón armado (e= 15 cm)
- 12.....Pavimento técnico acabado madera sobre rastreles
- 13.....Relleno de zahorras formando una sub-base granular compactada
- 14.....Zapata corrida cimentación de muro de sótano
- 15.....Junta perimetral compresible
- 16.....Separadores para las armaduras



0 10 20
 ||||| | cm
 esc: 1/10

Leyenda Cubierta plana no transitable: invertida con protección pesada de gravas

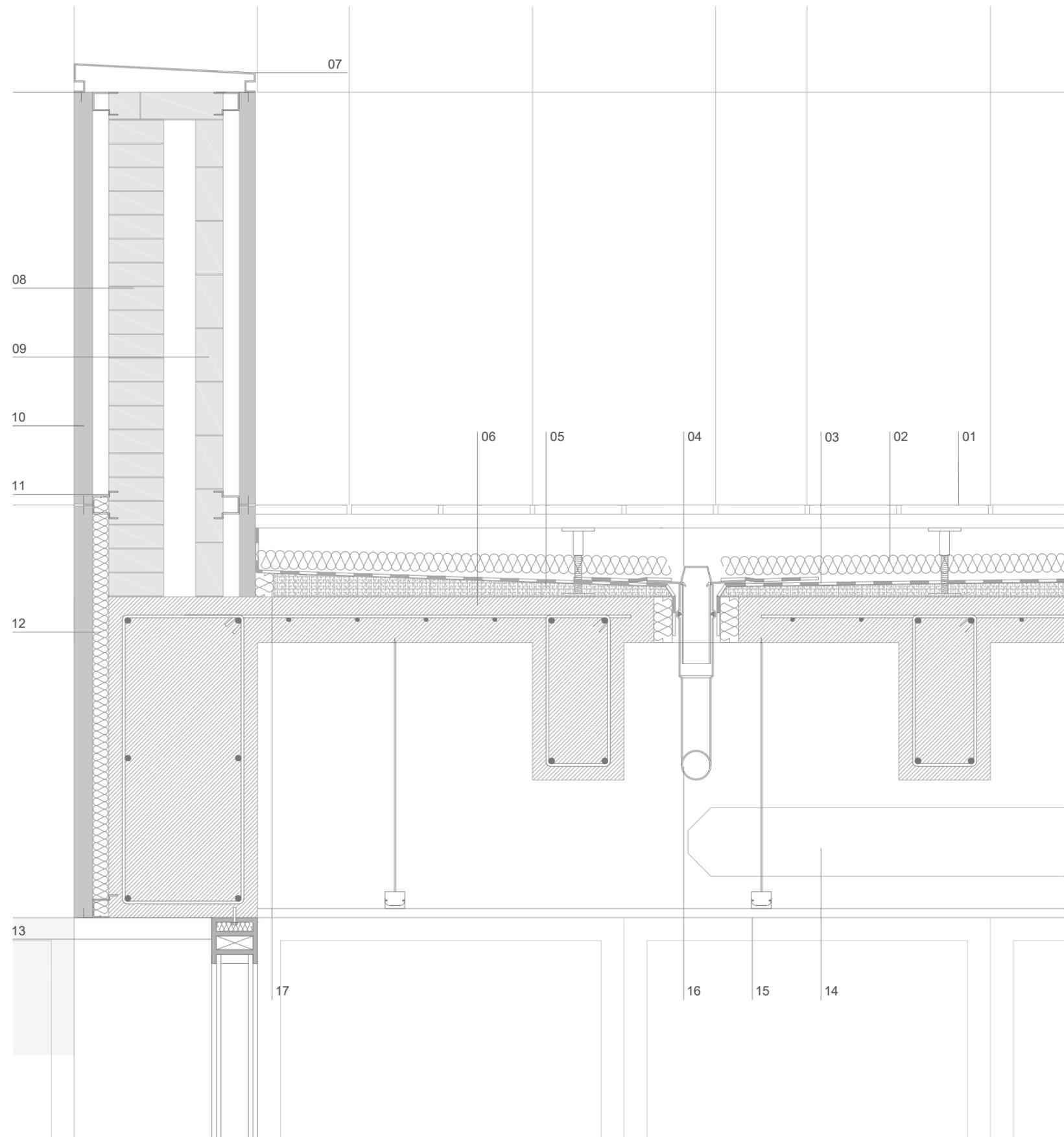
- 01.....Protección de cubierta acabado de gravas (e=20cm)
- 02.....Capa separadora formada por fieltro protector
- 03.....Aislante térmico poliestireno extruido (e= 6 cm)
- 04.....Lámina impermeable
- 05.....Sumidero de cubierta con cazoleta de protección
- 06.....Formación de pendientes con hormigón ligero (e= 4-8 cm)
- 07.....Forjado de nervios de hormigón unidireccionales
- 08.....Remate murete de protección acabado aluminio anodizado negro
- 09.....Protección y remate metálico de la lámina impermeable
- 10.....Lámina impermeable autoprotegida
- 11.....Ladrillo perforado (24 x 11.5 x 5 cm)
- 12.....Ladrillo perforado (24 x 11.5 x 7 cm)
- 13.....Aplacado de piedra natural caliza (e= 4 cm)
- 14.....Anclaje metálico del acabado de fachada
- 15.....Aislante térmico poliestireno extruido protección frente de forjado (e= 3 cm)
- 16.....Carpintería de aluminio anodizado acabado negro con rotura de puente térmico
- 17.....Lamas de madera tratada como protección frente a la orientación Sur
- 18.....Conducción instalación de AC
- 19.....Falso techo a partir de paneles de yeso (e= 2 cm)
- 20.....Colector recogida de aguas pluviales
- 21.....Junta perimetral con material compresible (e = 4 cm)



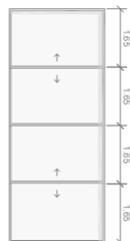
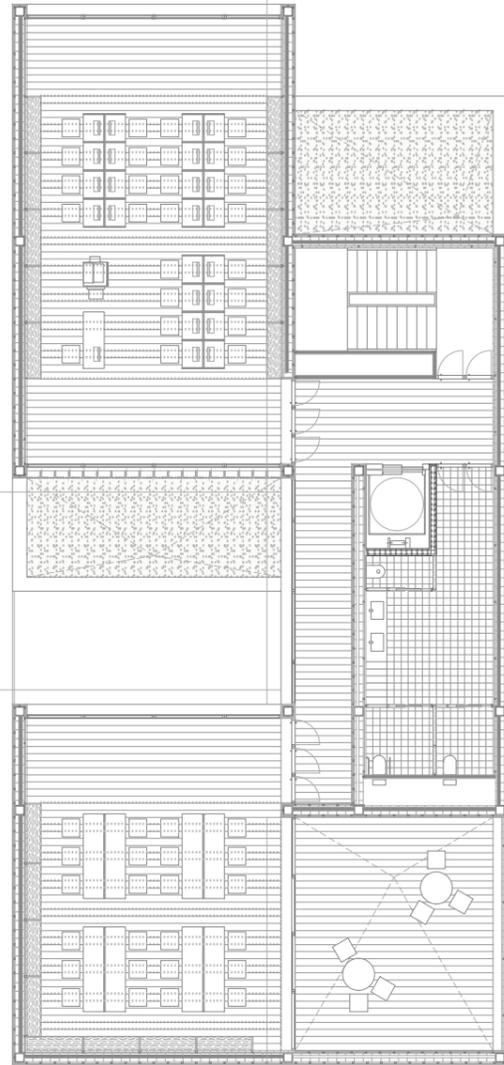
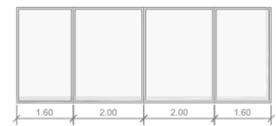
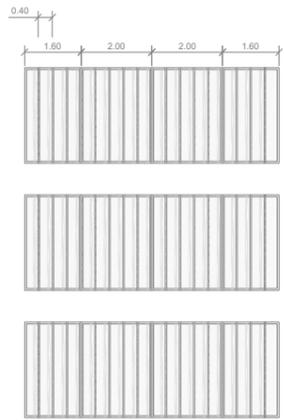
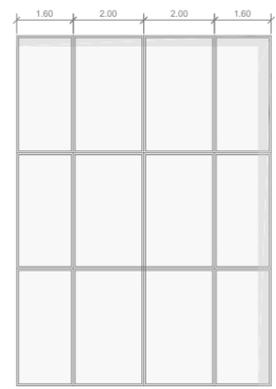
0 10 20
 ||||| cm
 esc: 1/10

Leyenda Cubierta plana transitable: invertida con protección pavimento de madera sobre rastreles

- 01.....Pavimento de madera tratada sobre rastreles (e= 3cm)
- 02.....Aislante térmico poliestireno extruido (e= 6 cm)
- 03.....Lámina impermeable
- 04.....Sumidero de cubierta oculto
- 05.....Formación de pendientes con hormigón ligero (e= 4-8 cm)
- 06.....Forjado de nervios de hormigón unidireccionales
- 07.....Remate murete de protección acabado aluminio anodizado negro
- 08.....Ladrillo perforado (24 x 11.5 x 5 cm)
- 09.....Ladrillo perforado (24 x 11.5 x 7 cm)
- 10.....Aplacado de piedra natural caliza (e= 4 cm)
- 11.....Anclaje metálico del acabado de fachada
- 12.....Aislante térmico poliestireno extruido protección frente de forjado (e= 3 cm)
- 13.....Carpintería de aluminio anodizado acabado negro con rotura de puente térmico
- 14.....Conducción instalación de AC
- 15.....Falso techo a partir de paneles de yeso (e= 2 cm)
- 16.....Colector recogida de aguas pluviales
- 17.....Junta perimetral con material compresible (e = 4 cm)



0 10 20
 ||||| cm
 esc: 1/10



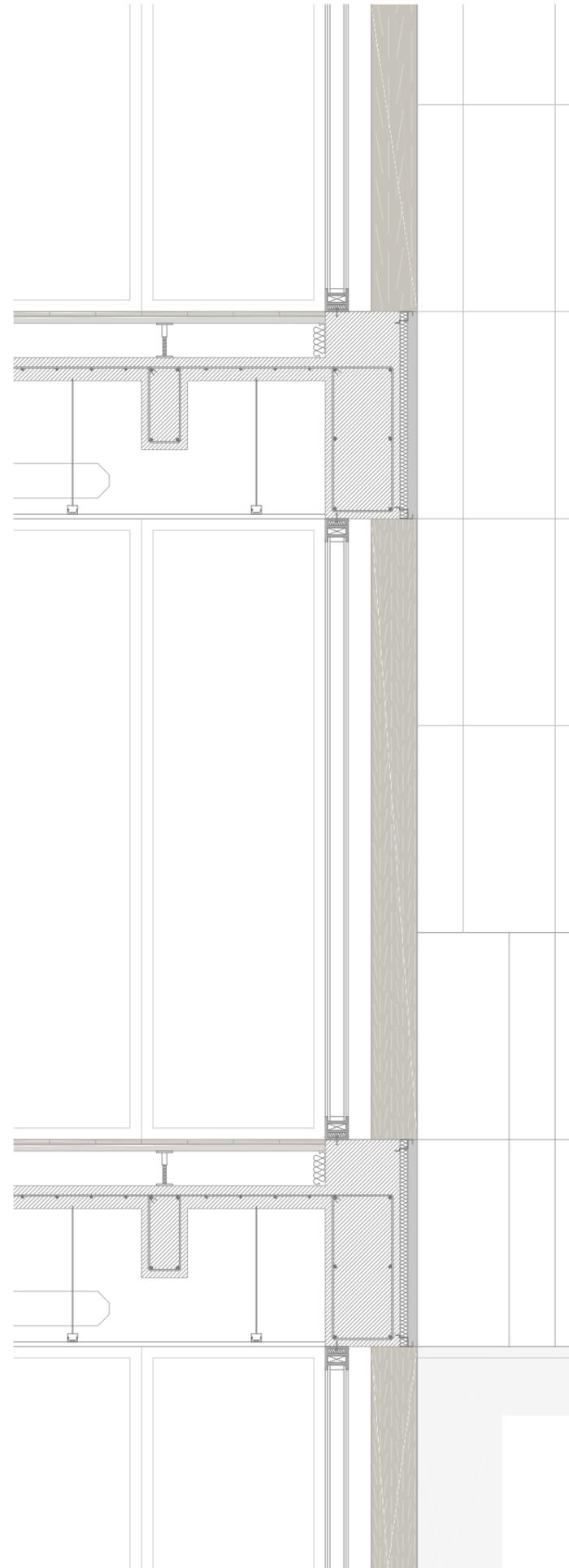
0 2 4 m
esc: 1/200

biblioteca | mediateca del barrio EN CORTS

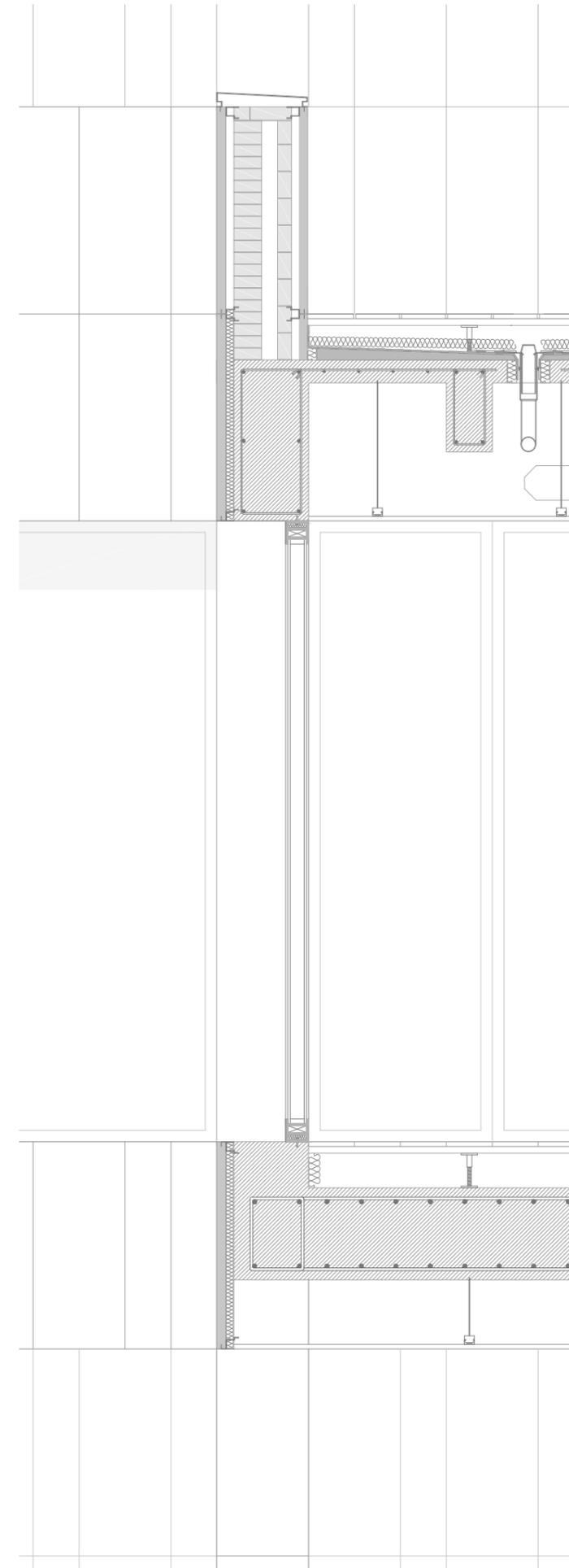
TFM | T4 Beatriz Solanes Císcar

Memoria construcción: detalle carpinterías

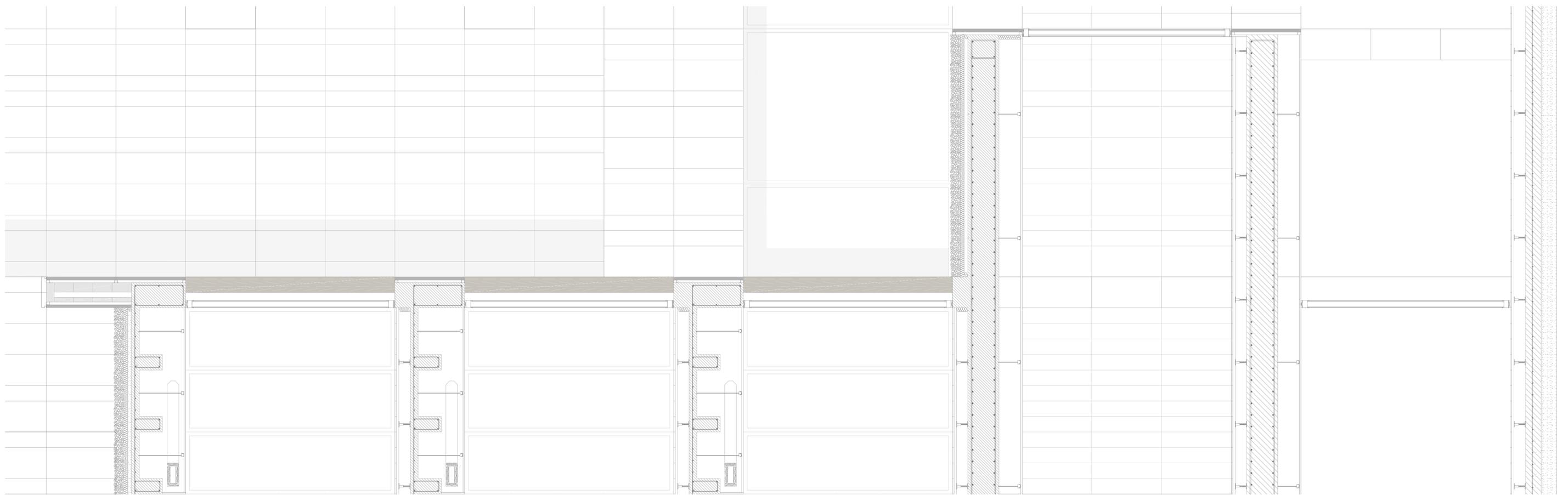
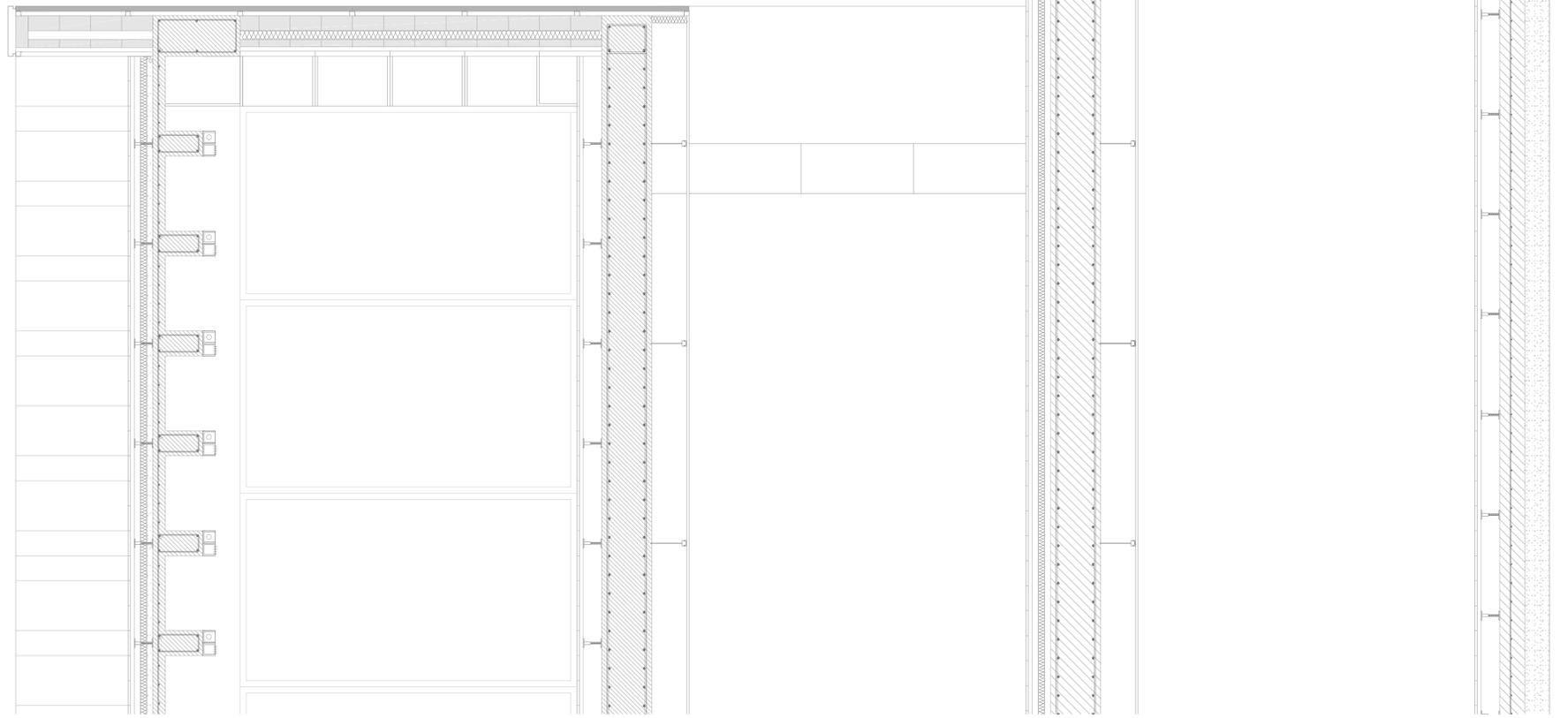
Tutor: Eduardo De Miguel Arbones



Carpintería fija con rotura de puente térmico y lamas de madera de protección
Aluminio anodizado acabado negro
Vidrio doble
esc: 1/25



Carpintería fija con rotura de puente térmico sin protección orientación Norte
Aluminio anodizado acabado negro
Vidrio doble
esc: 1/25



0 2.5 5
1cm
esc: 1/25

3.1. MEMORIA ESTRUCTURAS

A. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

- A.1. LA IDEA
- A.2. EL PROGRAMA Y LA ESTRUCTURA
- A.3. EL SISTEMA ESTRUCTURAL

B. CUMPLIMIENTO CTE

- B.1. NORMATIVA Y OBJETO
- B.2. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- B.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN SE-AE
- B.4. SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO DB-SE-A
- B.5. SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMENTOS DB-SE-C
- B.6. INSTRUSCCIÓ HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE
- B.7. NCSE-02

C. MEMORIA DE CÁLCULO

- C.1. NORMATIVA
- C.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- C.3. MÉTODO DE CÁLCULO
- C.4. EVALUACIÓN DE CARGAS
- C.5. HIPÓTESIS DE CÁLCULO
- C.6. COMBINACIÓN DE ACCIONES

D. PREDIMENSIONADO

- D.1. SECCIONES Y MATERIALES
- D.2. MODELIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

E. CÁLCULO DE LAS SOLICITACIONES

- E.1. ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS
- D.2. ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

F. DIMENSIONADO

- F.1. HORMIGÓN
- F.2. ACERO
- F.3. CIMENTACIÓN

G. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

3.1. MEMORIA ESTRUCTURAS

A. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURA

En este apartado se describirán detalladamente todas las decisiones estructurales consideradas durante la elaboración del proyecto. Se explicará, debatirá y concluirá el sistema estructural utilizado y su relación con la Biblioteca | Mediateca.

A.1. IDEA DE LA ESTRUCTURA

Desde el principio del proyecto, se planteó como una solución sencilla de formas puras que aportara orden y jerarquía al emplazamiento. Siguiendo esta directriz, se regularizó el solar ocupando aquella parte necesaria para desarrollar el programa y dotando al espacio público de plazas de reunión para el vecindario.

La sencillez de la estructura acompaña al espacio de la biblioteca proporcionando un ambiente de orden, serenidad y que invita al estudio. Así pues, los libros se colocarán en los muros opacos del cerramiento fomentando las visuales cruzadas entre los distintos bloques del proyecto. En este punto, la estructura de nervios vista tomará un papel fundamental controlando el espacio puesto que será ésta la que marque el ritmo de la disposición del mobiliario, iluminación y otras instalaciones.

De esta manera, las decisiones racionales y ordenadas tomadas durante la elaboración del proyecto se hacen visibles en el resultado final. El proyecto no teme mostrar la estructura ni las instalaciones, las considera como un elemento más de orden. El proceso es un continuo ir y venir conjugando los distintos elementos en busca de la solución óptima.

Respecto al programa en relación a la estructura, se organiza de una manera lógica. Los espacios de mayor sobrecarga de uso se colocan en planta sótano. Allí se ubicarán las zonas multiuso y aulas seminarios, así como una pequeña cafetería que servirá a la vez a dichos espacios y al barrio. La planta baja será diáfana y estará ocupada por la zona de recepción y dirección. Ambas plantas, tendrán un forjado de losa maciza. Esta solución permitirá no condicionar ningún espacio en dirección –ya que pueden utilizarse de distintas formas- y, a su vez, absorber el desplazamiento de pilares en plantas superiores. El resto de plantas que forman el conjunto, se empleará un forjado unidireccional de nervios vistos en aquellas zonas de biblioteca y mediateca, y losa maciza en elementos de comunicación, servicios y conexión entre bloques.

A.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

El edificio adopta una estructura mixta basada en pilares metálicos de sección cuadrada y forjado de hormigón armado realizados in situ. Como se ha mencionado anteriormente, lo **forjados de nervios** de hormigón armado acompañarán a los espacios de biblioteca y mediateca. Estarán formados por nervios de 20x40 cm quedando embebidos en una capa de compresión de 10 cm. Estarán dispuestos de manera que la distancia entre ejes sea de 80 cm.

Por lo que respecta a las zonas con **forjados de losa maciza** –planta baja y planta sótano-, tendrán un canto de 40 cm. En las zonas que sea necesario reforzar la losa debido al desplazamiento de pilares de plantas superiores, se realizará mediante una viga embebida en la misma. De esta manera, se conseguirá contrarrestar el momento de manera eficaz. En el caso de los forjados de losa maciza en núcleos de servicios y comunicación entre bloques del conjunto, se empleará una losa 20 cm ya que las luces y la sobrecarga son mucho menores.

Las escaleras se realizarán de manera cuidadosa con hormigón armado visto y perfil peldaño en la cara inferior. La estructura de las mismas se realizará a través de muretes de

apoyo en cada uno de sus descansillos. Tanto la losa empleada en las mesetas como en los peldaños, tendrá un canto de 15 cm. Además, la caja de ascensor estará formada por muros de hormigón armado de 20 cm de espesor.

En lo que atañe a los pilares, se decide emplear soportes metálicos normalizados de sección rectangular. Con esta solución se conseguirá resolver de manera eficaz los distintos encuentros entre la estructura y el paramento. Además, con dichos soportes se logrará que visualmente tengan las mismas dimensiones en cada planta -25x25 cm-. Dado que en plantas inferiores la carga será mayor, se incrementará el espesor interior.

El encuentro de la estructura con el terreno, se realizará a través de muros de sótano que consigan estabilizar el terreno de alrededor y absorber las cargas de los pilares superiores. Estos muros de hormigón armado tendrán un ancho de 30 cm y su cimentación será superficial a través de zapatas corridas. En el caso de los pilares aislados, se emplearán zapatas aisladas o combinadas dependiendo de su proximidad. Horizontalmente, se ata el conjunto con una solera de 15 cm de espesor.

En determinados puntos del proyecto, se combina la estructura de pilares con una estructura más sutil de carpinterías estructurales. Estos puntos se sitúan en la zona de recepción de planta baja y en la zona de cafetería de planta sótano. Se trata de áreas predominantemente acristaladas que permite despiezar el cerramiento de manera que la estructura quede embebida como una parte más de la carpintería y consiga mantener una flecha admisible.

B. CUMPLIMIENTO CTE – SEGURIDAD ESTRUCTURAL

B.1. NORMATIVA Y OBJETO

El edificio ha de ser estable y poder hacer frente a las acciones que en él se produzcan durante su construcción y vida útil. El Documento Básico de Seguridad Estructural tiene como objetivo asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido.

Así pues, la Mediateca | Biblioteca se llevará a cabo de manera que cumpla con los requisitos y exigencias básicas dispuestas en dicho documento. Además del DBSE, se tendrán en cuenta el cumplimiento de las siguientes normativas:

- DB-SE AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SE-A Acero
- DB-SI Seguridad en caso de incendio
- NCSE Norma de construcción sismorresistente
- EHE Instrucción de hormigón estructural

B.2. EXIGENCIAS BÁSICAS DE LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DBSE)

B2.1. DBSE 1 Y DBSE 2

10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

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

10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será según el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

B2.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- Determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- Establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
- Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo a cada problema;
- Verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

Situaciones de dimensionado

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- Persistentes: que se refieren a las condiciones normales de uso;
- Transitorias: que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales);
- Extraordinarias: que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales)

Métodos de comprobación: Estados límite

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límite últimos se trata de aquella situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura. Se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.

Estados límite de servicio se trata de aquella situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

Acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

Datos geométricos

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto, que se aportan en el último capítulo de esta memoria.

Modelo para el análisis estructural

El análisis estructural se basará en modelos adecuados del edificio que proporcionen una previsión suficientemente precisa de dicho comportamiento, y que permitan tener en cuenta todas las variables significativas y que reflejen adecuadamente los estados límite a considerar.

En este caso, se empleará un modelo virtual de barras y elementos finitos que tengan como fin aportar estudiar el comportamiento y dimensionamiento de la estructura bajo unas cargas hipotéticas aproximadas a las real. Concretamente se empleará el programa Autocad para elaborar el modelo con la extensión .fas de Architrave. Éste último programa en su versión v.1.7. se empleará para comprobar la estructura y su dimensionamiento.

B2.3. VERIFICACIONES BASADAS EN COEFICIENTES PARCIALES

Para cada verificación, se identificará la disposición de las acciones simultáneas que deban tenerse en cuenta, como deformaciones previas o impuestas, o imperfecciones. Asimismo, deberán considerarse las desviaciones probables en las disposiciones o en las direcciones de las acciones.

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

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

	Situaciones no sísmicas	Situaciones sísmicas
Con coeficientes de combinación	$\sum_{j=1}^n \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{F1} Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \Psi_{Fi} Q_{ki}$	$\sum_{j=1}^n \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} \Psi_{Fi} Q_{ki}$
Sin coeficientes de combinación	$\sum_{j=1}^n \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{k=1}^n \gamma_{Qk} Q_{kj}$	$\sum_{j=1}^n \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{k=1}^n \gamma_{Qk} Q_{kj}$

ELU de rotura Hormigón: EHE 08 / CTE

Situación 1 : Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (Y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Y _p)	Concomitante (Y _c)
Carga Permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga de uso (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2 : Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (Y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Y _p)	Concomitante (Y _c)
Carga Permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga de uso (Q)	0.00	1.00	0.30	0.70
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.50
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30

ELU de rotura Hormigón en cimentaciones: EHE 08 / CTE

Situación 1 : Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (Y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Y _p)	Concomitante (Y _c)
Carga Permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga de uso (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2 : Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (Y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Y _p)	Concomitante (Y _c)
Carga Permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga de uso (Q)	0.00	1.00	0.30	0.70
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.50
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30

ELS de deformación

	Situación 1 : Persistente o transitoria		Situación 2 : Sísmica	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
Carga Permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga de uso (Q)	0.00	1.00	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	1.00
Sismo (A)		1.00	-1.00	1.00

Limitación de deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Para el cálculo de las flechas en los elementos sometidos a flecha, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas. En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso construcción, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a las condiciones habituales de la práctica constructiva. A partir de estos supuestos se estiman los coeficientes pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas		
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica	$f \leq 2d / 300$
Confort de los usuarios (flecha instantánea)	Frecuente	$f \leq 2d / 350$
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente	$f \leq 2d / 300$

Siendo d la distancia entre dos puntos cualesquiera de la planta

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $d < h / 250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $D < H / 500$

Limitación de vibraciones

Un edificio se comporta adecuadamente ante vibraciones debidas a acciones dinámicas, si la frecuencia de la acción dinámica (frecuencia de excitación) se aparta suficientemente de sus frecuencias propias. En este caso no se considera la vibración como posible causante del colapso de la estructura portante.

B.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DBSE-SE-AE)

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE. En el apartado de cálculo de este documento se detallan la asignación de cargas, sobrecargas y su cumplimiento de la normativa DB-SE-AE.

B.4. SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO (DB-SE-A)

Se comprueba el cumplimiento del presente Documento Básico para aquellos elementos realizados con acero. En el diseño de la estructura se contempla la seguridad adecuada de utilización, incluyendo los aspectos relativos a la durabilidad, fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento.

B4.1. BASES DE CÁLCULO

Para verificar el cumplimiento del apartado 3.2 del Documento Básico SE, se ha comprobado: La estabilidad y la resistencia (estados Límite últimos) y La aptitud para el servicio (estados Límite de servicio).

La determinación de la resistencia de las secciones se hace de acuerdo a lo especificado en el capítulo 6 del documento DB SE A, se cumplen los límites de resistencia establecidos para los materiales seleccionados.

Se comprueba que todas las barras cumplen, para las combinaciones de acciones establecidas en el apartado 4.3.2 del Documento Básico SE, con los límites de deformaciones, flechas y desplazamientos horizontales.

B4.2. DURABILIDAD

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

B4.3. COEFICIENTES PARCIALES

Los coeficientes parciales de seguridad utilizados para las comprobaciones de resistencia son:

- γM ., = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.
- γMi = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.

B4.4. CARACTERÍSTICAS DEL ACERO EMPLEADO

Las propiedades de los aceros utilizados son las siguientes:

- Acero S275
- Tensión de límite elástico $F_y = 275$ N/mm²
- Tensión de rotura $F_u = 410$ N/mm²
- Modulo de elasticidad longitudinal (E): 210.000 N/mm²
- Modulo de elasticidad transversal o modulo de rigidez (G): 81.000 N/mm²
- Coeficiente de Poisson (ν): 0.30
- Coeficiente de dilatación térmica (a): 1,2-105(°C)-1
- Densidad (ρ): 78.5 kN/m³

B4.5. Solución propuesta

La solución adoptada se detalla en los planos que acompañan a esta memoria.

B4.6. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Como se ha mencionado con anterioridad, el análisis de la estructura se realiza a través del modelo de barras y elementos finitos creado con Autocad en su extensión .fas y analizado con el programa Architrave.

Todo lo pertinente al cálculo, se expone detalladamente el apartado correspondiente.

B.5. SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS (DB-SE-C)

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite último y estados límite de servicio. Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado correspondientes.

B5.1. VERIFICACIONES Y ACCIONES

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo, evaluando los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- Las solicitaciones del edificio sobre la cimentación
- Las acciones (cargos y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación
- Los datos geométricos del terreno y la cimentación.

B5.2. COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD

La utilización de los coeficientes parciales implica que, para las situaciones de dimensionado, no se supera ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno. Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en el documento DB SE C.

B5.3. CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN EMPLEADO

Sus características se definen en el siguiente apartado.

B5.4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis estructural tanto de los muros de sótano como las losas de los distintos forjados y caja de ascensor se realiza a través del programa Architrave, modelizándose como una malla de elementos finitos con las propiedades del hormigón empleado.

B5.5. SOLUCIÓN PROPUESTA

En todo caso, el tipo de hormigón y armaduras de la cimentación se realiza siguiendo los requisitos en función del ambiente (durabilidad), características de la estructura y control de calidad. Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado. Sobre la superficie de excavación del terreno se debe extender una capa de hormigón de regularización (solera de asiento) de un espesor de 10 cm y que sirve de base a la cimentación.

En el caso de los muros de sótano, la cimentación se realizará a través de zapatas corridas excéntricas –en el caso que esté a límite de parcela- o zapatas corridas centradas. La cimentación de los pilares aislados se realizará de manera superficial con zapatas aislada centradas o combinadas, dependiendo de la posición del soporte.

B.6. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

B6.1. NIVELES DE CONTROL

- Hormigón: estadístico (artículo 88 de la EHE)
- Acero: normal (artículo 90 de la EHE)
- Ejecución: normal (artículo 95 de la EHE)

B6.2. DURABILIDAD

A efectos de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.

01 Recubrimientos

Según la tabla 37.2.4. de la EHE, para la clase de exposición IIb, cemento CEM I, $f_{ck} = 30$ y vida útil de 50 años, el recubrimiento mínimo debe ser 20 mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.

En cualquier caso, la estructura vista tendrá unos recubrimientos mayores a los mínimos que permitan cumplir las exigencias ante las acciones del fuego (DB-SI).

02 Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

De acuerdo con la tabla 37.3.3.a, para la clase de exposición IIb la máxima relación a/c debe ser 0,55, mientras que el mínimo contenido de cemento debe ser 300 kg/m³.

03 Resistencia mínima recomendada

De acuerdo con la tabla 37.3.3.b para la clase de exposición IIb –normal, humedad media- la resistencia mínima debe ser de 30 N/mm².

B6.3. Coeficientes de seguridad de los materiales

- Coeficiente de minoración del hormigón: $\gamma C = 1,5$
- Coeficiente de minoración del acero: $\gamma S = 1,15$

B6.4. Características del material

Hormigón: HA-30/B/20/IIb

- Tipo de cemento: CEM I
- Tamaño máximo de árido: 20 mm
- Máxima relación agua/cemento: 0,55
- Mínimo contenido de cemento: 300 kg/m³
- $f_{ck} = 30$ N/mm²
- Tipo de acero B- 500 S
- $f_{yk} = 500$ N/mm²

B.7. NORMA SISMORRESISTENTE NCSE-02

En este caso, el edificio se encuentra en Valencia donde la aceleración básica de cálculo es 0,06g, por tanto no se tendrán en cuenta los efectos sísmicos en el cálculo de la estructura. No obstante, sí se tendrán en cuenta la ejecución de elementos que aten el conjunto estructural en ambos sentidos, ya sea con muros rígidos o la triangulación interior a base de perfiles en distintos muros del proyecto.

C. MEMORIA DE CÁLCULO

C.1. NORMATIVA

Para el cálculo del sistema estructural se ha tenido en consideración la siguiente normativa:

- Documento Básico de Seguridad Estructural (CTE DB – SE)
- Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación (CTE DBSE - AE)
- Documento Básico de Seguridad Estructural. Acero (CTE DB – SE - A)
- Documento Básico de Seguridad Estructural. Cimientos (CTE DB – SE - C)
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE - 08)
- Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE – 02)

C.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Hormigón: HA-30/B/20/IIb

- Tipo de cemento: CEM I
- Tamaño máximo de árido: 20 mm
- Máxima relación agua/cemento: 0,55
- Mínimo contenido de cemento: 300 kg/m³
- $f_{ck} = 30$ N/mm²
- Tipo de acero B- 500 S
- $f_{yk} = 500$ N/mm²

Acero S275

- Tensión de límite elástico $F_y = 275$ N/mm²
- Tensión de rotura $F_u = 410$ N/mm²
- Modulo de elasticidad longitudinal (E): 210.000 N/mm²
- Modulo de elasticidad transversal o modulo de rigidez (G): 81.000 N/mm²
- Coeficiente de Poisson (ν): 0.30
- Coeficiente de dilatación térmica (α): 1,2-105(°C)-1
- Densidad (ρ): 78.5 kN/m³

C.3. MÉTODO DE CÁLCULO

El método de cálculo se basa en la hipótesis de comportamiento elástico y lineal de los materiales utilizados y en la proporcionalidad entre cargas aplicadas y movimientos originados por las mismas. Estas hipótesis permiten la aplicación del principio de superposición y generan un sistema de ecuaciones lineales simultáneas. La resolución del mismo proporciona los movimientos de los nudos de la estructura, pudiendo obtener a partir de ellos las leyes de esfuerzos de las barras y las reacciones en los apoyos.

Como se ha mencionado el apartado anterior, para el cálculo de la estructura se efectúa un modelo simplificado de la misma. En este modelo se transforman los distintos elementos estructurales reales en barras y elementos de superficie, con una adaptación o idealización de sus materiales y dimensiones, con la intención de analizar su comportamiento bajo unas cargas hipotéticas, aproximadas a las reales, para el posterior dimensionamiento de la estructura. El modelo se realiza a través del programa Autocad, mientras que el cálculo se realiza a través del programa Architrave v.1.7.

C.4. EVALUACIÓN DE CARGAS

Para la estimación de cargas, se han considerado los distintos capítulos del CTE DB - SE - AE Acciones en la Edificación, así como los anexos A de la EHE.

C.4.1. ACCIONES PERMANENTES (g)

01 Peso propio de la estructura

El peso propio de la estructura lo asigna directamente el programa de cálculo analizando los datos de las secciones y material de los distintos elementos estructurales, no siendo necesario ningún cálculo adicional.

02 Cargas permanentes superficiales

Se estiman uniformemente repartidas en la planta las cargas representadas por los pavimentos, tabiques ligeros, falsos techos e instalaciones. Los datos se obtienen del DB SE AE y del catalogo de elementos constructivos del CTE.

Se estiman las siguientes cargas:

- Pavimento de madera sobre rastreles: 0.5 kN/m²
- Pavimento con pavimento de hormigón prefabricado –calle-: 1.0 kN/m²
- Pavimento de losetas cerámicas: 1.0 kN/m²
- Cubierta de gravas: 2.5 kN/m²
- Falso techo: 0.5 kN/m²
- Tabiquería ligera: 1.0 kN/m²

De estas cargas, se concluye la carga que afecta a cada tipo de forjado:

- Forjado con pavimento de madera + falso techo = 1.0 kN/m²
- Forjado con pavimento de hormigón prefabricado + falso techo + tabiquería = 2.5 kN/m²
- Forjado con losetas cerámicas + falso techo + tabiquería= 2.5 kN/m²
- Forjado de cubierta acabado gravas + falso techo = 3.0 kN/m²

03 Cargas permanentes lineales

Se consideran cargas permanentes lineales, las debidas a los cerramientos de fachada (pesados y ligeros), parapetos de protección, estanterías e instalaciones. En este caso, el cerramiento ligero se obvia puesto que se considera incluido en el peso de la tabiquería o falso techo ya que éstas cargas no se extienden en la totalidad del forjado. Los datos se obtienen del DB SE AE y del catalogo de elementos constructivos del CTE.

Se estiman las siguientes cargas:

- Estanterías fijas almacenamiento de libros: 6 kN/m
- Cerramiento pesado formado por hoja de albañilería exterior, tabique interior y aplacado de piedra (altura libre aproximada 3 metros): 7.5 kN/m
- Parapeto igual que cerramiento pesado, altura aproximada 1 metro: 2.5 kN/m
- Cerramiento ligero: se incluye en el peso de la tabiquería y/o falso techo
- Instalaciones en sótano y cubierta: 2.5 kN/m*

* Se incluyen las instalaciones como una carga permanente superficial.

C.4.2. ACCIONES VARIABLES (q)

En el siguiente apartado se incluyen las acciones variables que afectan a la estructura. Entre ellas podemos encontrar las sobrecargas de uso, la acción del viento, de la nieve y las acciones térmicas.

01 Sobrecarga de uso

En primer lugar, respecto a las sobrecargas de uso se estiman las siguientes en función de los usos del edificio y según el apartado 3.1. Sobrecargas de uso del DB-SE-AE.

- Cubiertas accesibles sólo para el mantenimiento (F): 1.0 kN/m²
- Zona de instalaciones, aseos, cafetería: 3.0 kN/m²
- Zona de administración y dirección (B): 3.0 kN/m²
- Salas de biblioteca, mediateca, aulas y terrazas: 3.0 kN/m²
- Zonas de comunicación entre bloques, pasillos y escaleras: 4.0 kN/m²
- Sala multiusos: 5.0 kN/m²
- Vestíbulo de espera acceso de edificio y acceso sala multiusos: 5.0 kN/m²

De estas cargas, se resume la sobrecarga que afecta a cada zona del proyecto:

- Zonas de aulas, biblioteca, mediateca, terrazas transitables, aseos, instalaciones y pasillos de conexión: 3.0 kN/m²
- Núcleo de comunicación vertical: 4.0 kN/m²
- Forjado planta baja y planta sótano, sala multiuso y su vestíbulo: 5.0 kN/m²

02 Viento

En segundo lugar, se tiene en cuenta el efecto del viento en la estructura. El cálculo de la carga de viento se realiza según el apartado 3.3 Viento de DB-SE-AE. Para el cálculo de esta carga se definen los siguientes parámetros a partir de la ubicación del edificio (Centro histórico de Valencia, España), así como la geometría del edificio. Se consideran como direcciones la fachada recayendo a la Avenida Peris y Valero y su perpendicular. La dirección del viento que afecta a la medianera del edificio existente sobre el que edificamos, también será considerada aunque actualmente nuestro edificio se encuentre protegido del viento ya que a lo largo de su vida útil puede quedar expuesto.

- Zona eólica: A (Valencia)
- Grado de aspereza: V (Centros de negocios de grandes ciudades, profusión de edificios en altura)
- Altura fachada secundaria: 15.30 m (Bloque A) y 8.10 m (Bloque B)
- Ancho X (fachada secundaria): 14.00 m (Bloque A y Bloque B)
- Altura fachada principal: 15.30 m (Bloque A) y 8.10 m (Bloque B)
- Ancho Y (fachada secundaria): 30.00 m (Bloque A y Bloque B)
- Esbeltez X: 1.09 (Bloque A) y 0.58 (Bloque B)
- Esbeltez Y: 0.51 (Bloque A) y 0.27 (Bloque B)

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta, en función de la geometría del edificio, la zona eólica, grado de aspereza y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$Q_v = q_e \cdot c_e \cdot C_p$$

Siendo,

- 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. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.
- C_p Es el coeficiente eólico, calculado según la tabla 3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

VIENTO EN X						
	Q_b (kN/m ²)	C_e (exposición)	C_p (presión)	C_p (succión)		
BLOQUE A	0.42	2	0.8	-0.60	$Q_{v+}=0.672$ kN/m ²	$Q_{v-}=0.504$ kN/m ²
BLOQUE B	0.42	2	0.8	-0.40	$Q_{v+}=0.672$ kN/m ²	$Q_{v-}=0.336$ kN/m ²

VIENTO EN X						
	Q_b (kN/m ²)	C_e (exposición)	C_p (presión)	C_p (succión)		
BLOQUE A	0.42	2	0.8	-0.40	$Q_{v+}=0.672$ kN/m ²	$Q_{v-}=0.336$ kN/m ²
BLOQUE B	0.42	2	0.7	-0.40	$Q_{v+}=0.588$ kN/m ²	$Q_{v-}=0.336$ kN/m ²

03 Nieve

De acuerdo con el punto 3.5 Nieve del DB-SE-AE, "como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse: $q_n = u \cdot S_k$. Siendo u el coeficiente de la forma de la cubierta según 3.5.3. y S_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2", en función de la ubicación del edificio. Se aplican los valores para un edificio ubicado en Valencia y de cubierta plana.

Debido a que esta sobrecarga no alcanza valores excesivos, se aplicara únicamente en las cubiertas superiores del edificio, de mayor superficie.

SK (VALENCIA)	Coefficiente de forma	Valor
0.40 KN/M ²	1	0.40 kN/m ²

04 Acciones térmicas

No se tienen en cuenta las acciones térmicas para el cálculo de la estructura.

C.4.3. ACCIONES ACCIDENTALES (a)

01 Incendio

En un edificio como lo es nuestro proyecto, es importante controlar el riesgo de incendio no sólo por los usuarios sino también por el material que guarda una biblioteca y su rápida combustión y propagación.

En este caso, se considera que la estructura cumple con las exigencias de la DB-SI utilizando recubrimientos de la estructura mayores a los mínimos recomendados.

02 Impacto

No se tienen en cuenta las acciones accidentales de impacto para el cálculo de la estructura.

03 Sismo

En este caso, el edificio se encuentra en Valencia donde la aceleración básica de cálculo es 0,06g, por tanto no se tendrán en cuenta los efectos sísmicos en el cálculo de la estructura. No obstante, sí se tendrán en cuenta la ejecución de elementos que aten el conjunto estructural en ambos sentidos, ya sea con muros rígidos o la triangulación interior a base de perfiles en distintos muros del proyecto.

C.5. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Clasificando las cargas expuestas previamente, las hipótesis utilizadas en el cálculo de la estructura son las siguientes:

- Pesos propios
- Cargas muertas permanentes
- Sobrecarga de uso
- Sobrecarga de nieve
- Sobrecarga de viento

C.6. COMBINACIÓN DE ACCIONES

A partir de los datos introducidos en el programa de cálculo y estableciendo los coeficientes oportunos, obtenemos las distintas combinaciones de acciones. Los coeficientes empleados son:

Coefficientes de seguridad de las acciones

- Coeficiente de mayoración de las cargas permanentes: $\gamma G = 1,35$
- Coeficiente de mayoración de las cargas variables: $\gamma Q = 1,50$

Coefficientes de combinación de las acciones

Sobrecarga de uso

- Coeficiente de combinación de la acción variable principal: $\gamma P, U = 1,00$
- Coeficiente combinación de la acción variable de acompañamiento: $\gamma A, U = 0,70$

Nieve

- Coeficiente de combinación de la acción variable principal: $\gamma P, N = 1,00$
- Coeficiente combinación de la acción variable de acompañamiento: $\gamma A, N = 0,50$

Viento

- Coeficiente de combinación de la acción variable principal: $\gamma P, V = 1,00$
- Coeficiente combinación de la acción variable de acompañamiento: $\gamma A, V = 0,60$

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_1	ψ_2	ψ_3
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)			
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

D. PREDIMENSIONADO

D.1. SECCIONES Y MATERIALES

La estructura está compuesta por forjado de hormigón y pilares metálicos. Los forjados de hormigón pueden ser de nervios unidireccionales vistos o de losas macizas, según la planta. Para calcular la sección de las vigas y nervios de plantas superiores, se emplea una fórmula simplificada que tiene en cuenta la luz libre entre apoyos.

D.1.1. HORMIGÓN

En el caso de los nervios se aplican las siguientes fórmulas:

(Canto=Luz/20) (Ancho=Canto/2), así pues:

- Nervios 20x40cm, (Canto=7.6/20=0.38 metros) (Ancho=0.38/2=0.19)

En el caso de las vigas se aplican las siguientes fórmulas:

(Canto=Luz/14) (Ancho=Canto/2), así pues:

- Vigas 25x40, (Canto=7/14=0.50 metros) (Ancho=0.50/2=0.25 metros) –en el caso más desfavorable–.

En el caso de losas macizas se emplea el mismo canto que el resto de forjados, 40 cm. Los muros de sótano se predimensionan con un valor que permita recoger el peso que transmiten los pilares de plantas superiores de manera centrada, se opta por emplear muros de 30 cm de espesor. La caja de ascensor estará formada por muros de hormigón armado de 20 cm de espesor. Se comprobará la resistencia y flecha de todos los elementos a través del programa Architrave.

D.1.2. ACERO

El acero se emplea en los soportes y en perfiles rectangulares de acero que suponen una estructura auxiliar a la estructura de losas de hormigón.

El predimensionado de los pilares de sección cuadrada de acero, se puede realizar a partir de la transmisión del axil máximo en plantas bajas. En este caso, se emplearán perfiles de 25x25 cm y un espesor de 6.3 mm (PHC 250X250X6.3).

El predimensionado de las carpinterías estructurales mediante perfiles cuadrados (dimensiones exteriores, forma del perfil, espesor de chapa) se basa en cuestiones constructivas, considerando aumentar el espesor del perfil, o el número de los que se disponen en cada fachada, en función de los resultados arrojados por el modelo de cálculo inicial. Se parte de una sección de cuadrada de 6x6 cm y un espesor de 4 mm, secciones cuadradas, que se irán adaptando.

D.1.3. CIMENTACIÓN

La cimentación del edificio se resuelve con zapatas corridas bajo los muros de sótano y zapatas aisladas centradas bajo pilares aislados. En este proyecto, se propone un canto de 80 cm y vuelos de 60 cm para las zapatas corridas y aisladas centradas y 1,20 cm para aquellas excéntricas.

D.2. MODELIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura se calcula mediante el programa Architrave v1.7. Previa a la realización del cálculo se parte de que la estructura es intraslacional. Se ha tenido en cuenta la interacción del terreno con la estructura. No se han considerado los efectos de los desplazamientos (cálculo de segundo orden).

D.2.1. MODELIZACIÓN DE LA GEOMETRÍA

Para la modelización de la geometría de la estructura se parte del programa de dibujo Auto-cad, adoptando las siguientes simplificaciones:

Las losas y los muros se modelizan como elementos finitos, es decir, 3d caras situados a ejes de dichos elementos constructivos. No se modeliza la cimentación, aunque sí los muros de sótano. Se modelizan de la misma manera que los muros de la estructura.

Las vigas y nervios se modelizan como líneas que corresponden a los ejes de los mismos. La estructura auxiliar formada por perfiles cuadrados se modeliza del mismo modo.

Para un correcto funcionamiento del modelo en el programa de cálculo, es necesario que los vértices de cada elemento finito coincidan entre sí. También es necesario que los extremos de las barras coincidan con alguno de esos vértices. Por otra parte, las barras dibujan atendiendo a su longitud de pandeo libre. Cuanto más precisa sea la malla dibujada, se podrán obtener mayor detalle de resultados.

D.2.2. PROPIEDADES DE LA SECCIÓN

Al asignar espesores y secciones a los elementos finitos y barras del modelo, la estructura toma unas dimensiones ocupando un espacio que el modelo de ejes no refleja adecuadamente. Sin embargo, para los espesores y secciones de las entidades del proyecto este efecto no es relevante, sino que hace que los resultados queden del lado de la seguridad.

Los materiales asignados a los elementos finitos y a las barras presentan las características indicadas previamente. En cuanto a las secciones, la forma geométrica de la sección transversal de las barras se escoge de un prontuario que cargamos en el programa, que permitirá probar distintas soluciones conforme obtengamos resultados en el cálculo. En cuanto a los elementos finitos, se asignan los cantos y espesores de partida.

4.1. MEMORIA INSTALACIONES

A. SANEAMIENTO

- A.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
- A.2. ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA
- A.3. ANEJO DE CÁLCULO

B. FONTANERÍA

- B.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
- B.2. ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA
- B.3. ANEJO DE CÁLCULO

C. ELECTRICIDAD Y DATOS

- C.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
- C.2. ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA
- C.3. ANEJO DE CÁLCULO

D. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

- D.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
- D.2. ANEJO DE CÁLCULO

E. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

En esta memoria se describen los sistemas de instalaciones utilizados en el edificio, así como el proceso de dimensionamiento de las mismos. Por tanto, se incorpora en este apartado de la Memoria técnica - Memoria de instalaciones, algunas secciones correspondientes a la Memoria de cumplimiento CTE, en relación al cumplimiento de los Documentos Básicos.

Para el diseño, cálculo y distribución de los sistemas de instalaciones, se tendrán en cuenta los siguientes apartados del Código Técnico de la edificación.

Saneamiento

- DB-HS 5 Evacuación de aguas

Fontanería

- DB-HS 4 Suministro de agua
- DB-HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Electricidad y datos

- DB-SUA 8 Protección frente al riesgo causado por la acción del rayo
- DB-HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Climatización y ventilación

- DB-HE 1 Limitación de la demanda energética

4.1. MEMORIA INSTALACIONES - A

A. SANEAMIENTO

A.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público. El diseño de la instalación se basa en lo exigido por el DB-HS 5 Evacuación de aguas.

Tal y como marca la normativa, independientemente del sistema de recogida de aguas instalado en la ciudad, el edificio contará con un sistema separativo. Es decir, se recogerán de manera individual las aguas pluviales y las residuales y se conectarán al sistema de red dependiendo de éste. Si se trata de un sistema de red unitario, aunque lleguen hasta el último tramo del edificio de manera separada, en su conexión con la vía pública se unirán. En cambio, si el sistema dispuesto en este tramo de la ciudad es separativo, se conectarán de manera separada a cada uno de las tuberías de desagüe generales.

Así pues, el sistema del edificio contará con una red de tuberías de aguas limpias y una red de tuberías que recogerá las aguas residuales generadas por inodoros, puntos de limpieza, lavabos, fregaderos, etc. Ambos sistemas no tendrán ningún punto donde coincidan, serán completamente independientes.

El material a emplear serán tuberías de PVC de alta resistencia y diámetro en función de cada tramo. La red de saneamiento estará formada por los siguientes elementos:

- Desagües y derivaciones de los aparatos de baños y puntos de limpieza
- Sumideros en las terrazas para la evacuación de aguas pluviales
- Bajantes situadas en los espacios habilitados para tal efecto.
- Red de evacuación enterrada en sótano y colgada bajo forjado (en falso techo) en el resto de plantas.
- Acometida a red de saneamiento municipal, en la Avenida Peris y Valero..
- Grupo de bombeo

A.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN EL SISTEMA

01 Desagües y derivaciones de los locales húmedos

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

Los cierres hidráulicos (sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónico o arquetas sifónicas) serán autolimpiables, sus superficies interiores no dispondrán de partes móviles que impidan su correcto funcionamiento, y su registro de limpieza será fácilmente accesible y manipulable.

Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios serán de PVC con uniones realizadas mediante el calentamiento de las piezas. Por otra parte, se establecen las siguientes condiciones:

- En el caso de existir bote sifónico, la distancia de este a la bajante no será mayor que 2,00 m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico tendrán una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.
- Las uniones de los desagües a las bajantes tendrán la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no será menor que 45°.

02 Bajantes

El material utilizado para el sistema de bajantes es PVC sanitario clase F para aguas pluviales y ventilaciones, y clase C para evacuación de aguas fecales. El sistema de saneamiento del edificio será del tipo bajantes separadas: fecales y pluviales.

El paso de las bajantes a través del forjado se protegerá con una envoltura de papel de 2 mm de espesor. La sujeción de la bajante se realizará por medio de un mínimo de dos abrazaderas por cada módulo de tubo; las abrazaderas se deben anclar a paredes de espesor no inferior a 12 cm. Según exige el DB-HS5, las bajantes se dispondrán sin desviaciones ni retranqueos. En ningún caso, el diámetro disminuirá en el sentido de la corriente.

03 Redes de evacuación

El trazado de la red será, dentro de lo permisible, lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

Las redes de evacuación se conectarán con la bajante más próxima y se ejecutarán colgadas en el caso de las distintas plantas del edificio y enterrada en el caso del sótano.

Colectores colgados

Las bajantes se conectarán a estos mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No se realizará esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados. En ningún caso, la conexión de una bajante de aguas pluviales al colector será próxima a una conexión de una bajante de aguas residuales, por lo que no es preciso exigir los 3 metros de distancia entre ambas.

Los colectores tendrán una pendiente mínima de 2% en residuales y 1% en pluviales, y en ningún caso, acometerán en un mismo punto más de dos colectores.

En cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se dispondrán registros constituidos por piezas especiales, de tal manera que los tramos entre ellos no se superarán los 15 m.

Colectores enterrados

La red enterrada de saneamiento corresponde a las bajantes cuando llegan al suelo, y se realizará con tubería de PVC. El sistema utilizado para la red de albañales enterrada será mediante arquetas y colectores enterrados.

Se colocarán arquetas a pie de bajantes verticales y en las zonas de encuentro de colectores o en medio de tramos excesivamente largos. Las arquetas serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos y estarán integradas en el suelo entre las zapatas de la cimentación. El interior de la base de cada arqueta se realizará con una pendiente de 5 centímetros para evitar estancamientos y un mejor desagüe de las aguas.

La unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, se realizará con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo podrá acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

La pendiente de los colectores, será como mínimo del 2 % en todo su recorrido. La red de albañales, una vez en el exterior del edificio, efectuará un recorrido lo más continuo posible,

es decir con pendiente única, hasta acometer a la red de alcantarillado. Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

Se diseña un único punto de conexión a la Red de alcantarillado. Los tubos se distribuirán en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable. La red general de distribución discurre por la Avenida Peris y Valero.

04 Grupo de bombeo

Sobre la decisión de colocar un grupo de bombeo o no, se tendrá en cuenta dos aspectos: la evacuación de aguas hasta la red de saneamiento general y la distribución de agua al edificio desde la red de abastecimiento general.

En el primer caso, dado que existen locales húmedos en el sótano situado por debajo de la red de saneamiento, se considera necesaria la colocación de un grupo de bombeo que permita llevar las aguas residuales a la cota de conexión con el alcantarillado.

En el segundo caso, se analizará si la presión que llega de red es suficiente para abastecer todas las plantas de manera directa. No obstante, se aconseja que en un edificio público de estas características se instale un grupo de bombeo que permita abastecer la totalidad del edificio a pesar de que se produzcan fallos puntuales o caídas de presión en la red general.

05 Sumideros

El sistema de recogida de aguas pluviales se realiza de por medio de sumideros puntuales tanto en cubiertas transitables como no transitables, mientras que es en forma de rigola en planta baja. Dichos sumideros están conectados entre sí por medio de una red de colectores colgados del forjado del que recogen las aguas, ocultos en el falso techo. Esta red se conecta con la bajante intentando que la distancia entre ambos sea la mínima posible, para evitar ruidos sobre las estancias, y tratando de no interferir de manera excesiva en la distribución del resto de instalaciones del edificio.

La descripción gráfica de la red de saneamiento se detalla en el apartado de esta memoria: Memoria de instalaciones, Documentación gráfica, Saneamiento.

A.3. ANEJO DE CÁLCULO

Se aplicará un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensionará la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente. Para la red de aguas residuales, se utilizará el método de adjudicación de un número de Unidades de Desagüe (UD) a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad diferenciando el que su uso sea público o privado.

01 Dimensionado de la red de aguas residuales

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 en función del uso privado o público.

Derivaciones individuales

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	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
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Dado que el edificio se compone por bloque y uno se dedica exclusivamente a los servicios, instalaciones y núcleos de comunicación, las bajantes de aguas residuales y pluviales e ubicarán en patillos específicamente diseñados para ello. Existirá una única bajante de aguas residuales que sirva a todas las plantas. Además, en el sótano, se incluirá una segunda conducción de aguas residuales para los servicios colocados en la zona de cafetería. Teniendo en cuenta que siempre se trata de uso público, las UD's utilizadas para el dimensionamiento, y los diámetros de los sifones y derivaciones individuales son:

Aparato	UD's	ϕ Sifón y derivación individual	Cantidad	UD's totales
Inodoro con cisterna	5 UD	110 mm	10	50 UD's
Lavabo	2 UD	40 mm	10	20 UD's
Vertedero	8 UD	110 mm	5	40 UD's
			TOTAL BR1	110 UD's
Fregadero cocina	6 UD	50 mm	1	6 UD's
Lavavajillas	6 UD	50 mm	1	6 UD's
Lavabo	2 UD	40 mm	1	2 UD's
Inodoro con cisterna	5 UD	110 mm	1	5 UD's
			TOTAL BR2	19 UD's

Botes sifónicos o sifones individuales

Se desaconseja el uso de botes sifónicos en edificios públicos ya que el mal funcionamiento de un inodoro o cualquier aparato conectado al bote sifónico, podría causar la invalidez de los demás.

En cualquier caso, los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales colectores

Se utilizará la tabla 4.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

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

Por tanto, para una pendiente del 2%, los diámetros son:

- Ramal colector a BR1 (110 UD's) - Ø 110 mm
- Ramal colector a BR2 (19 UD's) - Ø 75 mm

Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

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

Por tanto, para cada bajante, los diámetros son:

- Bajante BR1 (110 UD's) - Ø 90 mm. Como incluye inodoros, será Ø 110 mm
- Bajante BR2 (19 UD's) - Ø 63 mm. Como incluye inodoros, será Ø 110 mm

Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 4.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

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

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

Para una pendiente del 2%, resultan unos diámetros de:

- CR1 (110 UD's) - Ø 90 mm
- CR2 (19 UD's) - Ø 50 mm. Se adopta un valor superior de 75 mm.
- CR1 + BR2 (129 UD's) - Ø 90 mm

Arquetas de aguas residuales

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente 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, a través de la correspondiente acometida. En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Para dimensionar las arquetas enterradas en planta sótano se emplea la tabla 4.13.

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90	
	FORJADO PLANTA	ϕCOLECTOR SALIDA	DIMENSIONES ARQUETA						
AR1	Sótano	75 mm	40 x 40 cm						
AR2	Sótano	75 mm	40 x 40 cm						
AR3	Sótano	90 mm	40 x 40 cm						
AR4	Sótano	90 mm	40 x 40 cm						

O2 Dimensionado de la red de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos

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

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

Forjado planta		Superficie		Nº sumideros
Forjado cubierta	Cubierta	44.10 m ²	S << 100	1
Forjado cubierta 2	Cubierta	42.24 m ²	S << 100	1
Forjado planta 3	Cubierta	91.70 m ²	S < 100	2
Forjado planta 2	Terraza	81.60 m ²	S < 100	2
	Terraza	19.20 m ²	S << 100	1
Forjado planta 1	Cubierta	25.28 m ²	S << 100	1
	Cubierta	23.40 m ²	S << 100	1
	Terraza	42.00 m ²	S << 100	1
Sótano	Terraza	18.52 m ²	S << 100	1
	Grieta	25.60 m ²	S << 100	1
	Alcorque 1	3.20 m ²	S << 100	1
	Alcorque 2		S << 100	1
	Alcorque 3		S << 100	1

Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8. Para la obtención de la intensidad pluviométrica para poder acceder a dicha tabla, se utiliza el Apéndice B del DB-HS5.

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

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

Para Valencia: Zona B, isoyeta 60. Intensidad Pluviométrica i = 135 mm/h. Al ser una intensidad distinta de 100 mm/h, es necesario aplicar un factor f de corrección a la superficie servida, tal que $f = i / 100$. Para el caso, se multiplicará la superficie de cada cubierta por 1,35, para posteriormente acceder a los diámetros de bajante de la tabla 4.8.

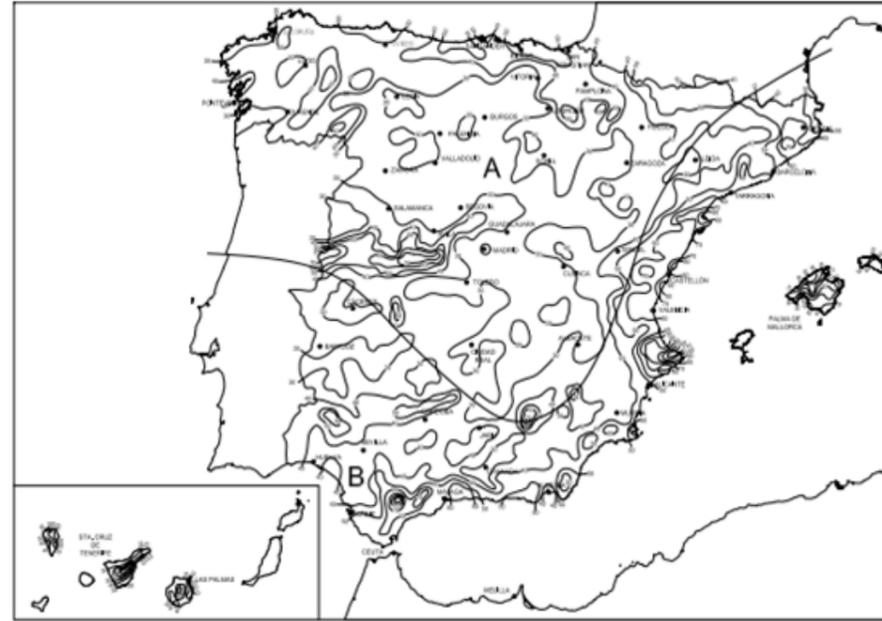


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

	FORJADO PLANTA	SUPERFICIE REAL	SUPERFICIE CORREGIDA
SUMIDERO 1	Forjado cubierta	44.10 m ²	60 m ²
SUMIDERO 2	Forjado cubierta 2	42.24 m ²	57 m ²
SUMIDERO 3	Forjado planta 3	45.85 m ²	62 m ²
SUMIDERO 4	Forjado planta 3	45.85 m ²	62 m ²
S3 – S4		91.70 m ²	124 m ²
S3 – S4 – S2		133.94 m ²	180 m ²
SUMIDERO 5	Forjado planta 2	40.80 m ²	55 m ²
SUMIDERO 6	Forjado planta 2	40.80 m ²	55 m ²
SUMIDERO 7	Forjado planta 2	19.20 m ²	26 m ²
S5 – S6		81.60 m ²	82.95 m ²
S5 – S6 – S7		100.80 m ²	136.08 m ²
SUMIDERO 8	Forjado planta 1	42.00 m ²	57 m ²
SUMIDERO 9	Forjado planta 1	25.28 m ²	35 m ²
SUMIDERO 10	Forjado planta 1	23.40 m ²	32 m ²
S8 – S9		67.28 m ²	91 m ²
	TOTAL m ²	369.52 m ²	500 m ²
	Φ Tabla 4.8		110 mm
	BAJANTE P1		

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

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

Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Para ello, se empleará la superficie de cada cubierta. En este caso, no se empleará la superficie real sino la modificada por el factor de corrección obtenido previamente. Es decir, la superficie real se multiplicará por 1,35.

Sabiendo que los colectores de agua pluvial tendrán una pendiente del 1% y discurrirán por la cámara creada por el falso techo, se obtienen los siguiente diámetros:

COLECTORES COLGADOS para una pendiente del 1%,

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

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

	FORJADO PLANTA	SUPERFICIE REAL	SUPERFICIE CORREGIDA	Φ TABLA 4.9
SUMIDERO 1	Forjado cubierta	44.10 m ²	60 m ²	90 mm
SUMIDERO 2	Forjado cubierta 2	42.24 m ²	57 m ²	90 mm
SUMIDERO 3	Forjado planta 3	45.85 m ²	62 m ²	90 mm
SUMIDERO 4	Forjado planta 3	45.85 m ²	62 m ²	90 mm
S3 – S4		91.70 m ²	124 m ²	90 mm
S3 – S4 – S2		133.94 m ²	180 m ²	110 mm
SUMIDERO 5	Forjado planta 2	40.80 m ²	55 m ²	90 mm
SUMIDERO 6	Forjado planta 2	40.80 m ²	55 m ²	90 mm
SUMIDERO 7	Forjado planta 2	19.20 m ²	26 m ²	90 mm
S5 – S6		81.60 m ²	82.95 m ²	90 mm
S5 – S6 – S7		100.80 m ²	136.08 m ²	110 mm
SUMIDERO 8	Forjado planta 1	42.00 m ²	57 m ²	90 mm
SUMIDERO 9	Forjado planta 1	25.28 m ²	35 m ²	90 mm
SUMIDERO 10	Forjado planta 1	23.40 m ²	32 m ²	90 mm
S8 – S9		67.28 m ²	91 m ²	90 mm

Sabiendo que los colectores de agua pluvial tendrán una pendiente del 2% cuando discurrirán enterrados junto con la cimentación, se obtienen los siguiente diámetros:

COLECTORES ENTERRADOS para una pendiente del 1%,

	FORJADO PLANTA	SUPERFICIE REAL	SUPERFICIE CORREGIDA	Φ TABLA 4.9
SUMIDERO 11	Sótano	25,60 m2	35 m2	90 mm
SUMIDERO 12	Sótano	3,20 m2	5 m2	90 mm
SUMIDERO 13	Sótano	3,20 m2	5 m2	90 mm
SUMIDERO 14	Sótano	3,20 m2	5 m2	90 mm
SUMIDERO 15	Sótano	18,52 m2	25 m2	90 mm
S14 – S13 – S12 – S11 – S15	Sótano	53,72 m2	76 m2	90 mm
S14 – S13 – S12 – S11 – S15 – BP1	Sótano	442,04 m2	600 m2	160 mm

Arquetas de aguas pluviales

Para dimensionar las arquetas enterradas en planta sótano se emplea la tabla 4.13,

	FORJADO PLANTA	ΦCOLECTOR SALIDA	DIMENSIONES ARQUETA
AP1	Sótano	90 mm	40 x 40 cm
AP2	Sótano	90 mm	40 x 40 cm
AP3	Sótano	90 mm	40 x 40 cm
AP4	Sótano	90 mm	40 x 40 cm
AP5	Sótano	90 mm	40 x 40 cm
AP6	Sótano	90 mm	40 x 40 cm
AP7	Sótano	160 mm	50 x 50 cm
AP8	Sótano	160 mm	50 x 50 cm

03 Dimensionado de las redes de ventilación

La ventilación de las bajantes de saneamiento se efectúa mediante válvulas de aireación ventilación dispuestas en los falsos techos. Según la definición del DB-HS5:

- Ventilación con válvulas de aireación-ventilación: subsistema que unifica los componentes de los sistemas de ventilación primaria, secundaria y terciaria, sin necesidad de salir al exterior, pudiendo instalarse en espacios tales como falsos techos y cámaras. Puede realizarse con sifones combinados.

- Válvula de aireación: válvula que permite la entrada de aire en el sistema pero no su salida, a fin de limitar las fluctuaciones de presión dentro del sistema de desagüe.

Por lo tanto, este cumplirá con las funciones de la ventilación primaria, secundaria y terciaria:

- Ventilación primaria: subsistema que tiene como función la evacuación del aire en la bajante para evitar sobrepresiones y subpresiones en la misma durante su funcionamiento y consiste en la prolongación de la bajante por encima de la última planta hasta la cubierta de forma que quede en contacto con la atmósfera exterior y por encima de los recintos habitables.

- Ventilación secundaria o paralela o cruzada: subsistema que tiene como función evitar el exceso de presión en la base de la bajante permitiendo la salida de aire comprimido en esta. Discurre paralela a la bajante y se conecta a esta.

- Ventilación terciaria o de los cierres hidráulicos: subsistema que tiene como función proteger los cierres

04 Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación

Se cumplirá con lo indicado en el DB-HS5. Se reserva en el sótano 23 m2 para su ubicación.

Depósito de recepción

- El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo.

- La capacidad del depósito se calcula con la expresión: $V_u = 0,3 Q_b$ (dm3) siendo Q_b caudal de la bomba (dm3/s).

- Esta capacidad debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales.

- El caudal de entrada de aire al depósito debe ser igual al de las bombas.

- El diámetro de la tubería de ventilación debe ser como mínimo igual a la mitad del de la acometida y, al menos, de 80 mm.

Cálculo de las Bombas de elevación

- El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.

- La presión manométrica de la bomba debe obtenerse como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.

- Desde el punto de conexión con el colector horizontal, o desde el punto de elevación, la tubería debe dimensionarse como cualquier otro colector horizontal por los métodos ya señalados.

05 Accesorios

Como se ha mencionado en el apartado anterior, de la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

El colector final de la red de residuales es de 110 mm y el colector final de pluviales es de 90 mm. Para simplificar, en ambos casos se colocará una arqueta de 50 x 50 cm.

Los esquemas de distribución de las redes de saneamiento, se encuentran al final de la Memoria de instalaciones, Documentación gráfica.

4.1. MEMORIA INSTALACIONES - B

B. FONTANERÍA

B.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La instalación se rige por las exigencias expuestas en el DB-HS4 Suministro de agua y con el DB-HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

El sistema contará con una red de agua fría que dará suministro a todo el edificio, asimismo la red de agua caliente únicamente servirá a la cocina de la cafetería y los lavabos de las distintas plantas.

Se valora si el suministro del agua al edificio debe realizarse en directo o por medio de bombas y aljibes. Para poder decidir un suministros directo, se ha de considerar la presión de red y la cota máxima de suministro. Aún así, dado que se trata de un edificio público, se ha de garantizar el suministro de agua aunque existan fallos puntuales en la red. Por lo tanto, se propone una instalación de agua por medio de una estación de bombeo de dos bombas más la de reserva. Estas bombas serán de velocidad fija, de modo que la estación contará con un calderín. Todo el abastecimiento se realizará con este equipo, es decir, no habrá suministro en directo, el grupo de bombeo no aspirará el agua directamente de la red sino que lo hará por medio de aljibe.

La instalación interior estará materializada mediante tuberías de polietileno de densidad media (PE) y acero galvanizado, y diámetro interior según las necesidades, y discurrirá a través de paredes y falsos techos. Las bombas, calderín, aljibe, contador y otros instrumentos de medida se situaran en el recinto de instalaciones del sótano.

Las tuberías de la red de agua fría estarán forradas por un tubo de PVC. En el caso de la red de ACS, tanto las tuberías de la red de abastecimiento como la de retorno, irán provistas de coquillas de espuma elastomérica en su recorrido por estas zonas, a fin de minimizar las pérdidas de energía.

01 Separaciones respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deberán discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente en al menos 4 cm. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente.

Así mismo, las tuberías discurrirán por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. De este modo, se evita problemas eléctricos –ortocircuitos, fallos en el suministro, etc.- ante posibles fugas de agua.

02 Señalización

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

B.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN EL SISTEMA

A continuación se detallan los distintos elementos que forman parte del sistema de fontanería, abastecimiento de agua al edificio.

01 Acometida

Se trata de la tubería que enlaza la instalación general interior del edificio con la tubería de distribución pública. Atravesará el muro de la arqueta de protección diseñada para tal efecto, de modo que se permita la dilatación del mismo. Su instalación la efectuará la empresa suministradora, sus características se fijaran de acuerdo con la presión del agua, el caudal solicitado y el consumo previsto.

La acometida enlaza la red pública, de la que se abastece el edificio, con la red interior, por lo que ha de estar en un recinto de fácil acceso. En la red de acometida se utilizará tubo de polietileno con uniones de tipo mecánicas y con un diámetro mínimo de 20 mm. Además, la acometida dispondrá de los siguientes elementos:

- Una llave de toma o collarín de toma de carga sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro, que permita abrir el paso a la acometida
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte ubicada en el exterior de la propiedad

02 Llave de registro y llave de paso

Estas tendrán el mismo diámetro que la acometida. La llave de registro estará situada sobre la acometida en la vía pública, próxima al edificio, en la unión de la acometida con el tubo de alimentación, ya en el interior del edificio. Ésta podrá manipularse para dejar, en caso de que sea necesario, sin agua a la instalación interior. Dicha llave permanecerá alojada en una cámara impermeabilizada.

03 Tubo de alimentación

Enlaza la llave de paso con el contador y deberá hacer posible su inspección para el control de posibles fugas. El tubo de alimentación discurrirá colgado del techo de la sala de instalaciones de la planta sótano.

04 Contador general

En un edificio público de estas características, únicamente existirá un contador general, encargado de facilitar a la empresa correspondiente, el valor total de suministro/consumo. No se dispone de ningún contador más pues no es necesario ningún tipo de desglose entre distintas partes edificio.

Se situará junto a la llave de paso en un armario convenientemente registrable y provisto de un desagüe capaz de evacuar el agua que se produjera en una eventual fuga.

05 Válvula de retención

Su finalidad es proteger la red contra el retorno de aguas perjudiciales para el consumo. Se situará sobre el tubo de alimentación, después del contador.

06 Depósito y estación de bombeo

El suministro a cada uno de los puntos finales de uso, se realiza a partir de un depósito, cuyo volumen ha sido calculado para la demanda requerida para el edificio. El equipo genera la fuerza que permite suministrar el agua del depósito hasta los puntos finales de uso, a través de tuberías y montantes.

07 Montantes y derivaciones a aparatos

El montante es el tubo ascendente que conecta la salida del contador con la instalación interior. Éste, una vez llegado a la planta que suministra, se ramifica dando suministro a los distintos aparatos.

Existirá un montante general que abastezca los locales húmedos de plantas superiores. Además, existirá otro montante de agua que dé servicio en plantas superiores a los medios de extinción de incendios, es decir, BIEs y rociadores.

08 Protección contra retornos

Se dispondrá de sistemas antiretorno para evitar la inversión del sentido del flujo. Estos se ubicarán:

- En el tubo de alimentación
- Después del contador
- En la base de cada montante
- Previo a los sistemas de climatización

En el diseño de la red de agua caliente sanitaria se aplican las mismas consideraciones que en la red de agua fría. La parte general es la misma, pero antes llegar el agua a los montantes, se produce una derivación de la red de suministro. Se hace pasar por un calentador eléctrico para elevar la temperatura de uso del agua, disponiendo así de agua caliente sanitaria.

Al contrario que en agua fría, para suministro de ACS, tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución deberá estar dotada de una red de retorno, cuando la longitud de la tubería de ida hasta el punto de consumo más alejado supere los 15 metros.

Dicha red de retorno estará formada por los siguientes elementos:

- Un colector de retorno, con pendiente descendente, desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la de retorno
- Columnas de retorno conectando los colectores de retorno con el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelas a las de impulsión. En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior. En la base de los mismos, se dispondrán válvulas para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

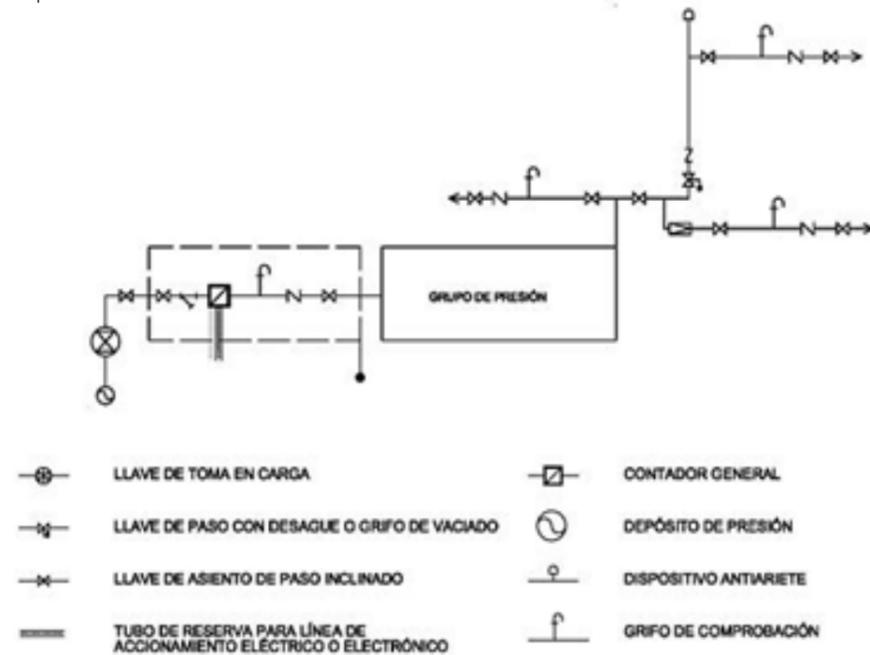
Para soportar adecuadamente la dilatación debida a efectos térmicos se tomarán las siguientes precauciones:

- En las distribuciones principales, deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente.

- En tramos rectos, se considerará la dilatación lineal del material.

Por último, se establece que en los puntos de consumo, la presión mínima deberá ser de 15 mca tanto para agua fría como para agua caliente. La presión en cualquier punto no será superior a 500 kPa. La temperatura de la red en los puntos de consumo, debe estar comprendida entre los 50 y los 65 °C.

Esquema de la instalación con un solo contador:



B.3. ANEJO DE CÁLCULO

En este apartado se realiza el cálculo para el suministro de agua en aseos, cocinas y cuartos de instalaciones. Al tratarse de un proyecto básico teórico, no se realizará el cálculo de la red de suministro para rociadores y bocas de incendio equipadas (BIEs).

Para el dimensionado de la red se siguen los criterios del Documento Básico de salubridad en su apartado BD-HS4, Suministro de agua. Por otra parte, los gastos o consumos previstos vienen fijados por las Normas Básicas y determinan un caudal medio supuesto un uso racional del mismo.

Para ACS también se sigue el Documento Básico de Ahorro de energía en su apartado BD-HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Caudal instalado

Las condiciones mínimas de suministro de los distintos locales, son las que figuran en la tabla 2.1. del DB-HS4.

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	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros 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	-

PLANTA SÓTANO (AGUA CALIENTE)

Aparato	Q (l/s) AF	N	Qtot (l/s) AF	
BAÑOS	Lavabo	0.065	2	0.13
			0.13 L/S	
CAFETERÍA	Lavabo	0.065	1	0.065
	Fregadero no dom.	0.20	1	0.20
	Lavavajillas ind.	0.20	1	0.20
			0.465 L/S	
TOTAL PLANTA SÓTANO			0.595 L/S	

PLANTA SÓTANO (AGUA FRÍA)

Aparato	Q (l/s) AF	N	Qtot (l/s) AF	
BAÑOS	Lavabo	0.10	2	0.20
	Inodoro con cisterna	0.10	2	0.20
	Vertedero	0.20	1	0.20
			0.60 L/S	
GRIFOS AISLADOS	Grifo aislado	0.15	2	0.30
			0.30 L/S	
CAFETERÍA	Lavabo	0.10	1	0.10
	Inodoro con cisterna	0.10	1	0.10
	Fregadero no dom.	0.30	1	0.30
	Lavavajillas ind.	0.25	1	0.25
			0.75 L/S	
TOTAL PLANTA SÓTANO			1.65 L/S	

PLANTA BAJA, 1, 2 Y 3 (AGUA CALIENTE)

Aparato	Q (l/s) AF	N	Qtot (l/s) AF	
BAÑOS	Lavabo	0.065	2	0.13
			0.13 L/S	
TOTAL PLANTA SÓTANO			0.13 L/S	

PLANTA BAJA, 1, 2 Y 3 (AGUA FRÍA)

Aparato	Q (l/s) AF	N	Qtot (l/s) AF	
BAÑOS	Lavabo	0.10	2	0.20
	Inodoro con cisterna	0.10	2	0.20
	Vertedero	0.20	1	0.20
			0.60 L/S	
TOTAL PLANTA SÓTANO			0.60 L/S	

PLANTA CUARTA (AGUA FRÍA)

Aparato	Q (l/s) AF	N	Qtot (l/s) AF	
GRIFOS AISLADOS	Grifo aislado	0.15	1	0.15
			0.15 L/S	
TOTAL PLANTA SÓTANO			0.15 L/S	

TOTAL CAUDAL INSTALADO EN EL EDIFICIO (AF)

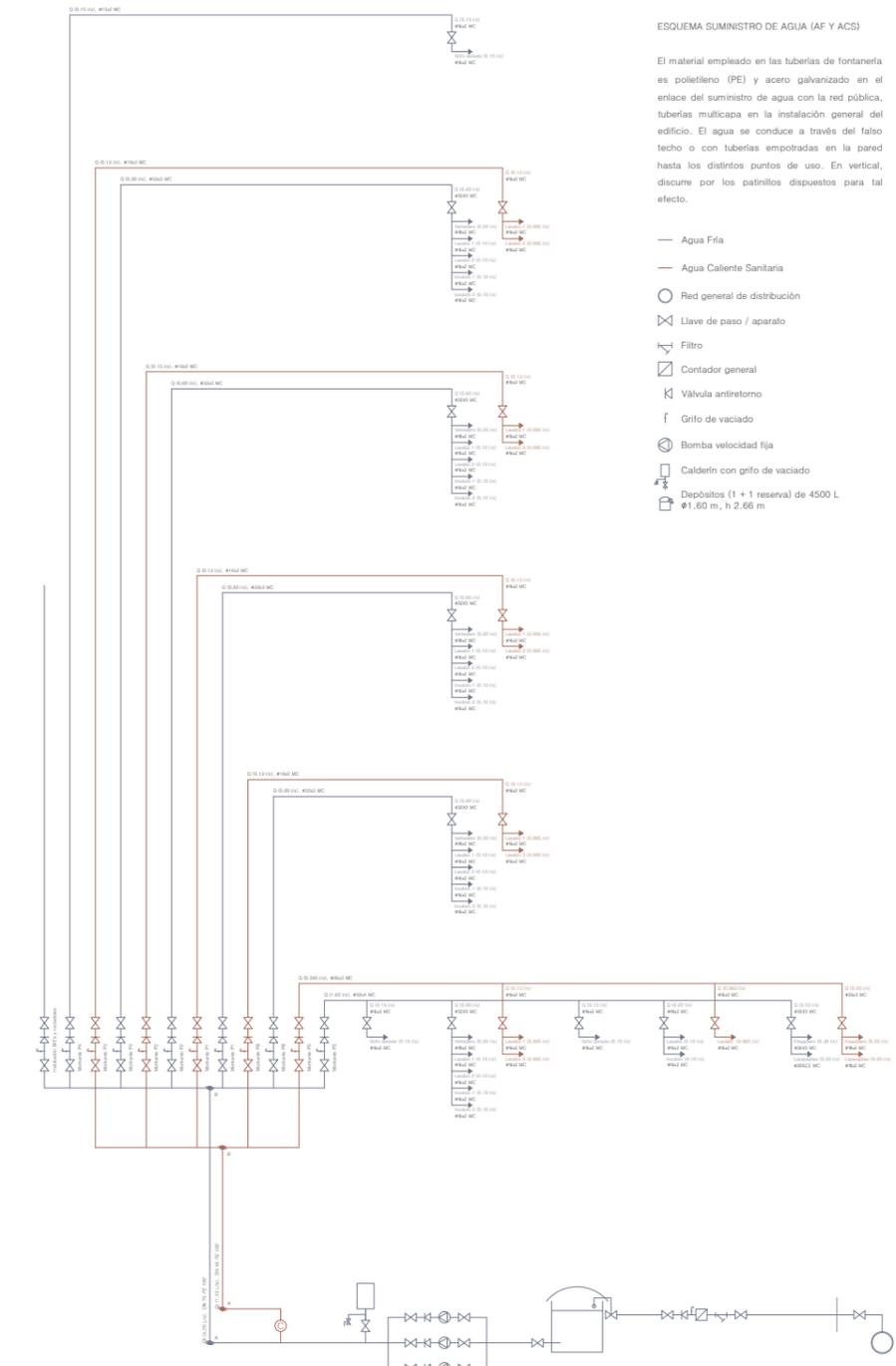
4.2 L/S

TOTAL CAUDAL INSTALADO EN EL EDIFICIO (ACS)

1.115 L/S

Al tratarse de un edificio público, no se tendrá en cuenta ningún coeficiente de simultaneidad, y el caudal instalado en los locales coincide con el caudal punta del edificio: 4.2 l/s. Como se ha comentado previamente, en este caudal no se incluye la parte correspondiente a la protección frente a incendios.

El esquema de la red de suministro, a partir de la estación de bombeo, y los caudales de cada derivación hasta alcanzar los aparatos, resulta:



Espacio para contador general

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

El contador se dimensionará a partir de diámetro de la acometida. Para ello, se emplea el caudal total del edificio de 4.2 L/s y una velocidad impuesta de 2 m/s en este primer tramo. Resulta, un diámetro de 51.70 mm lo cual se traduce en DN de acero galvanizado de 65 mm. De la tabla 4.1. se extrae que el contador que irá en armario situado en uno de los almacenes en sótano, tendrá las siguientes dimensiones serán las siguientes: 2,1 x 0,7 x 0,7 m.

$$D = \sqrt{(4 * Q) / (v * \pi)}$$

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

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Dimensionado del depósito

Según la normativa es necesario disponer de dos aljibes o depósitos, teniendo cada uno la capacidad necesaria para abastecer al edificio, garantizando el suministro si uno de ellos no funciona correctamente o bien, si requiere mantenimiento.

El volumen del depósito viene dado por la expresión:

$$V = Q * t$$

Para un caudal instalado de 4.2 l/s y un tiempo que varía entre 900 y 1200s, se obtiene que el volumen de los depósitos debiera estar comprendido entre 3780 L y 5040 L.

Se escoge el modelo DCVE 4500 de la empresa REMOSA, de diámetro 1,6 metros y 2,66 metros de altura.

REFERENCIA	VOLUMEN l	D mm	H mm	Ø BOCAL DE ACCESO mm	PESO APROX. Kg
DCVE 2200	2.200	1.150	2.720	410	60
DCVE 3500	3.500	1.600	2.140	410	75
DCVE 4500	4.500	1.600	2.660	410	110
DCVE 6000	6.000	1.750	2.930	410	150
DCVE 8000	8.000	2.120	2.900	567	180
DCVE 10000	10.000	2.120	3.620	567	225



Dimensionamiento de la instalación

La velocidad de cálculo debe estar comprendida entre 0,5 y 2m/s para evitar ruidos en la instalación. Se utilizará una velocidad de cálculo de 1m/s. Teniendo en cuenta los caudales cada tramo y la velocidad, y siguiendo la fórmula, obtenemos el diámetro teórico necesario para cada uno de ellos.

Se obtiene el diámetro a partir del caudal Q del tramo a calcular y la velocidad v limitada en 1 m/s. Los diámetros se obtienen de dos tablas correspondientes a los dos materiales empleados: Polietileno y Acero galvanizado para la red de enlace y tuberías multicapa para la red interior.

Dimensiones de tubería de acero galvanizado (UNE 19040 equivalente a DIN 2440):

DN (pulgadas)	10 ATMÓSFERAS (1 MPa)					
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"
10	12.80	16.10	21.70	27.30	36.90	41.90
15	15.70	21.30	26.90	32.50	42.10	47.10
20	18.60	24.20	29.80	35.40	44.60	49.60
25	21.50	27.10	32.70	38.30	47.50	52.50
32	27.30	32.90	38.50	43.90	53.10	58.10
40	34.20	39.80	45.40	50.80	60.40	65.40
50	42.10	47.70	53.30	58.70	68.30	73.30
65	51.70	57.30	62.90	68.30	77.90	82.90
80	61.30	66.90	72.50	77.90	87.50	92.50
100	77.90	83.50	89.10	94.50	104.10	109.10
125	94.50	100.10	105.70	111.10	120.70	125.70
150	111.10	116.70	122.30	127.70	137.30	142.30
200	142.30	147.90	153.50	158.90	168.50	173.50
250	173.50	179.10	184.70	190.10	199.70	204.70
300	204.70	210.30	215.90	221.30	230.90	235.90
350	235.90	241.50	247.10	252.50	262.10	267.10
400	267.10	272.70	278.30	283.70	293.30	298.30

medida (a)	mm	16 x 2	18 x 2	20 x 2.5	26 x 3	32 x 3	40 x 3.5	50 x 4	63 x 4.5	gama ligera			
										14 x 2	16 x 2	18 x 2	20 x 2.5
diámetro interno (Di)	mm	12	14	15	20	26	33	42	54	10	12	14	15
densidad lineal (λ)	g/m	129	152	192	296	365	510	715	1060	88	112	122	160
espesor capa aluminio	mm	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	0,2	0,25	0,25	0,25
capacidad lineal	l/m	0,113	0,154	0,177	0,314	0,531	0,855	1,385	2,290	0,079	0,113	0,154	0,177
radio mínimo curvado	mm	80	90	100	130	-	-	-	-	70	80	90	100
resistencia térmica	m ² /KW	0,0041	0,0041	0,0053	0,0063	0,0063	0,0076	0,0071	0,0076	0,0046	0,0045	0,0045	0,0057
conductividad térmica lineal	W/m · K	0,495	0,495	0,49	0,48	0,48	0,46	0,45	0,45	0,43	0,45	0,45	0,44
coeficiente dilatación lineal	mm/m · K	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,26	0,026	0,023	0,023	0,023	0,023

En cuanto a las derivaciones a los distintos aparatos, se calculan de la misma manera en función del caudal que vaya quedando en cada tramo, tras cada ramificación. Los ramales de enlace a los aparatos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada tipo de aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	1/2"	12
Lavabo, bidé	1/2"	12
Ducha	1/2"	12
Bañera < 1,40 m	3/4"	20
Bañera > 1,40 m	3/4"	20
Inodoro con cisterna	1/2"	12
Inodoro con fluxor	1- 1 1/2"	25-40
Urinario con grifo temporizado	1/2"	12
Urinario con cisterna	1/2"	12
Fregadero doméstico	1/2"	12
Fregadero industrial	3/4"	20
Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4")	12
Lavavajillas industrial	3/4"	20
Lavadora doméstica	3/4"	20
Lavadora industrial	1"	25
Vertedero	3/4"	20

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4"	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4"	20
Columna (montante o descendente)	3/4"	20
Distribuidor principal	1"	25
< 50 KW	1/2"	12

A continuación figura el dimensionado previsto para los distintos aparatos que se instalan en el edificio. Los diámetros se organizan por tramos. En los planos se influye el esquema de la instalación para su correcta comprensión.

* No se han considerado las pérdidas por fricción ni por accesorios de las tuberías

* Puesto que se trata de un edificio público en el que el suministro de agua no es relevante, no se realiza un cálculo exhaustivo de la potencia y altura del equipo de bombeo ni del volumen o presión del calderín.

Qtotal = 4.2 L/s
 velocidad de diseño = 1 m/s en red interior
 1,50 m/s en red enlace

	Q (Vs)	Φ cálculo (mm)	DN	Φ interior (mm)	Material
DIMENSIONADO RED GENERAL					
Acometida	4,20	59,71	75	66,00	PE 100
Tubo de alimentación	4,20	59,71	65	68,90	Acero Galvanizado
Contador general	4,20	59,71	65	68,90	Acero Galvanizado
Válvula de retención	4,20	59,71	65	68,90	Acero Galvanizado
DIMENSIONADO RED AGUA FRÍA					
Tramo A - B	4,20	59,71	75	66,00	PE 100
Montante Planta Sótano	1,65	37,42	50x4	42,00	Multicapa (MC)
Grifo aislado 1	0,15	11,28	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Baños sótano	0,60	22,57	32x3	26,00	Multicapa (MC)
Vertedero	0,20	13,03	18x2	14,00	Multicapa (MC)
Lavabo 1	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 2	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Inodoro 1	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Inodoro 2	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Grifo aislado 2	0,15	11,28	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Baño cafetería	0,20	13,03	18x2	14,00	Multicapa (MC)
Lavabo	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Inodoro	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Cafetería	0,55	21,81	32x3	26,00	Multicapa (MC)
Fregadera no doméstico	0,30	15,96	26x3	20,00	Multicapa (MC)
Lavavajillas industrial	0,25	14,57	20x2,5	15,00	Multicapa (MC)
Montante Planta Baja	0,60	22,57	32x3	26,00	Multicapa (MC)
Baños planta baja	0,60	22,57	32x3	26,00	Multicapa (MC)
Vertedero	0,20	13,03	18x2	14,00	Multicapa (MC)
Lavabo 1	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 2	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Inodoro 1	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Inodoro 2	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Montante Planta Primera	0,60	22,57	32x3	26,00	Multicapa (MC)
Baños planta primera	0,60	22,57	32x3	26,00	Multicapa (MC)
Vertedero	0,20	13,03	18x2	14,00	Multicapa (MC)
Lavabo 1	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 2	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Inodoro 1	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Inodoro 2	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Montante Planta Segunda	0,60	22,57	32x3	26,00	Multicapa (MC)
Baños planta segunda	0,60	22,57	32x3	26,00	Multicapa (MC)
Vertedero	0,20	13,03	18x2	14,00	Multicapa (MC)
Lavabo 1	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 2	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Inodoro 1	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Inodoro 2	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Montante Planta Tercera	0,60	22,57	32x3	26,00	Multicapa (MC)
Baños planta tercera	0,60	22,57	32x3	26,00	Multicapa (MC)
Vertedero	0,20	13,03	18x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 1	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 2	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Inodoro 1	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Inodoro 2	0,10	9,21	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Montante Planta Cuarta	0,15	11,28	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Grifo aislado 1	0,15	11,28	16x2	12,00	Multicapa (MC)

	Q (Vs)	Φ cálculo (mm)	DN	Φ interior (mm)	Material
DIMENSIONADO RED AGUA CALIENTE SANITARIA					
Tramo A' - B'	1,12	30,76	40	35,20	PE 100
Montante Planta Sótano	0,40	18,31	26x3	20,00	Multicapa (MC)
Baños sótano	0,13	10,50	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 1	0,065	7,43	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 2	0,065	7,43	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Baño cafetería	0,065	7,43	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo	0,065	7,43	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Cafetería	0,40	18,43	26x3	20,00	Multicapa (MC)
Fregadera no doméstico	0,20	13,03	18x2	14,00	Multicapa (MC)
Lavavajillas industrial	0,20	13,03	18x2	14,00	Multicapa (MC)
Montante Planta Baja	0,13	10,50	16x12	12,00	Multicapa (MC)
Baños planta baja	0,13	10,50	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 1	0,065	7,43	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 2	0,065	7,43	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Montante Planta Primera	0,13	10,50	16x12	12,00	Multicapa (MC)
Baños planta primera	0,13	10,50	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 1	0,065	7,43	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 2	0,065	7,43	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Montante Planta Segunda	0,13	10,50	16x12	12,00	Multicapa (MC)
Baños planta segunda	0,13	10,50	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 1	0,065	7,43	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 2	0,065	7,43	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Montante Planta Tercera	0,13	10,50	16x12	12,00	Multicapa (MC)
Baños planta tercera	0,13	10,50	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 1	0,065	7,43	16x2	12,00	Multicapa (MC)
Lavabo 2	0,065	7,43	16x2	12,00	Multicapa (MC)

* No se han considerado las pérdidas por fricción ni por accesorios de las tuberías

4.1. MEMORIA INSTALACIONES - C

C. ELECTRICIDAD Y DATOS

C.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Para el diseño y el cálculo de las redes de electricidad, datos y telecomunicaciones, se ha tenido en cuenta el reglamento Electrotécnico para un edificio de estas características, es decir, de pública concurrencia. También los Documentos Básicos SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo y DB-SI 3 Evacuación de ocupantes.

01 Datos

El establecimiento de la red de datos, quedará a cargo de la empresa suministradora. La incorporación de los aparatos necesarios para esta instalación, se fijarán en la parte superior de los paramentos verticales de los cerramientos donde se precise su ubicación.

02 Tomas de corriente e iluminación

Como se ha mencionado en otras memorias, las instalaciones principales serán vistas y acompañarán a ordenar el espacio. En este caso, la instalación de la red de iluminación se diferencia entre elementos de iluminación y tomas de corriente.

En el caso de los elementos de iluminación generales de las salas, la red se lleva a cabo por el faso techo y la zona opaca de las estanterías hasta llegar a los nervios estructurales que actúan como ejes de distribución. Del mismo modo, en los espacios de conexión entre distintos bloques y el bloque servicios y núcleos de comunicación, el cableado de la iluminación discurrirá por falso techo hasta llegar sus focos de luz correspondientes. Los elementos de iluminación, ya sea exterior o interior, se especifican en el apartado correspondiente de la Memoria Técnica, Memoria constructiva.

En cuanto a las tomas de corriente, como se ha comentado, el cableado eléctrico discurrirá por el pavimento técnico de la Biblioteca | Mediateca, realizándose diversas arquetas en aquellos puntos en los que se deseen tomas de corriente para las mesas próximas. Las mesas de trabajo tendrán incorporadas dichas tomas. Además, se distribuirán homogéneamente tomas de corriente en distintos puntos en la parte inferior del paramento vertical de la sala para poder conectar de manera puntual equipos de trabajo, limpieza, etc. En el caso del sótano donde se sitúan las salas seminario, los espacios multiuso y la cafetería, la distribución de tomas de corriente y puntos de luz se realiza a través del pavimento técnico o falso techo, en cada caso.

A continuación se especifica el sistema necesario para el alumbrado de emergencia. Las instalaciones destinadas a este servicio, tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de alimentación del alumbrado habitual, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas. También para garantizar la señalización en una posible evacuación del edificio. La alimentación del alumbrado de emergencia será automática.

Alumbrado de seguridad

Este alumbrado, que garantiza la seguridad de las personas durante una evacuación, entrará en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo en la alimentación del alumbrado general o bien, cuando la tensión de este sea inferior al 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija, y estará provista de fuentes propias de energía.

Alumbrado de evacuación

Es el alumbrado de seguridad correspondiente a iluminar las rutas de evacuación de los distintos locales de la Biblioteca | Mediateca. En dichas rutas, la iluminación a nivel de suelo debe tener una luminancia horizontal mínima de 1 lux. Por otra parte, en puntos en los que estén situados los equipos de protección contra incendios que exijan una utilización manual, la luminancia mínima será de 5 lux.

El alumbrado de evacuación deberá funcionar cuando se produzca un fallo en la alimentación del alumbrado normal del edificio.

Alumbrado de emergencia mínimo

Aplicando la normativa al edificio proyectado, es obligatorio dotar al edificio de alumbrado de seguridad en los siguientes locales:

- En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
- En los aseos generales de planta en edificios de acceso público
- En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias
- En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación
- En toda intersección de pasillos con rutas de evacuación
- En el interior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida
- Cerca de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa
- Cerca de cada cambio de nivel
- Cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios
- En los cuadros de distribución de la instalación

Las instalaciones de iluminación y electricidad se dispondrán en 4 circuitos.

03 Pararrayos

La exigencia de un sistema de pararrayos se expone en el apartado de la Memoria de cumplimiento del CTE, DB-SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

La verificación de la exigencia, a través de la frecuencia esperada de impactos y el riesgo admisible, hace necesario disponer un sistema de protección 2 –según la Tabla B.4.- compuesto por un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra.

El sistema externo estará formado a partir de dispositivos de captadores de cebado, situados a 3 metros de altura en la última cubierta del edificio. Estos tendrán un tiempo de avance del cebado de $60 \mu S$ lo que garantiza un radio de protección de unos 90 metros. El esquema es el que se indica en la figura.

El sistema interno se encargará de conectar los captadores con la red de tierra, dispersando en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

Por otra parte, los derivadores de bajada, conducirán la corriente desde el dispositivo captador hasta la toma de tierra sin calentamientos o elevaciones de potencial. Se instalará un único dispositivo captador y por lo tanto, solo será necesaria una bajada, que se realizará a través del patinillo próximo a los baños de cada planta. Este irá protegido adecuadamente para evitar el riesgo por electrocución.

El sistema interno se encargará de conectar los captadores con la red de tierra, dispersando en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

Por otra parte, los derivadores de bajada, conducirán la corriente desde el dispositivo captador hasta la toma de tierra sin calentamientos o elevaciones de potencial. Se instalará un único dispositivo captador y por lo tanto, solo será necesaria una bajada, que se realizará a través del patinillo próximo a los baños de cada planta. Este irá protegido adecuadamente para evitar el riesgo por electrocución.

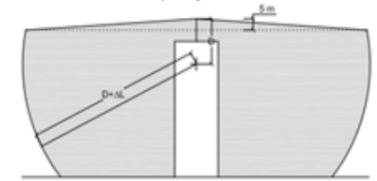


Figura B.4 Volumen protegido por pararrayos con dispositivo de cebado

Nivel de protección	Distancia D m
1	20
2	30
3	45
4	60

C.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN EL SISTEMA

Se dispondrán los siguientes elementos según lo indique el RITE o el Documento Básico correspondiente.

01 Acometida

La acometida viene enterrada por la parte sur de la parcela del proyecto, la calle Pepita Samper. De esta se produce una derivación hasta el recinto de instalaciones situado en la planta sótano del edificio, donde se produce la conexión con la caja general de protección. Dado que ha de ser posible su fácil lectura por parte de la empresa suministrado, se incorporará una hornacina al patinillo por el que discurre dicha instalación previo a llevar al sótano.

Cabe destacar, que el recinto de instalaciones propuesto para la electricidad y datos es distinto al destino para la instalación de fontanería dado que se trata de instalaciones preferiblemente incompatibles –electricidad y agua-.

02 Centro de transformación

El reglamento electrotécnico establece que, a partir de una previsión de carga determinada, superior a 100 KW, se debe reservar un local para el centro de transformación. La previsión de carga es superior a 100 KW, pues suponiendo 100 W por m² útil, se sobrepasa este valor. Como se ha mencionado anteriormente, este local se reserva en la planta sótano, junto a los baños, separadas del resto de instalaciones. Como establece el CTE, en el local, no existirán materiales de fácil combustión. Por otra parte, el centro de transformación tendrá ventilación directa a través de unas rejillas situadas en el forjado del local, conectadas directamente con el exterior. Dichas rejillas contarán con los elementos de protección necesarios para el impedir la entrada de cualquier elemento que impida una correcta ventilación. La entrada de personal y los aparatos están a nivel del suelo de planta baja.

El alumbrado se realizará de forma estanca, siendo necesario un nivel de iluminación de 10 lux. La propiedad y el mantenimiento los realizará la empresa suministradora. Debe de estar preparada la puesta a tierra, de forma que no pueda existir riesgo para las personas que circulen o permanezcan dentro del recinto. Las tomas de tierra serán independientes del edificio.

Las dimensiones reservadas para el centro de transformación son de 25 m², distribuidos en una sala de 6.8x3.6 metros y 3 metros de altura libre.

03 Caja general de protección y contador

Solamente se dispondrá de caja general de protección y medida, eliminando la línea general de alimentación, pues el uso del edificio se considera único, como un único usuario. El contador se situará en una hornacina de protección situada en el patinillo cercano a los baños en planta baja o en el mismo recinto donde se prevé el centro de transformación, que permita su lectura.

04 Cuadro general y líneas de distribución

El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual, y se colocara sobre ésta, los dispositivos de mando y protección. El dispositivo a instalar será un interruptor automático magnetotérmico. De dicho cuadro, saldrán las líneas que alimentan los dispositivos eléctricos de la Biblioteca | Mediateca.

El edificio se dispondrá de tres circuitos, sin contar con el del alumbrado de emergencia. Además, cada uno de estos contará con su propia caja general de protección. Los circuitos conectados serán:

- Un circuito C1 que abastece la sala multiusos ubicada en el sótano, la zona de almacenaje e instalaciones ubicada en el sótano y las aulas seminario también en sótano.
- Un circuito C2, que abastece las luminarias y tomas de corriente de toda la biblioteca.
- Un circuito C3 únicamente para el abastecimiento de la cocina de la cafetería, situada en planta sótano.
- Circuito C4, destinado al alumbrado de emergencia.

El cuadro general de distribución se colocará en lugares donde no sea posible el acceso de personas no autorizadas, en el recinto del sótano antes mencionado. Además, se colocaran los dispositivos de mando y protección para cada uno de los circuitos.

05 Materiales

Los conductores eléctricos serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, de tensión nominal en un rango entre 750 y 1000 voltios. Los conductores de la instalación, se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Conductor neutro: color azul
- Conductor de tierra y protección: colores amarillo y verde
- Fases: color negro

Los tubos protectores empleados, serán aislantes y flexibles, de manera que puedan curvarse con las manos. Los diámetros interiores nominales mínimos estarán determinados en función de la clase y sección de los conductores que han de albergar.

06 Línea principal de tierra

Se entiende por puesta a tierra la unión conductora de determinados elementos o partes de una instalación con el potencial de tierra, protegiendo así la instalación de posibles contactos accidentales. Se conectará la instalación de puesta a tierra:

- La instalación de pararrayos
- La instalación de fontanería, climatización...
- Los enchufes eléctricos
- El centro de transformación y los sistemas informáticos
- El elevador del edificio

C.3. ANEJO DE CÁLCULO

*No se incluirán en el anejo los cálculos de iluminación y tomas de corriente

Se incluye en este apartado el cálculo correspondiente a la instalación de pararrayos del edificio, resultado del cumplimiento del DB-SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

01 Necesidad de la instalación de pararrayos

La instalación de un sistema de protección contra el rayo es necesaria si la frecuencia esperada de impactos es superior a la admisible. Estas variables se determinan con la siguiente expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \quad [n^\circ \text{ impactos/año}]$$

- N_g = densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km²)
- 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.
- C_1 = coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

$$N_a = 5.5 / (C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5) \cdot 10^{-3}$$

Los coeficientes C2 C3 C4 C5 se obtienen a través de las tablas del presente documento en función del tipo de construcción, contenido del edificio, uso del edificio, necesidad de continuidad en las actividades que en él se desarrollan, respectivamente.

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

	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

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

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



Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

De las tablas y expresiones previamente expuestas se determina:

$N_g = 2$		
$A_c = 19.750 \text{ m}^2$	$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$ (n° impactos / año)	$197,5 \cdot 10^{-4}$
$C_1 = 0.50$		
$C_2 = 1$		
$C_3 = 3$		
$C_4 = 3$	$N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} / C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5$	$6,1 \cdot 10^{-4}$
$C_5 = 1$		

02 Instalación de pararrayos

De la relación entre el riesgo admisible y la frecuencia de impactos esperada calculados previamente, se halla la eficacia requerida para el sistema. La expresión que lo determina es la siguiente:

$$E = 1 - (N_a / N_e)$$

En este caso $E = 0,96911$. En la tabla 2.1. se indica el nivel de protección necesario en función de la eficacia:

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

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

Sistema externo

El sistema externo formado a partir de dispositivos de cebado, protegerá al edificio en un volumen como el indicado en la figura, cuyo valor concreto se calcula a continuación:
La punta estará situada a 3 metros sobre la cota de acabado de la última cubierta.

El radio que se describe en la figura ha de ser superior a las dimensiones del edificio. Para un nivel de protección 2, D alcanza un valor de 30 metros según la tabla B2.4, de modo que el radio, como mínimo tendrá ese valor, superando así las dimensiones del edificio tanto en planta como en altura, quedando protegido frente al rayo. Además se adopta un tiempo del avance del cebado de $60 \mu\text{S}$. De esta manera la expresión del radio queda:

$$R = D + \Delta L = 30 + 60 = 90 \text{ metros de protección.}$$

Sistema interno y red de tierra

El sistema interno, se encargará de reducir en el interior o proteger, los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica. Para ello, se conectarán los conductores externos, circuitos eléctricos y de telecomunicación a la red de tierra. Por su parte, la red de tierra será la encargada de dispersar en el terreno las descargas.

4.1. MEMORIA INSTALACIONES - D

D. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

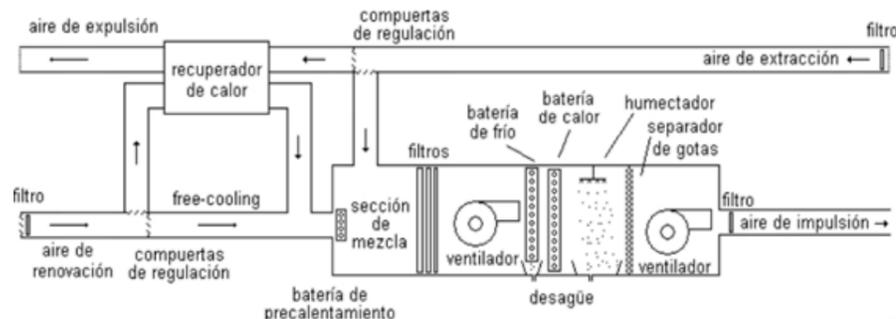
D.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

A continuación se detallan las características del sistema de climatización y ventilación.

01 Climatización

El orden, ritmo y sencillez intenta mantenerse durante el proyecto. Se apuesta, por instalaciones de iluminación y climatización vistas que acompañen a los nervios estructurales, en el caso de este tipo de forjados y como rasgaduras o focos puntuales en el caso de forjados de losa maciza. Así pues, las instalaciones se integrarán en la arquitectura del edificio como un elemento más de orden.

Se opta por un sistema de climatización centralizado, propio de esta clase de edificios públicos. El sistema, tanto en verano como en invierno, se basará en un sistema de aire, agua. Se empleará una unidad de tratamiento de aire (UTA) en cubierta que permitirá tratar el aire de las instalaciones de climatización, en cuanto a la ventilación, limpieza, temperatura y humedad. Se situará en un espacio de cubierta de 33 m², protegida de los agentes atmosféricos y permitiendo la entrada directa de aire exterior. sino que la temperatura le llega a través de tuberías de agua –en este caso- o gas refrigerante. Constará de una entrada de aire exterior, un filtro, un ventilador, dos intercambiadores frío/calor con un humidificador para invierno y un separados de gotas, tal y como vemos en el siguiente esquema.



El objetivo de la UTA tratar los tres parámetros elementales de la calidad del climatizado que se resumen en: renovación y limpieza del aire (bajo contenido de partículas, polvo, en suspensión), control de la temperatura (tanto en verano como en invierno) y de la humedad relativa adecuadas. Así pues, suministrará un caudal de aire tratado o acondicionado para ser distribuido por una red de conductos y sus correspondientes rejillas, difusores, etc. a los espacios habitados.

Las máquinas encargadas de calentar y enfriar el fluido caloportador o refrigerante, en función de las necesidades, se sitúan también en la última planta de cubierta junto a la UTA. Los conductos se conectan directamente a la unidad de tratamiento de aire provocando el calentamiento o enfriamiento del aire a impulsar. El aire tratado se distribuye en las distintas plantas a través de conductos situados en el patinillo cercano a la zona de servicios. El retorno del aire viciado también se realiza por dicho patinillo.

La distribución principal de climatización en las salas de la Biblioteca | Mediateca se realizará a través del falso techo hasta alcanzar la parte superior de las estanterías, donde se distribuirá acompañando a los nervios. En planta baja, planta sótano - de usos más relacionados con la actividad vecinal-, núcleos de servicios y comunicación se opta por un forjado de losa maciza donde la distribución se realizará por falso techo.

Así pues, los elementos terminales de los conductos encargados de impulsar el aire al local a climatizar, son difusores lineales integrados en los nervios estructurales de las distintas salas o bien mediante rejillas lineales ubicadas en falso techo en aquellos espacios con forjado de losa maciza.

El retorno del aire de la sala, es devuelto de nuevo a la UTA por medio de rejillas y conductos situados en la parte inferior de las estanterías o rejillas lineales situadas en el falso techo en aquellos espacios en los que no se disponga de este mobiliario de almacenamiento.

02 Ventilación

Según indica el Código técnico de la edificación, en función del uso del edificio son necesarias las renovaciones de aire, para eliminar el aire viciado en los locales. Debido a que el sistema de climatización propuesto el aire de climatización procede del exterior, queda satisfecha la ventilación de los espacios. Así pues, el sistema de ventilación constará de:

- La introducción del aire tratado del exterior a la estancia a través de la UTA.
- La expulsión del aire viciado del edificio a través de los conductos de retorno. Este aire con poder calorífico, podrá emplearse de nuevo o no en la caja de mezclas de la UTA.

La introducción de aire del exterior se realiza a través de la propia unidad de tratamiento de aire. Es decir, la UTA empleará aire exterior que posteriormente será tratado para climatizar los espacios. Por tanto, a diferencia de otros sistemas como el Fan-Coil, el aire que se emplea para climatizar procede del exterior y no del interior de las salas.

La otra parte de la instalación de ventilación, es la expulsión del aire viciado. Tal y como se ha comentado anteriormente, el aire viciado del local se recoge mediante rejillas ubicadas en estanterías o en falso techo, y por conductos se devuelven a la unidad de tratamiento de aire, donde será reaprovechado en la caja de mezclas o desechado. Este conducto está situado en el patinillo ubicado junto a la zona de servicios, y llega hasta la cubierta donde se sitúa la unidad de tratamiento de aire.

Para realizar el cálculo y dimensionamiento de la red de climatización y ventilación, es necesario realizar las comprobaciones de transmitancias de la envolvente del edificio, como se indica en el DB-HE Ahorro de energía.

D.2. ANEJO DE CÁLCULO

Para realizar el cálculo y dimensionado de la red de climatización y ventilación, es necesario realizar las comprobaciones de transmitancias de la envolvente térmica del edificio, tal y como se indica en el DB-HE Ahorro de energía.

No se realizará el cálculo del dimensionado de conductos, sino que se trabajará con unas dimensiones base, que son las que se muestran en los esquemas de la Documentación gráfica.

Únicamente, se realizara el cálculo y comprobación de transmitancias de la envolvente, verificando que se cumple con las transmitancias límite de fachada, cerramientos, suelos y cubiertas señaladas en el DB-HE.

Se utilizará, por tanto, un método de cálculo simplificado. Con éste, se verificará el cumplimiento de la limitación de la demanda energética del edificio. Para poder utilizar este método, se cumple:

- que el porcentaje de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie;
- que el porcentaje lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

Como excepción, se admiten porcentajes de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

Por otra parte, se incluirán en el cálculo sólo aquellos puentes térmicos cuya superficie sea superior a 0,5 m² y que estén integrados en las fachadas, tales como contornos de huecos. Como se intuye de lo expuesto anteriormente, la consideración de que el edificio propuesto cumple con las exigencias del DB-HE, se establece cuando los parámetros térmicos característicos de la envolvente del edificio proyectado, son inferiores a los máximos y límites del edificio de referencia. Según la norma, este último:

El edificio de referencia es un edificio obtenido a partir del edificio objeto, con su misma forma, tamaño, orientación, zonificación interior, uso de cada espacio, e iguales obstáculos remotos, y unas soluciones constructivas tipificadas, cuyos parámetros característicos se describen en el Apéndice D.

De esta manera se establecen tres tipos de parámetros a comparar entre el edificio proyectado y el de referencia:

- **U_{max}**: Primer valor restrictivo aplicado al elemento. Valores máximos en función de la zona climática, que pueden tomar los parámetros característicos de la envolvente para cada elemento de la misma (muro, vidrio, cubierta, suelo, medianera, partición...)
- **U_m**: Valores obtenidos ponderando los parámetros característicos correspondientes a cada paño completo de cerramiento según su fracción de área en relación al área total de la categoría a la que pertenece.
- **U_{lim}**: Segundo valor restrictivo aplicado al conjunto. Son los valores máximos que pueden adoptar los valores medios de cada categoría de agrupación de la piel térmica del edificio, Incluyendo elementos opacos, huecos y puentes térmicos.

A modo de resumen de todos los cálculos que se exponen posteriormente:

Elementos	U _{máx} (W/m ² K)	Orientaciones	U _{media} (W/m ² K)	U _{muros Fachada} (W/m ² K)
UM1 - Cerramiento aplacado de piedra - madera	0,29 < 1,00			
UM2 - Cerramiento aplacado de piedra - pladur	0,30 < 1,00			
UM3 - Fachada cristalizada	-			
UM4 - Muro hormigón en contacto con el entorno	0,52 < 1,00	TODAS	0,337 < 0,82	CUMPLE
UMD1 - Medianera - interior madera	0,28 < 1,10			
UMD2 - Medianera - interior pladur	0,30 < 1,10			
UC1 - Cubierta transitable - madera	0,45 < 0,65			
UC2 - Cubierta no transitable - graves	0,43 < 0,65			0,44 < 0,45 CUMPLE
SU1 - Suelo sobre terreno - baldosa	0,42 < 0,65			
SU2 - Suelo sobre terreno - madera	0,59 < 0,65			0,52 < 0,52 CUMPLE
UHI - Ventanas tipo 1 - fijas	2,70 < 4,20			
		NORTE	2,70 < 2,80	CUMPLE
		SUR	2,70 < 5,60	CUMPLE
		OESTE	2,70 < 4,90	CUMPLE
		ESTE	2,69 < 4,30	CUMPLE
UH2 - Ventanas tipo 2 - correderas	2,69 < 4,20			
UH3 - Ventanas tipo 3 - abatibles	2,81 < 4,20			
		SUR	2,89 < 5,70	CUMPLE

Cálculo de transmitancias y verificación

La descripción geométrica y constructiva del edificio se expone en los respectivos planos de documentación gráfica de la Memoria descriptiva y Memoria técnica. No obstante, en la tabla de transmitancias, se identifican los tipos de cerramientos y el espesor y material de las distintas capas que los conforman.

Según el Apéndice D la zona climática a la que corresponde Valencia, ciudad de ubicación del edificio, es la B3. La transmitancia de cada elemento de la envolvente térmica, por separado, ha de cumplir con los máximos establecidos en la tabla 2.3 y 2.4 en el caso de las medianeras.

Tabla B.1.- Zonas climáticas de la Península Ibérica

Zonas climáticas Península Ibérica														
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1
Albacete	D3	677												h < 450
Alicante/Alacant	B4	7					h < 250							h < 700
Almería	A4	0	h < 100				h < 250	h < 400						h < 800
Asturias	E1	1054												
Salamanca	C4	445										h < 100		
Valencia/València	B3	8					h < 50							h < 500
Valladolid	D2	704												
Vitoria/Gasteiz	D1	512												

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m²·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m²·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m²·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m³/h·m²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

El cálculo de las transmitancias se obtiene de la fórmula:

$$U = 1/R$$

Siendo R la suma de las resistencias térmicas de las capas que forman el elemento y de las resistencias térmicas interior y exterior en función de flujo térmico.

Al tratarse de un cálculo aproximado, no se estimarán puentes térmicos en fachadas.

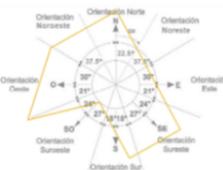
La resistencia térmica se obtiene directamente del Catálogo de elementos constructivos del CTE o bien se halla dividiendo el espesor de la capa entre la conductividad del material. A comparar con las transmitancias máximas.

Posteriormente, agrupándolos en categorías (muros, cubiertas, suelos, huecos) e incluyendo los puentes térmicos, se hallarán las transmitancias medias. Estas deberán ser inferiores a las transmitancias límite señaladas por el DB-HE para la zona climática B3, que son:

D.2.7 ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{lim}: 0,82 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Transmitancia límite de suelos $U_{lim}: 0,52 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Transmitancia límite de cubiertas $U_{lim}: 0,45 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
 Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{lim}: 0,30$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{lim} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{lim}			
	N/E	N/O	E/O	S	Baja carga interna		Alta carga interna	
de 0 a 10	5,4	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8	4,9	5,7	5,7	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3	4,3	5,7	5,7	-	-	0,57	-
de 31 a 40	3,0	4,0	5,6	5,6	-	-	0,45	0,50
de 41 a 50	2,8	3,7	5,4	5,4	0,53	0,59	0,38	0,57
de 51 a 60	2,7	3,6	5,2	5,2	0,46	0,52	0,33	0,51



FACHADAS	UM1	Muro Cerramiento aplacado de piedra – interior madera
	UM2	Muro Cerramiento aplacado de piedra – interior pladur
	UM3	Fachada acristalada
	UM4	Muro hormigón en contacto con el terreno
MEDIANERAS	UMD1	Medianera – interior madera
	UMD2	Medianera – interior pladur
CUBIERTAS	UC1	Transitable - madera
	UC2	No transitable - grava
SUELOS	US1	Suelo sobre terreno - baldosa
	US2	Suelo sobre terreno - madera
CARPINTERÍAS	UH1	Ventanas tipo 1 – fijas
	UH2	Ventanas tipo 2 - correderas
	UH3	Ventanas tipo 3 – puertas abatibles

UM1. Fachada aplacado de piedra – madera (De aire exterior a interior calefactado) (Flujo horizontal)

Materiales	λ (W/m K)	R=d/ λ (m2 K/W)	U=1/R (W/m2 K)
Capas			
Exterior (Rse)		0,040	
Aplacado de piedra caliza media 4 cm	1,40	0,029	
Ladrillo perforado 11.50 cm	0,35	0,329	
Aislante térmico EPS 7 cm	0,03	2,414	
Ladrillo doble hueco 7 cm	0,32	0,219	
Panel de madera contrachapado 4 cm	0,13	0,308	
Interior (Rsi)		0,130	
			3,469
U elemento			0,29
U máxima			0,10
CUMPLE			

UM2. Fachada aplacado de piedra – pladur (De aire exterior a interior calefactado) (Flujo horizontal)

Materiales	λ (W/m K)	R=d/ λ (m2 K/W)	U=1/R (W/m2 K)
Capas			
Exterior (Rse)		0,040	
Aplacado de piedra caliza media 4 cm	1,40	0,029	
Ladrillo perforado 11.50 cm	0,35	0,329	
Aislante térmico EPS 7 cm	0,03	2,414	
Ladrillo doble hueco 7 cm	0,32	0,219	
Panel yeso laminado 4 cm	0,25	0,160	
Interior (Rsi)		0,130	
			3,321
U elemento			0,30
U máxima			0,10
CUMPLE			

UM4. Muro hormigón – pladur (Contacto con el terreno a interior calefactado) (Flujo horizontal)

Materiales	λ (W/m K)	R=d/ λ (m2 K/W)	U=1/R (W/m2 K)
Capas			
Exterior (Rse)		0,130	
Muro de hormigón 30 cm	2,50	0,120	
Aislante térmico EPS 4 cm	0,03	1,379	
Panel yeso laminado 4 cm	0,25	0,160	
Interior (Rsi)		0,130	
			1,919
U elemento			0,52
U máxima			0,10
CUMPLE			

UMD1. Medianera– madera (Interior calefactado a interior no calefactado) (Flujo horizontal)

Materiales	λ (W/m K)	R=d/ λ (m2 K/W)	U=1/R (W/m2 K)
Capas			
Exterior (Rse)		0,130	
Ladrillo perforado 11.50 cm	0,35	0,329	
Aislante térmico EPS 7 cm	0,03	2,414	
Ladrillo doble hueco 7 cm	0,32	0,219	
Panel de madera contrachapado 4 cm	0,13	0,308	
Interior (Rsi)		0,130	
			3,530
U elemento			0,28
U máxima			1,10
CUMPLE			

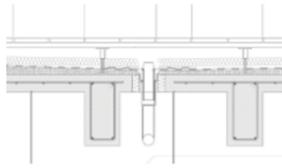
UMD2. Medianera– pladur (Interior calefactado a interior no calefactado) (Flujo horizontal)

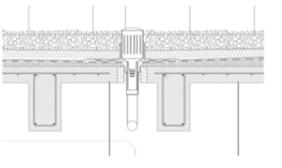
Materiales	λ (W/m K)	R=d/ λ (m2 K/W)	U=1/R (W/m2 K)
Capas			
Exterior (Rse)		0,130	
Ladrillo perforado 11.50 cm	0,35	0,329	
Aislante térmico EPS 7 cm	0,03	2,414	
Ladrillo doble hueco 7 cm	0,32	0,219	
Panel yeso laminado 4 cm	0,25	0,160	
Interior (Rsi)		0,130	
			3,382
U elemento			0,30
U máxima			1,10
CUMPLE			

UH2. Ventana tipo 2 - correderas

Ventana hueco 1,60 x 2,7 m	Shueco=	4,32	m2
	Smarco=	0,42	m2
	FM= Sm / Sh	0,10	
Carpintería con marco de aluminio extrusionado con rotura de puente térmico, 5 cm de ancho	Uhm=	4,50	W/m2 K
Acristalamiento doble 6+16+6	Uhv=	2,50	W/m2 K
U elemento UH= (1-FM) x Uhv + FM (Uhm)		2,69	
U máxima		4,20	
CUMPLE			

UH3. Ventana tipo 3 - puertas abatibles			
Ventana hueco 2x(0,80 x 2,7 m)	Shueco=	4,32	m2
	Smarco=	0,68	m2
	FM= Sm / Sh	0,16	
Carpintería con marco de aluminio extrusionado con rotura de puente térmico, 5 cm de ancho	Uhm=	4,50	W/m2 K
Acristalamiento doble 6+16+6	Uhv=	2,50	W/m2 K
U elemento UH= (1-FM) x Uhm + FM (Uhv)		2,81	
U máxima		4,20	
		CUMPLE	

UC1. Cubierta transitable madera (De interior calefactado a exterior) (Flujo ascendente)				
	Materiales	λ	R=d/ λ	U=1/R
	Capas	(W/m K)	(m2 K/W)	(W/m2 K)
	Exterior (Rse)		0,040	
	Pavimento de madera flotante 20 cm		-	
	Capa separadora		-	
	Aislante térmico +- EPS 6 cm	0,03	2,000	
	Capa separadora		-	
	Lámina impermeable bituminosa		0,030	
	Hormigón ligero de pendientes (4-8 cm)	1,35	0,030	
	Capa de compresión 10 cm	2,50	0,040	
	Interior (Rsi)		0,100	
			2,240	
	U elemento			0,45
	U máxima			0,65
				CUMPLE

UC2. Cubierta no transitable gravas (De interior calefactado a exterior) (Flujo ascendente)				
	Materiales	λ	R=d/ λ	U=1/R
	Capas	(W/m K)	(m2 K/W)	(W/m2 K)
	Exterior (Rse)		0,040	
	Capa de gravas 20 cm	2,50	0,080	
	Capa separadora		-	
	Aislante térmico +- EPS 6 cm	0,03	2,000	
	Capa separadora		-	
	Lámina impermeable bituminosa		0,030	
	Hormigón ligero de pendientes (4-8 cm)	1,35	0,030	
	Capa de compresión 10 cm	2,50	0,040	
	Interior (Rsi)		0,100	
			2,320	
	U elemento			0,43
	U máxima			0,65
				CUMPLE

US1. Suelo sobre terreno - baldosa (De aire exterior a interior calefactado) (Flujo descendente)				
	Materiales	λ	R=d/ λ	U=1/R
	Capas	(W/m K)	(m2 K/W)	(W/m2 K)
	Exterior (Rse)		-	
	Pavimento baldosa cerámica 3 cm	1,00	0,030	
	Solera de hormigón 15 cm		0,290	
	Aislante térmico +- EPS 6 cm	0,03	2,000	
	Geotextil		0,030	
	Lámina impermeable bituminosa		0,030	
	Interior (Rsi)		-	
			2,380	
	U elemento			0,42
	U máxima			0,65
				CUMPLE

US2. Suelo sobre terreno - baldosa (De aire exterior a interior calefactado) (Flujo descendente)				
	Materiales	λ	R=d/ λ	U=1/R
	Capas	(W/m K)	(m2 K/W)	(W/m2 K)
	Exterior (Rse)		-	
	Pavimento baldosa cerámica 3 cm		-	
	Solera de hormigón 15 cm		0,290	
	Aislante térmico +- EPS 4 cm	0,03	1,333	
	Geotextil		0,030	
	Lámina impermeable bituminosa		0,030	
	Interior (Rsi)		-	
			1,683	
	U elemento			0,59
	U máxima			0,65
				CUMPLE

D.2.7 ZONA CLIMÁTICA B3

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

% de huecos	Transmitancia límite de huecos U _{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F _{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8	4,9	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3	4,3	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0	4,0	5,6	5,6	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8	3,7	5,4	5,4	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7	3,6	5,2	5,2	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

A continuación se calculan las transmitancias medias, y se comparan con las transmitancias límite.

Para la parte opaca de las fachadas, no se realiza una distinción en función de la orientación, ya que todas las transmitancias de muros, por separado, son inferiores a la límite, de modo que no importa la proporción en la que se combinen, la transmitancia media resultante siempre será inferior a la límite. Se sobreentiende que considerando los puentes térmicos, el valor medio se aproximaría al límite pero sin llegar a alcanzarlo.

Suponiendo que la proporción entre los distintos tipos de muro UM1, UM2, UM4, UMD1 y UMD2 respecto el área total de los muros es: 50%, 10 %, 20 %, 10% y 10%:

$$U_{media \text{ muros}} = (0,50 * 0,29) + (0,10 * 0,30) + (0,20 * 0,52) + (0,10 * 0,28) + (0,10 * 0,30) = 0,337 \text{ W / m}^2 \text{ K} < 0,82 \text{ W / m}^2 \text{ K CUMPLE}$$

La superficie correspondiente a cubiertas transitables Uc1 es del 55 % de la superficie total. Siendo ésta 300 m2. La cubierta Uc2, supone el 45 % del área total, unos 130 m2.

$$U_{media \text{ cubiertas}} = (0,55 * 0,45) + (0,45 * 0,43) = 0,44 \text{ W / m}^2 \text{ K} < 0,45 \text{ W / m}^2 \text{ K CUMPLE}$$

La superficie de suelo en contacto con el terreno Uc1 es de 400 m2. El otro tipo de suelo, Us2, unos 200 m2. Se considera por tanto, un reparto 65% a 35%.

$$U_{media \text{ suelos}} = (0,65 * 0,59) + (0,35 * 0,42) = 0,52 \text{ W / m}^2 \text{ K} = 0,52 \text{ W / m}^2 \text{ K CUMPLE}$$

Para la transmitancia media de los huecos de las fachadas se realizan las siguientes operaciones en relación a las superficies de huecos respecto a macizo. Por otra parte, las carpinterías se disponen del siguiente modo:

UH1 - VENTANAS TIPO 1 - FIJAS	2,70 < 4,20	CUMPLE	NORTE SUR OESTE
UH2 - VENTANAS TIPO 2 - CORREDERAS	2,69 < 4,20	CUMPLE	ESTE
UH3 - VENTANAS TIPO 3 - ABATIBLES	2,81 < 4,20	CUMPLE	SUR

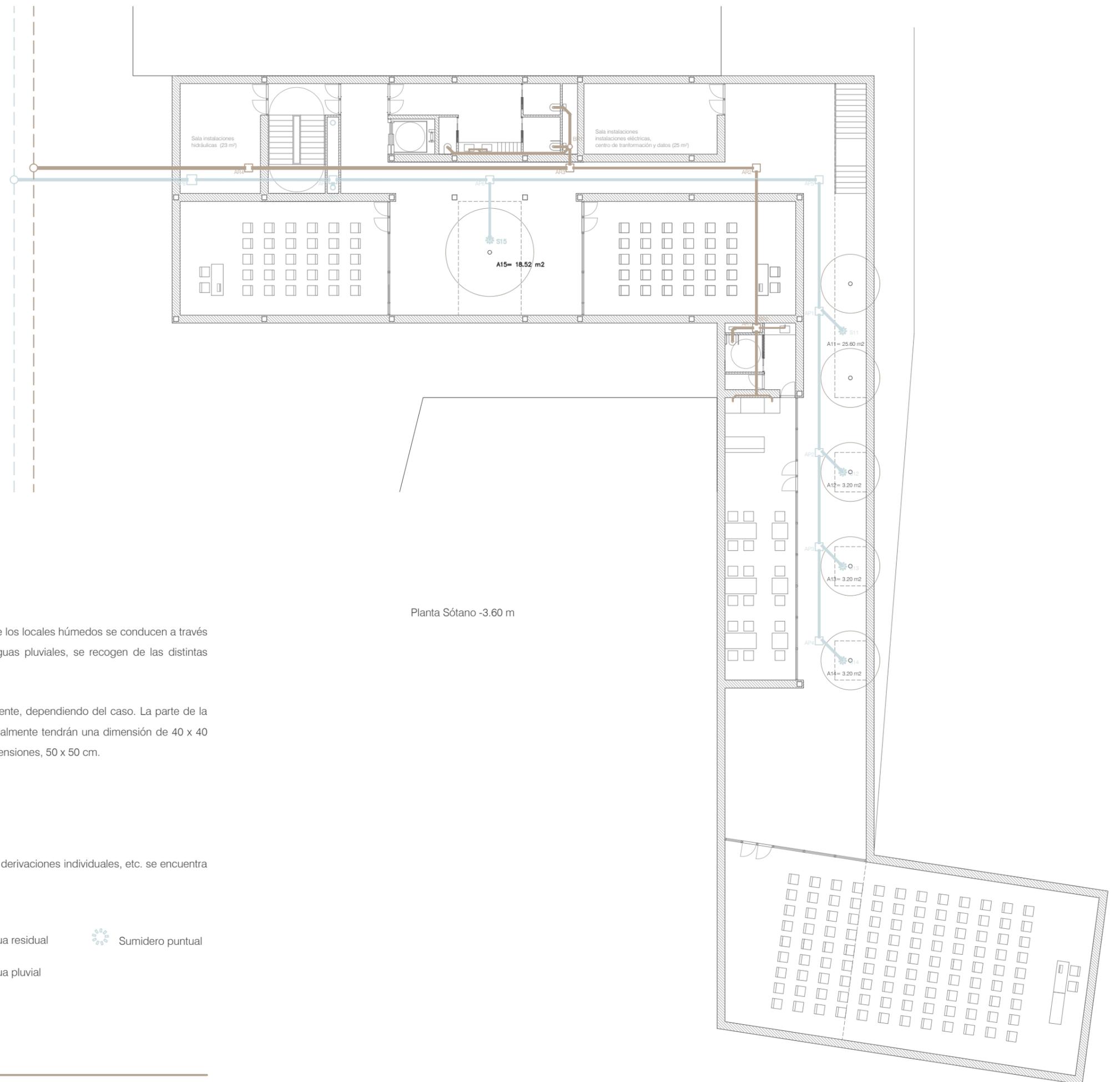
Comparando las transmitancias obtenidas de cada fachada con la transmitancia límite fijada por la normativa, se obtienen los siguientes resultados:

Fachada	Área total	Área hueco	% Huecos	Orientación	U _h media	U _h lim	
Peris y Valero y patio1	230.00 m2	108.00 m2	47 %	Norte	2.70	2.80	CUMPLE
Patio 1	460.00 m2	60.00 m2	13%	Oeste	2.70	4.90	CUMPLE
Pepita Samper y patio	306.00 m2	108.00 m2	35%	Sur	2.80	5.60	CUMPLE
Patio 2	95.00 m2	20.00 m2	22 %	Este	2.69	4.3	CUMPLE

Permeabilidad al aire

La permeabilidad al aire es una propiedad de una ventana o puerta que deja pasar el aire cuando se encuentra sometida a una presión diferencial. La permeabilidad al aire se caracteriza por la capacidad de paso del aire, expresada en m^3/h , en función de la diferencia de presiones. Esta característica se limitará en función del clima de la localidad en la que se ubica el edificio a través de la zona climática asignada según el DB-HE, para este caso zona B3.

Para esta zona, la permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a $50 m^3/h m^2$.



PLANOS SISTEMA DE SANEAMIENTO:

El material empleado en todas las tuberías de saneamiento es PVC. El agua residual de los locales húmedos se conducen a través del falso techo hasta los patinillos dispuestos para tal efecto. En el caso de las aguas pluviales, se recogen de las distintas cubiertas a través de sumideros puntuales ocultos bajo el pavimento.

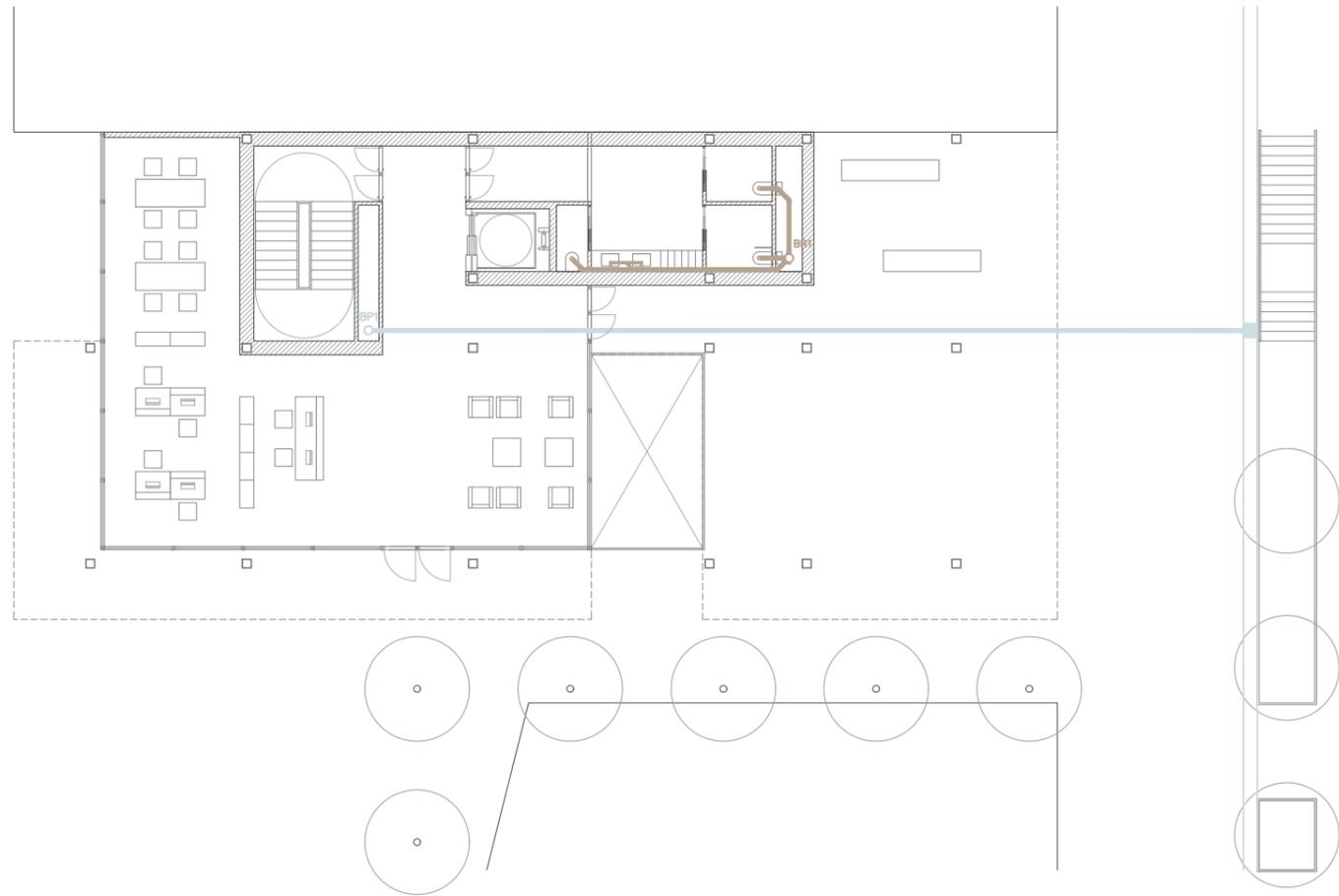
Los colectores que conducen el agua a las bajantes tendrán entre 1% y 2% de pendiente, dependiendo del caso. La parte de la instalación que discurre enterrada, tendrá una pendiente del 2%. Las arquetas principalmente tendrán una dimensión de 40 x 40 cm, excepto las finales donde el caudal aumenta y por tanto se necesitan mayores dimensiones, 50 x 50 cm.

El diámetro de las bajantes de la red de saneamiento, será el siguiente:

- BR1: Φ 110 mm
- BR2: Φ 110 mm
- BP1: Φ 110 mm

Las dimensiones del resto de conducciones como colectores (colgados y enterrados), derivaciones individuales, etc. se encuentra en la memoria de cálculo de la Memoria de Instalaciones.





Planta Baja 0.00 m

PLANOS SISTEMA DE SANEAMIENTO:

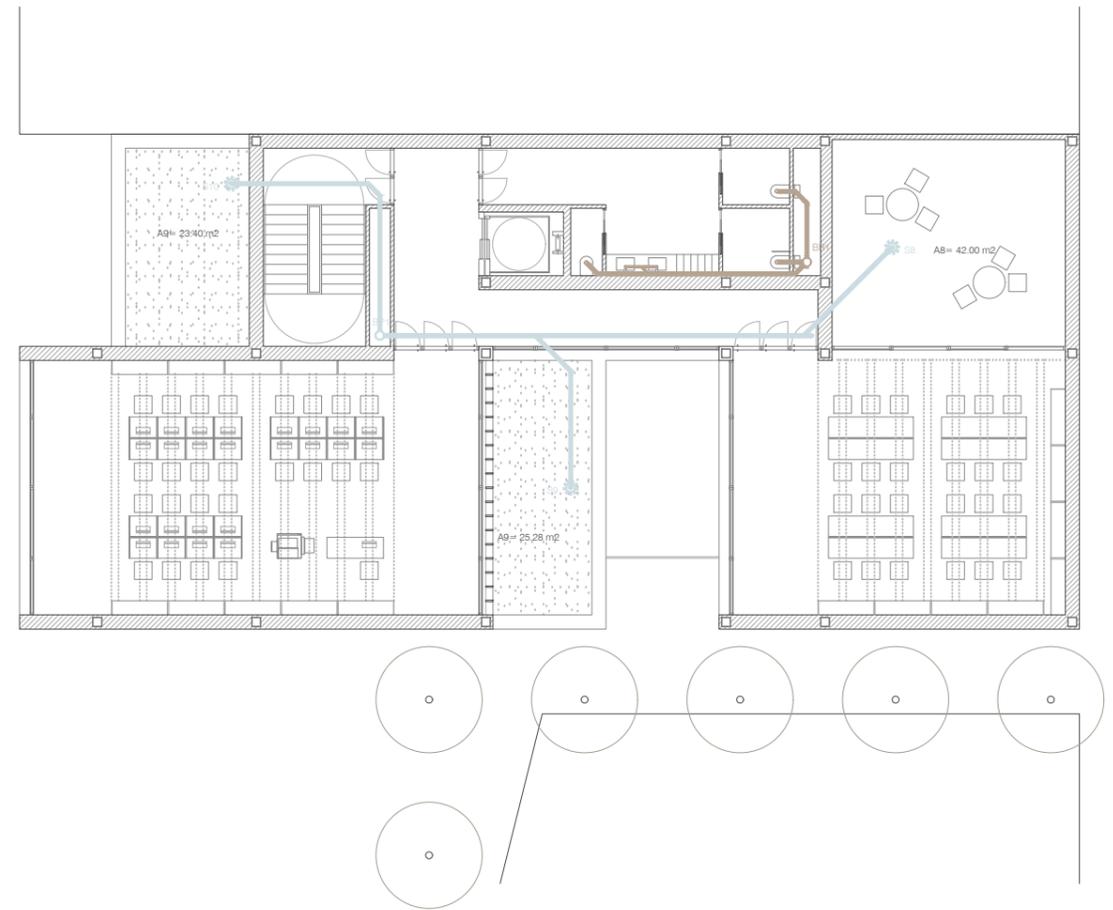
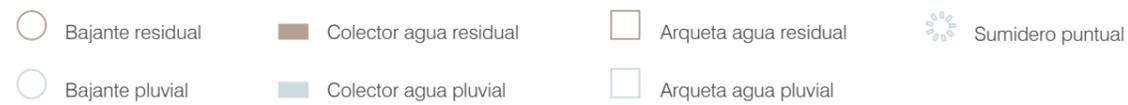
El material empleado en todas las tuberías de saneamiento es PVC. El agua residual de los locales húmedos se conducen a través del falso techo hasta los patinillos dispuestos para tal efecto. En el caso de las aguas pluviales, se recogen de las distintas cubiertas a través de sumideros puntuales ocultos bajo el pavimento.

Los colectores que conducen el agua a las bajantes tendrán entre 1% y 2% de pendiente, dependiendo del caso. La parte de la instalación que discurre enterrada, tendrá una pendiente del 2%. Las arquetas principalmente tendrán una dimensión de 40 x 40 cm, excepto las finales donde el caudal aumenta y por tanto se necesitan mayores dimensiones, 50 x 50 cm.

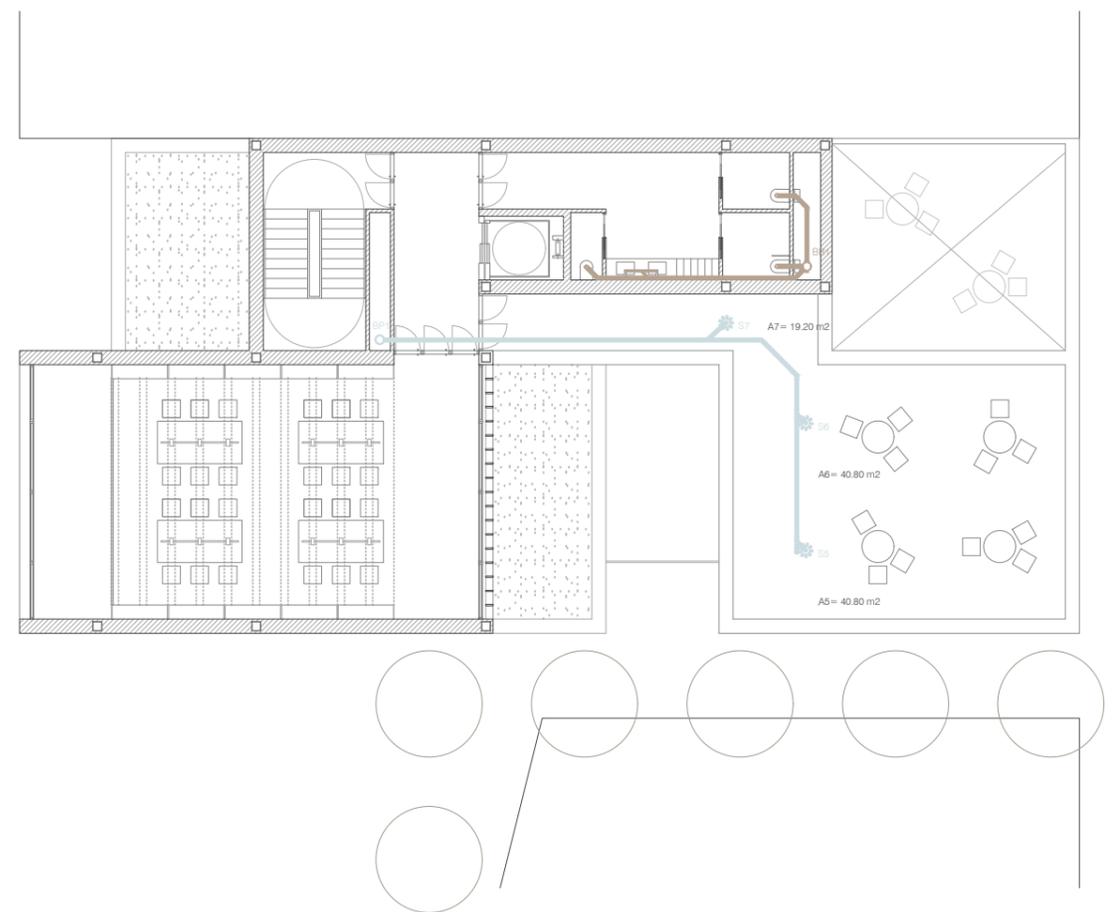
El diámetro de las bajantes de la red de saneamiento, será el siguiente:

- BR1: Φ 110 mm
- BR2: Φ 110 mm
- BP1: Φ 110 mm

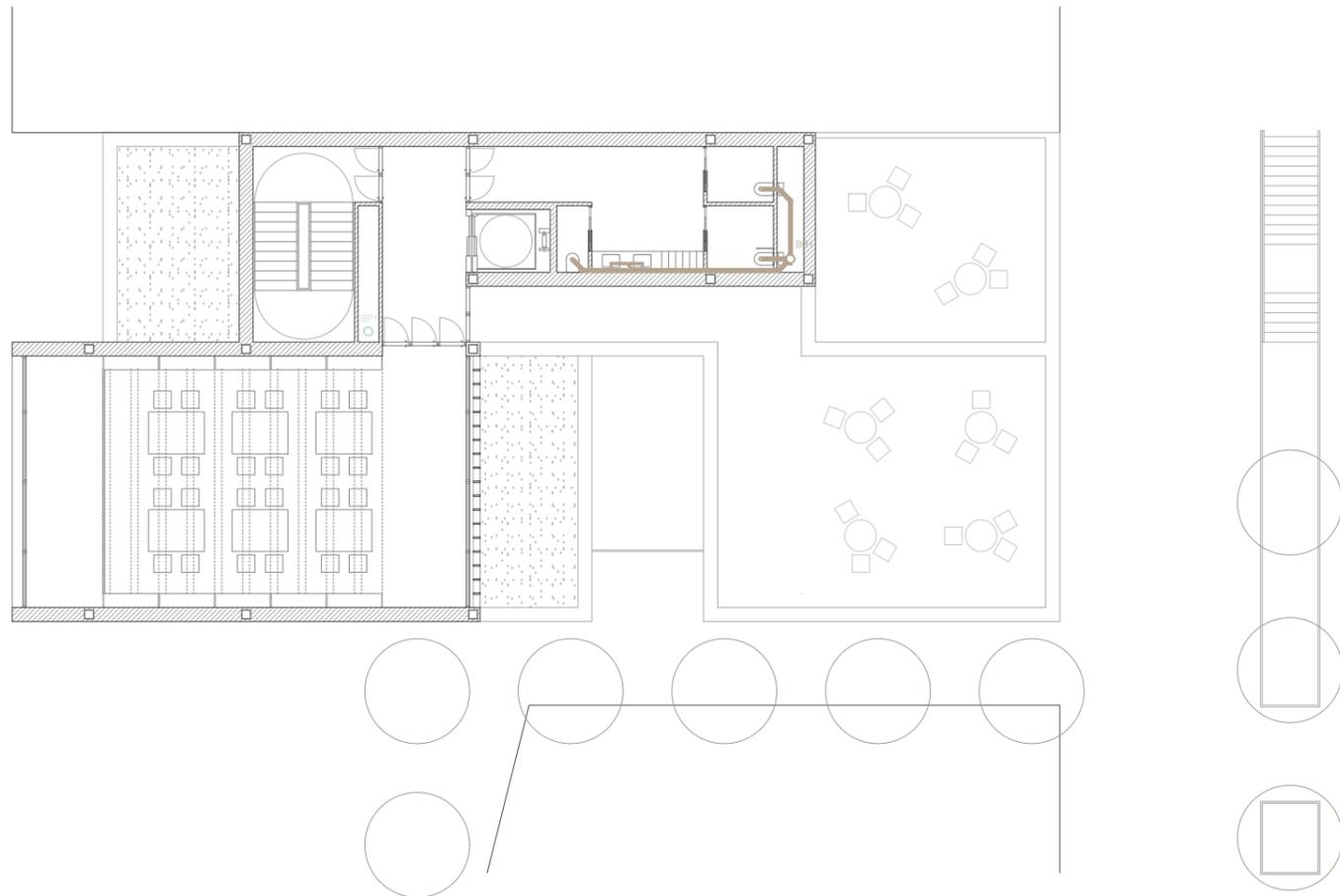
Las dimensiones del resto de conducciones como colectores (colgados y enterrados), derivaciones individuales, etc. se encuentra en la memoria de cálculo de la Memoria de Instalaciones.



Planta Primera +3.60 m



Planta Segunda +7.20 m



Planta Tercera +10.80 m

PLANOS SISTEMA DE SANEAMIENTO:

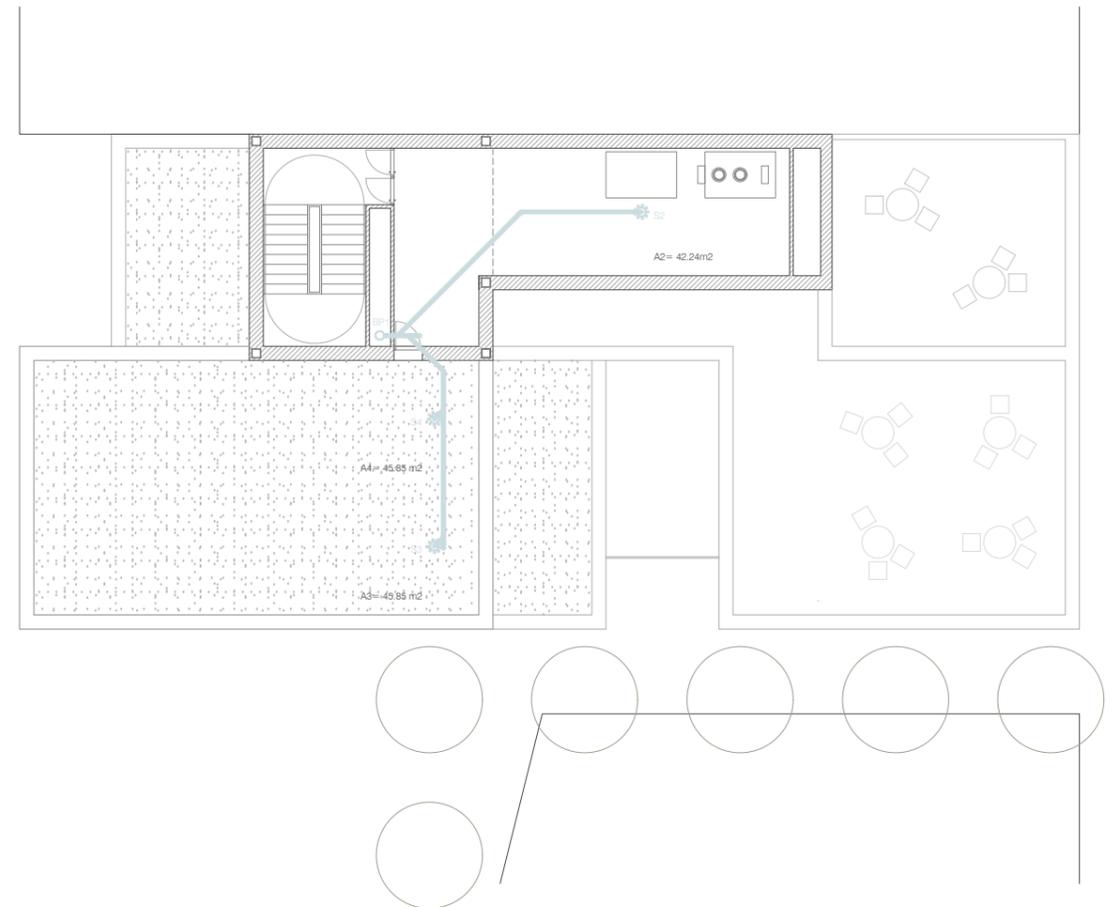
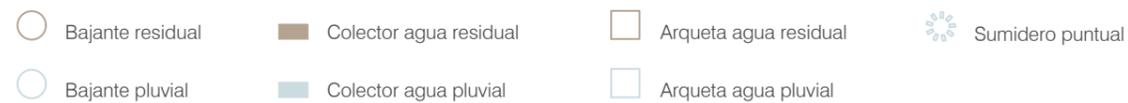
El material empleado en todas las tuberías de saneamiento es PVC. El agua residual de los locales húmedos se conducen a través del falso techo hasta los patinillos dispuestos para tal efecto. En el caso de las aguas pluviales, se recogen de las distintas cubiertas a través de sumideros puntuales ocultos bajo el pavimento.

Los colectores que conducen el agua a las bajantes tendrán entre 1% y 2% de pendiente, dependiendo del caso. La parte de la instalación que discurre enterrada, tendrá una pendiente del 2%. Las arquetas principalmente tendrán una dimensión de 40 x 40 cm, excepto las finales donde el caudal aumenta y por tanto se necesitan mayores dimensiones, 50 x 50 cm.

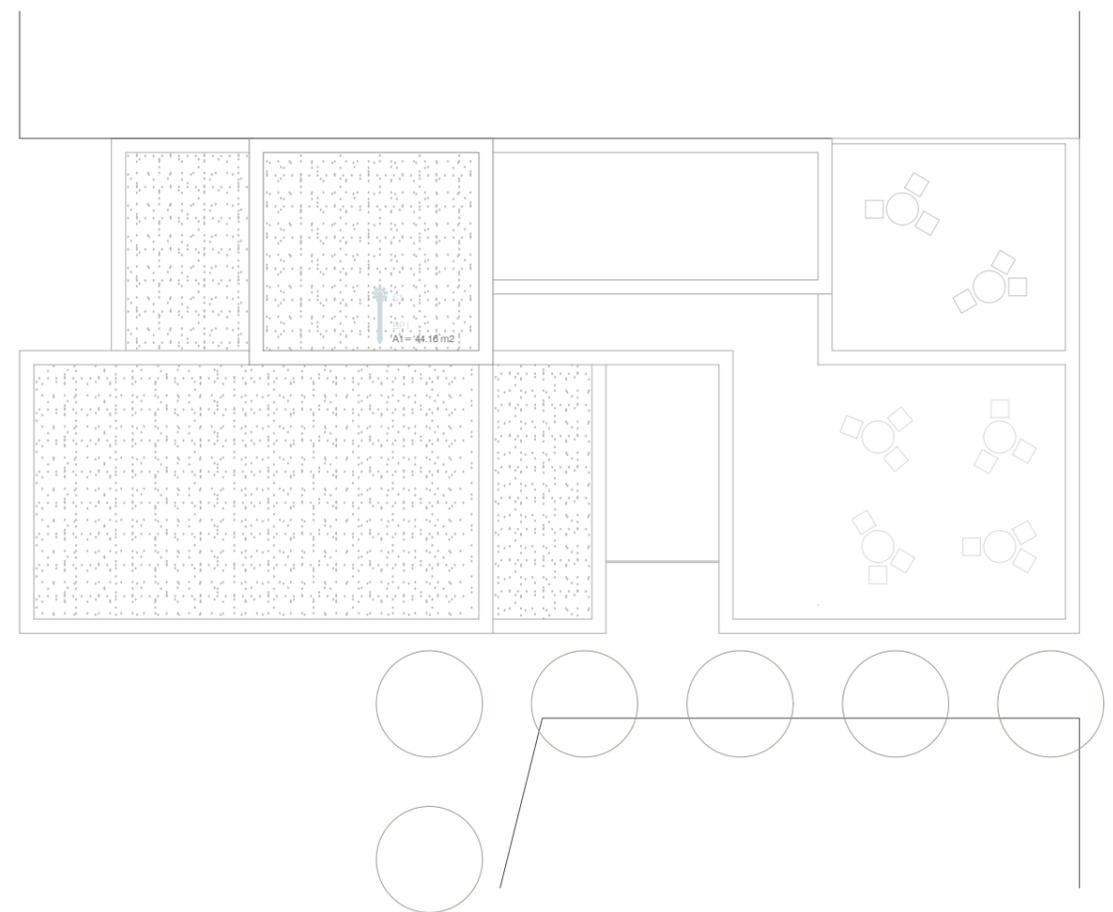
El diámetro de las bajantes de la red de saneamiento, será el siguiente:

- BR1: Φ 110 mm
- BR2: Φ 110 mm
- BP1: Φ 110 mm

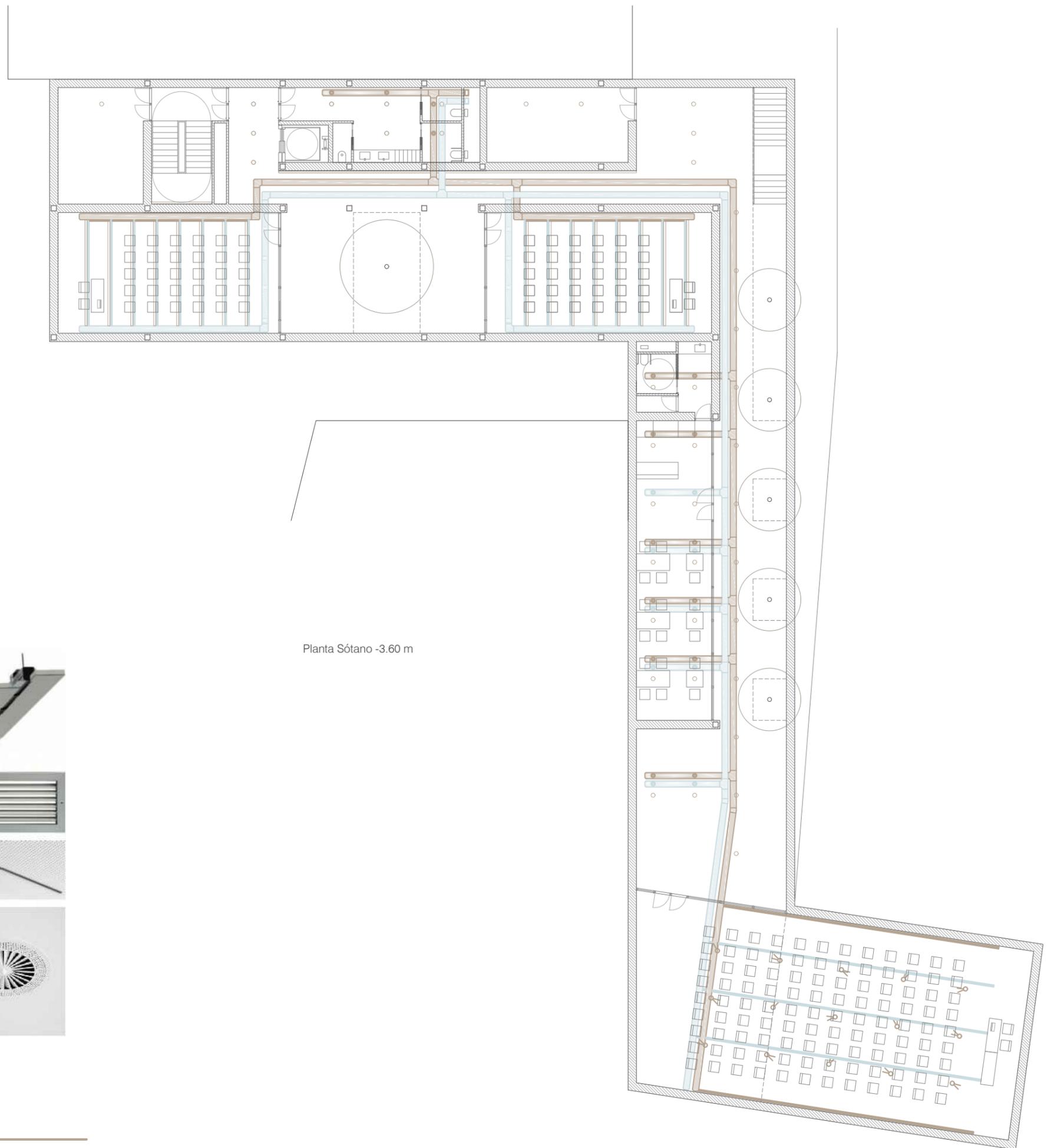
Las dimensiones del resto de conducciones como colectores (colgados y enterrados), derivaciones individuales, etc. se encuentra en la memoria de cálculo de la Memoria de Instalaciones.



Planta Cuarta +14.40 m



Planta Quinta +18.00 m



Planta Sótano -3.60 m

PLANOS SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN:

En el sistema de climatización, del mismo modo que en el de iluminación, se apuesta por respetar el orden, ritmo y sencillez del proyecto dejando las instalaciones vistas en puntos determinados. Se opta por un sistema de climatización centralizado mediante una unidad de tratamiento de aire (UTA) situada en cubierta que por sí misma no producirá frío ni calor sino que la temperatura le llega a través de un sistema de tuberías de agua también situado en cubierta. La introducción de aire tratado y la extracción de aire viciado de los espacios se realiza a través de conductos rectangulares de 30x20 cm. Se distinguen tres tipos de elementos terminales de impulsión y retorno.

- Elemento terminal lineal fijado a los nervios estructurales. Este sistema también se utiliza en las aulas seminario, corredores, y espacios de transición como una rasgadura fijada al falso techo.

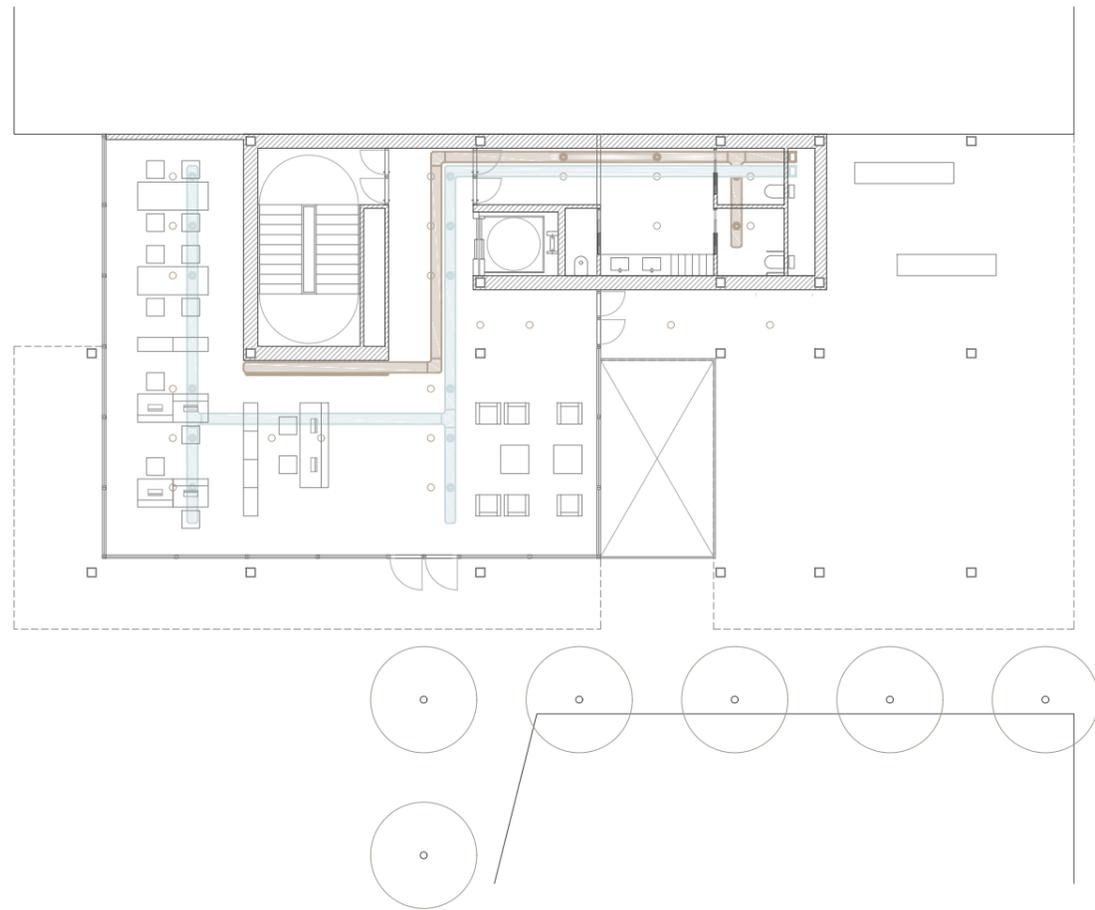
- Elemento terminal puntual colocado estratégicamente en el falso techo. Se utilizarán en zonas como de espera como la entrada al núcleo de comunicaciones, la entrada a la sala multiusos, planta baja y cafetería.

- Elemento terminal rejilla, se empleará en la parte baja de las estanterías como elemento terminal de retorno.

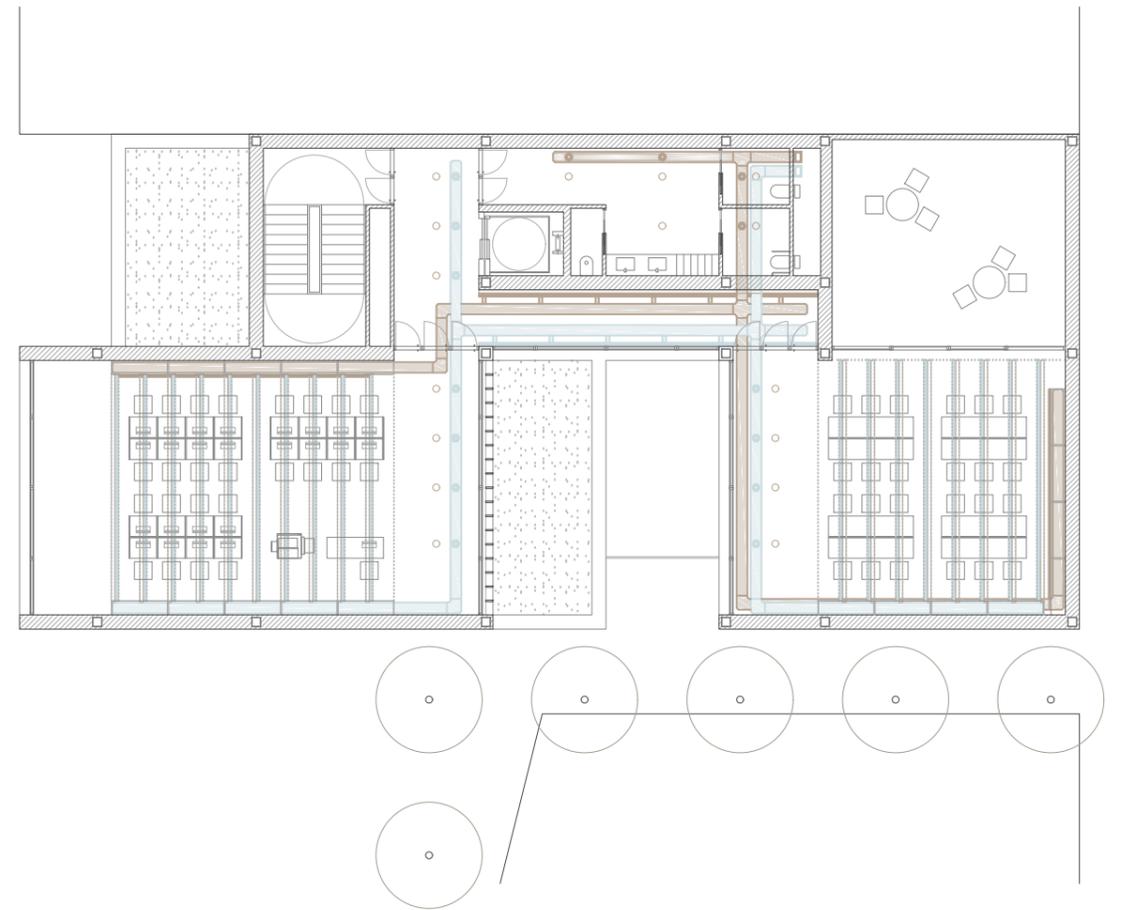


- | | | |
|---|---|--|
|  Elem. lineal impulsión |  Elem. puntual impulsión |  Impulsión aire tratado |
|  Elem. lineal retorno |  Elem. puntual retorno |  Retorno aire viciado |





Planta Baja 0.00 m



Planta Primera +3.60 m

PLANOS SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN:

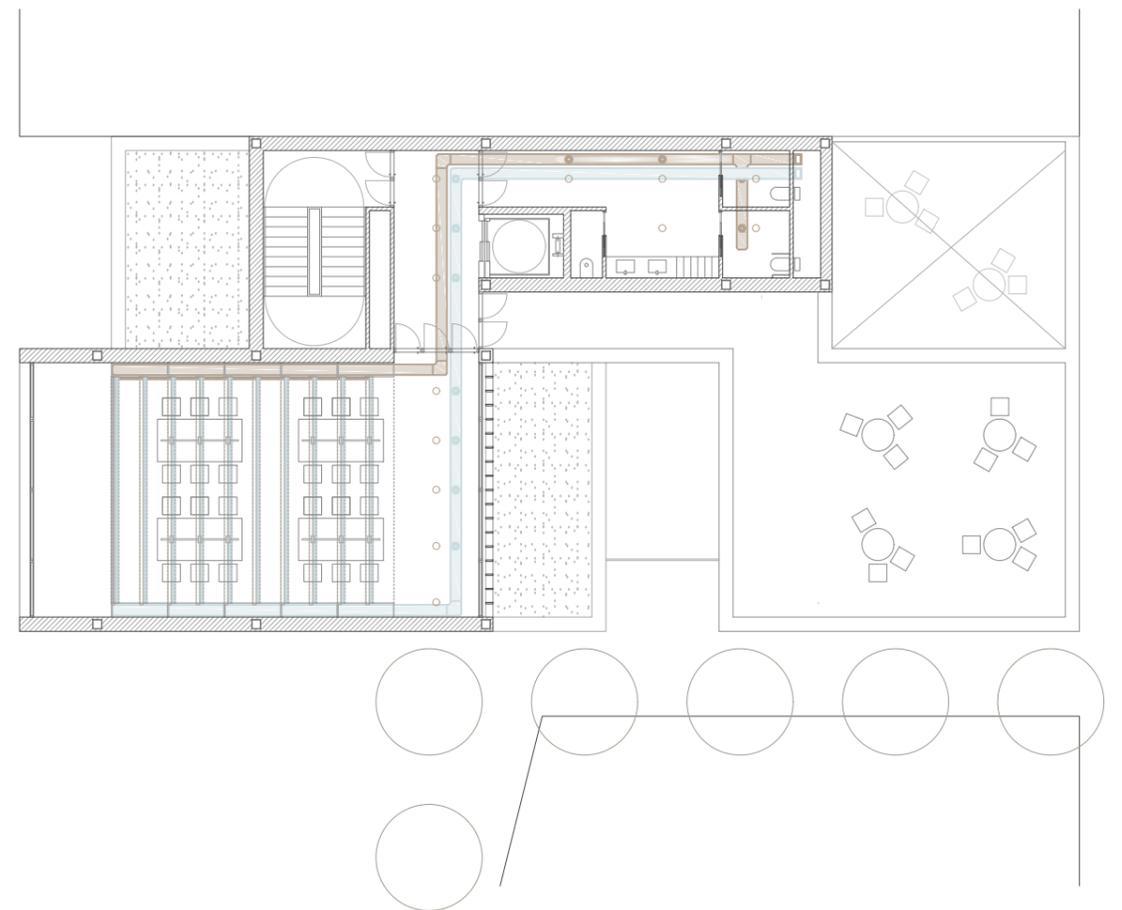
En el sistema de climatización, del mismo modo que en el de iluminación, se apuesta por respetar el orden, ritmo y sencillez del proyecto dejando las instalaciones vistas en puntos determinados. Se opta por un sistema de climatización centralizado mediante una unidad de tratamiento de aire (UTA) situada en cubierta que por sí misma no producirá frío ni calor sino que la temperatura le llega a través de un sistema de tuberías de agua también situado en cubierta. La introducción de aire tratado y la extracción de aire viciado de los espacios se realiza a través de conductos rectangulares de 30x20 cm. Se distinguen tres tipos de elementos terminales de impulsión y retorno.

- Elemento terminal lineal fijado a los nervios estructurales. Este sistema también se utiliza en las aulas seminario, corredores, y espacios de transición como una rasgadura fijada al falso techo.

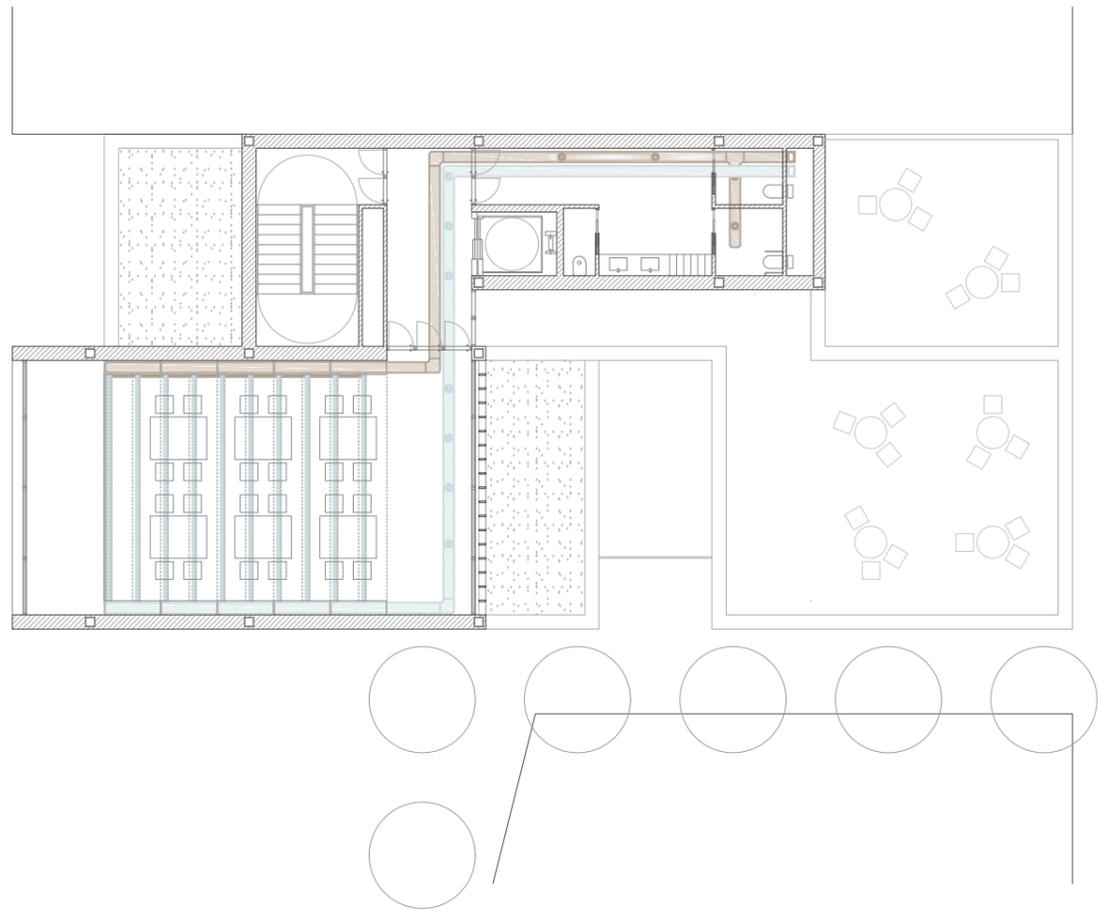
- Elemento terminal puntual colocado estratégicamente en el falso techo. Se utilizarán en zonas como de espera como la entrada al núcleo de comunicaciones, la entrada a la sala multiusos, planta baja y cafetería.

- Elemento terminal rejilla, se empleará en la parte baja de las estanterías como elemento terminal de retorno.

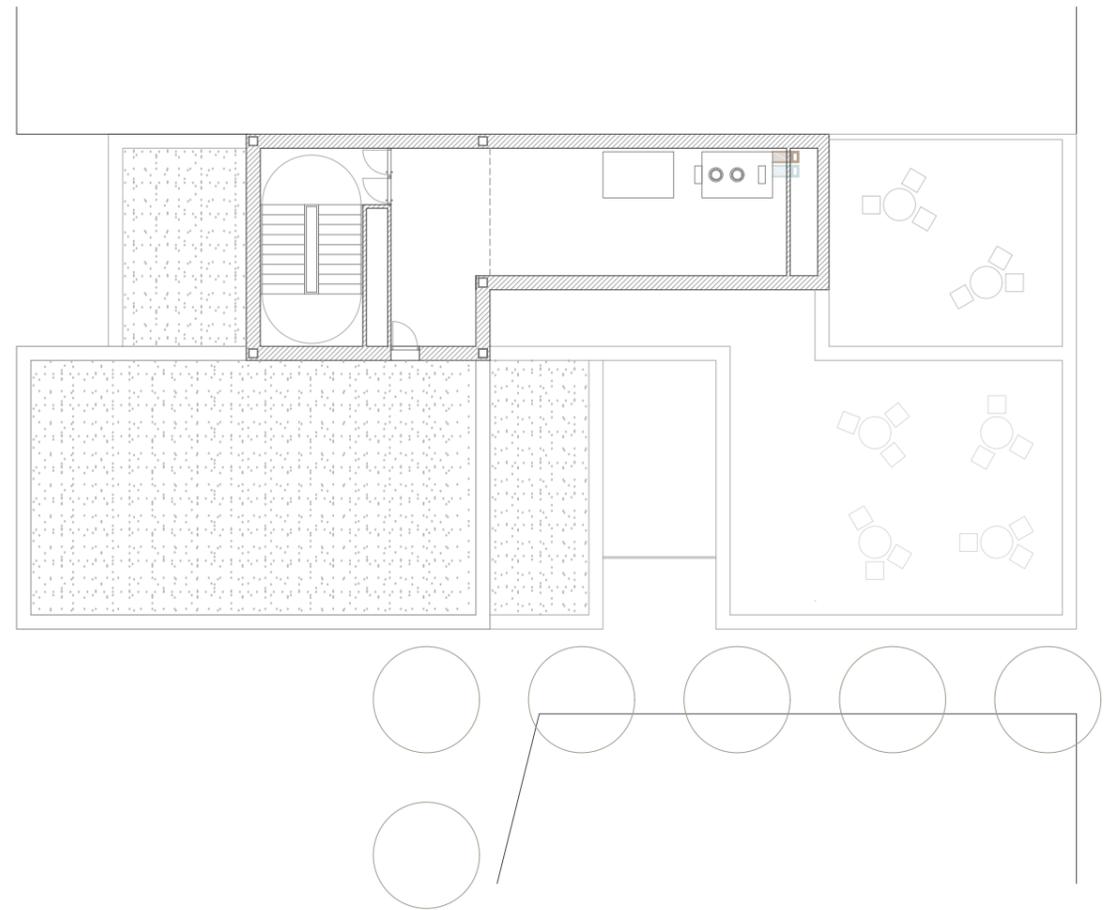
- | | | |
|---|---|--|
|  Elem. lineal impulsión |  Elem. puntual impulsión |  Impulsión aire tratado |
|  Elem. lineal retorno |  Elem. puntual retorno |  Retorno aire viciado |



Planta Segunda +7.20 m



Planta Tercera +10.80 m



Planta Cuarta +14.40 m

PLANOS SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN:

En el sistema de climatización, del mismo modo que en el de iluminación, se apuesta por respetar el orden, ritmo y sencillez del proyecto dejando las instalaciones vistas en puntos determinados. Se opta por un sistema de climatización centralizado mediante una unidad de tratamiento de aire (UTA) situada en cubierta que por sí misma no producirá frío ni calor sino que la temperatura le llega a través de un sistema de tuberías de agua también situado en cubierta. La introducción de aire tratado y la extracción de aire viciado de los espacios se realiza a través de conductos rectangulares de 30x20 cm. Se distinguen tres tipos de elementos terminales de impulsión y retorno.

- Elemento terminal lineal fijado a los nervios estructurales. Este sistema también se utiliza en las aulas seminario, corredores, y espacios de transición como una rasgadura fijada al falso techo.

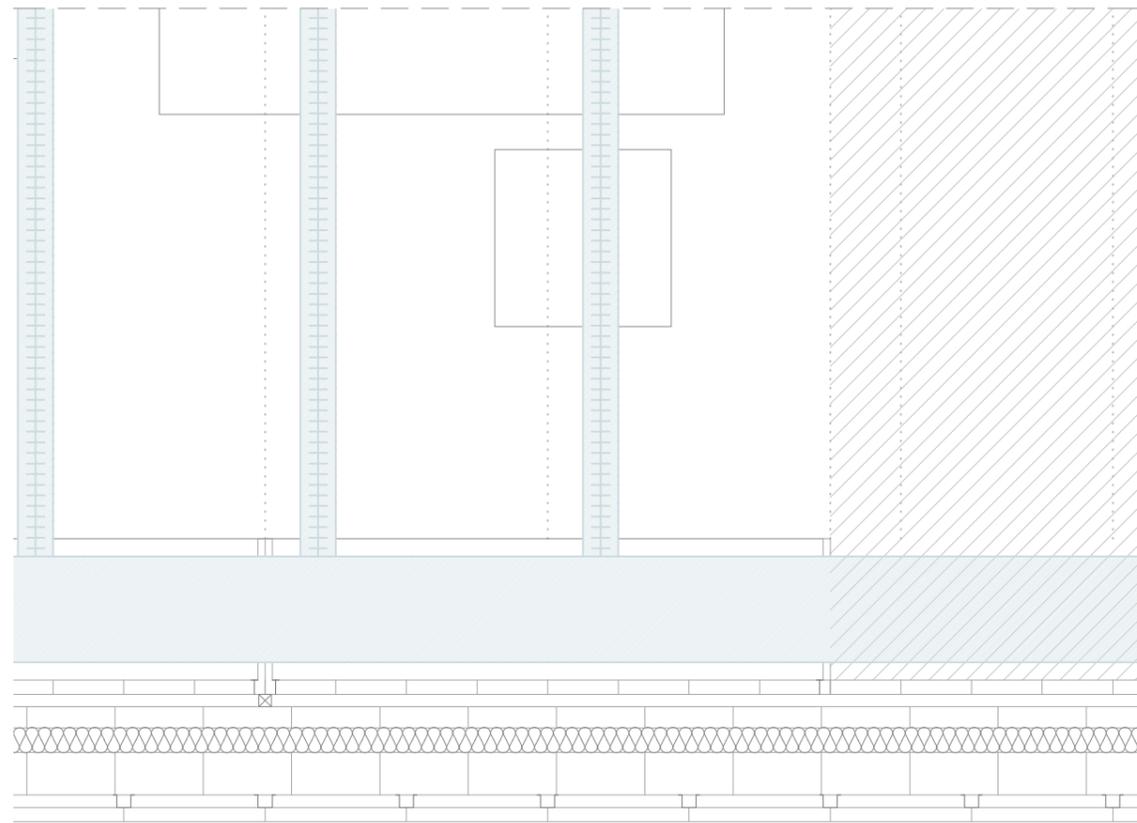
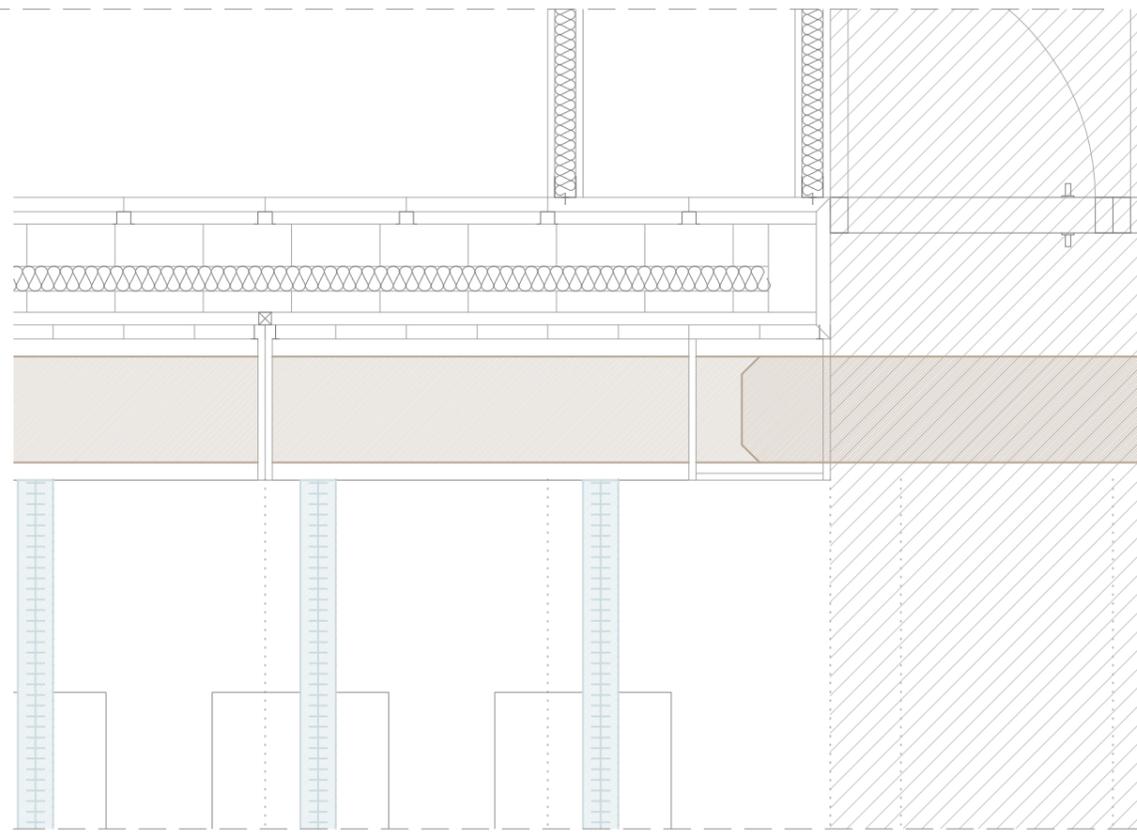
- Elemento terminal puntual colocado estratégicamente en el falso techo. Se utilizarán en zonas como de espera como la entrada al núcleo de comunicaciones, la entrada a la sala multiusos, planta baja y cafetería.

- Elemento terminal rejilla, se empleará en la parte baja de las estanterías como elemento terminal de retorno.



- | | | |
|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Elem. lineal impulsión | Elem. puntual impulsión | Impulsión aire tratado |
| Elem. lineal retorno | Elem. puntual retorno | Retorno aire viciado |



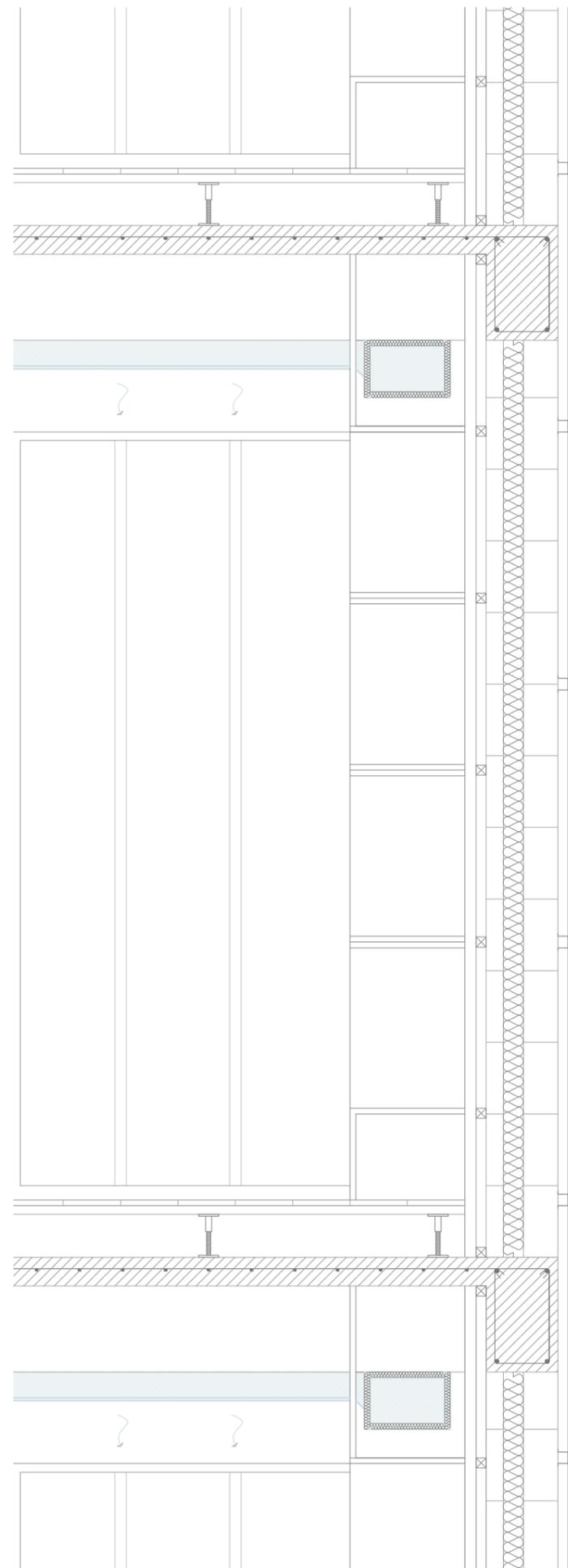


0 2 4
| | | | | cm
esc: 1/50

//// Zona con falso techo

■ Retorno aire viciado

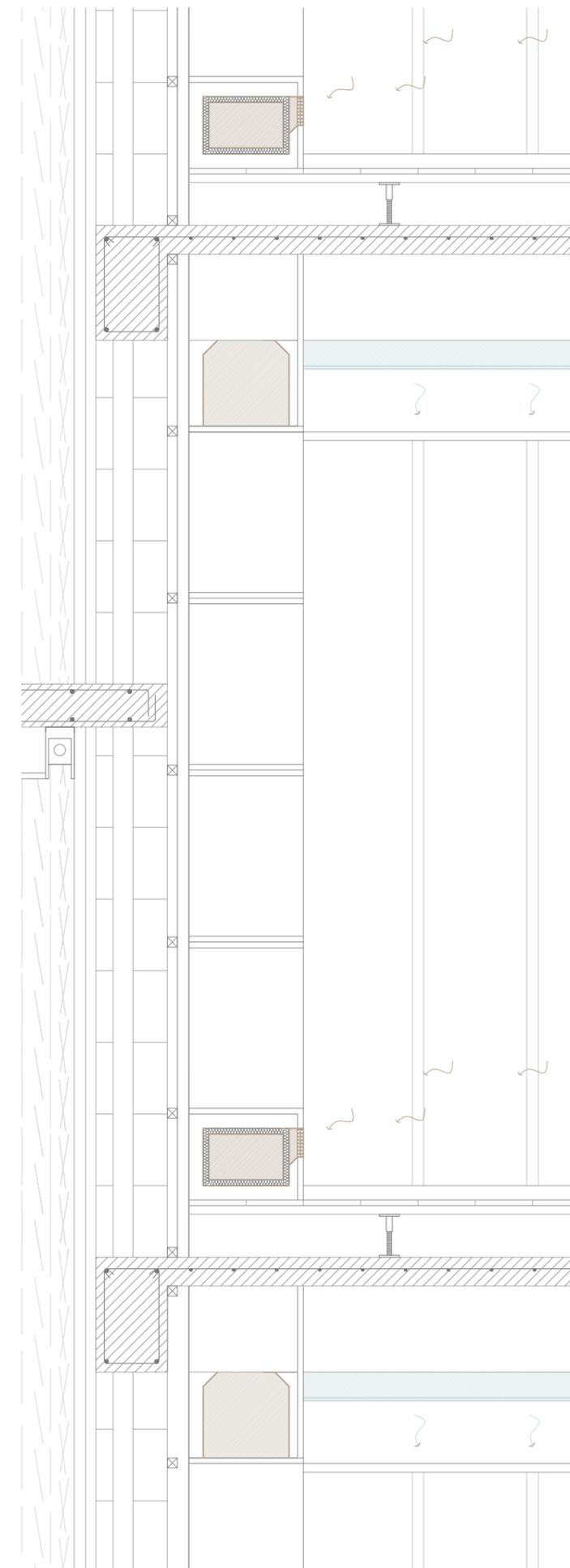
■ Impulsión aire tratado



Sección vertical zona de impulsión

Conducto de impulsión - Conducto sección rectangular 30 x 20 cm

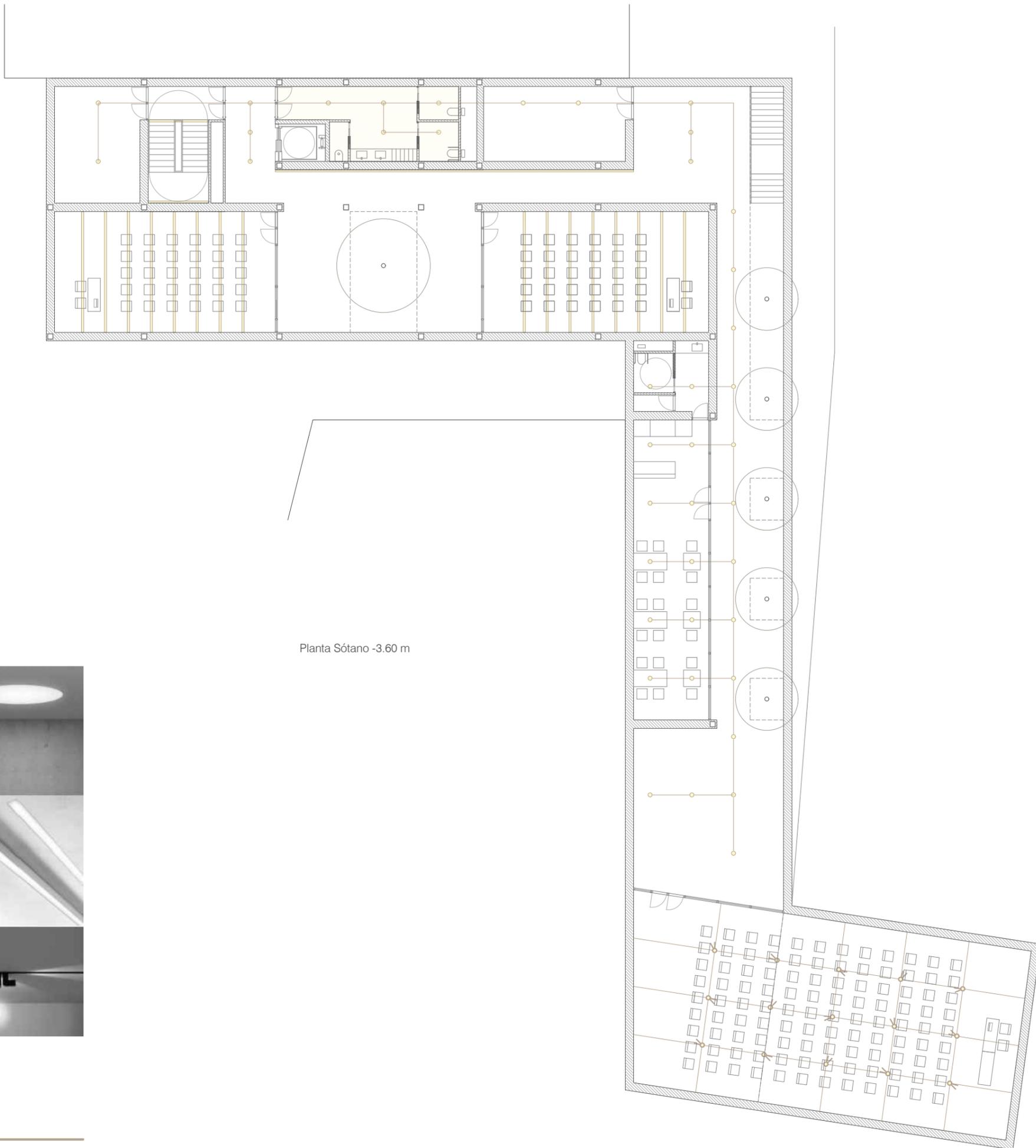
Falso techo - Zona superior de las estanterías - Difusor lineal nervios



Sección vertical zona de retorno

Conducto de retorno - Conducto rectangular de 30 x 20 cm

Falso techo - Zona inferior de las estanterías - Rejillas



Planta Sótano -3.60 m

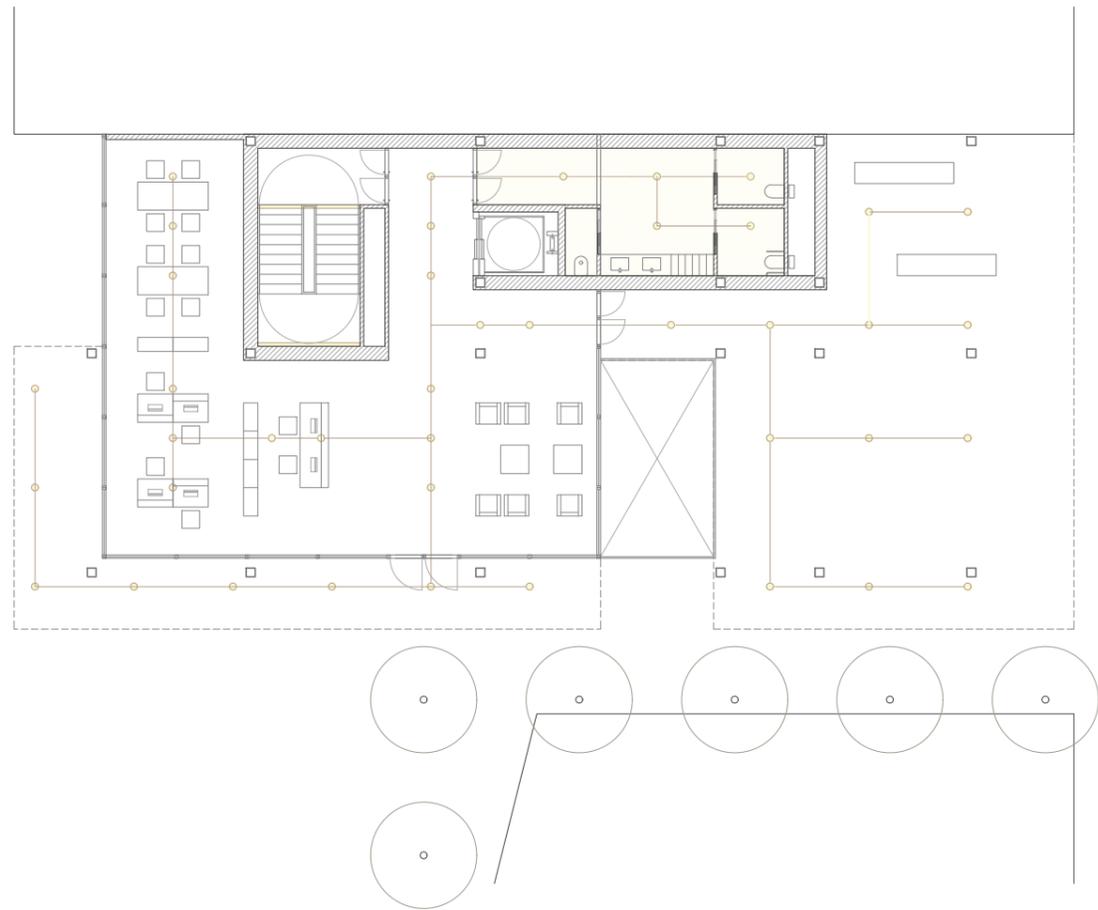
PLANOS SISTEMA DE ILUMINACIÓN:

El orden, ritmo y sencillez intenta mantenerse durante el proyecto. Así pues, las instalaciones se integrarán en la arquitectura del edificio como un elemento más de orden y ayudarán al usuario a entender el espacio e identificarlo como una agregación de piezas dentro de un mismo conjunto. Distinguimos cuatro formas distintas de iluminar los espacios:

- Sistema de luz lineal fijado a los nervios estructurales. Este sistema también se utiliza en las aulas seminario, corredores, terrazas y espacios de transición como una rasgadura fijada al falso techo o empotrada en la pared.
- Sistema de focos puntuales colocados estratégicamente en el falso techo. Se utilizarán en zonas como de espera como la entrada al núcleo de comunicaciones, la entrada a la sala multiusos y en la zona de la cafetería.
- Sistema de luz difusa mediante falso techo de policarbonato blanco. Se empleará en las zonas de servicio, donde no sea importante remarcar ningún elemento sino el conjunto.
- Sistema de focos orientables 360°, sólo se emplearán en la sala multiusos debido a sus distintas posibilidades de utilización.

Foco puntal redondo
 Foco orientable en rail
 Luz sistema lineal





Planta Baja 0.00 m

PLANOS SISTEMA DE ILUMINACIÓN:

El orden, ritmo y sencillez intenta mantenerse durante el proyecto. Así pues, las instalaciones se integrarán en la arquitectura del edificio como un elemento más de orden y ayudarán al usuario a entender el espacio e identificarlo como una agregación de piezas dentro de un mismo conjunto. Distinguimos cuatro formas distintas de iluminar los espacios:

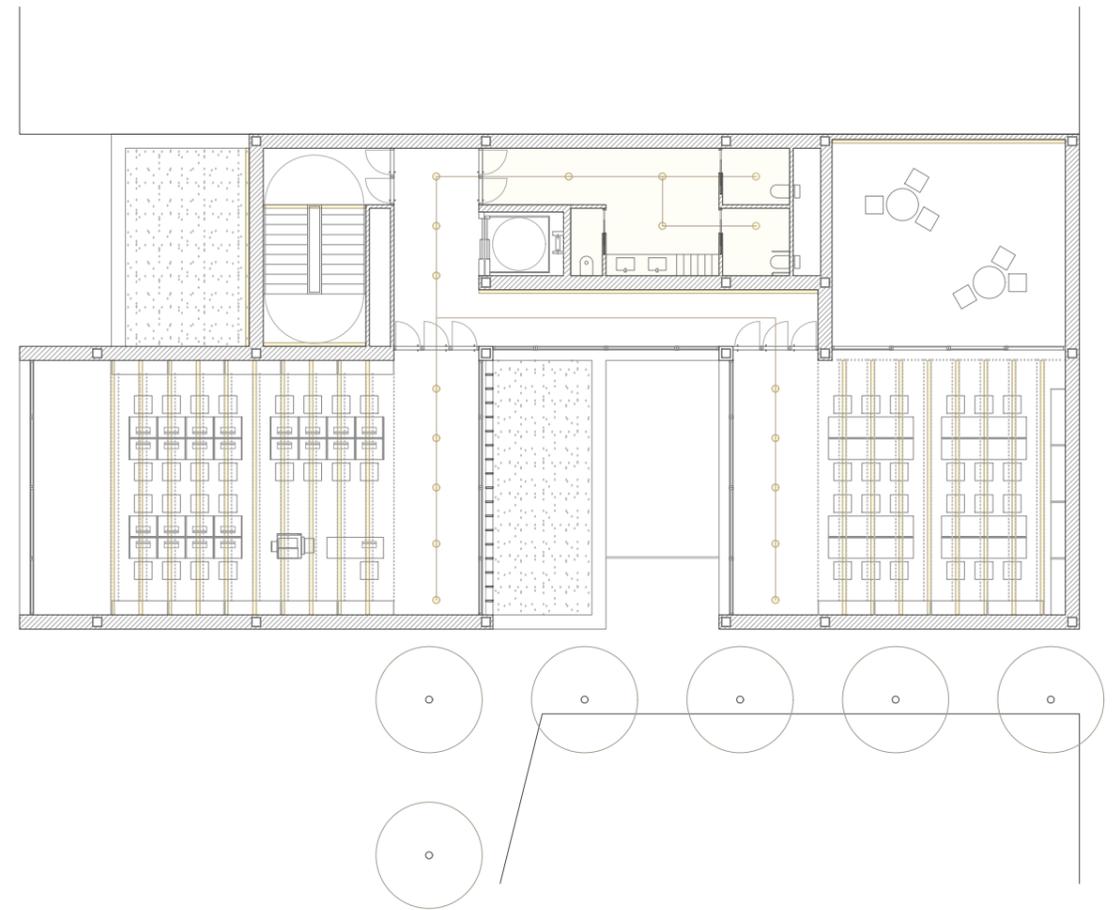
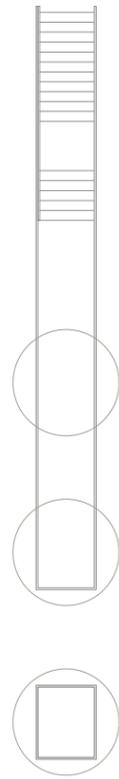
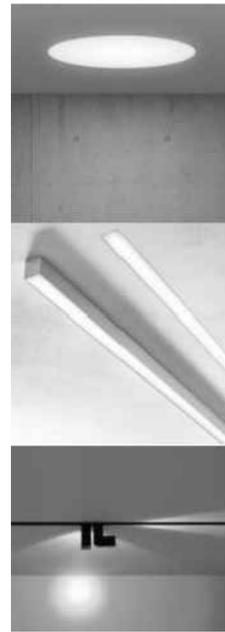
- Sistema de luz lineal fijado a los nervios estructurales. Este sistema también se utiliza en las aulas seminario, corredores, terrazas y espacios de transición como una rasgadura fijada al falso techo o empotrada en la pared.

- Sistema de focos puntuales colocados estratégicamente en el falso techo. Se utilizarán en zonas como de espera como la entrada al núcleo de comunicaciones, la entrada a la sala multiusos y en la zona de la cafetería.

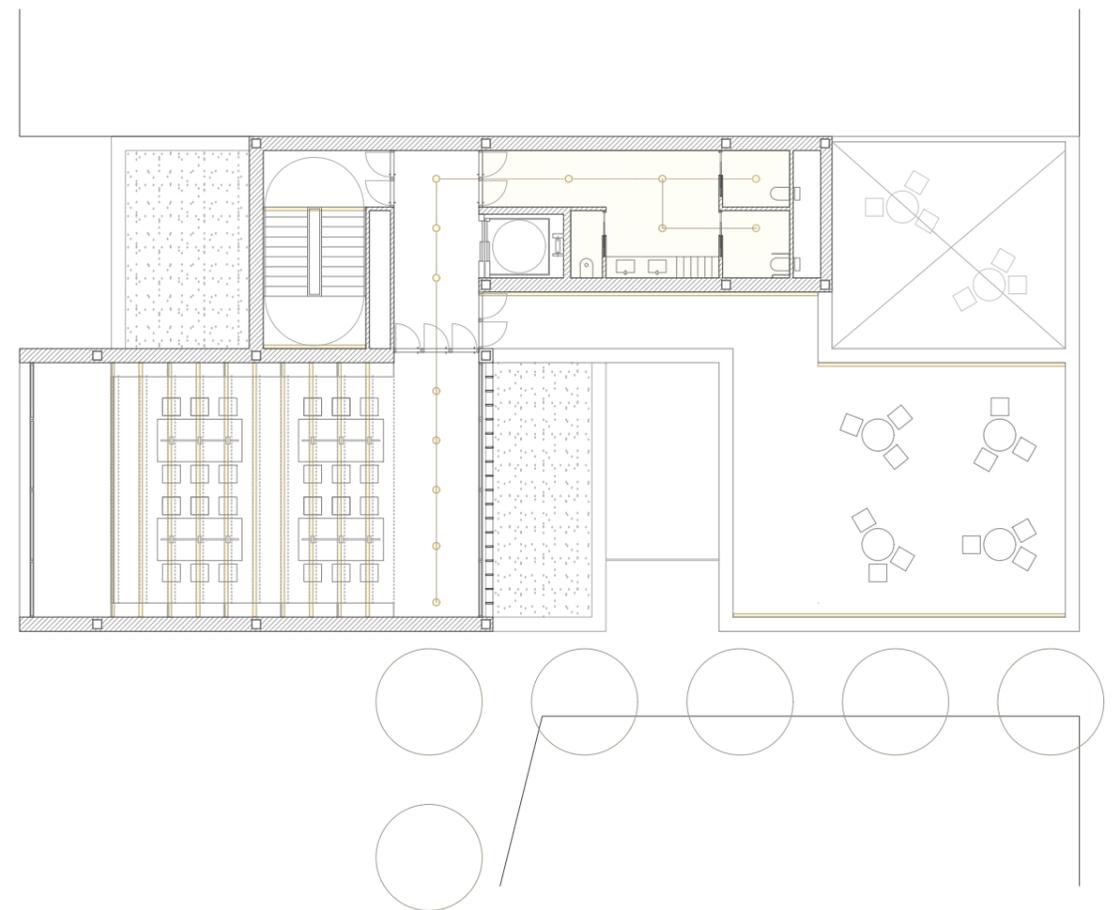
- Sistema de luz difusa mediante falso techo de policarbonato blanco. Se empleará en las zonas de servicio, donde no sea importante remarcar ningún elemento sino el conjunto.

- Sistema de focos orientables 360°, sólo se emplearán en la sala multiusos debido a sus distintas posibilidades de utilización.

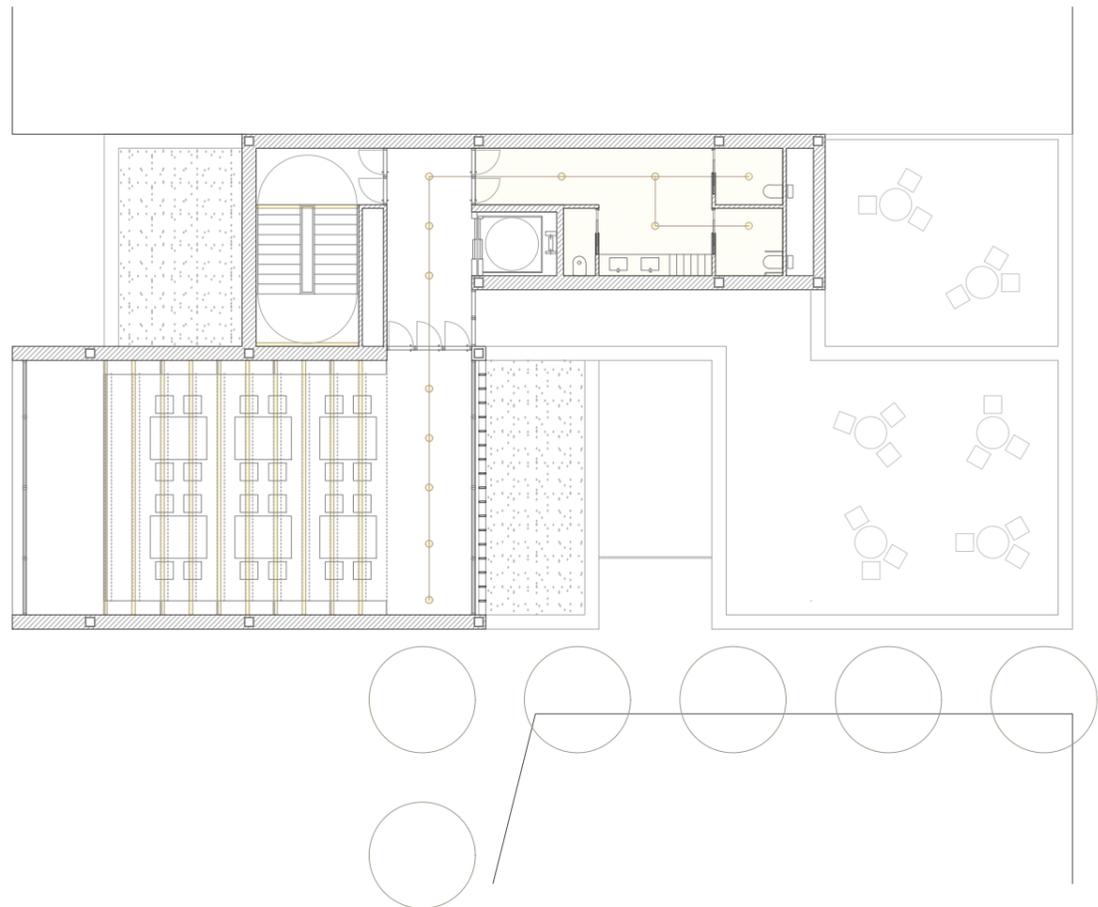
- Foco puntal redondo
- Foco orientable en rail
- Luz sistema lineal



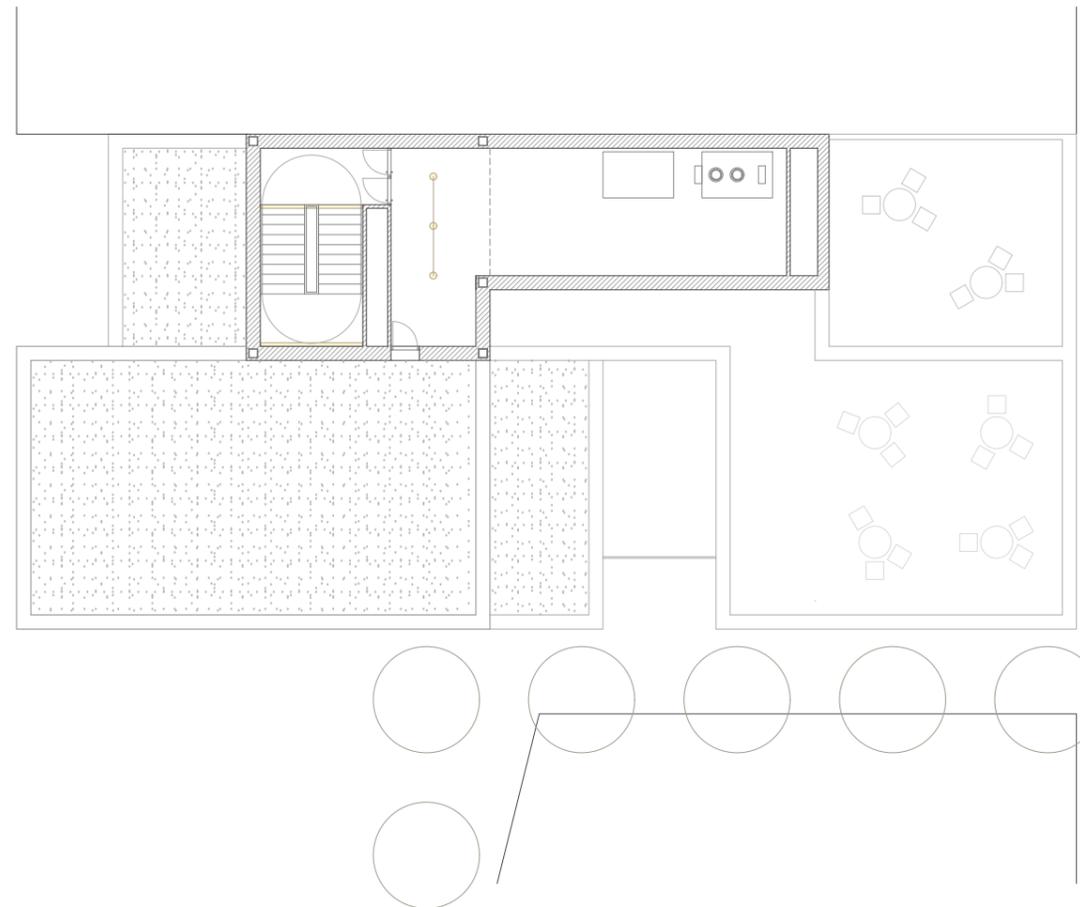
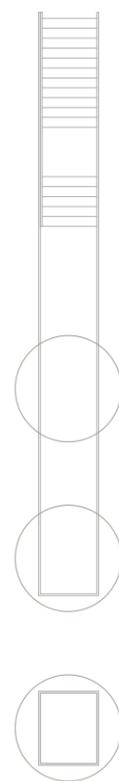
Planta Primera +3.60 m



Planta Segunda +7.20 m



Planta Tercera +10.80 m



Planta Cuarta +14.40 m

PLANOS SISTEMA DE ILUMINACIÓN:

El orden, ritmo y sencillez intenta mantenerse durante el proyecto. Así pues, las instalaciones se integrarán en la arquitectura del edificio como un elemento más de orden y ayudarán al usuario a entender el espacio e identificarlo como una agregación de piezas dentro de un mismo conjunto. Distinguimos cuatro formas distintas de iluminar los espacios:

- Sistema de luz lineal fijado a los nervios estructurales. Este sistema también se utiliza en las aulas seminario, corredores, terrazas y espacios de transición como una rasgadura fijada al falso techo o empotrada en la pared.

- Sistema de focos puntuales colocados estratégicamente en el falso techo. Se utilizarán en zonas como de espera como la entrada al núcleo de comunicaciones, la entrada a la sala multiusos y en la zona de la cafetería.

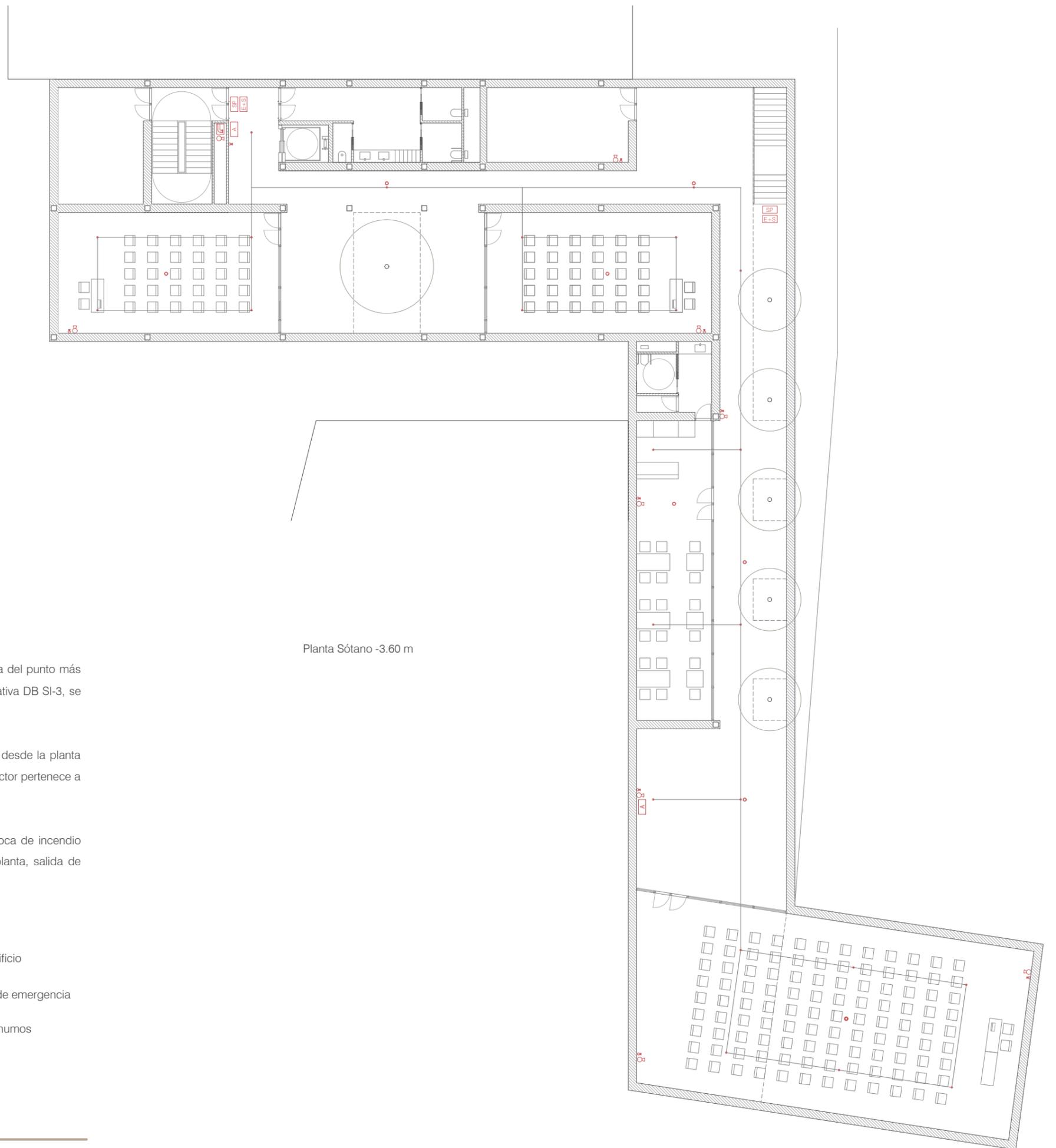
- Sistema de luz difusa mediante falso techo de policarbonato blanco. Se empleará en las zonas de servicio, donde no sea importante remarcar ningún elemento sino el conjunto.

- Sistema de focos orientables 360°, sólo se emplearán en la sala multiusos debido a sus distintas posibilidades de utilización.



- Foco puntal redondo
- Foco orientable en rail
- Luz sistema lineal

0 2 4 m
esc: 1/200



Planta Sótano -3.60 m

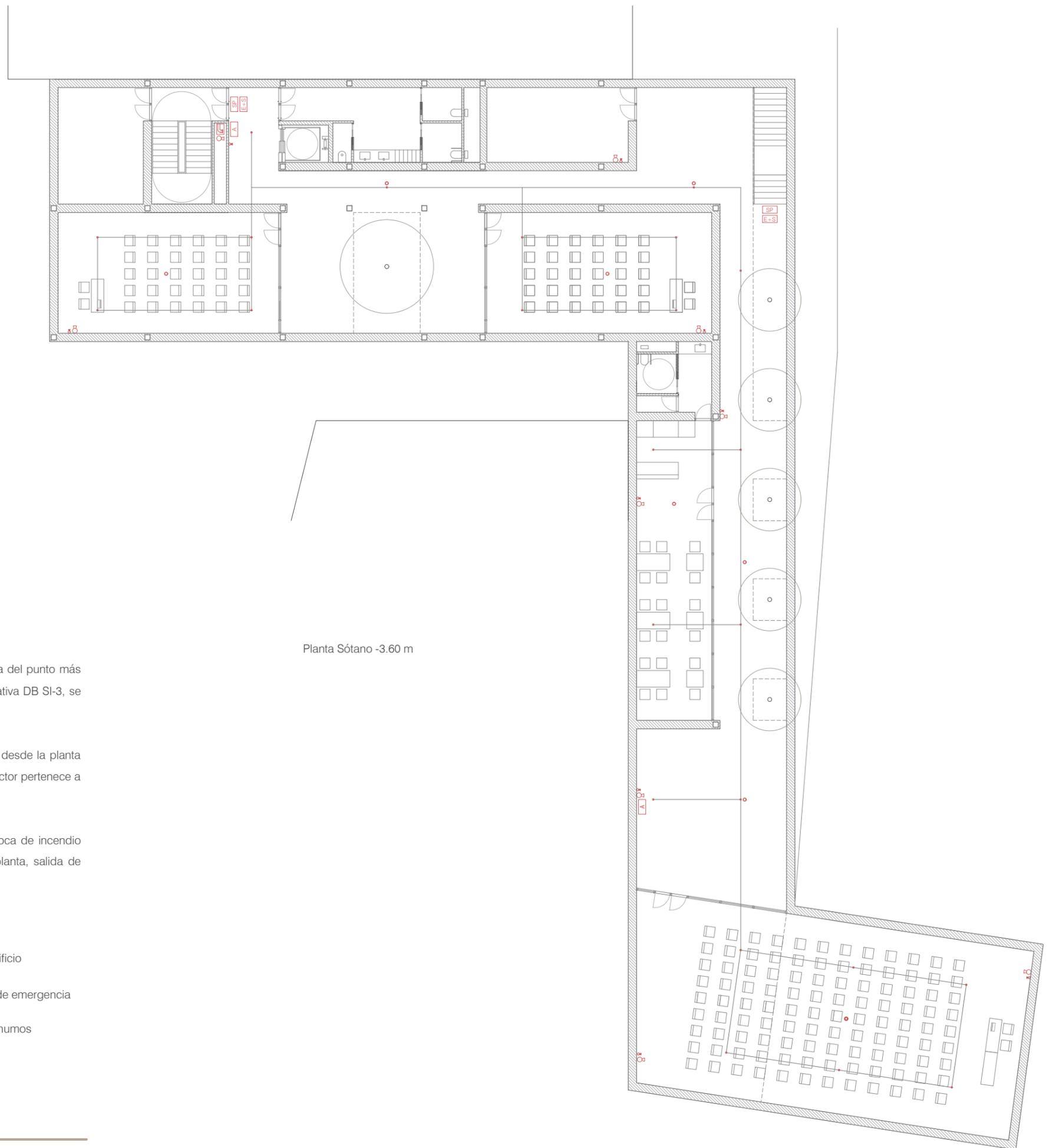
PLANOS SISTEMA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS:

El edificio cuenta con una escalera protegida que servirá a la totalidad de cada planta. Debido a que la distancia del punto más alejado de las salas hasta el embarque de la escalera es mayor a 25 m (30 m > 25 m) como establece la normativa DB SI-3, se dispondrá una instalación automática de extinción -rociadores- que permitan aumentar la distancia en 25 %.

Se organizará el conjunto en 3 sectores de incendios. El primero de ellos pertenece a la Biblioteca | Mediateca, desde la planta baja hasta la última cota habitable; el segundo corresponde a la sala multiusos ubicada en el sótano; y el tercer sector pertenece a los almacenes e instalaciones del edificio. Todo ello se especifica en la Memoria CTE.

Así pues, el edificio constará de las siguientes medidas de protección contra incendios: extintores portátiles, boca de incendio equipada, pulsadores de alarma, alarma, rociadores, detectores de humo, señales idetificativas de salida de planta, salida de edificio y señales luminosas.

- | | | | | | |
|---|--------------------|---|------------------|---|----------------------------|
|  | Extintor portátil |  | BIE |  | Salida de edificio |
|  | Pulsador de alarma |  | Salida de planta |  | Salida y luz de emergencia |
|  | Rociador |  | Alarma |  | Detector de humos |



Planta Sótano -3.60 m

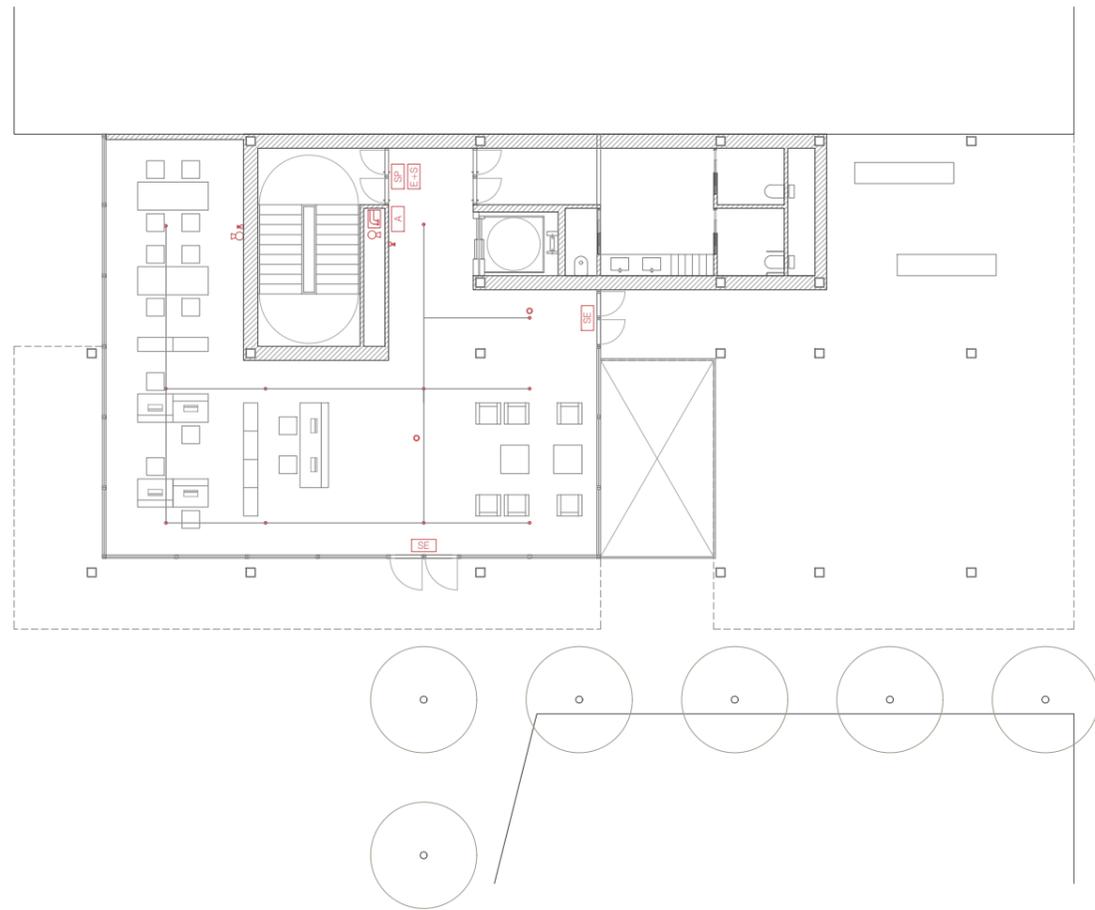
PLANOS SISTEMA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS:

El edificio cuenta con una escalera protegida que servirá a la totalidad de cada planta. Debido a que la distancia del punto más alejado de las salas hasta el embarque de la escalera es mayor a 25 m (30 m > 25 m) como establece la normativa DB SI-3, se dispondrá una instalación automática de extinción -rociadores- que permitan aumentar la distancia en 25 %.

Se organizará el conjunto en 3 sectores de incendios. El primero de ellos pertenece a la Biblioteca | Mediateca, desde la planta baja hasta la última cota habitable; el segundo corresponde a la sala multiusos ubicada en el sótano; y el tercer sector pertenece a los almacenes e instalaciones del edificio. Todo ello se especifica en la Memoria CTE.

Así pues, el edificio constará de las siguientes medidas de protección contra incendios: extintores portátiles, boca de incendio equipada, pulsadores de alarma, alarma, rociadores, detectores de humo, señales idetificativas de salida de planta, salida de edificio y señales luminosas.

- | | | | | | |
|---|--------------------|---|------------------|---|----------------------------|
|  | Extintor portátil |  | BIE |  | Salida de edificio |
|  | Pulsador de alarma |  | Salida de planta |  | Salida y luz de emergencia |
|  | Rociador |  | Alarma |  | Detector de humos |



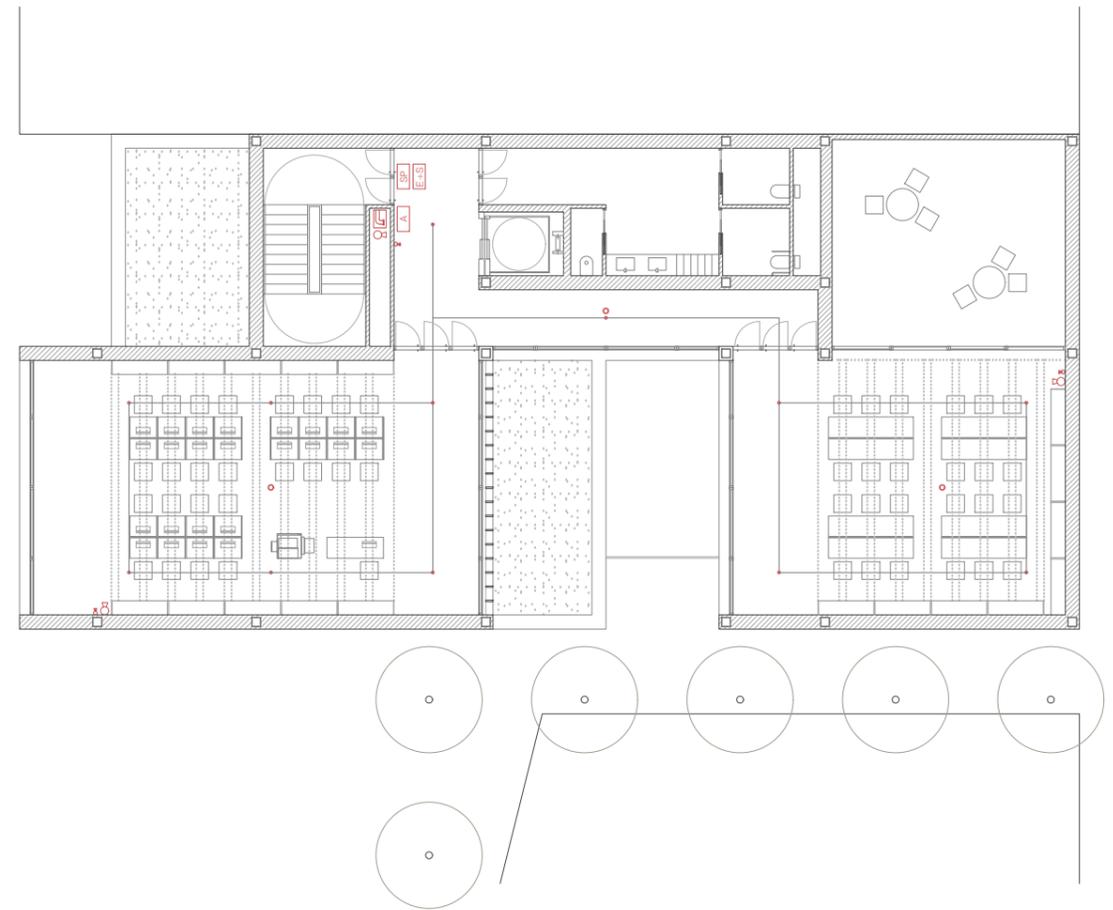
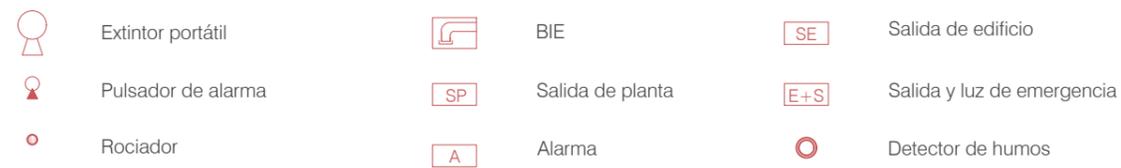
Planta Baja 0.00 m

PLANOS SISTEMA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS:

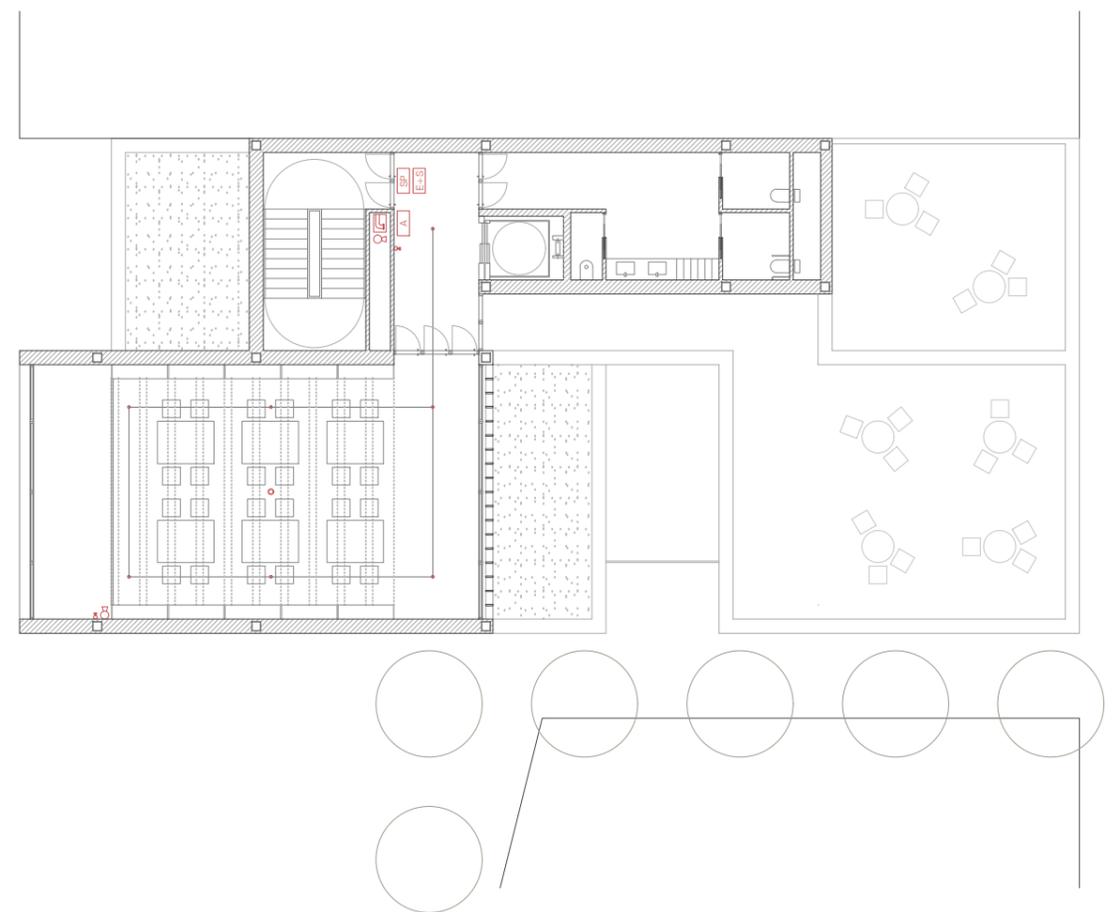
El edificio cuenta con una escalera protegida que servirá a la totalidad de cada planta. Debido a que la distancia del punto más alejado de las salas hasta el embarque de la escalera es mayor a 25 m ($30\text{ m} > 25\text{ m}$) como establece la normativa DB SI-3, se dispondrá una instalación automática de extinción -rociadores- que permitan aumentar la distancia en 25 %.

Se organizará el conjunto en 3 sectores de incendios. El primero de ellos pertenece a la Biblioteca | Mediateca, desde la planta baja hasta la última cota habitable; el segundo corresponde a la sala multiusos ubicada en el sótano; y el tercer sector pertenece a los almacenes e instalaciones del edificio. Todo ello se especifica en la Memoria CTE.

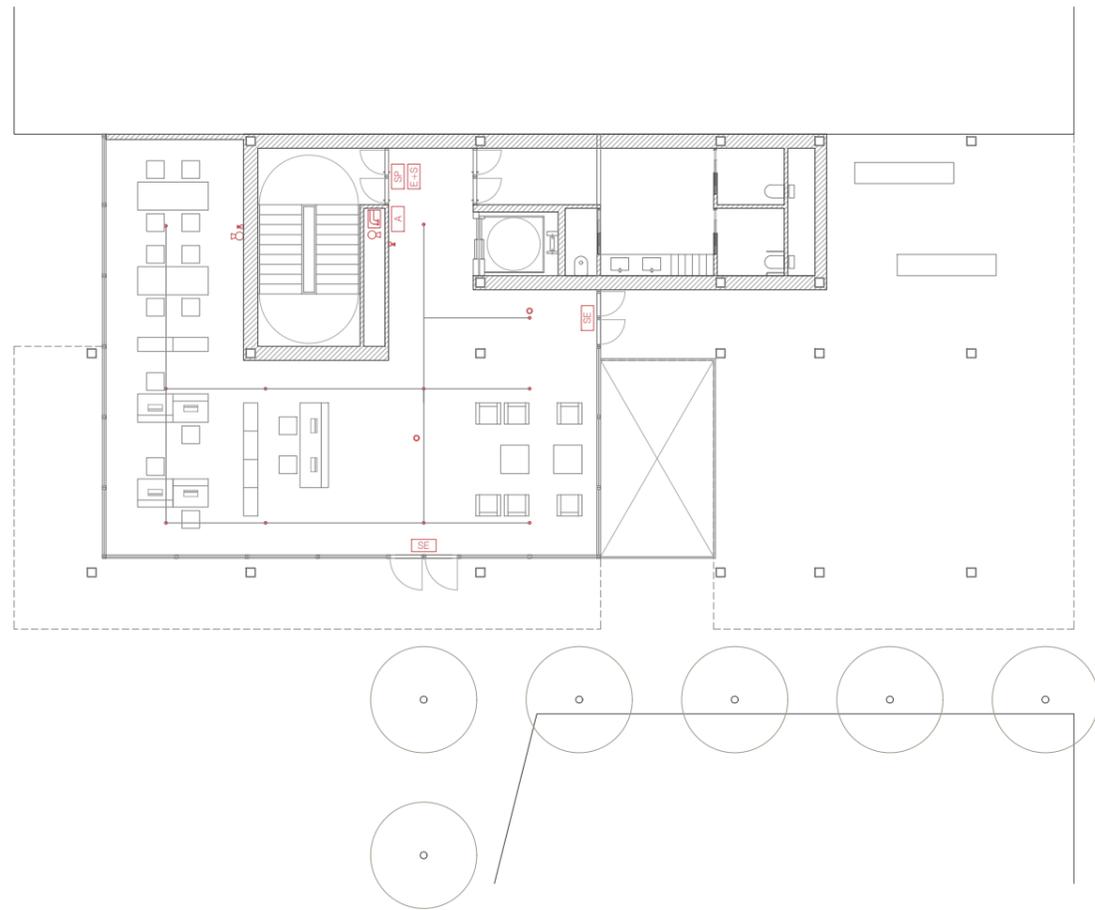
Así pues, el edificio constará de las siguientes medidas de protección contra incendios: extintores portátiles, boca de incendio equipada, pulsadores de alarma, alarma, rociadores, detectores de humo, señales idetificativas de salida de planta, salida de edificio y señales luminosas.



Planta Primera +3.60 m



Planta Segunda +7.20 m y Planta Tercera +10.80 m



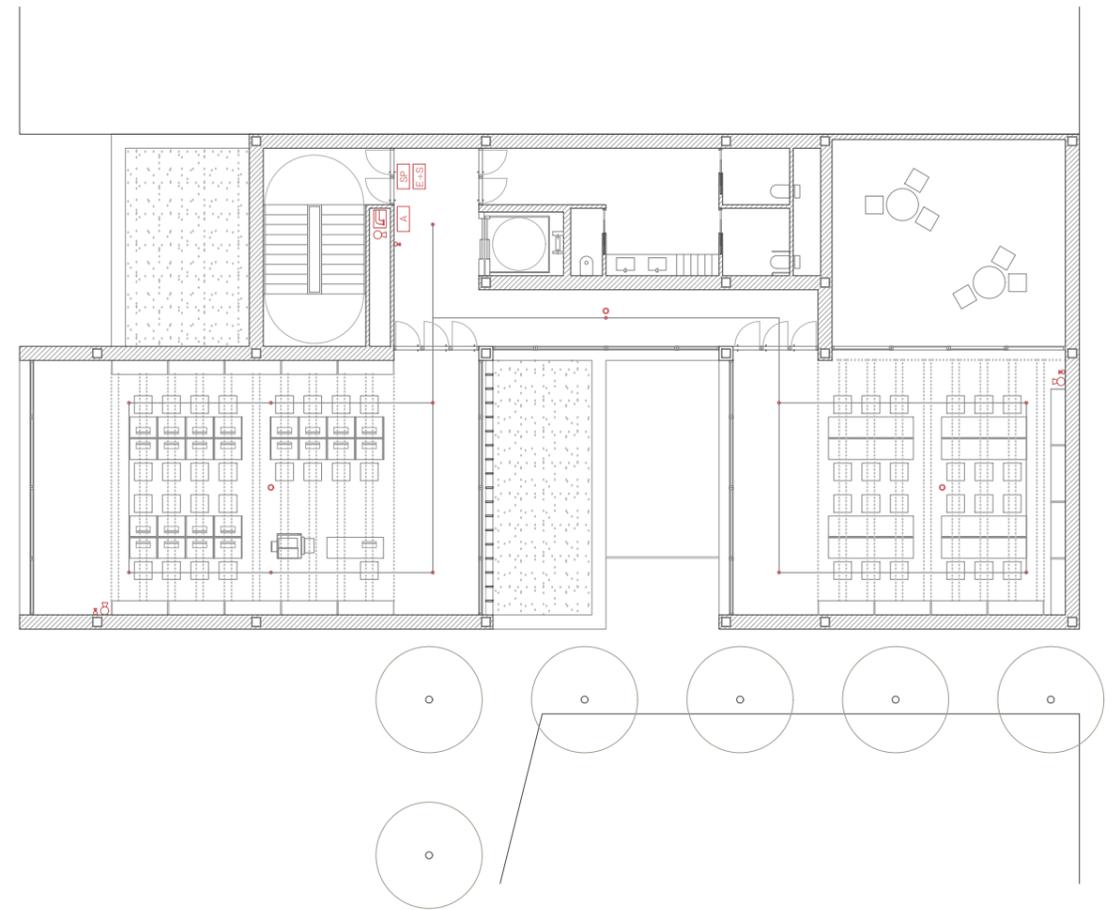
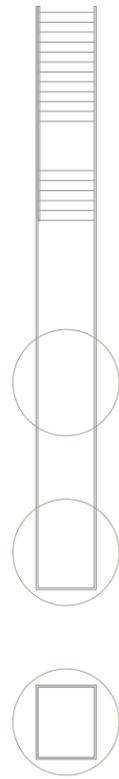
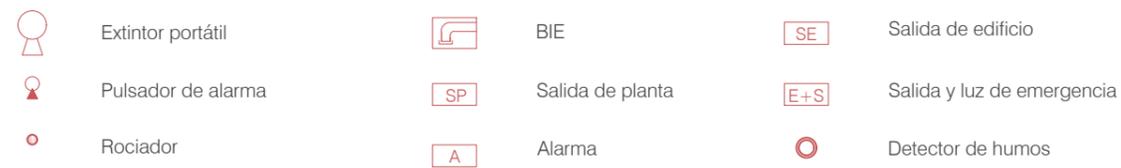
Planta Baja 0.00 m

PLANOS SISTEMA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS:

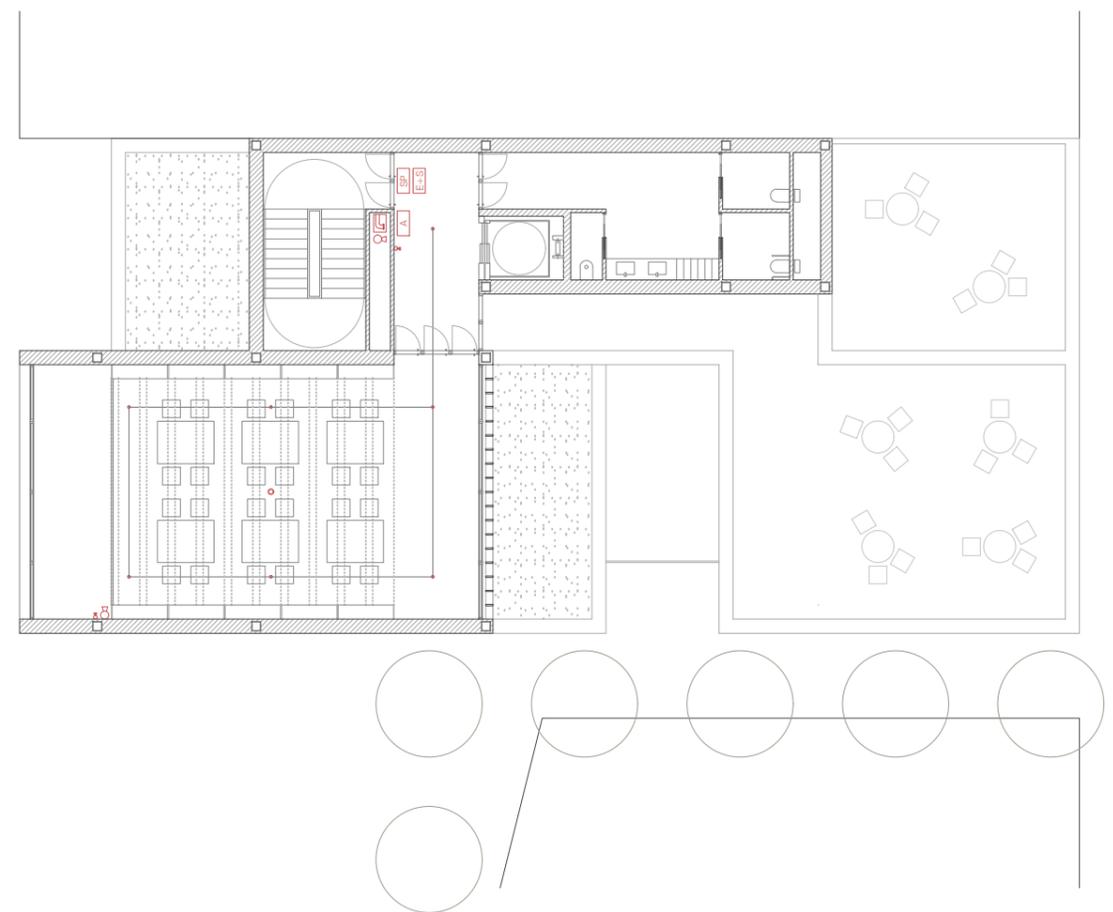
El edificio cuenta con una escalera protegida que servirá a la totalidad de cada planta. Debido a que la distancia del punto más alejado de las salas hasta el embarque de la escalera es mayor a 25 m ($30\text{ m} > 25\text{ m}$) como establece la normativa DB SI-3, se dispondrá una instalación automática de extinción -rociadores- que permitan aumentar la distancia en 25 %.

Se organizará el conjunto en 3 sectores de incendios. El primero de ellos pertenece a la Biblioteca | Mediateca, desde la planta baja hasta la última cota habitable; el segundo corresponde a la sala multiusos ubicada en el sótano; y el tercer sector pertenece a los almacenes e instalaciones del edificio. Todo ello se especifica en la Memoria CTE.

Así pues, el edificio constará de las siguientes medidas de protección contra incendios: extintores portátiles, boca de incendio equipada, pulsadores de alarma, alarma, rociadores, detectores de humo, señales idetificativas de salida de planta, salida de edificio y señales luminosas.



Planta Primera +3.60 m



Planta Segunda +7.20 m y Planta Tercera +10.80 m

5.1. MEMORIA CUMPLIMIENTO CTE

A. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

- SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR
- SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR
- SI 3 - EVACUACIÓN DE OCUPANTES
- SI 4 - INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- SI 5 - INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
- SI 6 - RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

B. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

- SUA 1 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
- SUA 2 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO
- SUA 3 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO
- SUA 4 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
- SUA 5 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN
- SUA 6 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
- SUA 7 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO
- SUA 8 - SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO
- SUA 9 - ACCESIBILIDAD

C. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD (DB-HS)

- HS 1 - PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD
- HS 2 - RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
- HS 3 - CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
- HS 4 - SUMINISTROS DE AGUA
- HS 5 - EVACUACIÓN DE AGUAS

D. AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

- HE 0 - LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO
- HE 1 - LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
- HE 2 - RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
- HE 3 - EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE LA ILUMINACIÓN
- HE 4 - CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
- HE 5 - CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAÍCA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

E. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)

5.1. MEMORIA CUMPLIMIENTO CTE

A. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DB-SI

01 OBJETO

El presente apartado de la Memoria de Proyecto, tiene por objeto establecer reglas y Procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. A continuación, se exponen las distintas secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1 a SI 6, así como la justificación de su cumplimiento.

La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio"

Cabe recordar que tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas que se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 del CTE son los siguientes:

01. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

02. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

03. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

A tales efectos, debe tenerse en cuenta que también se consideran zonas de uso industrial:

a) Los almacenamientos integrados en establecimientos de cualquier uso no industrial, cuando la carga de fuego total, ponderada y corregida de dichos almacenamientos, calculada según el Anexo 1 de dicho Reglamento, exceda de 3x10⁶ megajulios (MJ). No obstante, cuando esté prevista la presencia del público en ellos se les deberá aplicar además las condiciones que este CTE establece para el uso correspondiente.

b) Los garajes para vehículos destinados al transporte de personas o de mercancías.

02 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Es de total aplicación, ya que se trata de un edificio de nueva construcción. Para el presente proyecto, el ámbito de aplicación del DB SI, es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo, como es este el caso, los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

En la presente Memoria Justificativa del Documento Básico DB SI, no se incluyen exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

Previo a la justificación de las distintas secciones de este Documento Básico, se establece la definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas:

- Tipo de proyecto: Biblioteca | Mediateca en el centro de la ciudad.
- Tipo de obras previstas: Obra nueva Número de alturas: PB + 4 + 1 sótano.

SI 1 – PROPAGACIÓN INTERIOR

01 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTOR DE INCENDIOS

01. Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección del DB-SI. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción que no sea conforme a este Documento Básico.

02. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

03. 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 del SI1. 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.

04. Las escaleras y los ascensores que sirvan a sectores de incendio diferentes estarán delimitados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego será, como mínimo, la requerida a los elementos separadores de sectores de incendio, conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. En el caso de los ascensores, cuando sus accesos no estén situados en el recinto de una escalera protegida dispondrán de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia en cada acceso, excepto cuando se trate de un acceso a un local de riesgo especial o a una zona de uso aparcamiento, en cuyo caso deberá disponer siempre de vestíbulo de independencia.

Por lo tanto, la compartimentación en sectores de incendio, se realizará según las condiciones señaladas en la tabla 1.1. Debido a que el edificio dispone de una instalación automática de extinción, las superficies máximas indicadas en esta tabla pueden duplicarse, pues el medio de extinción no es exigible desde el DB-SI para este caso concreto.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de uso <i>Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de uso <i>Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de uso <i>Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de uso <i>Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m² ⁽²⁾. Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>. - Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho
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: <ol 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

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

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.			

Aplicando dichas tablas (1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio y 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio):

- Uso del edificio previsto: **Pública concurrencia**
 Se organizará el conjunto en 3 sectores de incendios. El primero de ellos pertenece a la Biblioteca | Mediateca, desde la planta baja hasta la última cota habitable; el segundo corresponde a la sala multiusos ubicada en el sótano; y el tercer sector pertenece a los almacenes e instalaciones del edificio. Dado que el resto de estancias como las aulas seminario y la cafetería poseen un carácter más abierto y no exceden los 500 m², no se considerarán en conjunto como sectores de incendios. Dichos sectores, han de cumplir con las siguientes condiciones:

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2500 m²
- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites: Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.

SECTOR 1: MEDIATECA | BIBLIOTECA
 553<2500m²
 Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

SECTOR 2: SALA MULTIUSOS
 195<2500m²
 Resistencia al fuego de paredes y techos: EI90

SECTOR 3: INSTALACIONES Y ALMACENES
 60<2500m²
 Resistencia al fuego de paredes y techos: EI120

02 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

01 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 así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

02. 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 compartimentaciones establecidas en este DB.

A efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura. Se aplica este apartado a los locales del edificio destinados a albergar instalaciones, maquinaria de aparatos, calderas, contadores., etc.

Las exigencias establecidas para las distintas salas son las siguientes, indicadas en la tabla 2.1. del correspondiente apartado. Una vez clasificados los distintos locales, se establecen las condiciones que han de cumplir las particiones que los delimitan. Estas condiciones se establecen en la tabla 2.2 del correspondiente apartado de la S1.

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

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

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

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽³⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	SI	SI
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⁾

SALA DE CONTADORES
 Riesgo bajo en todo caso
 Resistencia al fuego de la estructura portante: R 90
 Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto: R 90

COCINA CAFETERÍA
 Riesgo bajo en todo caso
 Resistencia al fuego de la estructura portante: R 90
 Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto: R 90

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
 Riesgo bajo en todo caso
 Resistencia al fuego de la estructura portante: R 90
 Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto: R 90

ALMACENES Y OTRAS INSTALACIONES
 Riesgo bajo en todo caso
 Resistencia al fuego de la estructura portante: R 90
 Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto: R 90

03 ESPACIOS OCULTOS. PASOS DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

01. 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.

02. Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas.

03. 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. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en dichos puntos.

Se mantendrán las condiciones exigidas para la compartimentación de incendios en los patinillos de instalaciones, en falsos techos y suelos técnicos. Cuando alguna instalación atraviese algún elemento de compartimentación de incendios, se dispondrán elementos pasantes en dichas secciones, que aporten una resistencia al menos igual a la del EI 90, EI 120 o EI 180, según el caso.

04 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

01 Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

02. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

03. Los cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

04. En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc.:

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

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⁾

En techos y paredes se incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que además no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica. Por otra parte, no existen elementos textiles integrados en el edificio, por lo que no se requiere ninguna condición.

En la tabla 4.1 se indican las características que tendrán los elementos constructivos en función de dónde se encuentren estos ubicados.

SI 2 – PROPAGACIÓN EXTERIOR

01 MEDIANERÍAS Y FACHADAS

01. Los elementos verticales separadores con otro edificio deben ser al menos EI 120.

02. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya sea entre dos edificios, o bien en el mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 estarán separados la distancia d que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considera do que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

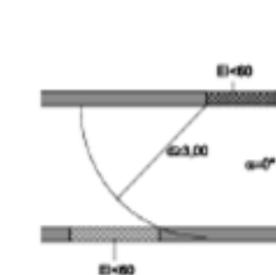


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

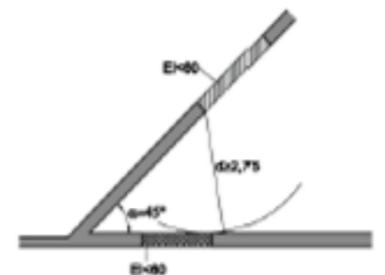


Figura 1.2. Fachadas a 45°

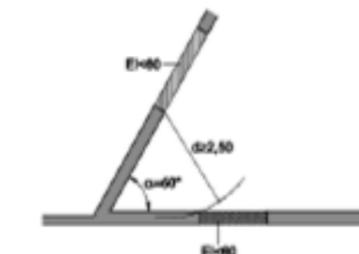


Figura 1.3. Fachadas a 60°

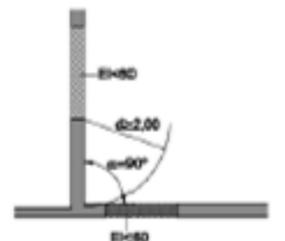


Figura 1.4. Fachadas a 90°



Figura 1.5. Fachadas a 135°

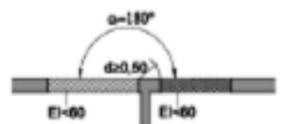


Figura 1.6. Fachadas a 180°

En todos los casos, se trata de fachadas a 180°, de modo que se aplica lo indicado en la Figura 1.6.

03. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio o entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

No se dispone de ningún saliente en fachada, de modo que la exigencia a aplicar es la de la figura 1.7. Las características de la fachada en toda su altura son superiores a la característica EI60, de forma que se cumple con esta exigencia.



Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

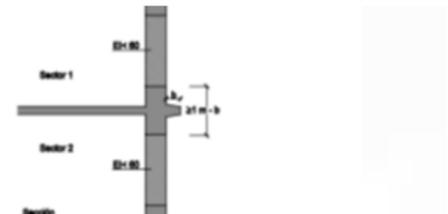


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

04. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m.

Las características del material de acabado de las fachadas cumplen con lo requerido en este punto.

02 CUBIERTAS

01 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Para evitar la propagación del fuego a edificios colindantes en régimen de medianería con el edificio proyectado a través de la cubierta, la cubierta tendrá una resistencia al fuego superior a REI 60.

02. En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	$\geq 2,50$	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

Puesto que la resistencia al fuego en los elementos de fachada es superiores a los indicados en este apartado, no son exigibles las distancias determinadas en la tabla de este mismo apartado.

03. Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

Los materiales empleados superan las exigencias de este punto, lo que supone su cumplimiento.

SI 3 – EVACUACIÓN DE OCUPANTES

01 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

01 Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie (...) si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

a) Sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 del DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.

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

02 Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

Al tratarse de un edificio de pública concurrencia que alberga distintos usos y con una superficie construida superior a 500 m², se acatará lo que indica el primer punto de este apartado. Las salidas de uso habitual y los dos recorridos hasta el exterior, uno ubicado en la plaza pública creada –calle Fuente San Luis y Avenida Peris y Valero- y el otro en la calle Pepita Samper, estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio. Las salidas de uso habitual corresponden también con las salidas de emergencia del edificio.

02 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

01 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.

02 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.

A continuación se exponen la tabla 2.1. del Código Técnico donde se muestra la densidad de ocupación según el uso previsto de cada sala y la superficie de la misma. Con ello, podremos estimar la ocupación de cada recinto del edificio que, posteriormente, se empleará para calcular distintos elementos de evacuación como dimensiones de puertas, escaleras, pasillos, etc.

A la vista de lo que señala la tabla 2.1. y teniendo en cuenta la superficie útil destinada a cada uso, se calcula la densidad de ocupación del edificio. En el caso que existan dos resultados de ocupación, se tomará en cuenta el valor de ocupación que resulte mayor poniéndonos del lado de la seguridad. Los datos de uso, superficie y ocupación se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
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	
Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2	
Vestibulos, 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	

ACTIVIDAD	OCUPACIÓN	SUPERFICIE	OC 1	OC 2	OCUPANTES	
SALA MULTIUSOS	2 m2/persona	-	195 m2	98	98	
CAFETERÍA	1,5 m2/persona	1 pers/asiento	42 m2	28	18	35
BAÑOS/SERVICIO CAFETERÍA	10 m2/persona	-	20 m2	2	2	
AULAS SEMINARIO (2)	1,5 m2/persona	1 pers/asiento	62 m2 (2)	42	31	84
ADMINISTRACIÓN	10 m2/persona	-	65 m2	7	7	
VESTÍBULOS Y ZONAS COMUNES (TOTAL)	2 m2/persona	-	380 m2	190	190	
ASEOS DE PLANTA (5)	3 m2/persona	-	26 m2	9	45	
BIBLIOTECA	2 m2/persona	1 pers/asiento	140 m2	70	48	70
MEDIATECA	2 m2/persona	1 pers/asiento	85 m2	43	25	43
BIBLIOTECA INFANTIL	2 m2/persona	1 pers/asiento	62,50 m2	32	24	32
TERRAZAS HABITABLES (TOTAL)	5 m2/persona	-	105 m2	21	21	
TOTAL m2 útil en ocupación			1245 m2		627	

biblioteca | mediateca del barrio EN CORTS TFM | T4 Beatriz Solanes Císcar
 Memoria cumplimiento CTE: Tutor: Eduardo De Miguel Arbones

03 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

01 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.

Para el edificio que se contempla, se trata del caso "una salida planta". El edificio cuenta con una escalera protegida que servirá a la totalidad de cada planta. Debido a que la distancia del punto más alejado de las salas hasta el embarque de la escalera es mayor a 25 m (30 m > 25 m) como establece la normativa DB SI-3, se dispondrá una instalación automática de extinción -rociadores- que permitan aumentar la distancia en 25 %.

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

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m ² . La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: <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 ⁽²⁾	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.

04 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

01 El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

A continuación se muestra el dimensionamiento de los medios de evacuación presentes en el edificio:

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

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

A partir de lo exigido por el apartado de este DB, se determinan los siguientes anchos y alturas:

- El ancho de las puertas y pasos es de 80 cm., las de entrada al edificio son de 100 cm de ancho.
- Los pasillos tienen un ancho de al menos 1,60 metros.
- Las escaleras protegidas pueden evacuar a $E \leq 3 S + 160 AS = 3 \cdot (4 \text{ plantas} \cdot 18 \text{ m}^2) + 160 \cdot 1,30 \text{ m} = 424$ ocupantes.

Evacuación descendente de 221 ocupantes: 145 salas + 21 terrazas + 28 zonas comunes + 27 servicios.

(Tabla de ocupación 4.2.) **CUMPLE**

Evacuación ascendente de 143 ocupantes: 84 aulas + 50 zonas comunes + 9 servicios.

(Tabla de ocupación 4.2.) **CUMPLE**

- La escalera abierta de sótano, puede evacuar a pueden evacuar a $A \cdot 480 = P = 1,60 \text{ m} \cdot 480 = 768$ ocupantes.

Evacuación ascendente de 221 ocupantes: 37 cafetería + 98 sala multiusos + 85 zonas comunes

(Tabla de ocupación 4.2.) **CUMPLE**

Dimensionada la escalera, se comprueba con la tabla 4.2 que la escalera cumple con el número de ocupantes a evacuar.

Así, la escalera protegida del edificio con un ancho de 1,20 m es capaz de evacuar a **424 ocupantes** en total. Nos quedaremos con el valor de la Tabla 4.2. que limita el máximo número de evacuación de ocupantes para 4 plantas a 396 en sentido ascendente o descendente. En sentido descendente con un total de 4 plantas, se evacuarán 221 ocupantes y en sentido ascendente con un total de 1 planta, a 143 ocupantes. La suma de ambos (364) continúa siendo menor al total permitido. En la tabla 4.2 podemos ver que el

En el caso de la escalera abierta al exterior del sótano, es capaz de evacuar con un ancho de 1,60 m a **768 ocupantes**. Se evacuará en total a 221 ocupantes. En la tabla 4.2 podemos ver que el máximo número de evacuación de ocupantes para 1 planta es de 384.

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

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

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

⁽¹⁾ La capacidad que se indica es válida para escaleras de doble tramo, cuya anchura sea constante en todas las plantas y cuyas dimensiones de rellanos y de mesetas intermedias sean las estrictamente necesarias en función de dicha anchura. Para otras configuraciones debe aplicarse la fórmula de la tabla 4.1, determinando para ello la superficie S de la escalera considerada.

⁽²⁾ Según se indica en la tabla 5.1, las escaleras no protegidas para una evacuación ascendente de más de 2,80 m no pueden servir a más de 100 personas.

05 PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

1 En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

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

⁽¹⁾ Las escaleras para evacuación descendente y las escaleras para evacuación ascendente cumplirán en todas sus plantas respectivas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a los usos de los sectores de incendio con los que comuniquen en dichas plantas. Cuando un establecimiento contenido en un edificio de uso Residencial Vivienda no precise constituir sector de incendio conforme al capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, las condiciones exigibles a las escaleras comunes son las correspondientes a dicho uso.

El edificio se compone por un bloque dedicado exclusivamente a servicios y núcleos de comunicación. Por ello, contará con una escalera protegida que sirva a la totalidad del edificio – Planta Baja, Planta Primera, Planta Segunda, Planta Tercera, Planta Cuarta –solo instalaciones- y Planta Sótano. Aunque la altura de la última planta en uso es menor a 14 metros, la altura de evacuación ascendente es mayor a 2.80 y evacua a más de 100 personas. Por ello y, además, por ser la única escalera que recorre verticalmente todo el conjunto, se opta por una escalera protegida de dos tramos de 1,30 metros de ancho cada uno.

Además de dicha escalera, la planta sótano será posible evacuarla a través de una escalera totalmente abierta al exterior a través de una grieta. Esta escalera será lineal de dos tramos y una anchura de 1,60 metros.

- Altura evacuación descendente: 10.80 metros
- Altura evacuación ascendente: 3.60 metros

06 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

01. 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.

02. Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la UNE-EN 179:2003 VC1. Abrirá en el sentido de evacuación toda puerta de salida prevista para el paso de más de 100 personas.

03 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. Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

(...)

Tal y como se indica en el apartado de esta sección del DB-SI, las puertas para la evacuación cumplirán con los requisitos indicados previamente.

07 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

01 Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas edificio tienen una señal con el rótulo “SALIDA”.

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

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

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

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

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

(...)

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

Atendiendo a este apartado del DB-SI, el tamaño de las señales se ha diseñado con los siguientes criterios:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m.
- 595 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

No se colocará ningún cartel de salida de emergencia, puesto que los medios de evacuación tanto ascendente como descendente, son medios de recorrido vertical habitual del edificio y no exclusivamente de emergencia.

08 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

01 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:

a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;

b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concur-rencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;

c) 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.

02 El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado “0.3 Aplicaciones”) y UNE-EN 12101-6:2006. (...)

Se instalará un sistema de detección de humo en cada sala o recinto. Dicho sistema es capaz de garantizar el control del humo de incendio durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se puede llevar a cabo en condiciones de seguridad.

SI 4 – INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

01 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

01 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.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios	
Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽⁹⁾

De esta manera, para este edificio en concreto se establecen los siguientes medios de extinción:

Extintores portátiles

Según la normativa se usarán extintores de eficacia 21A -113B. Estos estarán dispuestos cada 15 metros de distancia, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Para las zonas de riesgo especial o riesgo alto, se ubicará un extintor en el interior del local, en este caso cada 10 metros. También en los recorridos hasta dichos recintos, situados principalmente en el sótano y planta baja de la Mediateca.

Bocas de incendio equipadas

Se instalarán bocas de incendio ya que la superficie construida excede de 500 m2. Se ubicará un acceso a la misma en cada planta, próximas a la escalera protegida. Los equipos serán de tipo 25 mm.

Sistema de alarma

La ocupación total es de 627 personas, excediendo la ocupación de 500 personas. Se instalará un sistema de alarma y será apto para emitir mensajes por megafonía.

Sistema de detección de incendio

Se instalarán sistemas de detección de incendio ya que la superficie construida excede de 1000 m2.

No se instalará por tanto, columna seca puesto que la altura de evacuación no supera los 24 metros, ni hidrantes exteriores pues el uso del edificio no es ninguno para los que el DB-SI exige este medio de extinción.

Se instalará, además, un sistema de extinción automática por dos motivos. En primer lugar, debido al alto riesgo que puede generar un incendio debido al material combustible que alberga el edificio. En segundo lugar, con el sistema de rociadores automáticos se conseguirá aumentar un 25% los recorridos de evacuación .

02 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se han previsto señales diseñadas según la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño son:

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

Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Las que se diseñan fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Las señales que indiquen la ubicación de los medios contra incendios cumplirán con lo indicado en este apartado del DB-SI.

SI 5 – INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

01 CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Aproximación a los edificios

La principal vía de aproximación al edificio en caso de que sea necesaria la intervención de los bomberos será la Avenida Peris y Valero. En caso de que el corte parcial de esta avenida suponga algún riesgo o se dificulte el tránsito de la zona de forma considerable, el acceso se producirá desde la calle peatonal, Pepita Samper.

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra próximos al edificio, cumplen las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre > 3.5 m
 - Altura mínima libre o gálibo > 4.5 m
 - Capacidad portante del vial > 20 kN/ m²
- No existen tramos curvos.

Entorno de los edificios

Puesto que el edificio presenta una altura de evacuación superior a 9 metros, se deberán disponer de espacios de maniobra para los bomberos. Estos espacios cumplirán las siguientes condiciones, a lo largo de las fachadas que permitan los accesos al interior del edificio:

- Anchura mínima libre superior a 5 m;
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio, para edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m;
- Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas, inferior a 30 m;
- Pendiente inferior a 10%;
- Resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm φ

El espacio de maniobra estará libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines o mojonos u otros obstáculos. De igual modo, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

02 ACCESIBILIDAD POR FACHADA

01 Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos se diseñan con las siguientes características:

a) Facilita 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 es mayor que 1'20 m;

b) Sus dimensiones horizontal y vertical son superiores a 0'80 m y 1'20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no excede de 25'00 m, medida sobre la fachada;

c) No se instala en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9'00 m.

El acceso por fachada se produce a través de las aberturas Norte del edificio. Se reservará una zona en la carpintería de sección 1,90 x 2,70 metros por la que los bomberos puedan acceder al edificio. Por si no fuera posible el acceso por la Avenida Peris y Valero y debido a la necesidad del acceso en caso de incendios desde distintos puntos del edificio, se prevé la entrada a través de la terraza situada en segunda planta accesible desde la calle Pepita Samper. Este espacio cuenta con un antepecho de protección a caídas, de 0,90 metros de altura con 20 cm extra por salvar una altura mayor a 6 metros. Dicha protección no superará el 1,20 exigido en este apartado. Las puertas de acceso a terraza tendrán unas dimensiones de 0,80 x 2.70 metros.

SI 6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

01 GENERALIDADES

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en el edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes:

- Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica.
- Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En el correspondiente apartado de la memoria técnica, memoria estructural, se indica que únicamente se han realizado métodos simplificados de cálculo. Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

De esta manera, como indica el DB-SI 6, si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

02 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se ha admitido que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. Dicha resistencia se garantiza estableciendo unos recubrimientos mínimos, en función del riesgo del local en el que se encuentra.

Por otra parte, no se ha considerado la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

03 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

- 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, o
- Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Se aplica lo indicado en las tablas 3.1 y 3.2 de este apartado. Por lo tanto, la resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales, según el uso considerado, debe ser:

Uso administrativo
Planta Baja, $h \leq 15$ m
Resistencia al fuego: R 60

Pública concurrencia
Planta primera, segunda y tercera. $h \leq 15$ m
Resistencia al fuego: R 90

Pública concurrencia
Planta sótano.
Resistencia al fuego: R 120

Por otra parte, los elementos estructurales de la escalera protegida del edificio, serán superiores a R-30.

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⁾		

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

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

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

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

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

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

04 ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

01. 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 entreplanta tas 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.

02. Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

En este caso, el edificio no cuenta con elementos estructurales secundarios.

05 DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DURANTE EL INCENDIO

No se tiene en cuenta para el cálculo de la estructura, acciones de tipo accidental como el incendio. Únicamente se garantizan espesores y cerramientos de los elementos estructurales

06 DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO

Este apartado del DB-SI, establece que la resistencia al fuego de una estructura puede determinarse mediante la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero.

Losas macizas de hormigón

Mediante la tabla C.4 puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de las losas macizas, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada. Si la losa debe cumplir una función de compartimentación de incendios (criterios R, E e I) su espesor deberá ser al menos el que se establece en la tabla, pero cuando se requiera únicamente una función resistente (criterio R) basta con que el espesor sea el necesario para cumplir con los requisitos del proyecto a temperatura ambiente. A estos efectos, podrá considerarse como espesor el solado o cualquier otro elemento que mantenga su función aislante durante todo el periodo de resistencia al fuego.

Tabla C.4. Losas macizas

Resistencia al fuego	Espesor mínimo h_{min} (mm)	Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm) ⁽¹⁾		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones	
			$l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$
REI 30	60	10	10	10
REI 60	80	20	10	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50

En el proyecto se disponen losas de 40 cm de canto, por lo que su resistencia al fuego es superior a REI 240. Cumple puesto que la resistencia al fuego en pública concurrencia es de REI 90 en plantas superior y REI 120 en sótano.

Forjados unidireccionales de nervios

Mediante la tabla C.3 puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de vigas sustentadas en los extremos con tres caras expuestas al fuego, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada.

Tabla C.3. Vigas con tres caras expuestas al fuego⁽¹⁾

Resistencia al fuego normalizado	Dimensión mínima b_{min} /				Anchura mínima ⁽²⁾ del alma $b_{o,min}$ (mm)
	Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm)				
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	
R 30	80 / 20	120 / 15	200 / 10	-	80
R 60	100 / 30	150 / 25	200 / 20	-	100
R 90	150 / 40	200 / 35	250 / 30	400 / 25	100
R 120	200 / 50	250 / 45	300 / 40	500 / 35	120
R 180	300 / 75	350 / 65	400 / 60	600 / 50	140
R 240	400 / 75	500 / 70	700 / 60	-	160

Se considerarán los nervios estructurales y las vigas en conjunto. Dado que éstos tienen una anchura mayor o igual a 20 cm, su resistencia al fuego es superior a REI 240. Cumple puesto que la resistencia al fuego en pública concurrencia es de REI 90.

Pilares metálicos

En soportes de acero revestidos mediante elementos de fábrica en todo el contorno expuesto al fuego, se puede considerar del lado de la seguridad que la resistencia al fuego del soporte es, al menos igual a la resistencia al fuego correspondiente al elemento de fábrica.

Así pues, los soportes metálicos estarán revestidos con elementos que permitan garantizar la resistencia al fuego exigida. En el caso de que los pilares quedarán vistos, se sobredimensionarán con la tabla D.1. de este mismo Anejo.

5.1. MEMORIA CUMPLIMIENTO CTE

B. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD DB-SUA

01 OBJETO

El presente apartado de la Memoria de Proyecto, tiene por objeto establecer reglas y Procedimientos que deben reunir los edificios para reducir límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios.

Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Cabe recordar que tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas que se establecen en el artículo 12 de la Parte 1 del CTE son los siguientes:

01. El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

02. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

03. El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

02 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos. La protección frente a los riesgos específicos de:

- las instalaciones de los edificios;

- las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.; - los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.; así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica.

(...)

Como especifica el apartado del DB-SUA, el ámbito de aplicación de las exigencias de este documento no será únicamente el edificio propuesto, sino también la intervención urbana realizada en el entorno del mismo.

SUA 1 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

01 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

01. Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

02. 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

03. 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.

Tras lo expuesto en las tablas de este apartado del Documento Básico, se establece la siguiente clasificación de suelos en función del uso, también su resistencia al deslizamiento:

Uso	Zona	Clase	R_d
Acceso vestíbulo	Interior húmeda, pendiente <6%	2	$35 < R_d < 45$
Aulas seminario			
Cafetería			
Almacenes e Instalaciones			
Salas biblioteca y mediateca	Interior seca, pendiente <6%	1	$15 < R_d < 35$
Administración			
Sala multiusos			
Escaleras	Interior seca. Escalera.	2	$35 < R_d < 45$
Terrazas	Zona exterior	3	$R_d > 45$

02 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

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

a) no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;

b) los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

02. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

03. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

a) en zonas de uso restringido;

b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;

c) en los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc. (véase figura 2.1);

d) en salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia;

e) en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

Dado que la Biblioteca | Mediateca se compone a partir de volúmenes, éstos interiormente serán diáfanos con un pavimento continuo y sin resaltes para mantener la idea de fluidez y sencillez visual. La zona que corresponde a los espacios de circulación o conexión entre bloques del proyecto, constará del mismo pavimento. No existirá ninguna barrera o escalón. Por lo tanto, se cumple con lo exigido.

03 DESNIVELES

Protección de los desniveles

01. 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 tamaño mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

02. En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación táctil estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

Características de las barreras de protección

1 Altura

01. Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que el pasamanos tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1)

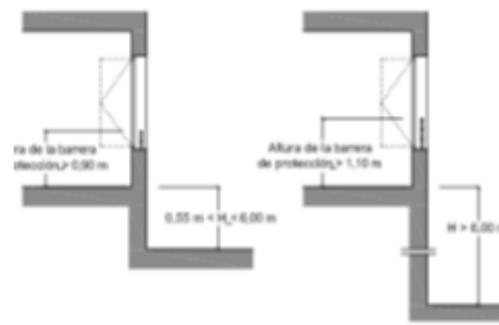


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

2 Resistencia

01. Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

Los antepechos de las terrazas tendrán una altura de 90 cm más 20 cm extra para poder hacer cumplir con los requisitos de la normativa ya que todas las terrazas accesibles del edificio están situadas por encima de los 6 metros que dicta la norma. Por encima del antepecho se colocan pequeñas barandillas metálicas de 20 cm especificadas en la Memoria Constructiva.

El modelo de barandilla se escoge acorde a la distancia a resguardar, teniendo también en cuenta la fuerza horizontal que podría sufrir según el DB-SE-A.

3 Características constructivas

01. En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

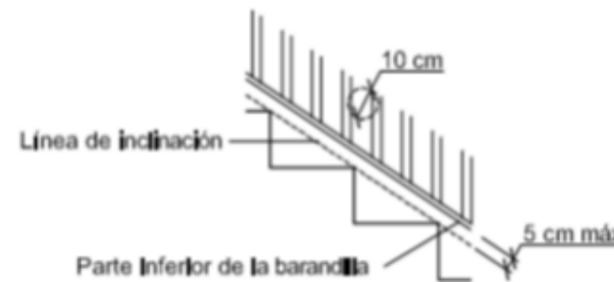
- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- 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.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (véase figura 3.2).

Las barreras de protección situadas en zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 150 mm de diámetro.

(...)



No se dispone de rampas en ningún punto del edificio o intervención urbana proyectados. Las barandillas de la escalera protegida serán metálicas, con una altura de 90 cm medida desde la línea de inclinación pues el ojo de las mismas mide 30 cm. En cualquier caso, los barrotes metálicos no dejarán pasar una esfera de 10 cm de diámetro.

Por otra parte, la escalera abierta accesible desde el espacio público a sótano, cuenta con las mismas características que la anterior. Se dispondrá una barandilla metálica a lo largo de su recorrido que cumpla con las exigencias de la normativa.

El patio central y las grietas del espacio público, se protegen con una barandilla de vidrio de 90 cm de altura sobre la rasante y sujeta al canto de forjado. El modelo de barandilla se escoge acorde a la distancia a resguardar, teniendo también en cuenta la fuerza horizontal que podría sufrir según el DB-SE-A.

Todo lo indicado en este apartado se encuentra detallado en el correspondiente punto de la Documentación gráfica de la Memoria Constructiva.

04 ESCALERAS Y RAMPAS

En el siguiente apartado se menciona todas las características que cumplen las escaleras de uso general y rampas –en el caso de existir- del proyecto.

Peldaños

01. En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo, excepto en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria o secundaria y edificios utilizados principalmente por ancianos, donde la contrahuella medirá 170 mm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$

(...)

04. La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior. Tramos

01 Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50 m en uso Sanitario y 2,10 m en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos.

02. Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

03. En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

d) En los tramos curvos el radio de curvatura será constante y todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera. En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

04. 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	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	

⁽¹⁾ En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

⁽²⁾ Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

05. 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 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

Mesetas

01. 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 1000 mm, como mínimo.

02. 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.

(...)

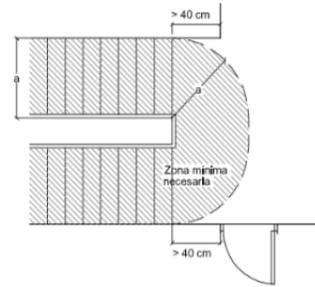


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

Pasamanos

01 Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

02. Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 2400 mm. La separación entre pasamanos intermedios será de 2400 mm como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

03. El pasamano estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Para usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario, se dispondrá otros pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.

d) El pasamano será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

La definición geométrica de los núcleos de comunicación vertical se realiza en el correspondiente apartado de la Documentación gráfica de la Memoria descriptiva. Resumiendo las características de estos y cumpliendo con lo exigido tanto por la normativa de accesibilidad y uso, como por la de incendios, se obtiene:

ELEMENTO	ESCALERA PROTEGIDA (CM)	ESCALERA ABIERTA (CM)	NORMATIVA (CM)
HUELLA	28	28	$H \geq 28$ cm
CONTRAHUELLA	18	18,50	$\leq 18,50$
ANCHO TRAMO	130	160	≥ 120 cm
H SALVADA POR UN TRAMO	180	216 - 144	-
ANCHO DE MESETA	150	160	≥ 135 cm
ANCHO DE DESEMBARCO	160	-	≥ 160 cm
ALTURA DE PASAMANOS	90 - 110	90	90 - 110
ANCHO DE PASAMANOS	5	5	4

05 LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Al tratarse de un edificio público no se precisa el cumplimiento de este apartado. En aquellos acristalamientos exteriores que no sean accesibles desde el interior del edificio o fácilmente desmontables –fachada Norte-, se propondrán medios auxiliares de limpieza como pequeñas grúas o sistemas de elevación especializados.

SUA 2 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

01 IMPACTO

Impacto con elementos fijos

Se cumple con las alturas libres y dimensiones geométricas para evitar el riesgo de impacto con elementos fijos. En el caso de la meseta de la escalera al aire libre, se dispondrán de elementos fijos anclados en el suelo que restrinjan un posible impacto.

01. La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.

02. Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.

03. En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo.

04. Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

Impacto con elementos practicable

Se cumple con las alturas libres y dimensiones geométricas para evitar el riesgo de impacto con elementos practicables.

01. Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. (...)

En este caso, dado que la DB-SI establece que la apertura de las puertas de sala de biblioteca y mediateca sean en el sentido de la evacuación para espacios con ocupación mayor a 50 ocupantes, se considera que prevalece la DB-SI sobre la DB-SUA.

3 Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- 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.
- prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

Apertura en sentido de la evacuación

El número de personas que obliga a que una puerta abra en el sentido de la evacuación es 51 cuando provienen "del recinto o espacio en el que esté situada" la puerta, o 101 cuando provienen de ese y de otros espacios.

Con este artículo se pretende poner el límite en 50 personas cuando se prevea que estas puedan llegar a la puerta simultáneamente y de forma inmediata a la declaración de la emergencia, y en 100 personas cuando sea previsible un cierto grado de secuencialidad en la llegada de los ocupantes a la puerta.

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

Impacto con elementos frágiles

01. 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. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

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

02. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

a) 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;

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

(...)

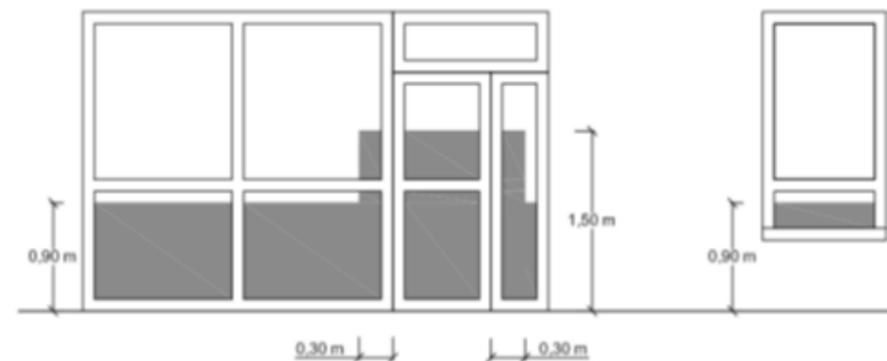


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

En las zonas en las que existe una diferencia de cota, entre 3,60 y 10,80 metros, separada por una superficie acristalada, se establecerá una clasificación de prestaciones del vidrio, según el ensayo indicado en la norma. Según este apartado de la norma, se identifican como riesgo de impacto todas las zonas acristaladas que cumplan la disposición geométrica coloreada en gris en la Figura 1.2. Para el proyecto que se realiza, afecta a todos los acristalamientos del proyecto, a 90 cm medidos desde el suelo y en el caso de puertas, un recuadro de 150 cm de alto por 140 cm de ancho (30 +80+30 cm), tal y como indica el esquema de la izquierda de la figura.

Impacto con elementos insuficientemente perceptible

01. Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

02. Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

Dado que las superficies acristaladas del proyecto cuentan por paños mayores a 60 cm sin la existencia de travesaños o elementos similares, se dispondrán en toda su longitud bandas de señalización a una altura 90 cm. Esta protección visual consistirá en un pequeño corte al ácido en el cristal o, con un resultado similar, una banda adhesiva lineal de color blanco mate.

02 ATRAPAMIENTO

01. 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 200 mm, como mínimo.

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

No existen puertas correderas que puedan generar atrapamiento. En el caso de las terrazas, las puertas –correderas o abatibles según el caso- serán manipulables desde ambos espacios.

Las puertas que delimitan la escalera protegida, dispondrán de un cierre automático en caso de incendio, para evitar la propagación del incendio a la escalera a través de las mismas. En cualquier caso, cumplirá con las especificaciones técnicas propias.

SUA 3 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISONAMIENTO

01 APRISONAMIENTO

Se cumple con lo indicado en este apartado, respecto a la fuerza y características de las puertas.

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

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

03. 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).

04. Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

SUA 4 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

01 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

01. En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

02. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Por tanto la iluminación mínima de las zonas de circulación es de 100 lux en el interior y 20 lux en el exterior. Esta exigencia supera lo que indicaba actualizaciones previas, como lo indicado en la tabla 1.1.

Zona		Iluminancia mínima lux	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras Resto de zonas	10 5
	Para vehículos o mixtas		10
	Interior	Exclusiva para personas	Escaleras Resto de zonas
	Para vehículos o mixtas		50

02 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El proyecto cumple con todos los requerimientos a continuación explicados.

Dotación

01 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:

a) todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;

b) todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.

c) los aparcamientos cerrados cuya superficie exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;

d) los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;

e) los aseos generales de planta en edificios de uso público;

f) los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;

g) las señales de seguridad.

h) los itinerarios accesibles

Posición y características luminarias

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

a) se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

b) 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; o
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa; o
- en cualquier otro cambio de nivel; o
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

01. 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.

02. 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. 03 La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

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

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

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

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

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

Iluminación de las señales de seguridad

01. La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

a) la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;

b) la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c) la relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 segundos, y al 100% al cabo de 60 segundos.

Por tanto, los espacios del proyecto que dispondrán de alumbrado de emergencia obligatorio serán:

- **Sala multiusos**, se considera una ocupación mayor a 100 personas
- **Aseos** de cada planta
- **Locales de instalaciones**

Dichas señalizaciones se ubicarán sobre elementos opacos a una distancia del suelo de 270 cm en cada puerta de salida de planta o de recinto medios de evacuación, según el caso.

Las características de esta instalación así como de las señales de seguridad que indican la evacuación del edificio cumplirán con lo dispuesto en este apartado del DB-SUA.

SUA 5 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

No es de aplicación para este proyecto. Este apartado se refiere a usos como estadios, pabellones, polideportivos, centros culturales con más de 3000 espectadores de pie, etc.

SUA 6 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación para este proyecto. Este apartado se refiere a usos como piscinas, pozos y depósitos.

SUA 7 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No es de aplicación para este proyecto. Este apartado se refiere a uso de aparcamiento.

SUA 8 – SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

01 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

En la Memoria de Instalaciones – Eléctricas se detalla el cálculo y verificación de la instalación de protección contra el rayo.

El proceso se verifica por lo indicado en el DB-SUA, siendo necesaria la instalación de protección.

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

02. Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivos y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

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

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

N_g = densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km²)

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.

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

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

Los coeficientes $C_2 C_3 C_4 C_5$ se obtienen a través de las tablas del presente documento en función del tipo de construcción, contenido del edificio, uso del edificio, necesidad de continuidad en las actividades que en él se desarrollan, respectivamente.

02 TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

01. La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula: $E = 1 - (N_a/N_e)$

En este caso, con cálculos en la Memoria de Instalaciones Eléctricas, $E = 0,96911$. Lo que precisa un nivel de protección 2.

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

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

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

Sistema externo

De acuerdo a lo establecido en el Anejo B, el sistema de protección contra el rayo contará con dispositivos captadores a base de pararrayos con dispositivo de cebado, que garanticen una mayor altura de impacto de rayo, aumentando así la cobertura y protección del edificio frente a éste.

El volumen protegido mediante pararrayos con dispositivo de cebado, será el indicado a continuación:

La punta estará situada a 3 metros sobre la cota de acabado de la última cubierta.

El radio que se describe en la figura ha de ser superior a las dimensiones del edificio. Para un nivel de protección 2, D alcanza un valor de 30 metros según la tabla B.2.4, de modo que el radio, como mínimo tendrá ese valor, superando así las dimensiones del edificio tanto en planta como en altura, quedando protegido frente al rayo. Además se adopta un tiempo del avance del cebado de $60 \mu S$. De esta manera la expresión del radio queda:

$$R = D + \Delta L = 30 + 60 = 90 \text{ metros de protección.}$$

Los derivadores de bajada, conducirán la corriente desde el dispositivo captador hasta la toma de tierra sin calentamientos o elevaciones de potencial. Se instalará un único dispositivo captador y por lo tanto, solo será necesaria una bajada, que se realizará a través del patinillo próximo al ascensor. Este irá protegido adecuadamente para evitar el riesgo por electrocución.

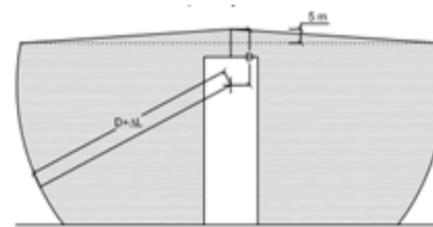


Figura B.4 Volumen protegido por pararrayos con dispositivo de cebado

Tabla B.4 Distancia D

Nivel de protección	Distancia D m
1	20
2	30
3	45
4	60

Sistema interno

El sistema interno, se encargará de reducir en el interior o proteger, los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica. Para ello, se conectarán los conductores externos, circuitos eléctricos y de telecomunicación a la red de tierra. Por su parte, la red de tierra será la encargada de dispersar en el terreno las descargas.

Red de tierra

La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

SUA 9 – ACCESIBILIDAD

01 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

01. 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 (...)

Condiciones funcionales

- 1 Accesibilidad en el exterior del edificio

El acceso al edificio es accesible desde cualquiera de las calla adyacentes: Avenida Peris y Valero, Calle Pepita Samper y Calle Fuente de San Luis.

- 2 Accesibilidad entre plantas del edificio

(...) 02. Los edificios de otros usos 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.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

El proyecto se dota de un ascensor accesible de dimensiones interiores de cabina: 1,60 x 1,80 metros. Con ello se garantiza la accesibilidad a todas las plantas, incluso a sótano.

- 3 Accesibilidad en las plantas del edificio

(...) 02 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, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

En ninguna planta se produce la variación del nivel del pavimento y se respetan las dimensiones mínimas para que pueda resultar accesible el edificio en su conjunto.

Dotación de elementos accesibles

- 1 Servicios higiénicos accesibles

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

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

El edificio se caracteriza por la adición de bloques. Así pues, existe un bloque invariable de comunicaciones y servicios. En este se instalará además de un aseo normal, otro accesible compartido por ambos sexos, en el que se puede inscribir, al menos, una circunferencia de 150 cm. El conjunto cuenta con 10 aseos en total.

Mobiliario fijo

01. 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.

02 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Dotación

Para garantizar el acceso y la utilización de estos servicios, se señalarán convenientemente conforme a las características que se indican en la tabla 2.1.

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

Características

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

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

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

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

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

5.1. MEMORIA CUMPLIMIENTO CTE

C. EXIGENCIAS DE SALUBRIDAD DB-HS

HS 1 – PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

01 OBJETO

Esta sección se aplica a los cerramientos que están en contacto con el terreno (muros y suelos) y con el aire exterior (fachadas, cubiertas, suelos de terrazas y de balcones) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se considerarán, según el documento, fachadas. Los suelos de las terrazas se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación se realizará según lo establecido en la Sección HE-1 del DB HE Ahorro de energía.

02 DISEÑO

1 MUROS

Grado de impermeabilidad

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

02. La presencia de agua se considera

a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;

b) media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;

c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

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

En este caso, no se tienen datos sobre el nivel freático de la zona. No obstante, se sabe que la presencia de agua es baja por lo que se considerará un grado de impermeabilidad en muros de 1.

Condiciones de las soluciones constructivas

01 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2.

	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
S1	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	
S2	C3+I1+D1+D3 ⁽¹⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
S3	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
S4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
S5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽³⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

(1) Solución no aceptable para más de un sótano.
(2) Solución no aceptable para más de dos sótanos.
(3) Solución no aceptable para más de tres sótanos.

La solución constructiva, para una impermeabilización exterior para un muro de sótano flexorresistente y un grado de impermeabilidad 1, debe ser I2 + I3 + D1 + D5. Esta nomenclatura indica:

I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

I3: Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

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

Los muros de sótano en contacto con el terreno, se ejecutarán según lo dispuesto en estos puntos:

- La impermeabilización se realizara mediante una pintura impermeabilizante; no obstante, también se decide colocar una lámina impermeabilizante en la cara exterior del muro.

- Se dispondrá de una capa drenante y filtrante entre la lámina impermeabilizante y el terreno.

- El remate superior de esta lámina estará protegido con un elemento metálico fijando la lámina al muro, para evitar la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

- Se dispondrá de una red de evacuación de aguas pluviales acumuladas en el terreno en contacto con el muro, conectada a la red de saneamiento, para su recogida y

Condiciones de los puntos singulares

01. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Paso de conductos

Los pasatubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Posteriormente, se sellará la holgura entre pasatubos y conducto con un mástico elástico resistente a la compresión.

Además, se fijará el conducto al muro con elementos flexibles y se dispondrá un impermeabilizante entre el pasatubos y el muro.

Esquinas y rincones

Se colocará en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deberán ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos :

a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;

b) sellado de la junta con una masilla elástica;

c) pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;

d) una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;

e) el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;

f) una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

2 SUELOS

Grado de impermeabilidad

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

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

En este caso, no se tienen datos sobre el grado de permeabilidad del terreno por lo que se considerará un grado de impermeabilidad mínimo de los suelos de 2.

Condiciones de las soluciones conflictivas

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	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	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+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+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+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+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+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3

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

La solución constructiva, para una solera con sub-base y un grado de impermeabilidad 2, debe ser **C2 + C3**. Esta expresión indica:

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

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

Por lo tanto, en la ejecución de la solera en contacto con el terreno, el hormigón utilizado será de retracción moderada. Se realizará una hidrofugación complementaria mediante la colmatación de los poros de su superficie.

Condiciones de los puntos singulares

01. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

En el encuentro de los muros con el suelo, deberá sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

3 FACHADAS

Grado de impermeabilidad

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

A partir de la figura 2.4, se obtiene la zona pluviométrica de promedios, de la tabla 2.5, la zona eólica y de la 2.6, el grado de exposición al viento. Con todas ellas se obtiene la impermeabilidad exigida a las fachadas.

- Zona Pluviométrica IV
- Grado de exposición al viento V3
- Tipo Terreno IV, Zona urbana. E1
- Altura de cornisa máxima 19.80 m

De la figura 2.4 se deduce que la zona pluviométrica de Valencia es IV.

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

- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.
- Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.
- Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.
- Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
- Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura

El grado de exposición al viento, depende de la altura del edificio, para el caso, 19.80 metros de alto y de la ubicación del mismo, que será terreno tipo IV, por encontrarse en zona urbana, por lo que la clase de entorno es E1. Según la figura 2.5, Valencia es zona eólica A. De la tabla 2.6, se determina un grado de exposición al viento V3.



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

Zona pluviométrica de promedios

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



Figura 2.5 Zonas eólicas

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

Altura del edificio en m	Clase del entorno del edificio						
	E1			E0			
	Zona eólica	A	B	Zona eólica	A	B	C
≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2	V2
16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V2	V1
41 - 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	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 estudiado según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Para las condiciones grado de exposición al viento V3 y zona pluviométrica IV, la exigencia de impermeabilización para fachadas es 2.

Condiciones de las soluciones constructivas

01. Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Para una fachada con exigencia de impermeabilidad 2 y sin revestimiento exterior, existen distintas soluciones. Se considera que no tiene revestimiento exterior porque no cumple con las características mínimas de resistencia a filtración que indica la norma. Se opta por la solución, **B1 + C1 + J1 + N1**. Esta nomenclatura indica:

		Con revestimiento exterior		Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	S1	R1+C1 ⁽¹⁾		C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	S2	R1+C1 ⁽¹⁾		B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	
	S3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	
	S4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2
	S5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1	

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

- 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
 - 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.
- B1: Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
- Cámara de aire sin ventilar;
 - Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

J1: Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja

N1: Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

Así pues, se dispone una hoja principal de 1/2 pie de ladrillo cerámico perforado. Se coloca un aislante no hidrófilo en la cara interior de la hoja principal. Las juntas de mortero serán de resistencia media a la filtración y además, contará con un enfoscado de mortero exterior de la hoja principal de 10 mm.

Condiciones de los puntos singulares

01 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación

No es aplicable en este proyecto dado que el edificio se compone por bloques los cuales no alcanzan las medidas mínimas para colocar juntas de dilatación.

Arranque de la fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Para evitar el ascenso de agua por capilaridad, se dispondrá una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.7).

La fachada está constituida por piedra caliza, la cual tiene una gran porosidad. Para protegerla de salpicaduras y sin que desentone con el conjunto, se dispondrá un zócalo de piedra con poca permeabilidad del mismo color que la piedra caliza. Tendrá 30 cm sobre el nivel del suelo y cubrirá el impermeabilizante

Encuentro de la fachada con los forjados

01 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (Véase la figura 2.8):

a) disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

b) refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

02 Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

En este caso, se trata de una fachada con revestimiento discontinuo formado por un aplacado de piedra. Se producirá la interrupción de la hoja principal por los forjados. Se protegerá el frente con una malla dispuesta 15 cm por encima y 15 cm por debajo del forjado.

Encuentro de la fachada con los pilares

01 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

02 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.9).

Encuentro de la fachada con la carpintería

Se dispondrá un precerco, colocando una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco.

Al estar retranqueada la carpintería respecto del paramento exterior de la fachada, el alféizar se rematará con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo. Se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería.

El vierteaguas comentado previamente, tendrá una pendiente hacia el exterior de 10°, será impermeable y dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la 2 cm. En los extremos, la entrega lateral a las jambas será de 2cm.

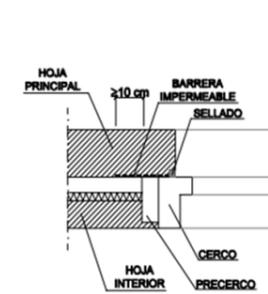


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

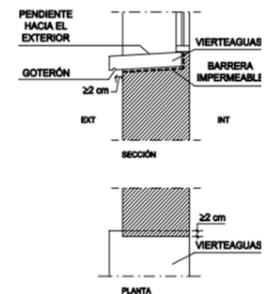


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

Antepechos y remates superiores de fachadas

Los antepechos estarán rematados con albardillas que evacuen el agua de lluvia, estas tendrán una inclinación de 10°. Al tratarse de elementos metálicos de remate, en su diseño se configura el goterón.

4 CUBIERTAS

Grado de impermeabilidad

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

Condiciones de las soluciones constructivas

01 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;

b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;

c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

- i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
- ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
- iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando

- i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
- ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
- iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
- i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
- j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Según lo expuesto, las cubiertas del edificio, contarán con un sistema de formación de pendiente realizado con hormigón ligero, con aislante térmico según las necesidades del local, así como láminas impermeabilizantes y capas separadoras según la necesidad de protección de los materiales que componen la cubierta. Tanto en las cubiertas transitables como en las de acabado de grava, se dispondrá de una capa antipunzonante entre el aislante y la capa de acabado.

Condiciones de los componentes

Sistema de formación de pendientes

01 El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

02 Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

03 El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

La formación de pendientes se realiza a través de hormigón ligero dispuesto sobre la estructura. La pendiente será del 2%.

Uso	Protección	Pendiente en %	
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 ⁽¹⁾
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5 ⁽²⁾
No transitables		Grava	1-5
		Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal	1-5	

Aislante térmico

01 El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

02 Se dispondrá en cualquier caso, de una capa separadora entre el aislante térmico y la capa de impermeabilización.

03 El aislante, al quedar expuesto por el agua, tendrá unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización

Se fijará de acuerdo con las condiciones el tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización se realizará con materiales bituminosos. Las láminas pueden serán de betún modificado. La capa de protección será pesada.

Capa de protección

Los materiales dispuestos como capa de protección, serán resistentes a la intemperie en las condiciones ambientales previstas y tendrán un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Se utilizará acabado de gravas para las cubiertas no transitables y solado flotante para las transitables.

Condiciones de los componentes

Juntas de dilatación

Se dispondrán juntas de dilatación en la cubierta y la distancia entre estas será como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural se dispondrá una junta de dilatación coincidiendo con ellos.

Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación formarán un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta será mayor que 3 cm. En las juntas se colocará un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado quedará enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización se prolongará por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta, excepto en las terrazas, en las que no existirá tal prolongación.

El encuentro con el paramento deberá realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate se realizará mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirve de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro.

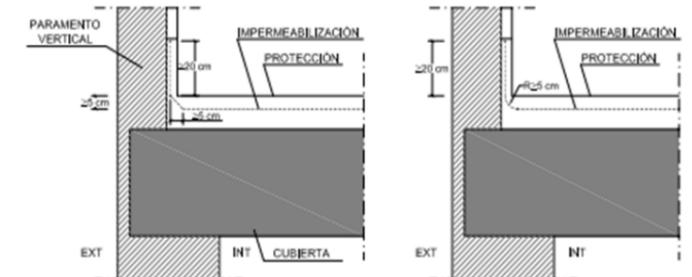


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro se realizará prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.

Encuentro de la cubierta con un sumidero

El sumidero será una pieza prefabricada, compatible con el tipo de impermeabilización que se utiliza. Dispondrá de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior. El sumidero estará provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.

En cubiertas transitables, este elemento estará oculto bajo la capa de protección, y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresaldrá de la capa la misma.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización deberá rebajarse alrededor de los sumideros para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación. La impermeabilización se prolongará 10 cm como mínimo por encima de las alas. La unión del impermeabilizante con el sumidero deberá ser estanca.

Cualquier sumidero estará situado a más de 50 cm de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

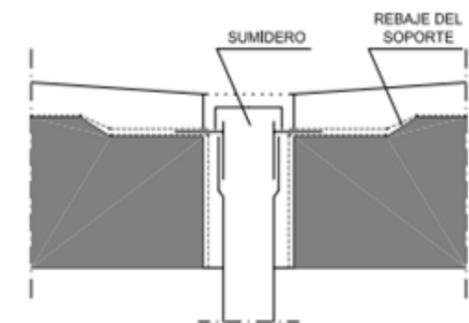


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

Rincones y esquinas

01 En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas

01 Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

03 DIMENSIONADO

Tubos de drenaje

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, en función del grado de impermeabilización del muro o del suelo.

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.

Para un grado de impermeabilidad 1 y 2 (muro y suelo), el diámetro nominal mínimo para los tubos de drenaje situados en el perímetro del muro es de 150 mm.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2. que para un diámetro nominal mínimo de 150 mm, supone una superficie total mínima de orificios 10 cm²/m.

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm ² /m
125	10
150	10
200	12
250	17

04 PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

En el pliego de condiciones se indicarán todas las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas. Además, se comprobarán que los productos recibidos cumplen con lo siguiente:

a) Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;

b) disponen de la documentación exigida;

c) están caracterizados por las propiedades exigidas;

d) han sido ensayados, cuando se establezca en el pliego o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director, con la frecuencia establecida.

05 CONSTRUCCIÓN

01. En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

No se considera al tratarse de un proyecto teórico.

06 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

01 Deben realizarse todas aquellas las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos tal y como se muestran en la siguiente tabla del Código Técnico de la Edificación.

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

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

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

HS 2 – RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

01 Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

02 Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

En nuestro caso, se trataría de un edificio público por lo que habría que aplicar la segunda parte de la norma. Sin embargo, al tratarse de un proyecto teórico, no se considera motivo de esta memoria. Por tanto, no se aplica esta sección del DB-HS.

HS 3 – CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

01 Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

02 Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Según lo dicho, el edificio Biblioteca | Mediateca debería cumplir con las exigencias básicas establecidas en el RITE. Así pues, se asegura la calidad del aire interior a través del acondicionamiento térmico y ventilación de las salas según lo expuesto en la Memoria de Instalaciones en el apartado de Instalaciones Térmicas.

HS 4 – SUMINISTRO DE AGUA

01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

01 Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Por lo tanto es de cumplimiento para el proyecto que se evalúa. El cumplimiento de esta sección se expone en el apartado de Fontanería de la Memoria Instalaciones. En este capítulo se expondrá brevemente lo que no se ha comentado previamente en lo relativo al diseño, dimensionado, ejecución, condiciones de uso y mantenimiento de la instalación.

02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Calidad del agua

01 El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

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

03 Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a siguientes requisitos marcados por la DB-HS (...).

04 Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

05 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.

El proyecto cumple con todas las exigencias y normativa expuesta en este Documento Básico.

Protección contra retornos

01 Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo, así como en cualquier otro que resulte necesario: después de los contadores; en la base de las ascendentes; antes del equipo de tratamiento de agua; en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos; antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

02 Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

03 En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

04 Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

El proyecto cumple con todas las exigencias y normativa expuesta en este Documento Básico.

Condiciones mínimas de suministro

01 La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

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	-

02 En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

a) 100 kPa para grifos comunes;

b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

03 La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa. 4 La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

El proyecto cumple con todas las exigencias y normativa expuesta en este Documento Básico.

Mantenimiento

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

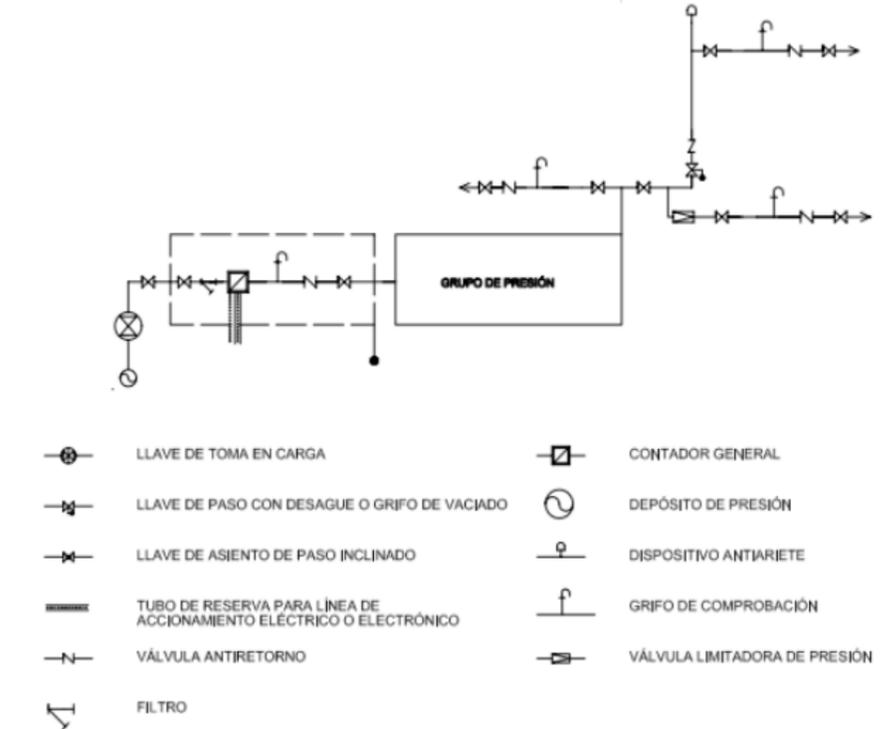
02 Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

El proyecto cumple con todas las exigencias y normativa expuesta en este Documento Básico. Además, al tratarse de un edificio público los grifos, lavabos y cisternas contarán con dispositivos de ahorro de agua.

03 DISEÑO

Esquema de la instalación

La instalación se ajustará al siguiente esquema:



La unidad de consumo es única, red con contador general único y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, además de un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

Los elementos de la instalación y las consideraciones sobre esta, tanto de Agua Fría como Agua Caliente Sanitaria, se especifican en el correspondiente apartado de la Memoria de Instalaciones en el apartado de Fontanería. En cualquier caso, cumpliendo con lo exigido por el DB-HS. La instalación cumple con lo establecido respecto al proceso de construcción, uso, mantenimiento y conservación de la instalación.

04 DIMENSIONADO

Reserva del espacio para el contador general

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

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

Dimensionado de las redes de distribución

01 El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos. Documento Básico HS Salubridad HS4 - 11

02 Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El proceso de cálculo y trazado de la red de distribución de agua se encuentra detallado en la parte de la Memoria de Instalaciones. Se comprueba que cumple con lo exigido por este documento básico.

HS 5 – EVACUACIÓN DE AGUAS

01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

01 Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

01 Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

02 Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

03 Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

04 Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

05 Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

06 La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

El proyecto cumple con todas las exigencias y normativa expuesta en este Documento Básico.

03 DISEÑO

Condiciones generales de la evacuación

01 Los colectores del edificio desaguarán preferentemente 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, a través de la correspondiente acometida.

Puesto que los residuos evacuados son domésticos, no se requiere un tratamiento previo antes de su evacuación. El proyecto cumple con todas las exigencias y normativa expuesta.

Configuraciones de los sistemas de evacuación

02 Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales, se dispone en el edificio de un sistema separativo y cada red de canalizaciones se conecta de forma independiente con la exterior correspondiente.

En cualquier caso, al ser un edificio de nueva construcción, independientemente del tipo de red de alcantarillado público, debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo.

Elementos que componen las instalaciones

Los elementos de la instalación y las consideraciones sobre ésta, se especifican en el correspondiente apartado de la Memoria de Instalación de Saneamiento.

En cualquier caso, cumpliendo con lo exigido por el DB-HS. La instalación cumple con lo establecido respecto al proceso de construcción, uso, mantenimiento y conservación de la instalación.

04 DIMENSIONADO

El proceso de cálculo y trazado de la red de de aguas del edificio se encuentra detallado en la parte de la Memoria de Instalaciones. Se comprueba que cumple con lo exigido por este documento básico.

5.1. MEMORIA CUMPLIMIENTO CTE

D. AHORRO DE ENERGÍA DB-HE

Este Documento Básico del CTE (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 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 "Ahorro de energía".

HE 0 – LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

01 Esta Sección es de aplicación en:

a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;

b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Esta sección establece una limitación en el consumo energético producido en el edificio en base a su ubicación y a las instalaciones que utiliza:

01. El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

02. El consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

Según indica el apartado del DB-HE, la cuantificación de la exigencia para edificios nuevos viene dada por la siguiente expresión:

$$Cep,lim = Cep,base + Fep,sup / S$$

- Cep,lim es el valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en $kW \cdot h/m^2 \cdot año$, considerada la superficie útil de los espacios habitables;

- $Cep,base$ es el valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, dependiente de la zona climática de invierno correspondiente a la ubicación del edificio, que toma los valores de la tabla 2.1;

- Fep,sup es el factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable, que toma los valores de la tabla 2.1;

- S es la superficie útil de los espacios habitables del edificio, o la parte ampliada, en m^2 .

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético

	Zona climática de invierno					
	α	A*	B*	C*	D	E
$Cep,base$ [$kW \cdot h/m^2 \cdot año$]	40	40	45	50	60	70
Fep,sup	1000	1000	1000	1500	3000	4000

* Los valores de $Cep,base$ para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de $Cep,base$ de esta tabla por 1,2.

De esta manera, teniendo en cuenta que el edificio se ubica en zona B y que cuenta con 1300 m² hábiles útiles aproximadamente, se establece:

$$Cep,lim = Cep,base + Fep,sup / S$$

$$Cep,lim = 45 + 1000 / 1300 = 45,8 \text{ Kw} \cdot \text{h} / \text{m}^2 \text{ año.}$$

La energía no renovable consumida en el edificio no ha de superar este valor. Para ello, se cumplen con las exigencias recogidas en el resto de secciones de este Documento Básico. Para justificar que el edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, se incluyen los siguientes datos:

a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB;

b) procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético;

c) demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);

d) descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;

e) rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;

f) factores de conversión de energía final a energía primaria empleados;

Estos datos se aportan en el correspondiente apartado de la Memoria de Instalaciones, en la descripción de los sistemas utilizados, así como en el apartado de cálculo de cada uno de estos.

HE 1 – LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es aplicable a edificios de nueva construcción, como el que se evalúa en esta memoria.

02 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

01 La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

La cuantificación de la exigencia, viene determinada para edificios de otros usos distintos al residencial privado, mediante un porcentaje de ahorro de la demanda energética de calefacción y refrigeración. Este se establece en la siguiente tabla:

Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%*

* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

03 Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

03 VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

El cumplimiento de la demanda energética en el edificio se realiza a través de la opción simplificada en el apartado de la Memoria de Instalación de climatización. En cualquier caso, teniendo en cuenta lo dispuesto en este punto por el DB-HE. En este capítulo se expone brevemente el proceso de verificación seguido y las características relativas al proceso de construcción, uso, mantenimiento y conservación de la instalación.

Para edificios de nueva planta, es válida la verificación del cumplimiento mediante la opción simplificada. Dicho procedimiento de verificación se basa en:

i) opción simplificada, basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límites permitidos. (...)

La demanda energética del edificio en la opción simplificada, se limita en función del clima de la localidad en la que se ubica, y de la carga interna en sus espacios. Puede utilizarse la opción simplificada cuando se cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

a) que el porcentaje de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie;

b) que el porcentaje de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

Como excepción, se admiten porcentajes de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

Se cumple todo lo prescrito para poder aplicar la opción simplificada. Por otra parte, no se incluirán en el cálculo los puentes térmicos, por tratarse de un cálculo aproximado. No obstante, tampoco se tendrá en cuenta que los vidrios se encuentran a haces interiores (retranqueados) ni la protección solar de las lamas fijas.

La consideración de que el edificio propuesto cumple con las exigencias del DB-HE, se establece cuando los parámetros térmicos característicos de la envolvente del edificio proyectado, son inferiores a los máximos y límites del edificio de referencia.

04 VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO: CÁLCULO

Para justificar que el edificio cumple la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB HE, se incluyen los siguientes datos:

a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio;

b) descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrotérmicas de los elementos;

c) perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables;

d) procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia;

e) valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia;

Zonificación climática

Según el Apéndice D la zona climática a la que corresponde Valencia, ciudad de ubicación del edificio, es la B3.

Perfil de uso y acondicionamiento de los espacios

La descripción geométrica y constructiva del edificio se realiza en los apartados de documentación gráfica de la Memoria Descriptiva y la Memoria Técnica.

A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior. En ausencia de datos más precisos y de acuerdo con la clasificación que se expresa en la norma EN ISO 13788: 2002 se establecen las siguientes categorías:

Perfil de uso y acondicionamiento de los espacios

La descripción geométrica y constructiva del edificio se realiza en los apartados de documentación gráfica de la Memoria Descriptiva y la Memoria Técnica.

A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior. En ausencia de datos más precisos y de acuerdo con la clasificación que se expresa en la norma EN ISO 13788: 2002 se establecen las siguientes categorías:

(...)

b) espacios de clase de higrometría 4: espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar;

c) espacios de clase de higrometría 3 o inferior: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.

Se considerará, por tanto, higrometría 4 en la sala multiusos y cafetería, e higrometría 3 en el resto de espacios.

Perfil de uso y acondicionamiento de espacios

Los espacios interiores del edificio se clasifican en habitables y no habitables. A efectos de cálculo de la demanda energética, los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

a) espacios con baja carga interna: espacios en los que se disipa poco calor. Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.

b) espacios con alta carga interna: espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna. El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.

En este caso, las salas de la Biblioteca | Mediateca, las aulas y la sala multiusos, se considerarán de alta carga interna. El vestíbulo de entrada junto con la administración y el pasillo de conexión entre bloques, también habitables, se considerará de baja carga interna. El resto de espacios de servicio se supondrán habitables no acondicionados, tales como el cuarto de instalaciones o espacios de servicio, y se considerarán de baja carga interna.

- **Alta carga interna:** Salas de Biblioteca y Mediateca, Aulas Seminario y Sala multiusos

- **Baja carga interna:** Vestíbulo de entrada, administración y conexión entre bloques.

- **Habitables no acondicionados –baja carga interna-:** Núcleos de comunicación, Servicios e Instalaciones.

En cuanto a perfil de uso, se considera un tiempo de uso de 12 horas aproximadamente. Este perfil, recoge datos de densidad de las fuentes internas.

USO NO RESIDENCIAL: 12 h	BAJA			MEDIA			ALTA		
	1-6 15-16 21-24	7-14	17-20	1-6 15-16 21-24	7-14	17-20	1-6 15-16 21-24	7-14	17-21
Temp Consigna Alta (°C)									
Laboral y Sábado	-	25	25	-	25	25	-	25	25
Festivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temp Consigna Baja (°C)									
Laboral y Sábado	-	20	20	-	20	20	-	20	20
Festivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ocupación sensible (W/m²)									
Laboral	0	2,00	2,00	0	6,00	6,00	0	10,00	10,00
Sábado	0	2,00	0	0	6,00	0	0	10,00	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocupación latente (W/m²)									
Laboral	0	1,26	1,26	0	3,79	3,79	0	6,31	6,31
Sábado	0	1,26	0	0	3,79	0	0	6,31	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)									
Laboral	0	100	100	0	100	100	0	100	100
Sábado	0	100	0	0	100	0	0	100	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)									
Laboral	0	1,50	1,50	0	4,50	4,50	0	7,50	7,50
Sábado	0	1,50	0	0	4,50	0	0	7,50	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)									
Laboral	0	100	100	0	100	100	0	100	100
Sábado	0	100	0	0	100	0	0	100	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Procedimiento de cálculo

Según lo mencionado, el proceso de verificación se realizará a través de un cálculo simplificado que limitará la demanda energética del edificio de manera indirecta. Para ello, se establecerán unos valores límite de las transmitancias térmicas (U) de los componentes de la envolvente térmica.

Todo ello, se recoge en la parte de la Memoria de Instalaciones en el apartado de Climatización. Así pues, el edificio cumple con las exigencias del DB-HE para la zona de Valencia, B3. En la tabla, se muestra un resumen de lo calculado en el anejo correspondiente. Como ya se ha expuesto, el cumplimiento de estos parámetros térmicos característicos, verifica el cumplimiento de esta sección DB-HE 1.

Elementos	U _{máx} (W/m²K)	Orientaciones	U _{media} (W/m²K)	
			U _{medios Fachada} (W/m²K)	
UM1 - Cerramiento aplacado de piedra - madera	0,29 < 1,00	CUMPLE		
UM2 - Cerramiento aplacado de piedra - pladur	0,30 < 1,00	CUMPLE		
UM3 - Fachada acristalada	-			
UM4 - Muro hormigón en contacto con el entorno	0,52 < 1,00	TODAS	0,337 < 0,82	CUMPLE
UMD1 - Medianera - interior madera	0,28 < 1,10	CUMPLE		
UMD2 - Medianera - interior pladur	0,30 < 1,10	CUMPLE		
UC1 - Cubierta transitable - madera	0,45 < 0,65	CUMPLE	0,44 < 0,45	CUMPLE
UC2 - Cubierta no transitable - gravas	0,43 < 0,65	CUMPLE		
SU1 - Suelo sobre terreno - baldosa	0,42 < 0,65	CUMPLE	0,52 < 0,52	CUMPLE
SU2 - Suelo sobre terreno - madera	0,59 < 0,65	CUMPLE		
UH1 - Ventanas tipo 1 - fijas	2,70 < 4,20	CUMPLE	NORTE SUR OESTE	2,70 < 2,80 CUMPLE 2,70 < 5,60 CUMPLE 2,70 < 4,90 CUMPLE
UH2 - Ventanas tipo 2 - correderas	2,69 < 4,20	CUMPLE	ESTE	2,69 < 4,30 CUMPLE
UH3 - Ventanas tipo 3 - abatibles	2,81 < 4,20	CUMPLE	SUR	2,89 < 5,70 CUMPLE

Demanda energética y porcentaje de ahorro

01 La demanda energética de calefacción del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite D_{cal,lim} obtenido mediante la siguiente expresión:

$$D_{cal,lim} = D_{cak,base} + F_{cal,sup} / S$$

$D_{cal,lim}$ es el valor límite de la demanda energética de calefacción, expresada en $kW \cdot h/m^2 \cdot año$, considerada la superficie útil de los espacios habitables;

$D_{cal,base}$ es el valor base de la demanda energética de calefacción, para cada zona climática de invierno correspondiente al edificio, que toma los valores de la tabla 2.1;

$F_{cal,sup}$ es el factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, que toma los valores de la tabla 2.1;

S es la superficie útil de los espacios habitables del edificio, en m^2 .

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$D_{cal,base} [kW \cdot h/m^2 \cdot año]$	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

02 La demanda energética de refrigeración del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite $D_{ref, lim} = 15 kW \cdot h/m^2 \cdot año$ para las zonas climáticas de verano 1, 2 y 3, o el valor límite $D_{ref, lim} = 20 kW \cdot h/m^2 \cdot año$ para la zona climática de verano 4. 01

Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%*

* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

Así pues, en nuestro edificio la demanda energética máxima es de $D_{cal, lim} = 15 KW \cdot h / m^2 \cdot año$ para calefacción. El porcentaje de ahorro considerado es del 20%.

Permeabilidad al aire

La permeabilidad al aire es una propiedad de una ventana o puerta que deja pasar el aire cuando se encuentra sometida a una presión diferencial. La permeabilidad al aire se caracteriza por la capacidad de paso del aire, expresada en m^3 / h , en función de la diferencia de presiones. Esta característica se limitará en función del clima de la localidad en la que se ubica el edificio a través de la zona climática asignada según el DB-HE, para este caso zona B3.

Para esta zona, la permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a $50 m^3/h m^2$.

Condensaciones

Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

HE 2 – RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

01 Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar 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.

HE 3 – EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de esta sección corresponde a las instalaciones de iluminación interior en edificios de nueva construcción, como es el caso, entre otros. Se excluye del ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia dispuestos en el edificio.

02 CARACTERIZACIÓN CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Valor de la eficiencia energética de la instalación (VEEI)

01 La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m^2) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = (P \cdot 100) / (S \cdot Em)$$

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W];

N la superficie iluminada [m^2];

Em la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

02 Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	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

Se comprueba el cumplimiento de los valores límites marcados en la tabla.

Potencia instalada en el edificio

01 La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Por tratarse de un edificio de pública concurrencia, se tomará como límite $10 W/m^2$. Se estima una superficie útil de 1300, en total una superficie estimada de $1500 m^2$, realizando el cálculo, se obtiene una potencia instalada de **15 KW**.

Sistemas de control y regulación

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

a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;

En este caso, no se considerarán sistemas de aprovechamiento de luz natural, por lo tanto no se realizará ningún cálculo para ello.

03 VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

01 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1;

b) cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la Tabla 2.2 del apartado 2.2;

d) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5.

De este modo, todo conjunto lumínico y equipos auxiliares que se instalen en el edificio cumplirán con las exigencias determinadas en la normativa. Se controlará el cumplimiento relativo a cada tipo de material y las pérdidas de toda luminaria no superarán los valores límite. Además, se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

04 CÁLCULO

No se realizan cálculos pertenecientes a las soluciones lumínicas puesto que se trata de un proyecto básico teórico. No obstante, el diseño de la instalación así como los planos de la misma se detallan en la Memoria de Instalaciones en el apartado de Electricidad y Datos.

05 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

01 Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros lumínicos adecuados y el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, 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 deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

HE 4 – CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

a) edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;

b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;

c) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción, entre otros, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria superior a 50 l/d. Puesto que no se alcanza dicho valor, no es necesaria la contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria en el edificio. No se aplica, por tanto, esta sección del DB-HE.

Para la obtención de esta, se utilizará una caldera eléctrica, tal y como se dispone en el correspondiente apartado de la Memoria técnica.

HE 5 – CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

01 ÁMBITO DE APLICACIÓN

a) edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m² de superficie construida;

b) ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m² de superficie construida.

No es de aplicación esta sección del DB- HE. Según el Documento, el ámbito de aplicación de esta sección son los edificios corporativos y/o públicos cuya superficie construida supere los 5000 m². Por tanto, no es exigible al proyecto.

5.1. MEMORIA CUMPLIMIENTO CTE

E. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DB-HR

01 OBJETO

Este Documento Básico 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".

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

02 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Dado que el proyecto desarrollado es una Biblioteca | Mediateca, todos los espacios se considerarán objeto de aplicación de la DB-HR. Asimismo, la sala multiusos será considerada como un local de espectáculos con características especiales de protección acústica.

Las características acústicas de los materiales empleados en el proyecto se obtienen del Catálogo de Elementos Constructivos.

1 GENERALIDADES

Procedimiento de verificación

01 Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben: a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;

b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;

c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento se ha de seguir la secuencia de verificaciones explicadas en el mismo. La clasificación de los recintos del edificio a efectos de realizar estas verificaciones será la siguiente:

Recintos protegidos: Biblioteca, Mediateca y Aulas seminario

Recintos de actividad: Sala multiusos

Recintos habitables: aseos, cafetería*

Recintos de instalaciones

*No se considera recinto de actividad por la superficie que ocupa respecto del resto del edificio.

2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

01 Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

02 Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

Valores límites de aislamiento

Aislamiento acústico aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, **DnT,A**, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **50 dBA**, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado **A, RA**, de éstas no será menor que **30 dBA** y el índice global de reducción acústica, ponderado **A, RA**, del cerramiento no será menor que **50 dBA**.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

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

iv) Protección frente al ruido procedente del exterior:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, **D2m,nT,Atr**, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, **Ld**, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

L _d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
L _d ≤ 60	30	30	30	30
60 < L _d ≤ 65	32	30	32	30
65 < L _d ≤ 70	37	32	37	32
70 < L _d ≤ 75	42	37	42	37
L _d > 75	47	42	47	42

b) En los recintos habitables:

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, **DnT,A**, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **45 dBA**, siempre que no compartan puerta o ventanas. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado **A, RA**, de éstas no será menor que **20 dBA** y el índice global de reducción acústica, ponderado **A, RA** del cerramiento no será menor que **50 dBA**.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, **DnT,A**, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que **45 dBA**. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado **A, RA**, de éstas, no será menor que **30 dBA** y el índice global de reducción acústica, ponderado **A, RA**, del cerramiento no será menor que **50 dBA**.

c) En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

El aislamiento acústico a ruido aéreo **D2m,nT,Atr** de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que **40 dBA** o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo **DnT,A** correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que **50 dBA**.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

- El nivel global de presión de ruido de impactos, **L'nT,w**, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que **65 dB**. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recinto protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad: E

- El nivel global de presión de ruido de impactos, **L'nT,w**, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que **60 dB**.

b) En los recintos habitables:

i) *Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:*

- *El nivel global de presión de ruido de impactos, $L_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.*

Valores límite de tiempo de reverberación

Se aplicarán a las aulas seminario situadas en planta sótano. Dado que cada una de ellas consta de 62 m² inferior a 350 m², según el DB-HR, no precisa de estudio específico, se exigirá que los elementos constructivos tengan la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- El tiempo de reverberación en el aula, sin ocupación y sin mobiliario, no sea mayor que 0,7 s.

- El tiempo de reverberación en el aula, sin ocupación pero con mobiliario, no sea mayor que 0,5 s.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

01 *Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.*

02 *El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.*

03 *El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.*

03 DISEÑO Y DIMENSIONADO

El aislamiento acústico se llevará a cabo a través de la opción simplificada, que utiliza soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias del Código Técnico.

01 *La opción simplificada es válida para edificios de cualquier uso. En el caso de vivienda unifamiliar adosada, puede aplicarse el Anejo I.*

02 *La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o aligerados, o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.*

La aplicación de esta opción simplificada, proporciona las soluciones de aislamiento acústico de la tabiquería, elementos de separación horizontal y vertical, medianeras, fachadas y cubiertas. Al determinar su diseño y dimensionado, permite minimizar o eliminar la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto, y de esta manera cumplir con las exigencias de "Protección contra el Ruido". Eligiendo las disposiciones constructivas para cada elemento constructivo, no es necesario ningún cálculo.

Aislamiento acústico a ruido aéreo y ruido de impactos

Como se ha mencionado, el aislamiento a ruido de impacto y ruido aéreo, se verifica con los materiales escogidos y los sistemas constructivos y de aislamiento de los mismos.

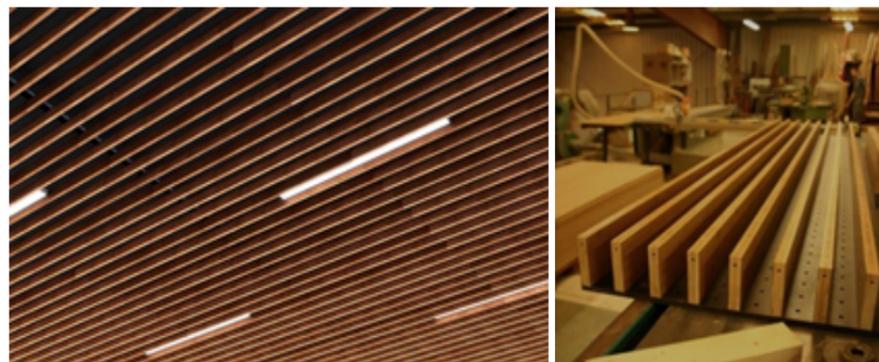
Cuando existan forjados de losa maciza, se dispone un falso techo que forma una cámara de 30 cm con el forjado. En el caso de los forjados de nervios unidireccionales, existe una zona con falso techo dejando una cámara de 30-60 cm. En el caso de quedar los nervios estructurales vistos, el grosor de la capa de compresión junto con el pavimento técnico garantizarán las exigencias acústicas. Sobre los forjados, se dispone un suelo técnico de 20 cm sobre el que se colocan rastreles sobre los cuales se monta el pavimento de madera. Entre suelo y forjado se disponen láminas para el ruido de impacto. También se presta atención a las conexiones de los tabiques entre recintos para garantizar el comportamiento a ruido aéreo.

Tiempo de reverberación y absorción acústica

Se considerará estudiar la reverberación dentro de las aulas seminario. Como se ha mencionado anteriormente, se garantiza que el tiempo de reverberación en el aula, sin ocupación y sin mobiliario, no sea mayor que 0,7 s. y cuando esté sin ocupación pero con mobiliario, no sea mayor que 0,5 s.

No se considera relevante el tiempo de reverberación de ningún espacio más dentro de la edificación, debido al reducido tamaño de la cafetería, entre otros.

Por otra parte, la sala multiusos, de volumen superior a 350 m², requerirá de un estudio específico. Sin embargo, en este proyecto teórico no se considera. Aún así, se considera aplicar superficies absorbentes en techo y fondo, para evitar tiempos de reverberación excesivos y ruido de fondo. En este caso, se decide emplear el mismo revestimiento de paredes de madera empleado en la mayor parte del edificio, pero esta vez se colocarán de manera que queden como pequeños salientes detrás de los cuales se dispondrá un material absorbente. Este sistema también se empleará en el falso techo en el que, además, quedarán integrados los sistemas de iluminación y climatización.



Ruido y vibraciones de las instalaciones

Datos que deben aportar los suministradores

a) *el nivel de potencia acústica, LW , de equipos que producen ruidos estacionarios;*

b) *la rigidez dinámica, s' , y la carga máxima, m , de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia;*

c) *el amortiguamiento, C , la transmisibilidad, t , y la carga máxima, m , de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos;*

d) *el coeficiente de absorción acústica, α , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;*

e) *la atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D , y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.*

Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario

01 *Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.*

02 *En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.*

03 *Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.*

04 *Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.*

05 *En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.*

Las instalaciones ubicadas en el sótano y cubierta del edificio se colocaran sobre soportes vibratorios o bancadas de inercia, según el tipo de instalación, también se utilizaran conectores flexibles en los extremos de tuberías. La caldera utilizará un silenciador incorporado en la misma.

Conducciones y equipamiento

a) Hidráulicas

01 *Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes*

02 *En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.*

03 El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².

04 En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

06 La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

07 Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

a) Aire Acondicionado

01 Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

02 Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

b) Ventilación

01 Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA (...)

02 Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2. 3 En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

c) Eliminación de residuos

No aplicable en este proyecto.

e) Ascensores y montacargas

01 Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. (...)

02 Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.

03 El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.

04 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Dado que se trata de un proyecto teórico, no se detallarán las características exigibles a los productos y elementos constructivos, así como a la recepción en obra de los mismos, para garantizar el cumplimiento del DB-HR.

05 CONSTRUCCIÓN

Dado que se trata de un proyecto teórico, no se detallarán las medidas de ejecución para garantizar la protección frente al ruido.

06 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

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

02 Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

03 Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.