



CENTRO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE VALENCIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANÁLISIS DEL ENTORNO

1.2. ANÁLISIS DE TIPOLOGÍA EDIFICATORIA

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. PROGRAMA DE USOS

1.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2. MEMORIA GRÁFICA

2.1. PLANOS

2.3.1. PLANTAS. E:1/250.

2.3.3. ALZADOS. E:1/250.

2.3.3. SECCIONES. E:1/250.

2.3.4. ALZADO, PLANTA Y SECCIÓN. E:1/50.

2.3.5. DETALLES CONSTRUCTIVOS. E:1/20.

2.2. INFOGRAFÍAS E IMÁGENES

3. MEMORIA TÉCNICA

3.1. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA.

3.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.2. CIMENTACIÓN

3.1.3. ESTRUCTURA

3.1.4. CERRAMIENTOS

3.1.5. PARTICIONES

3.1.6. PAVIMENTOS

3.1.7. FALSOS TECHOS

3.1.8. CARPINTERÍA EXTERIOR Y CERRAJERÍA

3.2. ESTRUCTURA

3.2.1. DESCRIPCIÓN.

3.2.2. CÁLCULO.

3.2.3. PLANOS.

3.3. INSTALACIONES.

3.3.1. ELECTRICIDAD

3.3.2. ILUMINACIÓN

3.3.3. CLIMATIZACIÓN

3.3.4. FONTANERÍA

3.3.5. SANEAMIENTO

3.3.6. ELEVACIÓN

3.4. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS.

3.4.1. CTE. DB-HS. SALUBRIDAD

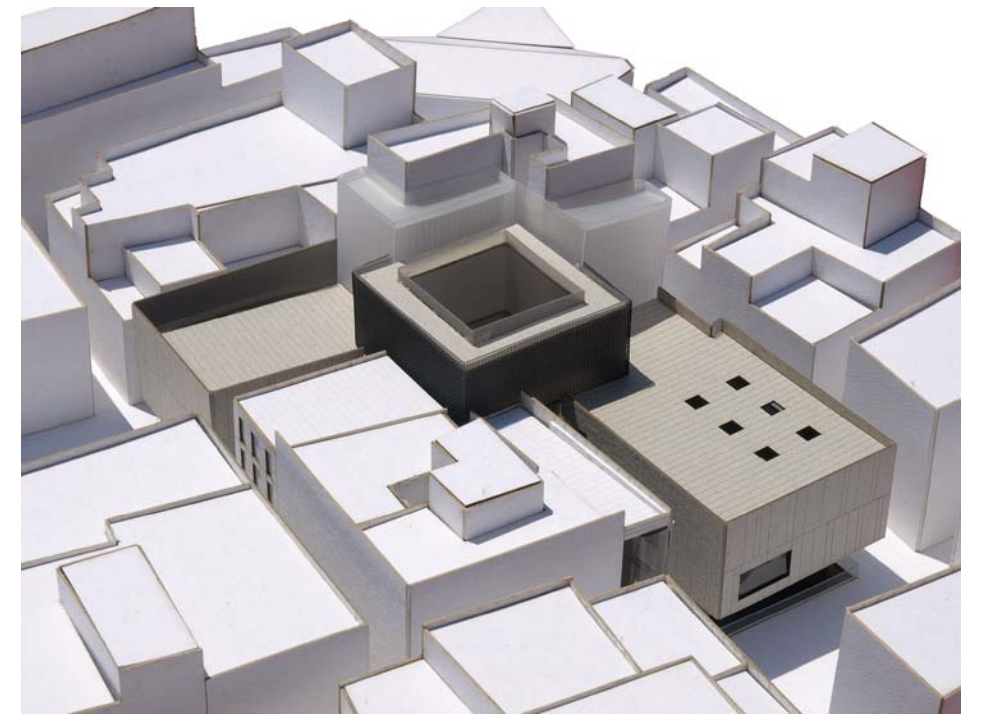
3.4.2. CTE. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

3.4.3. CTE. DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

3.4.4. CTE. DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA

3.4.5. CTE. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

3.4.6. ACCESIBILIDAD



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

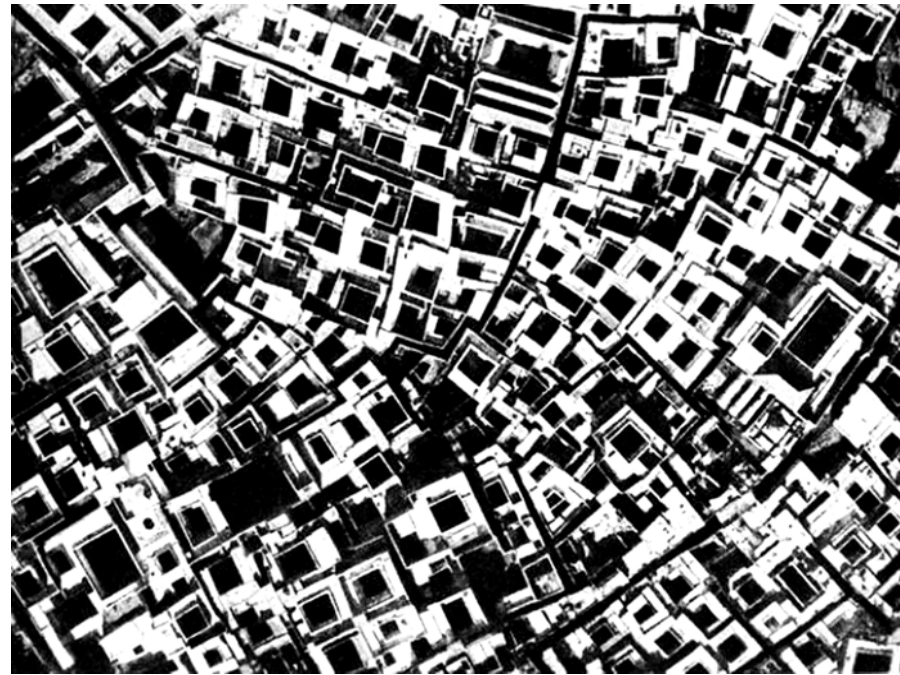
1.1. ANÁLISIS DEL ENTORNO

1.2. ANÁLISIS DE TIPOLOGÍA EDIFICATORIA

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. PROGRAMA DE USOS

1.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



IDEACIÓN

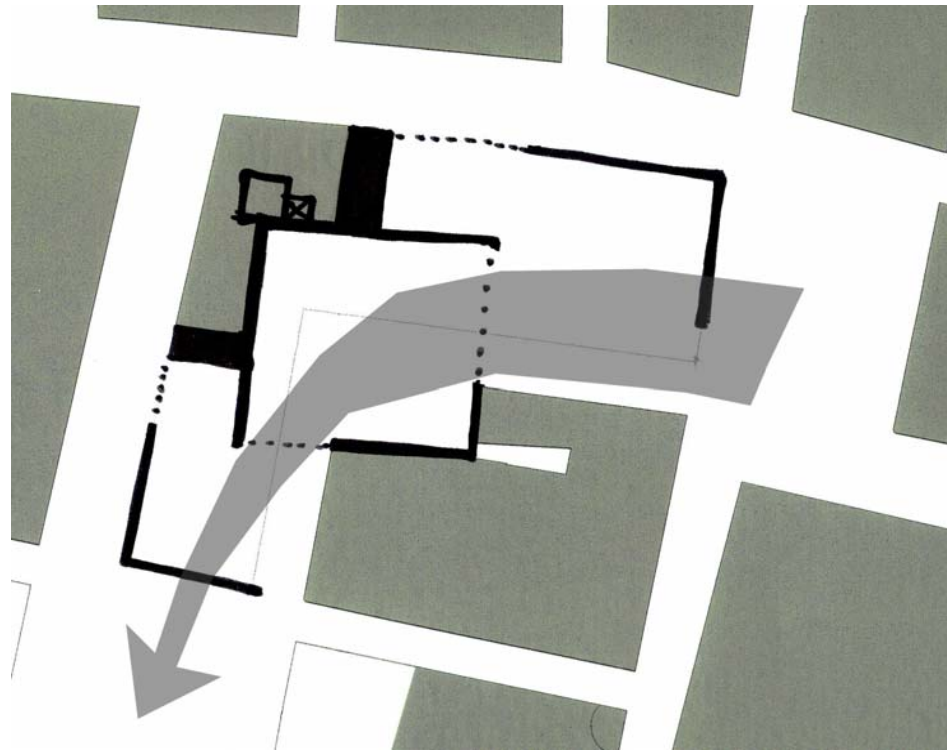
El proyecto parte principalmente de dos aspectos fundamentales, a saber, el **lugar** y la **tipología edificatoria**.

El lugar es una parcela en el centro histórico de Valencia, en la plaza de la Merced, sitio con gran relevancia histórica. Tejido denso de edificación residencial, histórica, muchos de los edificios tienen nivel de protección dos, según PEPRI del Mercat, muchos incluidos en el entrono BIC de edificios tan representativos y de gran importancia como el Mercado Central, la Lonja de la seda, Iglesia Santos Juanes, Plaza Redonda, Iglesia Santa Catalina.

En este lugar se plantea como objeto de proyecto un **Centro de Arte Contemporáneo**, edificio público con clara intención de ayudar a revitalizar una zona un tanto degradada, al menos arquitectónicamente hablando, de tejido urbano menor entre dos vías principales de tráfico rodado del barrio, la avenida del Oeste y la avenida Maria Cristina.

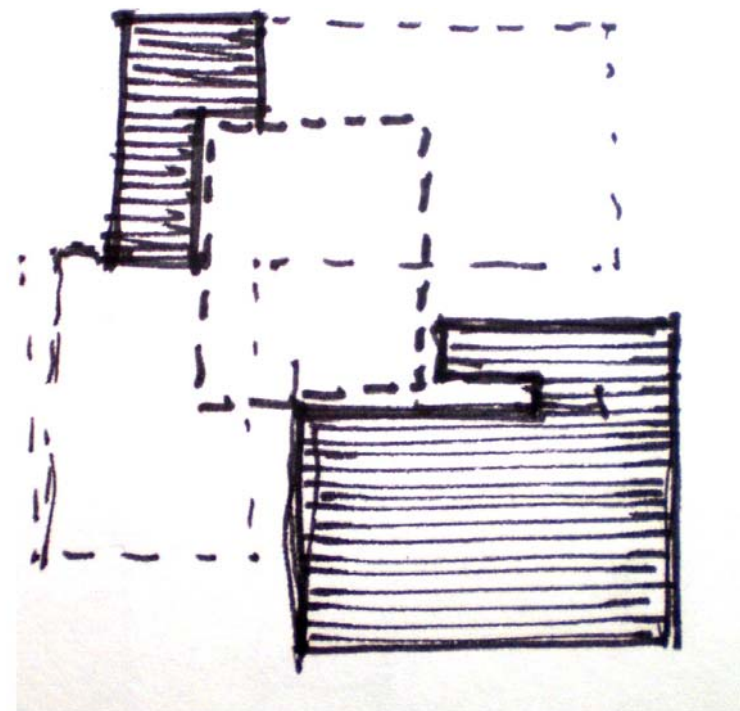
De esta situación inicial se desprenden dos ideas, primero la voluntad de proyectar **una volumetría adaptada al entorno**, lo cual aparenta ser un reto desde el principio, tratar de adaptar a un tejido residencial histórico una tipología edificatoria que le es totalmente ajena, como un museo y además de arte contemporáneo, con lo que esto implica, obras de gran formato, instalaciones artísticas, etc, en resumen grandes volúmenes diafanos que permitan la flexibilidad que requiere esta tipología.

La segunda idea que se desprende de la situación inicial es la de tratar de hacer un **edificio atractivo**, que llame la curiosidad del viandante y le invite a entrar en el y explorar el nuevo espacio expositivo relacionado con el arte y que a su vez compense el factor de encontrarse alejado de vías principales de circulación, lo que le hace pasar más desapercibido. En este punto habría que señalar que una ventaja del emplazamiento es el constante **flujo peatonal** que suele recorrer la calle Musico Peydro

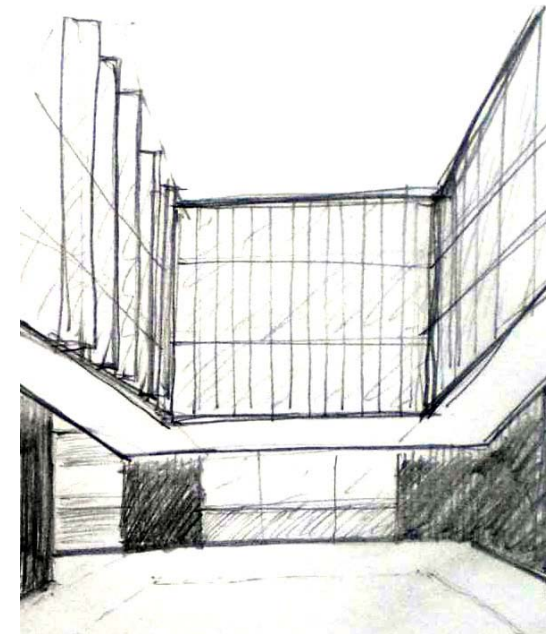
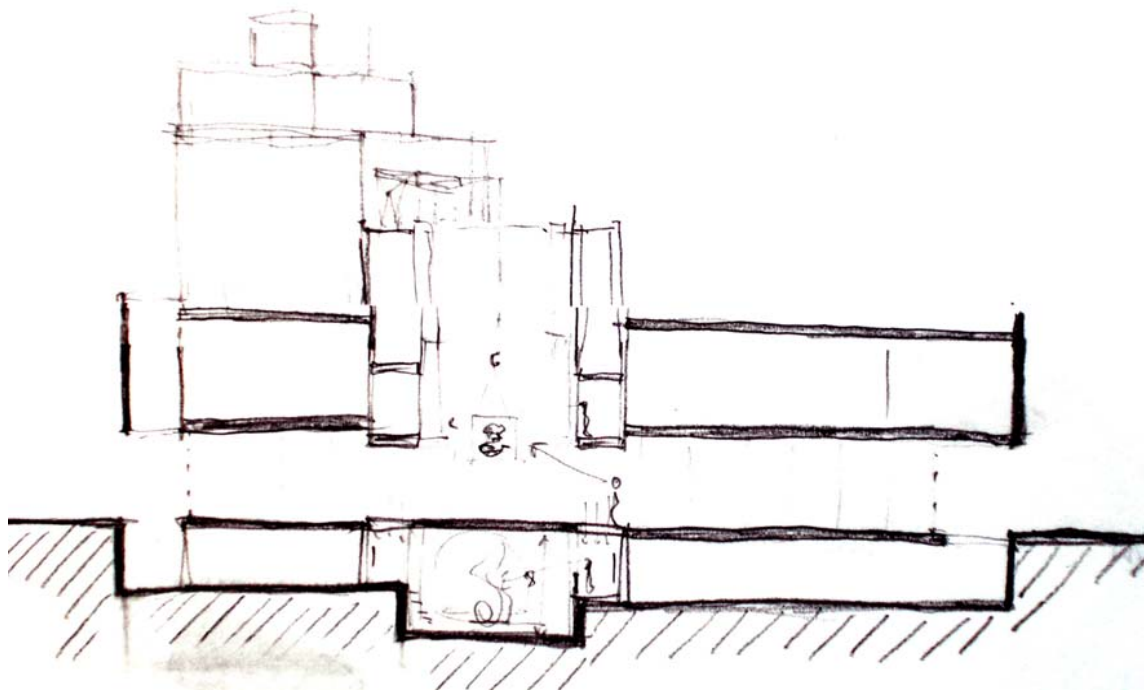
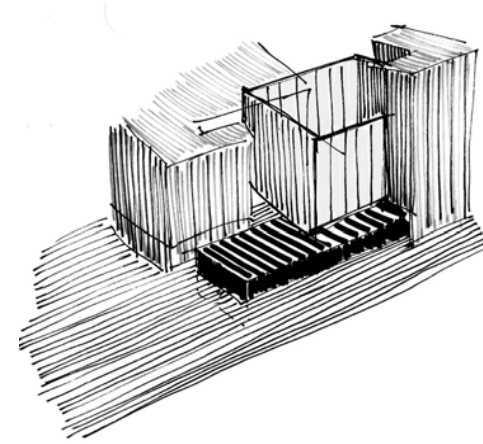
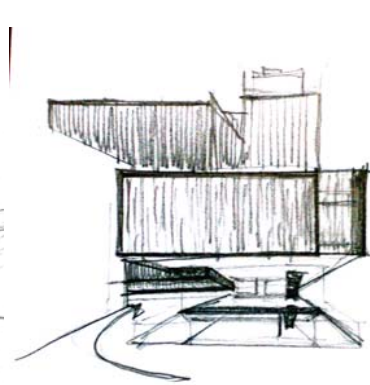
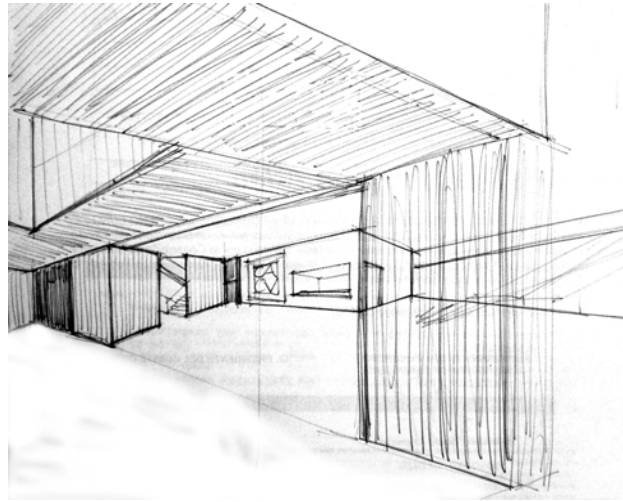


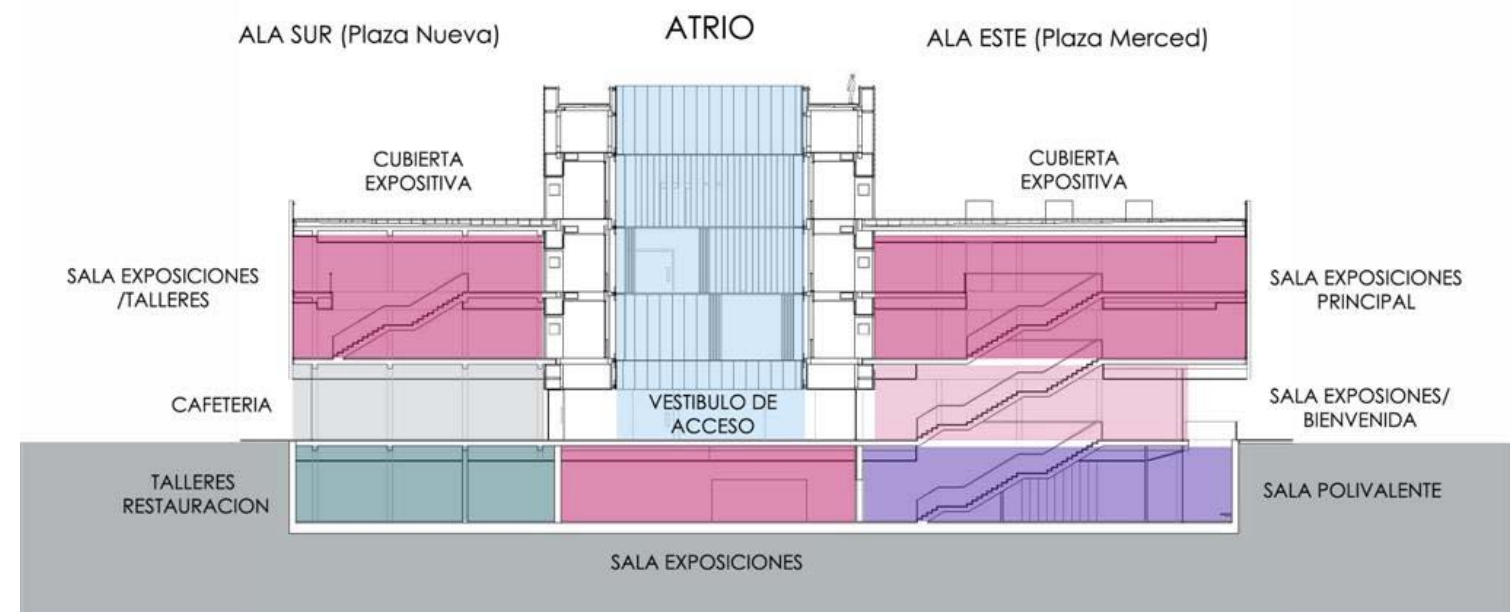
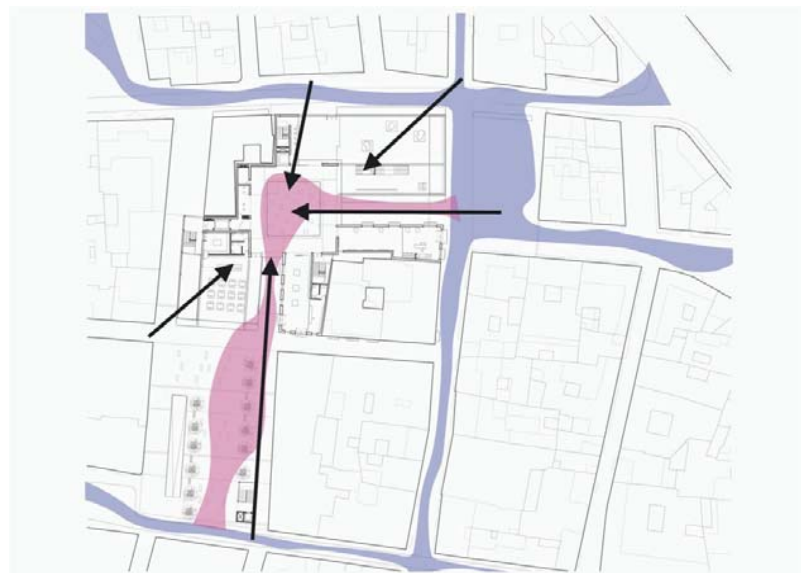
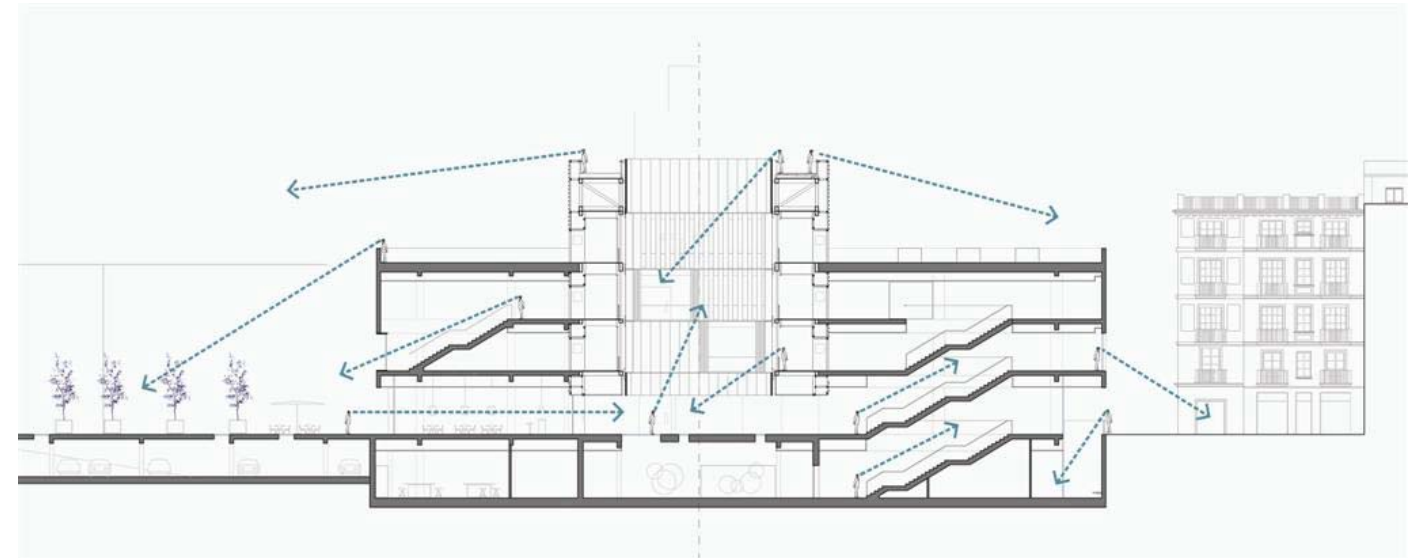
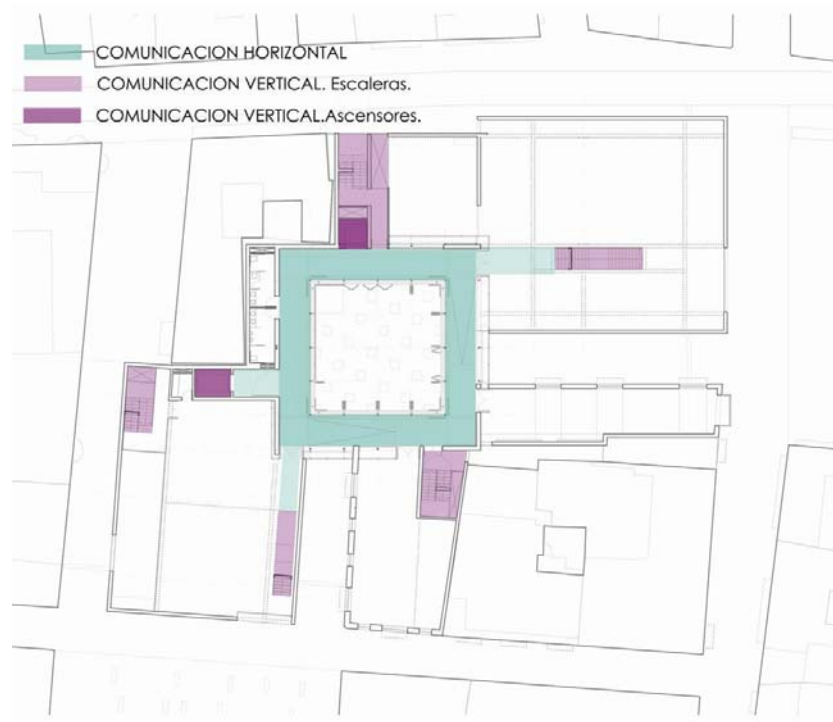
(conocida por sus entrañables tiendas de cestería y mimbre), la propia plaza de la Merced, que es escenario de múltiples acontecimientos sociales, desde un mercadillo hasta la plantá de la falla que lleva su nombre, y la calle Calabazas que conecta con el Mercado Central.

Otra vocación del proyecto es la de servir de impulsor de ese flujo peatonal hacia zonas menos transitadas del área, más internas del denso tejido urbano, donde se abre una nueva plaza, con un carácter completamente distinto al de la plaza de la Merced, ocupando la huella de una antigua manzana de edificación residencial (fenómeno de esponjamiento) de mayores dimensiones que su homóloga histórica, más horizontal y en la que el edificio también tendrá fachada. Así el proyecto tratará de convertirse en un **punto de conexión entre ambas plazas**, que viva nutriéndose de visitantes de ese flujo peatonal garantizado que es la plaza de la Merced y la calle Musico Peydro, que recorran los diferentes espacios expositivos y vivan las experiencias artísticas que se encuentren y al tiempo se vean invitados a recorrer la plaza nueva, que se convertirá en el espacio público abierto de mayores dimensiones del entorno del edificio.



En los condicionantes del emplazamiento se encontraba el que ha resultado en un principio más complejo de integrar y que a partir de un momento dado ayudado a definir el proyecto como es. Se trata de **la pequeña plaza interior de la manzana** en la que se inserta el edificio, definida por ser el encuentro de tres pequeñas calles que partían esta manzana en cuatro grupos de edificios, las calles Popul, Hiedra e Itálica. Este pequeño espacio, que en los planteamientos del ejercicio se exigía su reserva e integración con el proyecto, se ha convertido en uno de los impulsores más potentes del proyecto, yendo más allá de lo que habría sido una placilla residual o un pequeño patio contemplativo a convertirse en un digno **atrio** que unifica el edificio, le dota de una imagen singular, sirve de acceso principal al mismo y en los niveles superiores conecta ambas alas del museo. A su vez se remata con una terraza mirador que domina las vistas sobre las cubiertas expositivas y sobre ambas plazas.





Arquitectura moderna frente a tradicional

La arquitectura moderna, el paso de la arquitectura masica a la arquitectura de volumen definido por superficies, la caja abierta.

El espacio es el alma de la arquitectura. Reflexiones entorno al vacío.

Proyecto de Tindaya de Chillida, contemplar el cielo desde el interior, comunicación del arte con el exterior, sacar el arte al exterior, mayor presencia en la sociedad, en el espacio público.

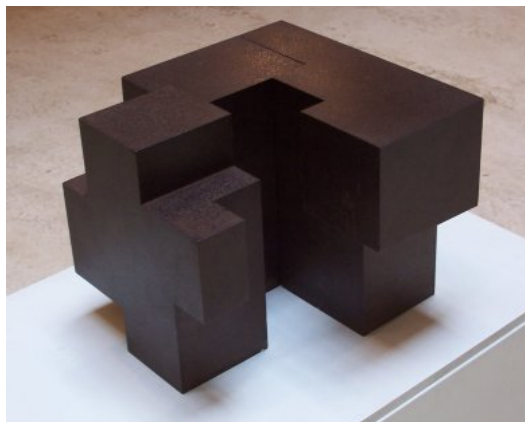
Un espacio interior en el exterior. Un espacio interior al exterior.

Presencia de los agentes atmosféricos, el sol, la lluvia, en contra de edificios contenedor de pieles impermeables y espacio publico residual.

Chillida o esculpir el aire

Hablaré ahora de quien es, seguramente, el escultor favorito de los arquitectos: Eduardo Chillida, pintor, grabador, futbolista y referente del arte español de la segunda mitad del siglo XX.

Con una filosofía de trabajo y un objetivo constante, Chillida valora al vacío más que a nada en el mundo.



Acostumbrados a la escultura de los últimos 3000 años, donde la obra es un cuerpo sólido más o menos tallado(mármol, granito,bronce... etc), muchos artistas del siglo XX comienzan a sentirse fascinados por la idea de etsblacer un diálogo entre el sólido y el vacío. De hecho, la tendencia de artistas como **Chillida**

llevan a radicalizar esta tendencia hasta llegar a esculpir el propio hueco, el vacío que no es ni sólido ni materia, sino aire.

"La masa existe gracias al vacío y el vacío existe gracias a la masa".

Con esta máxima, el escultor vasco propone en su extensa obra este dilema, ya sea en acero, en hormigón o en mármol, del que los trabajos de grandes arquitectos como Zumthor, Navarro Baldeweg o Campo Baeza, entre muchísimos otros, se verán beneficiados.

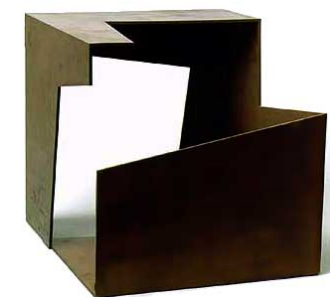
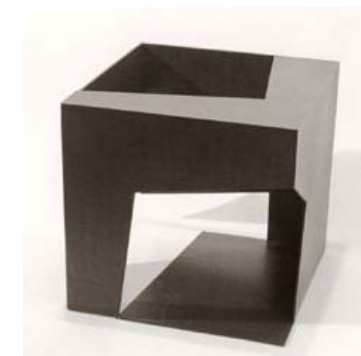
Chillida se dedica a expresar el vacío, algo tan inexpresable para nosotros pero tan necesario, -léase amor, nostalgia, impotencia... - acotando el vacío mediante el sólido en **Gijón**, reforzando el límite entre la masa de roca y la inmensidad del **Cantábrico** en **San Sebastián**, o negando el peso de lo evidente en la montaña de **Tindaya**, rindiendo un sentido homenaje a un sólido estableciendo un vacío.



Se confirma así una evolución hacia un híbrido entre escultura y arquitectura, un culto al vacío que empieza a tomar forma a ppios del s XX, y se alarga hasta hoy mismo, por ejemplo, en el Palacio de Congresos de Salamanca o las Termas de Vals en Suiza, con un escultor español como vehículo principal.

Oteiza

No es necesario tener un cubo completo para tener un cubo. Además es más interesante.



Clima

Se estudia la climatología de Valencia con la intención de comprobar con datos empíricos lo que se sabe de forma experimental e intuitiva, que los espacios al aire libre y descubiertos pueden funcionar bien la mayor parte del año sin necesidad de cubrirlos o acondicionarlos obligatoriamente.

Valencia, su clima es mediterráneo, suave y húmedo. Su temperatura media es de 17,8 °C. Como muestra la gráfica sus valores medios oscilan entre los 11,5 de enero y los 25,5 de agosto.

Las precipitaciones son de 454 mm al año. Suelen ser de gran intensidad y concentradas en otoño (gota fría).

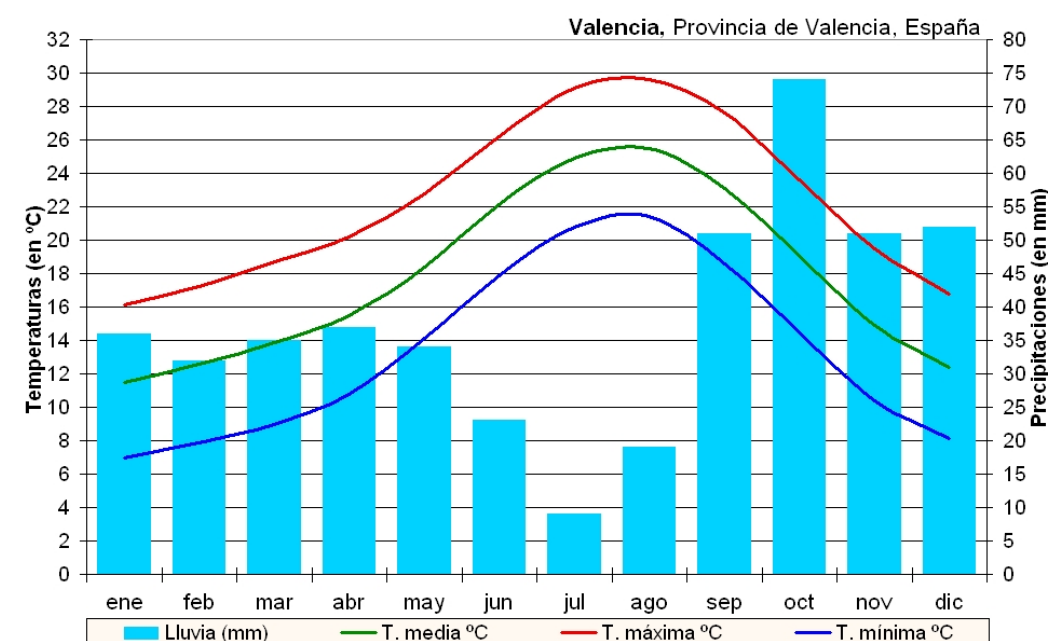
Observatorio de la Ciudad de Valencia													
Altitud (m): 11; Latitud: 39 28 48; Longitud: 0 22 52;													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total ^[1]
MES^[2]													
Temperatura	11.5	12.6	13.9	15.5	18.4	22.1	24.9	25.5	23.1	19.1	14.9	12.4	17.8
Máximas	16.1	17.2	18.7	20.2	22.8	26.2	29.1	29.6	27.6	23.6	19.5	16.8	22.3
Mínimas	7.0	7.9	9.0	10.8	14.1	17.9	20.8	21.4	18.6	14.5	10.4	8.1	13.4
Precipitaciones	36	32	35	37	34	23	9	19	51	74	51	52	454
Humedad	63	61	61	60	65	65	66	68	67	66	65	65	65
DÍAS^[3]													
Lluvia	4	3	4	5	5	3	1	2	4	5	4	5	44
Nieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tormenta	0	0	1	1	2	2	2	3	3	2	1	0	18
Niebla	1	2	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	10
Heladas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soleados	9	6	7	5	5	8	13	10	7	6	7	7	91
Horas de sol	169	169	212	229	256	271	314	285	237	201	167	150	2.660

- ↑ Media sobre el total anual.
- ↑ Los valores son obtenidos de la media mensual, y posteriormente de la media anual de los años que se comprende dicha tabla.
- ↑ Los valores son establecidos del número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm, computándose como día completo no obstante no son coincidentes la suma al total de días anual (365) ya que de no llegar al mínimo no es computable.

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología

Nota:

Mediciones correspondientes al periodo entre los años 1971 y 2000. Son valores relativos para la ciudad de Valencia, desde el centro de medición ubicado en la ciudad (por lo tanto afectadas por la firma térmica urbana). Los valores aquí representados son obtenidos de medias mensuales y medias globales anuales, algunos datos pueden haber sido superados tanto en máximos como en mínimos. Estos datos son exclusivos del observatorio indicado.



Conclusión para el proyecto:

Media de 62 días de precipitaciones al año en la ciudad de Valencia. Eso significa 10 meses sin precipitaciones al año.

De cada 10 días, llueve 1,7 días. (17 %)

Por condiciones climáticas parece viable plantear un espacio abierto al aire libre, un espacio sin cubrir, de uso público y al tiempo de uso para el edificio, atrio de acceso.

¿Porque nos ciegan los lucernarios?

Hablar del hecho constatado de las entradas de luz cegadas en los museos. Ej: la Bauhaus en Berlin, la linterna en la ampliación del museo del Prado. Tensión entre arquitectos y comisarios, encargados de exponer el arte. Parecen no ponerse de acuerdo, no entenderse. Hablan idiomas distintos. Quizás a los arquitectos nos resulta del todo imposible concebir la caja negra, oscura por completo, sin una sola entrada de luz natural. Nos sentimos traidores tan solo con pensar en un espacio principal al que no le llegue luz natural, cuando una de las primeras definiciones que escuchamos al estudiar arquitectura la del "sabio juego de los volúmenes bajo la luz". No pretendo resolver este desencuentro, no sabría cómo, tan solo planteo una cuestión, ¿y si les concedemos un **cuarto oscuro**? Sí, uno bien dimensionado, bien dotado técnicamente, donde puedan exponer como quieran, lo que quieran y con la luz que se les antoje, como en la Sala Negra de los Teatros del Canal de Baldeweg en Madrid, donde ensayan las obras antes de representarlas. ¿y si luego nos reservamos un **espacio representativo**, inundado con juegos de luces y sombras, con ritmos lentos que evolucionan a lo largo del día y que no pudieran oscurecer, que no tuvieran la necesidad? Quizás así podríamos dar satisfacción a todos.

La sala negra como el cuerpo negro en su concepto de física, aquel que absorbe todas las radiaciones. Evoca la imagen de la caja negra con un pequeño orificio por el que entra la radiación luz que no vuelve a salir.

Simil del agujero negro

Idea de algo que absorbe toda la luz para no dejarla escapar nunca jamás. El hombre es curioso, quiere saber. Nunca sabremos como funciona hasta que nos metamos dentro, pero eso es difícil porque supone no volver a salir al mundo que conocíamos. Aunque si nos aventuramos, quizás sí descubramos la salida hacia un mundo nuevo, el mismo del que veníamos, pero que descubriremos con nuevos ojos después de nuestra experiencia "espacial".

La **curiosidad** será el motor para atraer al público. Diseñar un edificio que se muestre lo justo para despertar la curiosidad suficiente para vencer la inercia del peatón a seguir andando y lo atraiga hacia el INTERIOR.

Galería La Gallera

La artista Virginia Villaplana fue la que me contó la historia de este nuevo espacio expositivo. Se trata del lugar donde antiguamente se organizaban en Valencia las peleas de gallos, construida en 1870. Por suerte, ha pasado a ser un espacio de no-violencia y sólo por ver su restauración merece la pena visitarla. Me recordó a un corral de comedias, con varias alturas que asoman al foro central. **Es un espacio pequeño pero inmensamente alto, desde el que se puede contemplar el arte que acoge esta sala con multitud de perspectivas.** Pertenece al consorcio de Museos de la Generalitat y está en pleno centro de Valencia, en la pequeña calle Aluders, transversal a la calle Linterna. Sus últimas propuestas intentan ir más allá de las exposiciones convencionales para acoger encuentros, talleres y otras formas de expresión artística.

El edificio **se compone de tres pisos, siendo, lógicamente, la orientación del visitante circular, con lo que se convierte en toda una experiencia recorrer las escaleras e ir descubriendo las piezas que allí se exponen.** Además no hablamos de colecciones convencionales sino más propias de la vanguardia, con lo que este marco es totalmente idóneo.

Atrio

ATRIO significa, trasladando el concepto a una arquitectura virtual, **espacio abierto entre lo sagrado y lo profano** donde se puedan encontrar y comunicar todos y todas:

Se llama **atrio** al patio principal de algunos templos y casas romanas (domus). De ahí pasó al arte paleocristiano y al cristiano medieval. En las iglesias cristianas se trata de un patio porticado situado a los pies de la iglesia y que servía para acceder a ésta. Solía tener una fuente y soportales, y el acceso era libre a cualquiera. Actualmente muchas iglesias conservan un atrio a su entrada, aunque su forma es muy diversa, pero, en general, suele estar señalizado con columnas y cadenas pues se trata de lugar sagrado.

Según el diccionario de la RAE:

atrio.

(Del lat. *atrium*).

1. m. Espacio descubierto, y por lo común cercado de pórticos, que hay en algunos edificios.
2. m. Andén que hay delante de algunos templos y palacios, por lo regular enlosado y más alto que el piso de la calle.
3. m. zaguán.
4. m. *Ingen*. Cabecera de la mesa de lavar.

Era el centro que articulaba la casa romana. A su alrededor se distribuyen las diferentes habitaciones y es donde esperaban los visitantes hasta ser recibidos.

Su particularidad reside en estar medio abierto medio cerrado, por lo que es un **sitio perfecto para estar en entretiem**po. El espacio central a cielo abierto (*impluvium*) permite que se vea llover casi como si estuviésemos bajo el agua, que la brisa corra, que entre la luz y que sea un espacio muy ventilado. Es casi como estar al aire libre pero sin los inconvenientes que eso tiene cuando llueve o castiga el sol.

[investigación – experimentación – reflexión – revisión]

implantación:	construcción de ciudad / preexistencias / paisaje urbano
programa:	sugerencias – aportaciones – revisión
espacios de relación:	público-privado / exterior - interior / <u>recorridos</u>
materialización:	estructura / construcción/ sostenibilidad/ tecnología

CONSTRUCCIÓN DE CIUDAD / PREEXISTENCIAS / PAISAJE URBANO



PROGRAMA: Análisis – Sugerencias – Aportaciones – Revisión

Además de dotar a Valencia con un Centro de Arte Contemporáneo, un objetivo principal de esta operación es el de revitalizar una zona de la ciudad antigua especialmente degradada.

Explicar las dos opciones para intervenir respecto a la planta baja. Una, **recuperando el volumen construido másico** y devolviendo a la calle la proporción espacial que tuvo en el pasado. Otra permitiendo visuales a través de una planta baja sin construir, **elevando un volumen aéreo y procurando la máxima transparencia**, no ya hacia su interior sino a su través, permitiendo vislumbrar calles y plazas más allá del edificio.

Teniendo en cuenta el uso del edificio como museo contemporáneo y el carácter académico del ejercicio me decanté por investigar la segunda opción.

Un museo es un pieza especial en el tejido continuo de edificios residenciales, de oficinas y locales comerciales que predominan en el entorno, por tanto creo que tb debía ser especial su implantación urbana, dejando claro al observador que allí hay un edificio poco convencional, un centro de arte, y además, contemporáneo.

Referencias

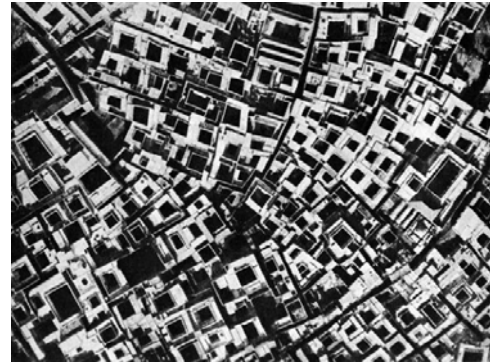
Museo arqueología de Alava en Vitoria. Patxi Mangado.

Según ha determinado el jurado, a través del uso extensivo de elementos de bronce, el Museo Arqueológico de Álava “ha creado contrastes en los **tratamientos de los alzados**. Desde el exterior, el edificio parece sólido y hermético, creando un aura de misterio que atrae al visitante hacia su interior. Una vez dentro, es posible descubrir otra parte de su naturaleza y se convierte en un espacio cada vez más amplio, dotado de un **ritmo arquitectónico cambiante** al entrar en el patio”. Los jueces quedaron especialmente sorprendidos con el asombroso efecto que crea el edificio, que se asemeja a una fortaleza intemporal emplazada en un entorno urbano.

Matadero de Madrid.

Nuevas actuaciones para convertir el recinto en centro de apoyo a la creación. El recinto se convierte en campo de experimentación de la nueva arquitectura, siguiendo los criterios de intervención del Plan Especial, que establece la preservación de la envolvente de las naves. La línea maestra que ha guiado las intervenciones es la **reversibilidad**, de modo que los edificios pueden ser fácilmente devueltos a su estado original. Las intervenciones mantienen expresamente todas las **huellas del pasado** para reforzar el **carácter experimental** de las nuevas instituciones que alojan. Para ello, se ha buscado el equilibrio entre el respeto máximo al espacio, y una dotación específica, que lo distinga, a través del uso limitado de materiales industriales directos, y que, al mismo tiempo, dé servicio a los diferentes usos que pueda albergar.

Tejido urbano



Marrakesh



Valencia

Algo de aquella forma de construir ha quedado en Valencia, los patios, cuadrangulares, rectangulares, cuadrados.

La caja – patio como espacio intermedio entre dentro y fuera del edificio.

Interpenetración entre el edificio y la calle, simbiosis entre el edificio y el espacio público de la calle y las plazas. Relación con el entorno. Vocación por generar nuevos flujos peatonales que enriquezcan el tejido urbano. Mostrar el **atrio** como el corazón (tal cual, como bomba impulsora de un flujo, que absorbe y del recorrido y el espacio representativo del edificio.

Kisho Kurokawa

[...] El espacio en las ciudades modernas está claramente **separado entre público y privado** y la gente va cruzando esa frontera entre las dos áreas. Un **espacio semipúblico** entre dos territorios opuestos puede promover una ciudad más humana. La arquitectura moderna debe **diluir estos límites**, intencionados o no, fruto del racionalismo o del funcionalismo. La ambivalencia de un espacio, o un espacio de diversos significados o la interpenetración del tiempo y el espacio, la coexistencia de la historia en el presente... [...] (estos son valores que realzan la calidad de una arquitectura)

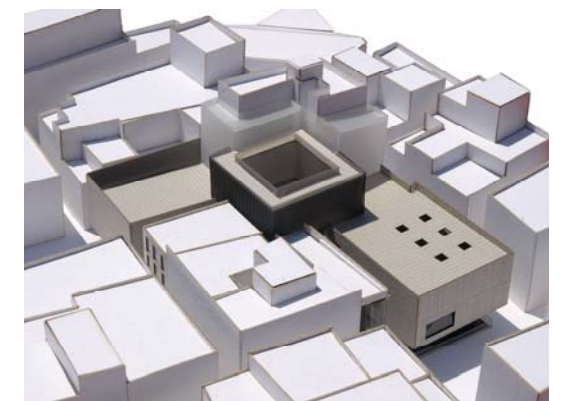
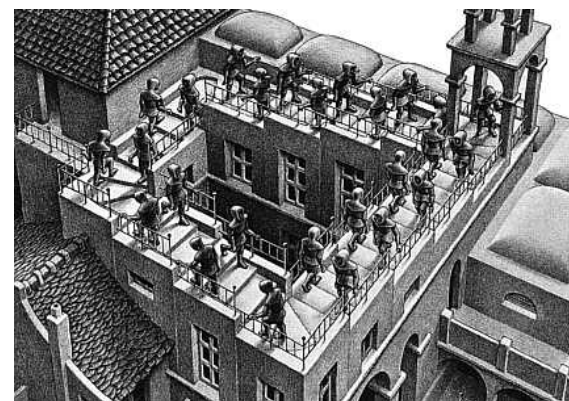
Materialidad

La sencillez de los acabados y la simplicidad formal buscan el contraste con las edificaciones cercanas y ensalzar los espacios públicos abiertos de las plazas y el vestíbulo central, considerados el mayor valor de la intervención.

Final del recorrido. La terraza – mirador.

Maurits Cornelis Escher quizás sea uno de los artistas de más difícil clasificación. Fue uno de los mejores dibujantes del mundo y un experto grabador. Sus obras exploran los límites de nuestra realidad con su mundo imaginario y paisajes imposibles de comprender a primera vista.

Esta ilustración suya inspira la creación de un mirador en el último nivel de la caja abierta, como un final de recorrido sin fin desde el que contemplar el interior del atrio, las terrazas expositivas de los volúmenes horizontales, más abajo las plazas de la Merced y Nueva y en el horizonte el paisaje urbano del centro histórico de Valencia.





2. MEMORIA GRÁFICA

2.1. PLANOS

2.3.1. PLANTAS. E:1/250.

2.3.3. ALZADOS. E:1/250.

2.3.3. SECCIONES. E:1/250.

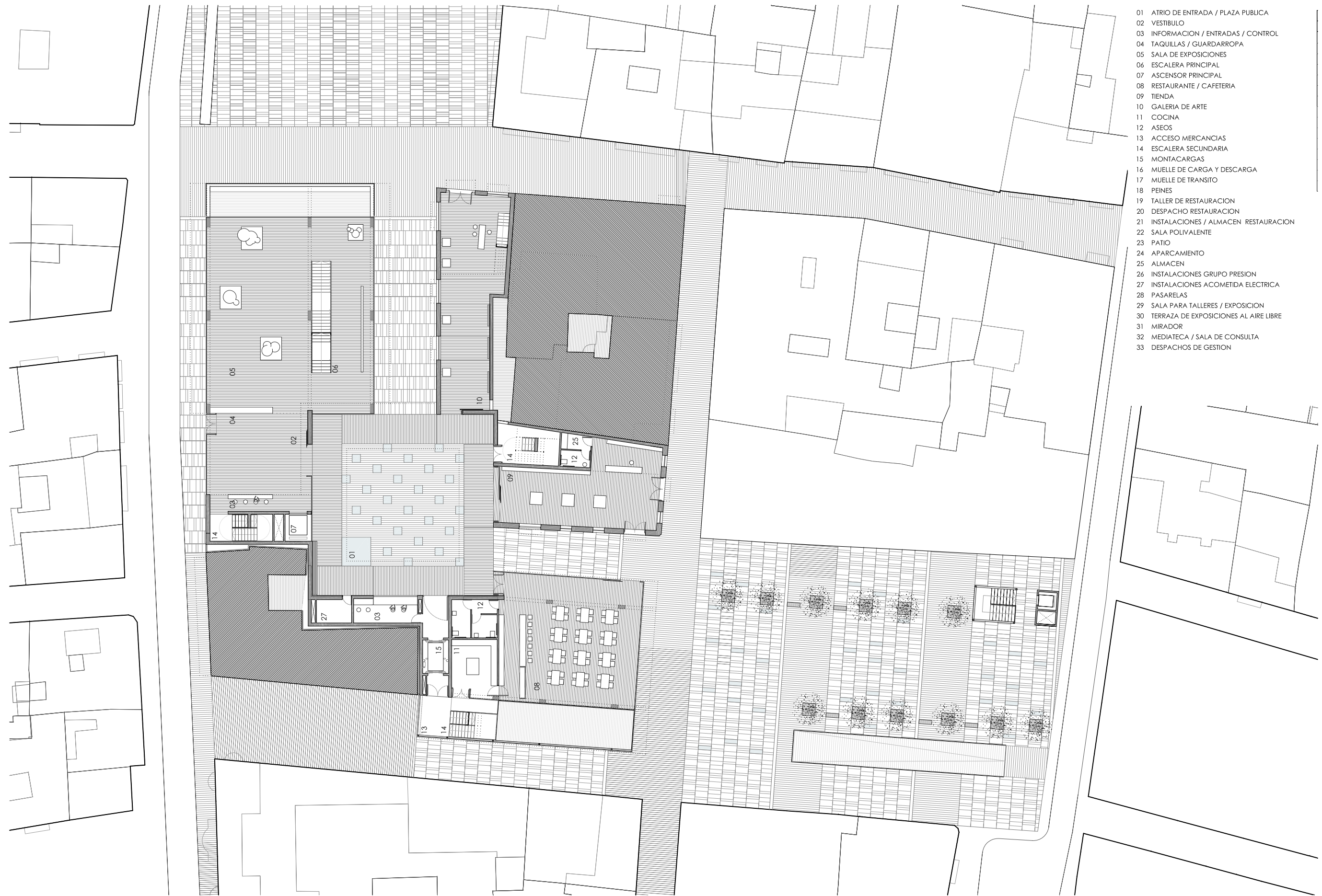
2.3.4. ALZADO, PLANTA Y SECCIÓN. E:1/50.

2.3.5. DETALLES CONSTRUCTIVOS. E:1/20.

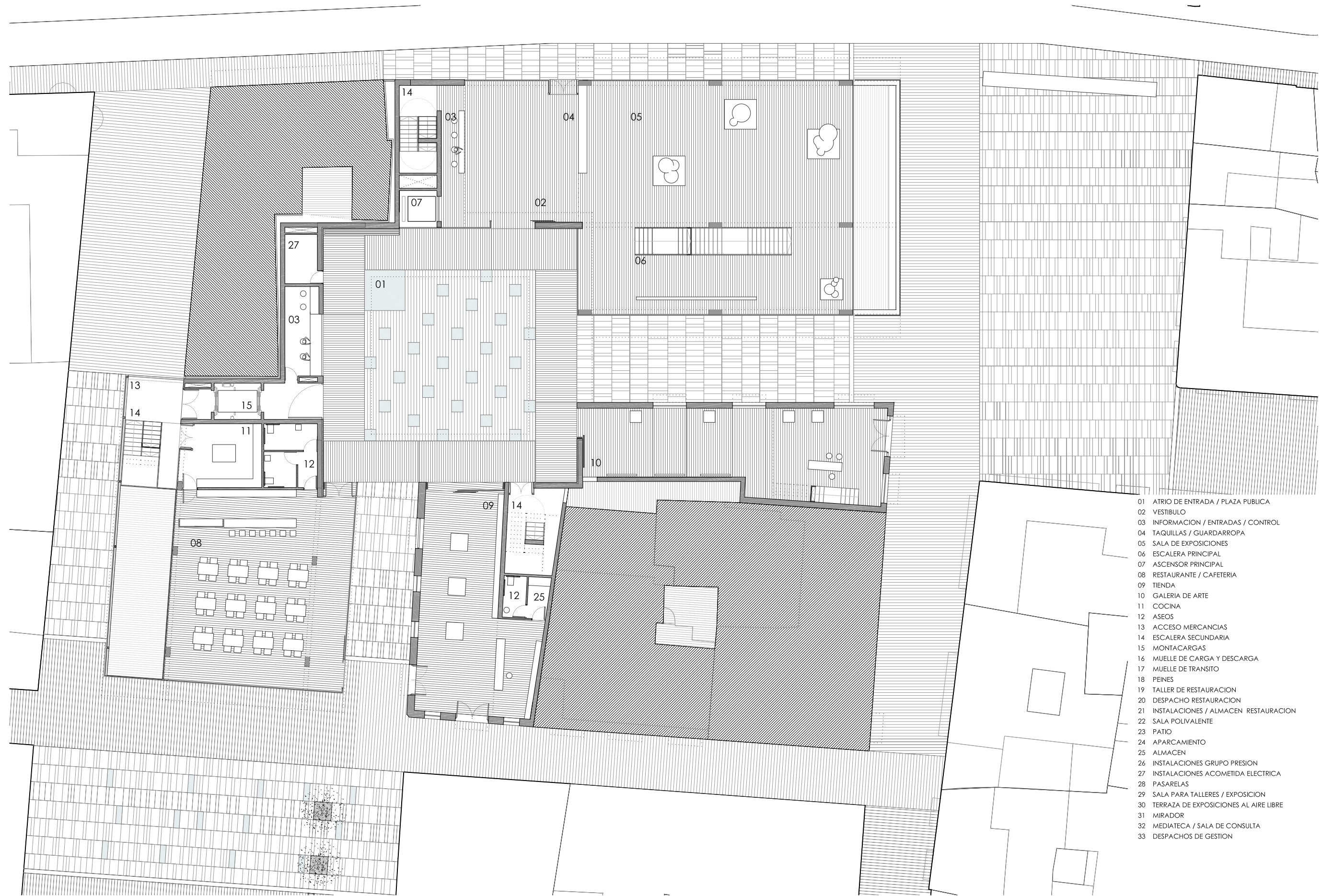
2.2. INFOGRAFÍAS E IMÁGENES



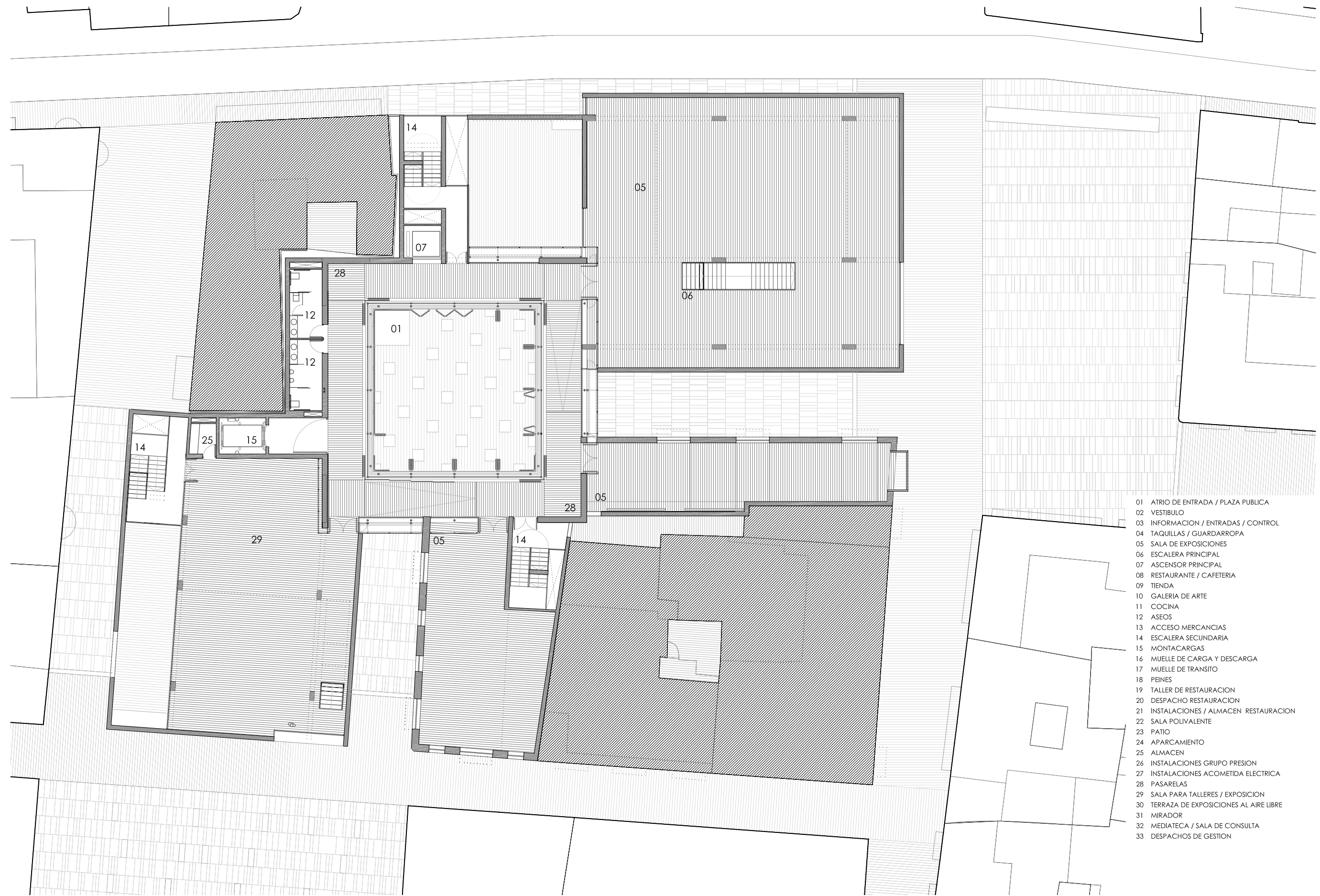
- 01 ATRIO DE ENTRADA / PLAZA PUBLICA
- 02 VESTIBULO
- 03 INFORMACION / ENTRADAS / CONTROL
- 04 TAQUILLAS / GUARDARROPA
- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 06 ESCALERA PRINCIPAL
- 07 ASCENSOR PRINCIPAL
- 08 RESTAURANTE / CAFETERIA
- 09 TIENDA
- 10 GALERIA DE ARTE
- 11 COCINA
- 12 ASEOS
- 13 ACCESO MERCANCIAS
- 14 ESCALERA SECUNDARIA
- 15 MONTACARGAS
- 16 MUELLE DE CARGA Y DESCARGA
- 17 MUELLE DE TRANSITO
- 18 PEINES
- 19 TALLER DE RESTAURACION
- 20 DESPACHO RESTAURACION
- 21 INSTALACIONES / ALMACEN RESTAURACION
- 22 SALA POLIVALENTE
- 23 PATIO
- 24 APARCAMIENTO
- 25 ALMACEN
- 26 INSTALACIONES GRUPO PRESION
- 27 INSTALACIONES ACOMETIDA ELECTRICA
- 28 PASARELAS
- 29 SALA PARA TALLERES / EXPOSICION
- 30 TERRAZA DE EXPOSICIONES AL AIRE LIBRE
- 31 MIRADOR
- 32 MEDIATECA / SALA DE CONSULTA
- 33 DESPACHOS DE GESTION



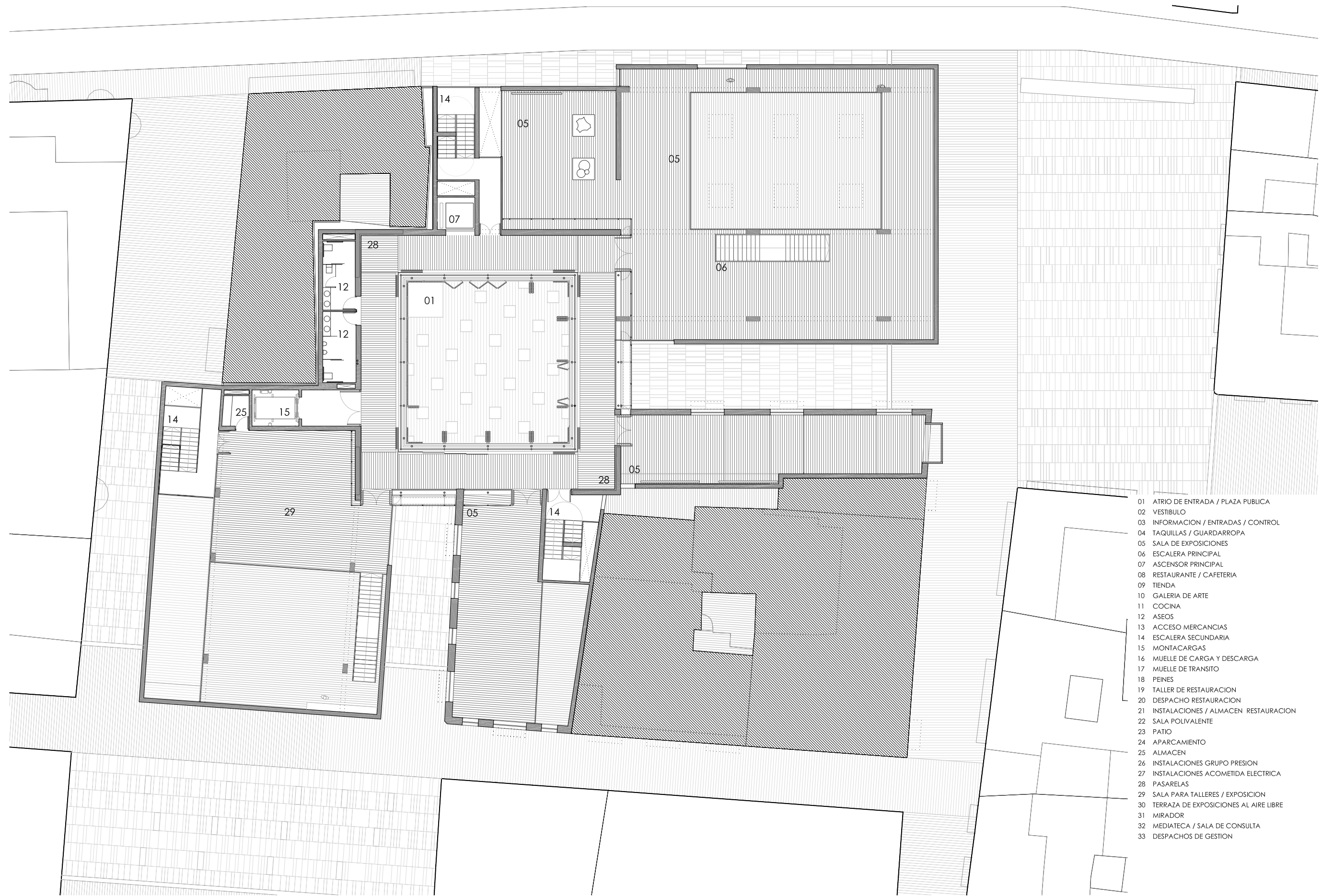
- 01 ATRIO DE ENTRADA / PLAZA PUBLICA
- 02 VESTIBULO
- 03 INFORMACION / ENTRADAS / CONTROL
- 04 TAQUILLAS / GUARDARROPA
- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 06 ESCALERA PRINCIPAL
- 07 ASCENSOR PRINCIPAL
- 08 RESTAURANTE / CAFETERIA
- 09 TIENDA
- 10 GALERIA DE ARTE
- 11 COCINA
- 12 ASEOS
- 13 ACCESO MERCANCIAS
- 14 ESCALERA SECUNDARIA
- 15 MONTACARGAS
- 16 MUELLE DE CARGA Y DESCARGA
- 17 MUELLE DE TRANSITO
- 18 PEINES
- 19 TALLER DE RESTAURACION
- 20 DESPACHO RESTAURACION
- 21 INSTALACIONES / ALMACEN RESTAURACION
- 22 SALA POLIVALENTE
- 23 PATIO
- 24 APARCAMIENTO
- 25 ALMACEN
- 26 INSTALACIONES GRUPO PRESION
- 27 INSTALACIONES ACOMETIDA ELECTRICA
- 28 PASARELAS
- 29 SALA PARA TALLERES / EXPOSICION
- 30 TERRAZA DE EXPOSICIONES AL AIRE LIBRE
- 31 MIRADOR
- 32 MEDIATECA / SALA DE CONSULTA
- 33 DESPACHOS DE GESTION



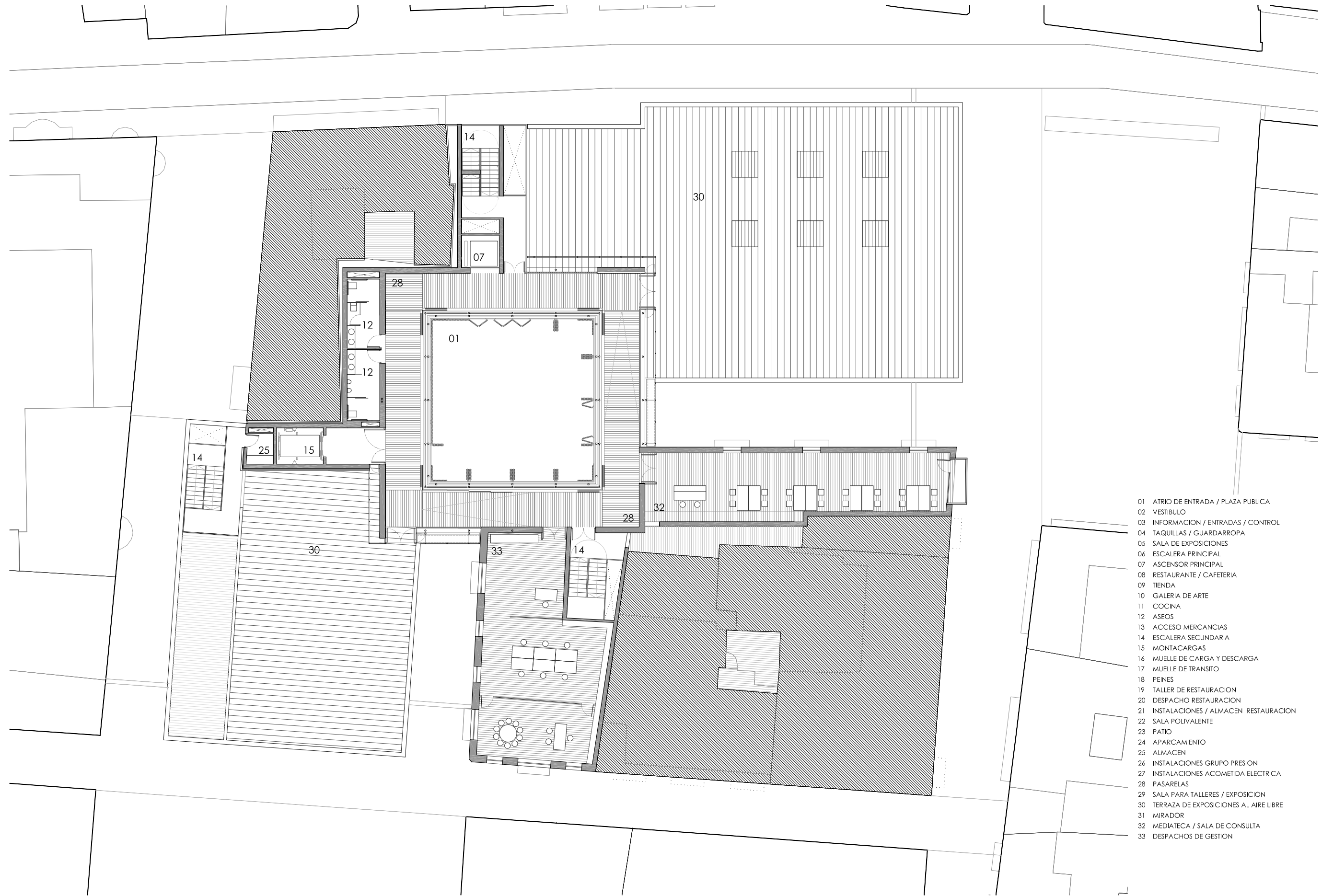
- 01 ATRIO DE ENTRADA / PLAZA PUBLICA
- 02 VESTIBULO
- 03 INFORMACION / ENTRADAS / CONTROL
- 04 TAQUILLAS / GUARDARROPA
- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 06 ESCALERA PRINCIPAL
- 07 ASCENSOR PRINCIPAL
- 08 RESTAURANTE / CAFETERIA
- 09 TIENDA
- 10 GALERIA DE ARTE
- 11 COCINA
- 12 ASEOS
- 13 ACCESO MERCANCIAS
- 14 ESCALERA SECUNDARIA
- 15 MONTACARGAS
- 16 MUELLE DE CARGA Y DESCARGA
- 17 MUELLE DE TRANSITO
- 18 PEINES
- 19 TALLER DE RESTAURACION
- 20 DESPACHO RESTAURACION
- 21 INSTALACIONES / ALMACEN RESTAURACION
- 22 SALA POLIVALENTE
- 23 PATIO
- 24 APARCAMIENTO
- 25 ALMACEN
- 26 INSTALACIONES GRUPO PRESION
- 27 INSTALACIONES ACOMETIDA ELECTRICA
- 28 PASARELAS
- 29 SALA PARA TALLERES / EXPOSICION
- 30 TERRAZA DE EXPOSICIONES AL AIRE LIBRE
- 31 MIRADOR
- 32 MEDIATECA / SALA DE CONSULTA
- 33 DESPACHOS DE GESTION



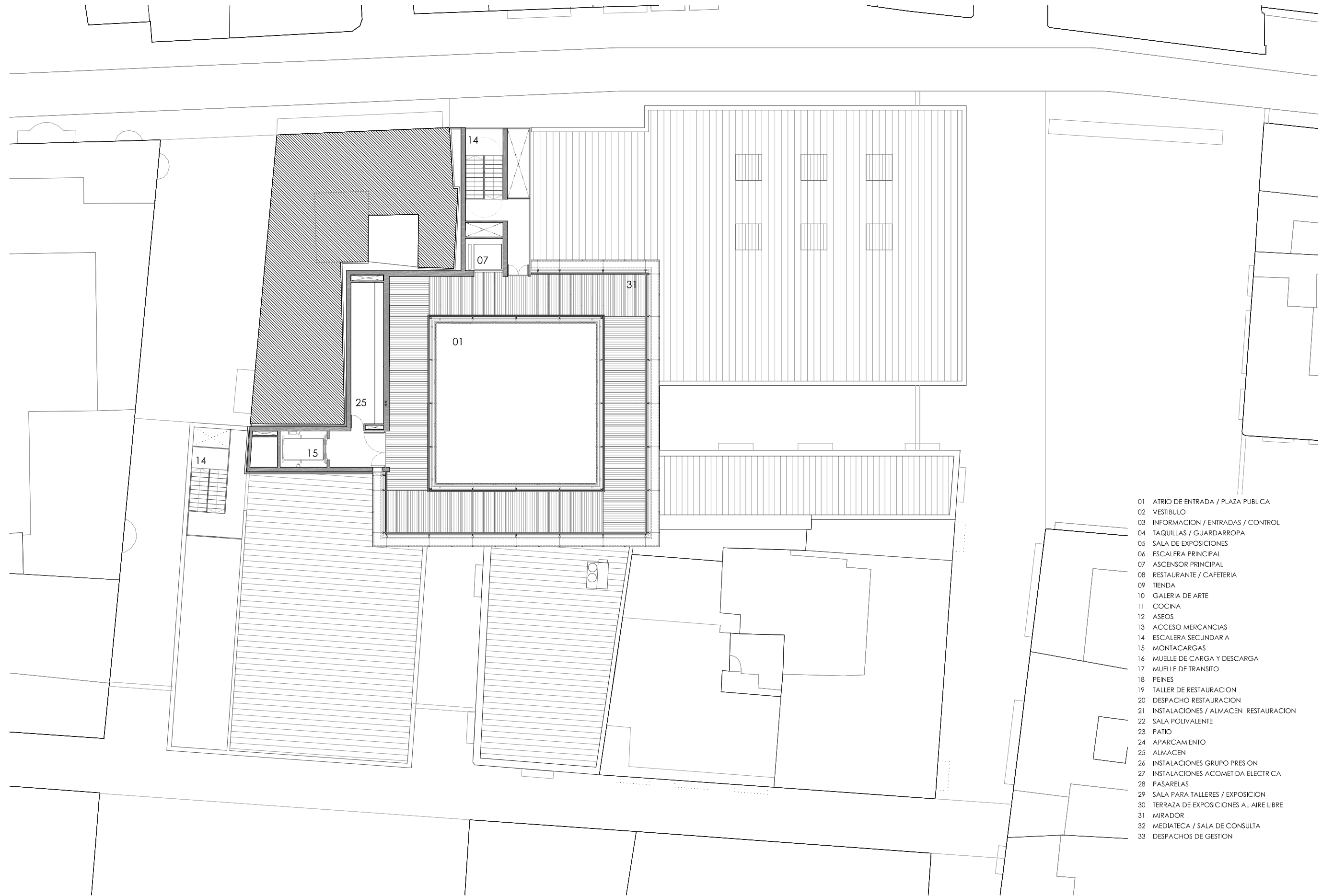
- 01 ATRIO DE ENTRADA / PLAZA PUBLICA
- 02 VESTIBULO
- 03 INFORMACION / ENTRADAS / CONTROL
- 04 TAQUILLAS / GUARDARROPA
- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 06 ESCALERA PRINCIPAL
- 07 ASCENSOR PRINCIPAL
- 08 RESTAURANTE / CAFETERIA
- 09 TIENDA
- 10 GALERIA DE ARTE
- 11 COCINA
- 12 ASEOS
- 13 ACCESO MERCANCIAS
- 14 ESCALERA SECUNDARIA
- 15 MONTACARGAS
- 16 MUELLE DE CARGA Y DESCARGA
- 17 MUELLE DE TRANSITO
- 18 PEINES
- 19 TALLER DE RESTAURACION
- 20 DESPACHO RESTAURACION
- 21 INSTALACIONES / ALMACEN RESTAURACION
- 22 SALA POLIVALENTE
- 23 PATIO
- 24 APARCAMIENTO
- 25 ALMACEN
- 26 INSTALACIONES GRUPO PRESION
- 27 INSTALACIONES ACOMETIDA ELECTRICA
- 28 PASARELAS
- 29 SALA PARA TALLERES / EXPOSICION
- 30 TERRAZA DE EXPOSICIONES AL AIRE LIBRE
- 31 MIRADOR
- 32 MEDIATECA / SALA DE CONSULTA
- 33 DESPACHOS DE GESTION



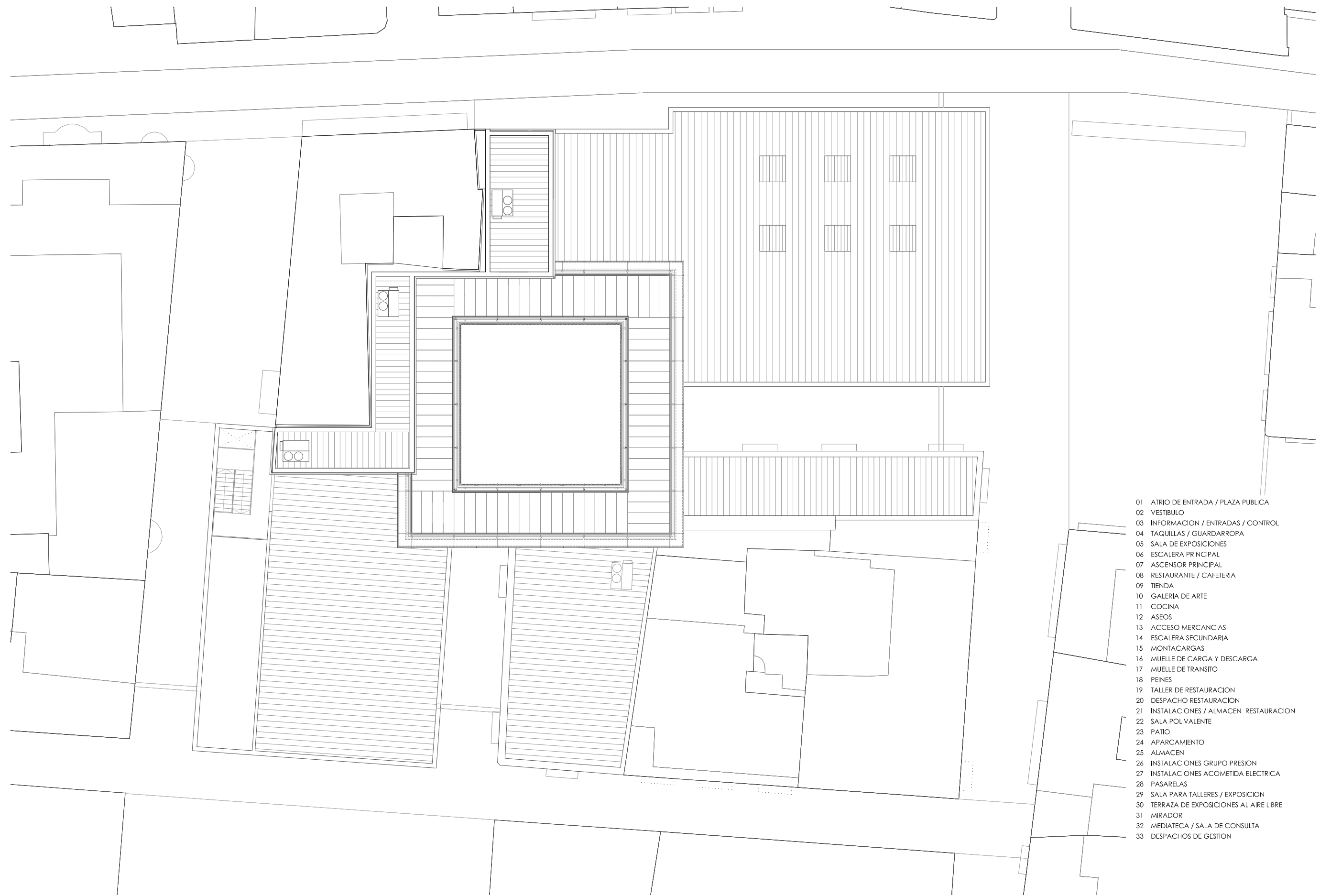
- 01 ATRIO DE ENTRADA / PLAZA PUBLICA
- 02 VESTIBULO
- 03 INFORMACION / ENTRADAS / CONTROL
- 04 TAQUILLAS / GUARDARROPA
- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 06 ESCALERA PRINCIPAL
- 07 ASCENSOR PRINCIPAL
- 08 RESTAURANTE / CAFETERIA
- 09 TIENDA
- 10 GALERIA DE ARTE
- 11 COCINA
- 12 ASEOS
- 13 ACCESO MERCANCIAS
- 14 ESCALERA SECUNDARIA
- 15 MONTACARGAS
- 16 MUELLE DE CARGA Y DESCARGA
- 17 MUELLE DE TRANSITO
- 18 PEINES
- 19 TALLER DE RESTAURACION
- 20 DESPACHO RESTAURACION
- 21 INSTALACIONES / ALMACEN RESTAURACION
- 22 SALA POLIVALENTE
- 23 PATIO
- 24 APARCAMIENTO
- 25 ALMACEN
- 26 INSTALACIONES GRUPO PRESION
- 27 INSTALACIONES ACOMETIDA ELECTRICA
- 28 PASARELAS
- 29 SALA PARA TALLERES / EXPOSICION
- 30 TERRAZA DE EXPOSICIONES AL AIRE LIBRE
- 31 MIRADOR
- 32 MEDIATECA / SALA DE CONSULTA
- 33 DESPACHOS DE GESTION



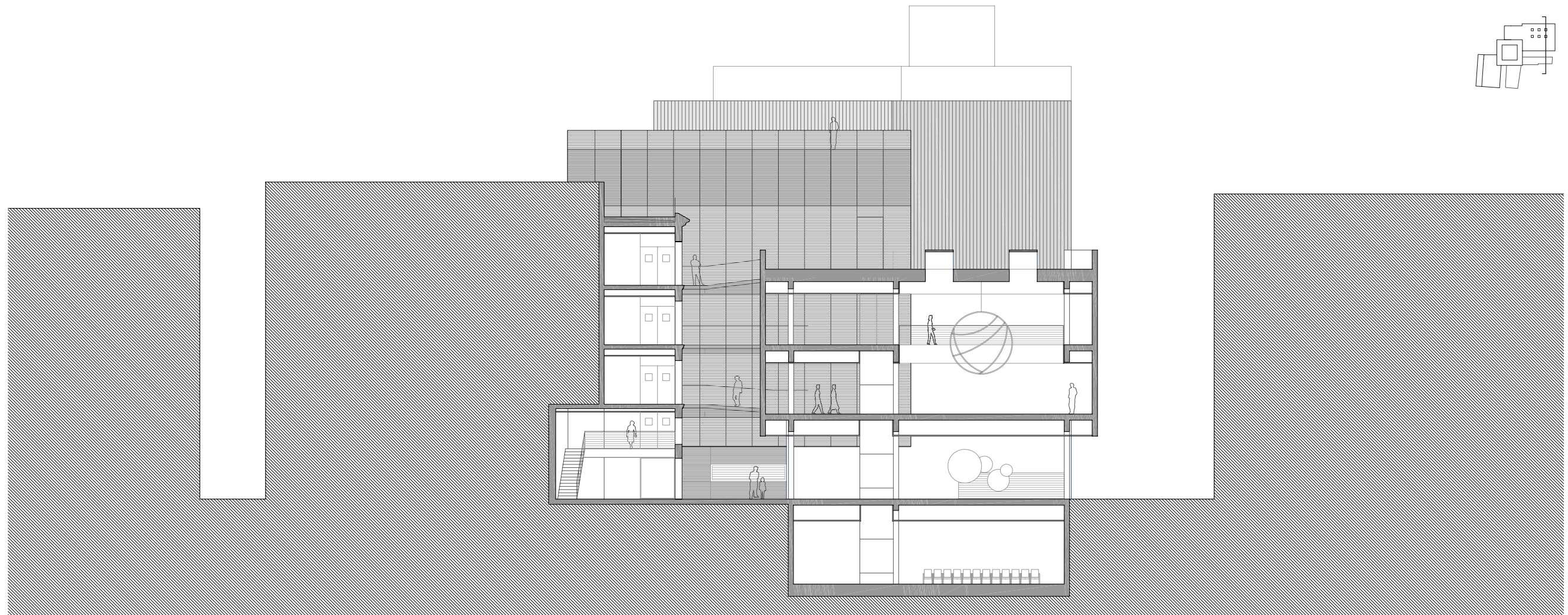
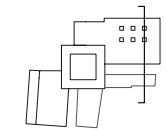
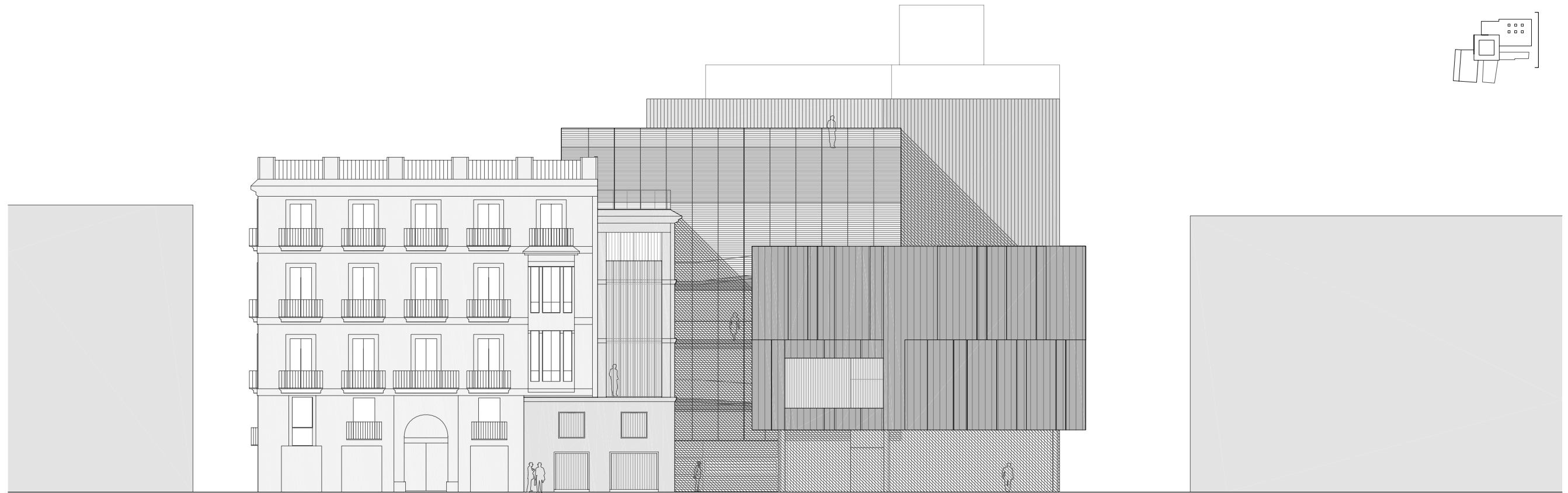
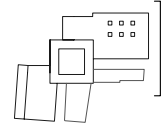
- 01 ATRIO DE ENTRADA / PLAZA PUBLICA
- 02 VESTIBULO
- 03 INFORMACION / ENTRADAS / CONTROL
- 04 TAQUILLAS / GUARDARROPA
- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 06 ESCALERA PRINCIPAL
- 07 ASCENSOR PRINCIPAL
- 08 RESTAURANTE / CAFETERIA
- 09 TIENDA
- 10 GALERIA DE ARTE
- 11 COCINA
- 12 ASEOS
- 13 ACCESO MERCANCIAS
- 14 ESCALERA SECUNDARIA
- 15 MONTACARGAS
- 16 MUELLE DE CARGA Y DESCARGA
- 17 MUELLE DE TRANSITO
- 18 PEINES
- 19 TALLER DE RESTAURACION
- 20 DESPACHO RESTAURACION
- 21 INSTALACIONES / ALMACEN RESTAURACION
- 22 SALA POLIVALENTE
- 23 PATIO
- 24 APARCAMIENTO
- 25 ALMACEN
- 26 INSTALACIONES GRUPO PRESION
- 27 INSTALACIONES ACOMETIDA ELECTRICA
- 28 PASARELAS
- 29 SALA PARA TALLERES / EXPOSICION
- 30 TERRAZA DE EXPOSICIONES AL AIRE LIBRE
- 31 MIRADOR
- 32 MEDIATECA / SALA DE CONSULTA
- 33 DESPACHOS DE GESTION

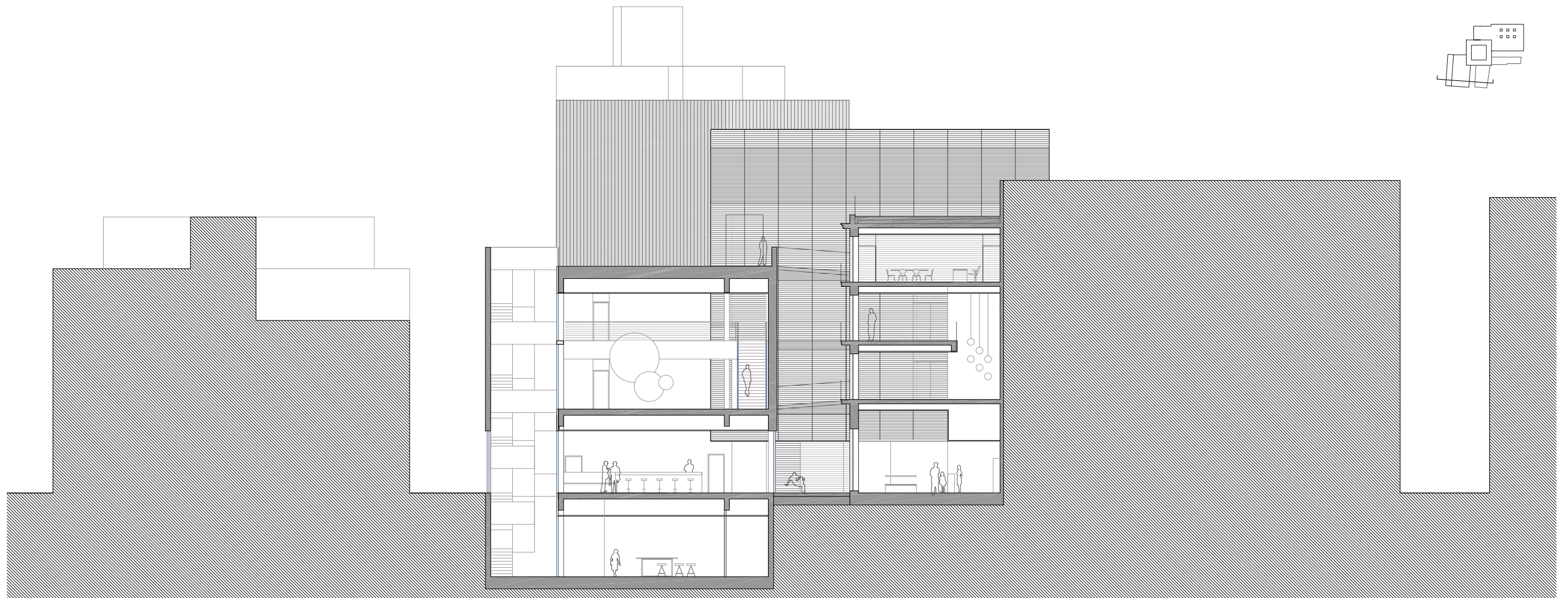
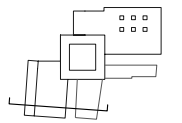
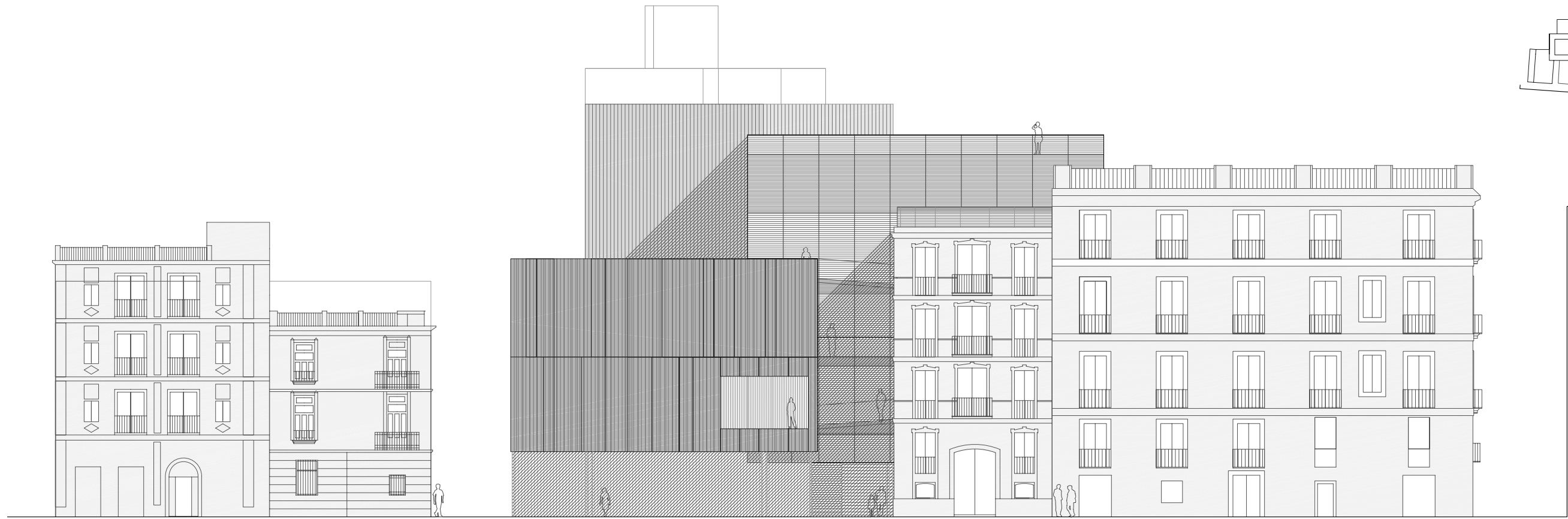
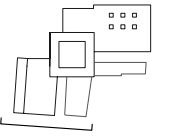


- 01 ATRIO DE ENTRADA / PLAZA PUBLICA
- 02 VESTIBULO
- 03 INFORMACION / ENTRADAS / CONTROL
- 04 TAQUILLAS / GUARDARROPA
- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 06 ESCALERA PRINCIPAL
- 07 ASCENSOR PRINCIPAL
- 08 RESTAURANTE / CAFETERIA
- 09 TIENDA
- 10 GALERIA DE ARTE
- 11 COCINA
- 12 ASEOS
- 13 ACCESO MERCANCIAS
- 14 ESCALERA SECUNDARIA
- 15 MONTACARGAS
- 16 MUELLE DE CARGA Y DESCARGA
- 17 MUELLE DE TRANSITO
- 18 PEINES
- 19 TALLER DE RESTAURACION
- 20 DESPACHO RESTAURACION
- 21 INSTALACIONES / ALMACEN RESTAURACION
- 22 SALA POLIVALENTE
- 23 PATIO
- 24 APARCAMIENTO
- 25 ALMACEN
- 26 INSTALACIONES GRUPO PRESION
- 27 INSTALACIONES ACOMETIDA ELECTRICA
- 28 PASARELAS
- 29 SALA PARA TALLERES / EXPOSICION
- 30 TERRAZA DE EXPOSICIONES AL AIRE LIBRE
- 31 MIRADOR
- 32 MEDIATECA / SALA DE CONSULTA
- 33 DESPACHOS DE GESTION



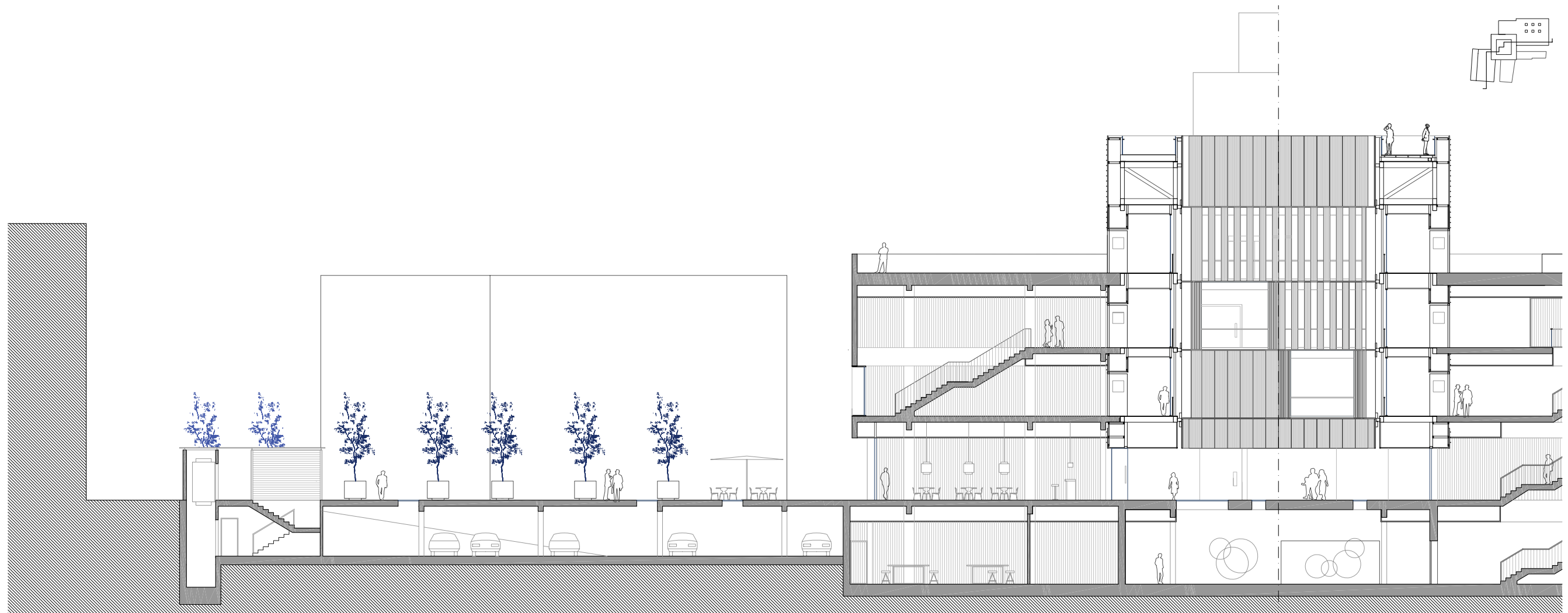
- 01 ATRIO DE ENTRADA / PLAZA PUBLICA
- 02 VESTIBULO
- 03 INFORMACION / ENTRADAS / CONTROL
- 04 TAQUILLAS / GUARDARROPA
- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 06 ESCALERA PRINCIPAL
- 07 ASCENSOR PRINCIPAL
- 08 RESTAURANTE / CAFETERIA
- 09 TIENDA
- 10 GALERIA DE ARTE
- 11 COCINA
- 12 ASEOS
- 13 ACCESO MERCANCIAS
- 14 ESCALERA SECUNDARIA
- 15 MONTACARGAS
- 16 MUELLE DE CARGA Y DESCARGA
- 17 MUELLE DE TRANSITO
- 18 PEINES
- 19 TALLER DE RESTAURACION
- 20 DESPACHO RESTAURACION
- 21 INSTALACIONES / ALMACEN RESTAURACION
- 22 SALA POLIVALENTE
- 23 PATIO
- 24 APARCAMIENTO
- 25 ALMACEN
- 26 INSTALACIONES GRUPO PRESION
- 27 INSTALACIONES ACOMETIDA ELECTRICA
- 28 PASARELAS
- 29 SALA PARA TALLERES / EXPOSICION
- 30 TERRAZA DE EXPOSICIONES AL AIRE LIBRE
- 31 MIRADOR
- 32 MEDIATECA / SALA DE CONSULTA
- 33 DESPACHOS DE GESTION





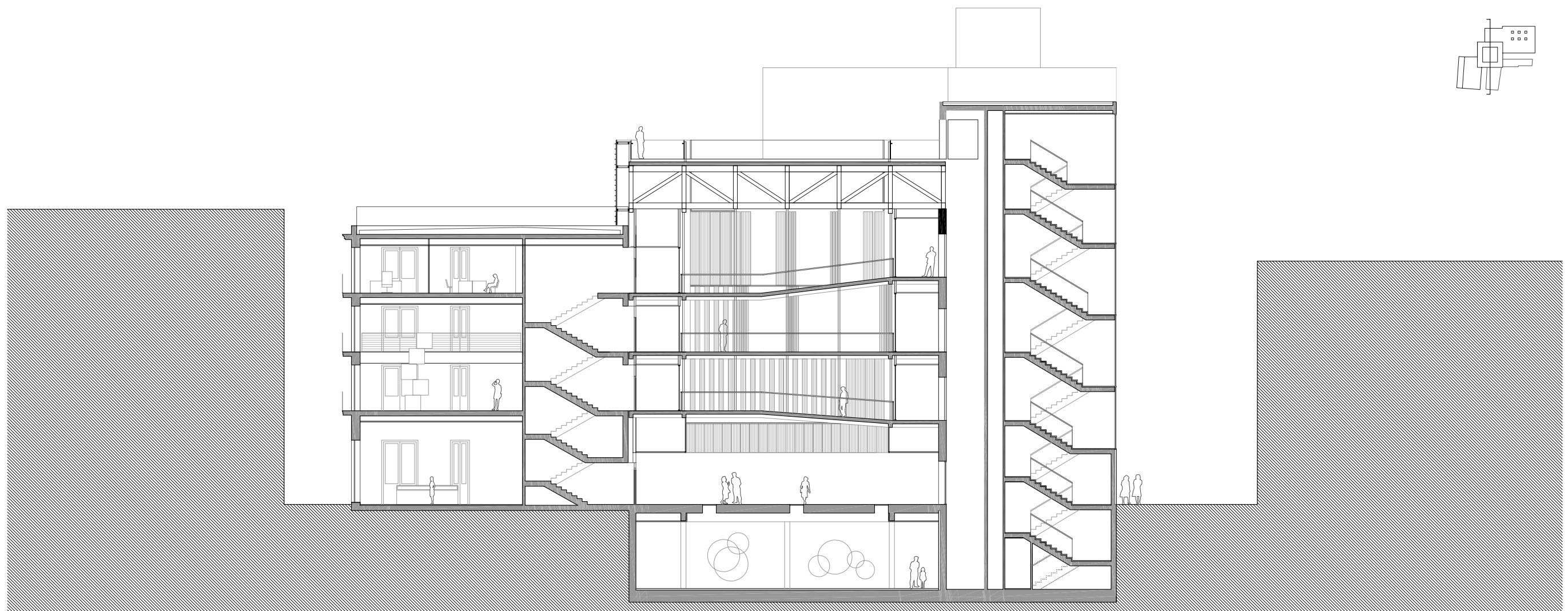
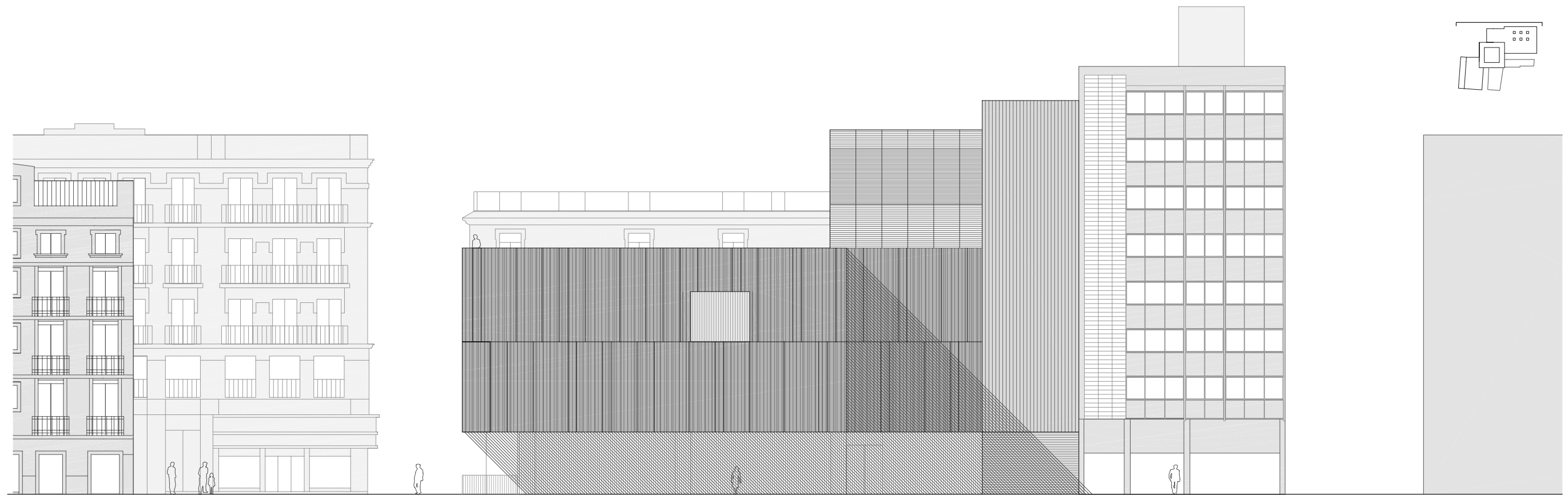
CENTRO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE VALENCIA

2. MEMORIA GRÁFICA



CENTRO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE VALENCIA

2. MEMORIA GRÁFICA



CENTRO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE VALENCIA

2. MEMORIA GRÁFICA





Vista desde la Plaza de la Merced hacia la calle de acceso



Vista desde la Plaza Nueva



Atrio de acceso. Plaza pública.



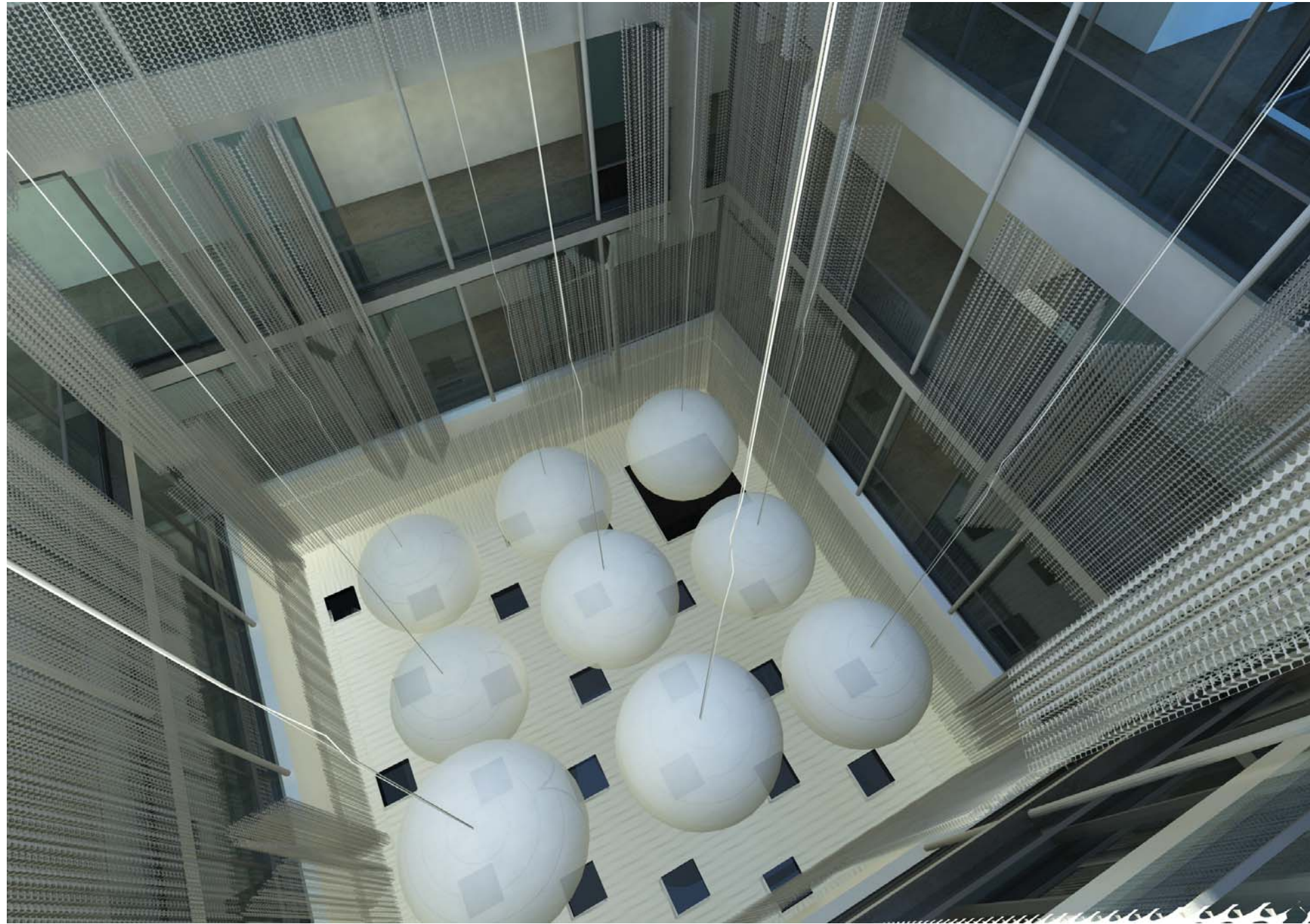
Sala principal de exposiciones. Ala Este.



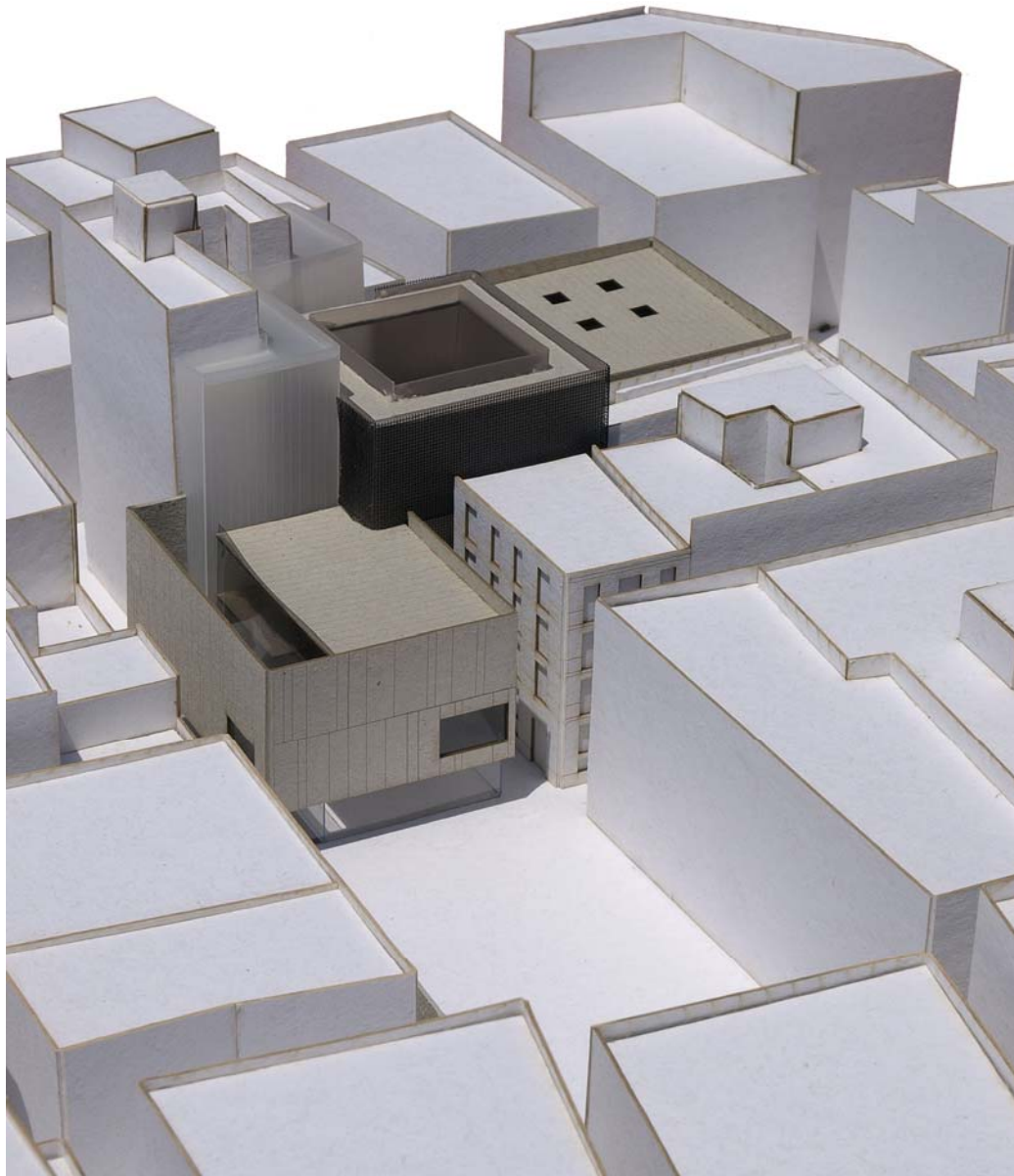
Pasarelas de comunicación

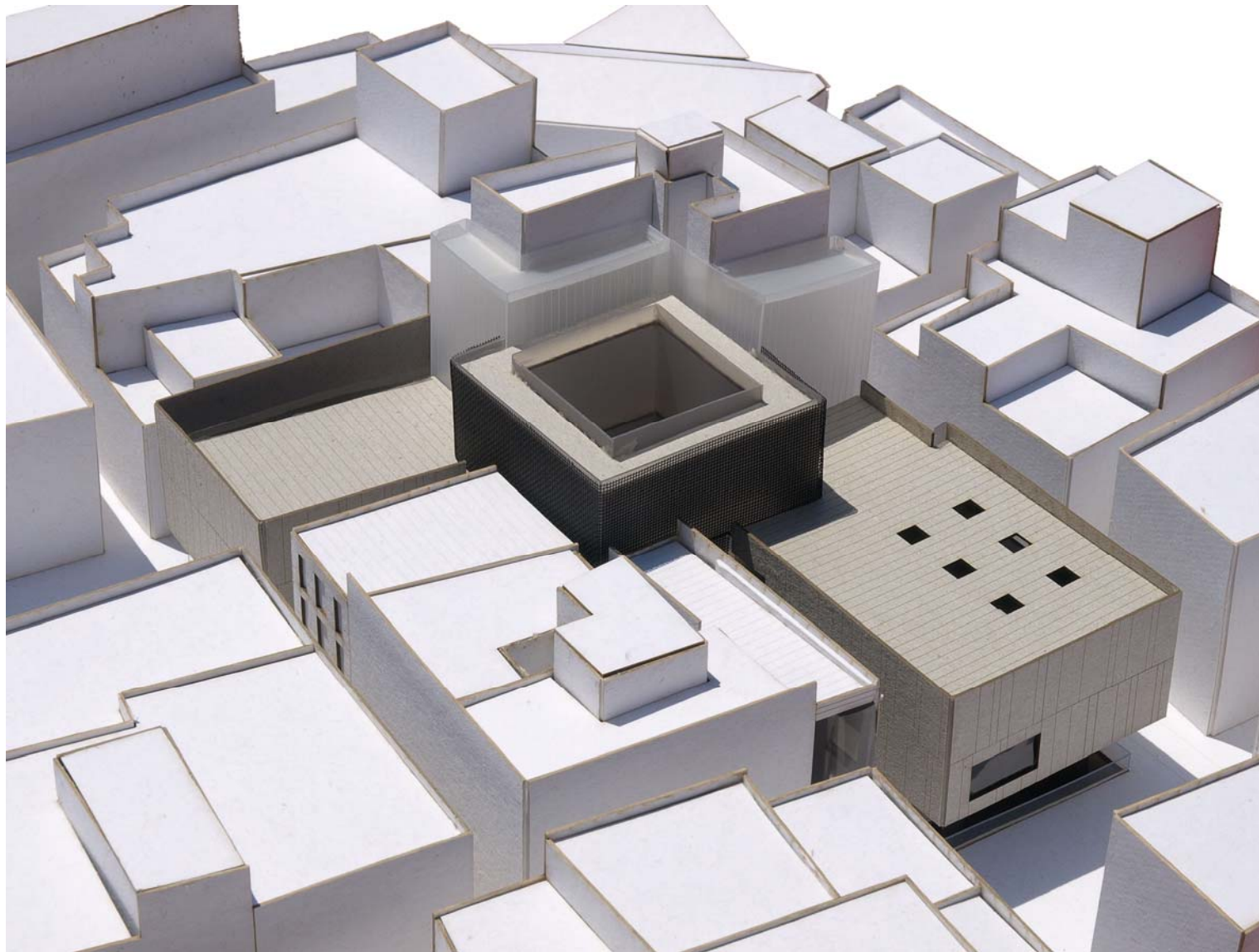


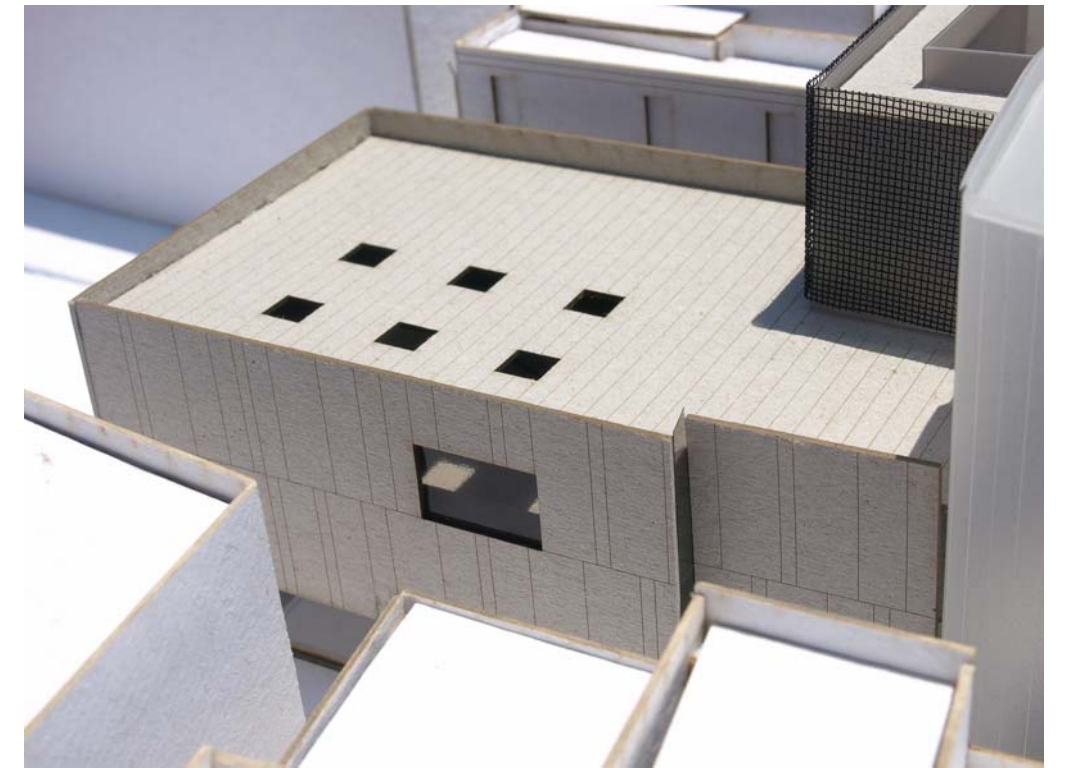
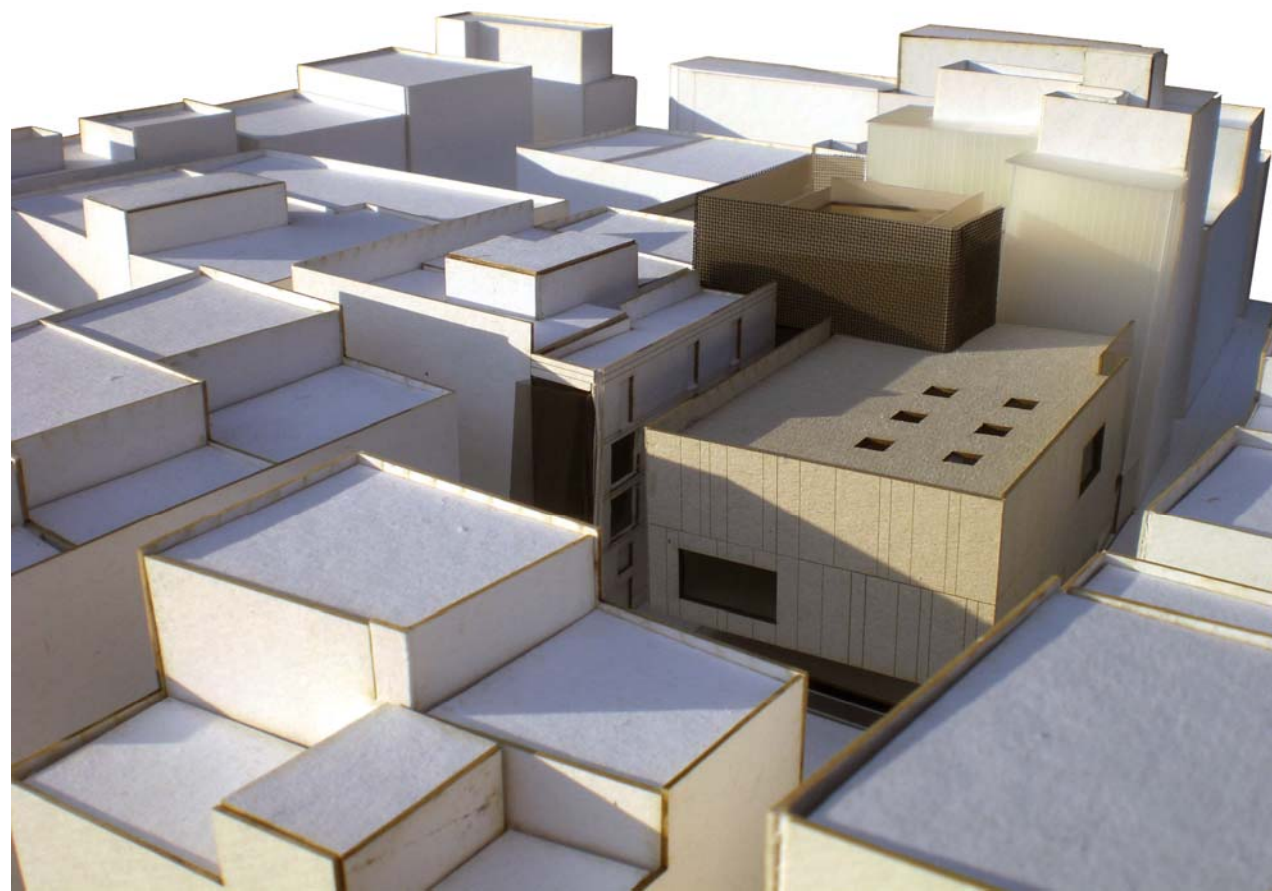
Vista del atrio

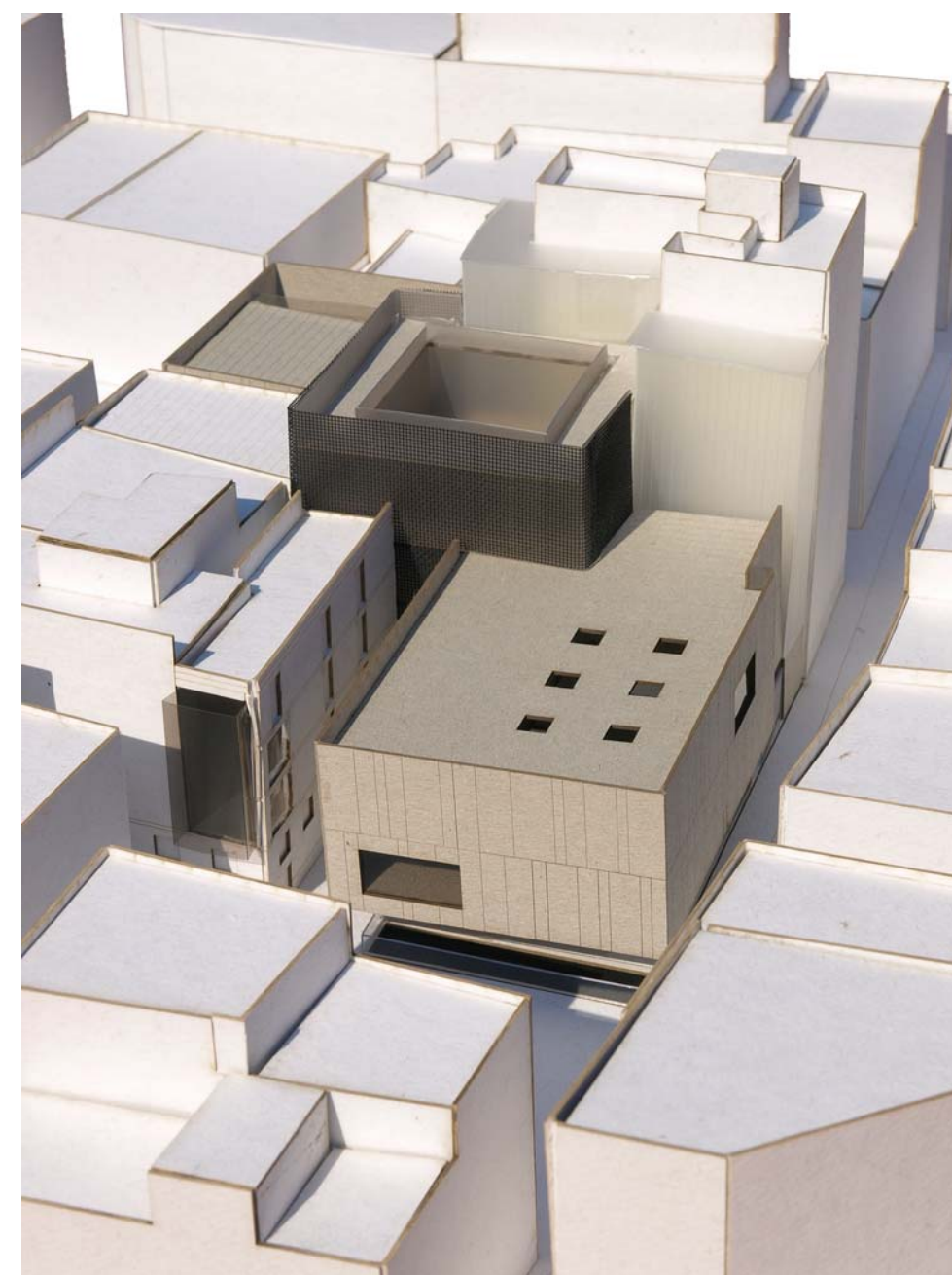


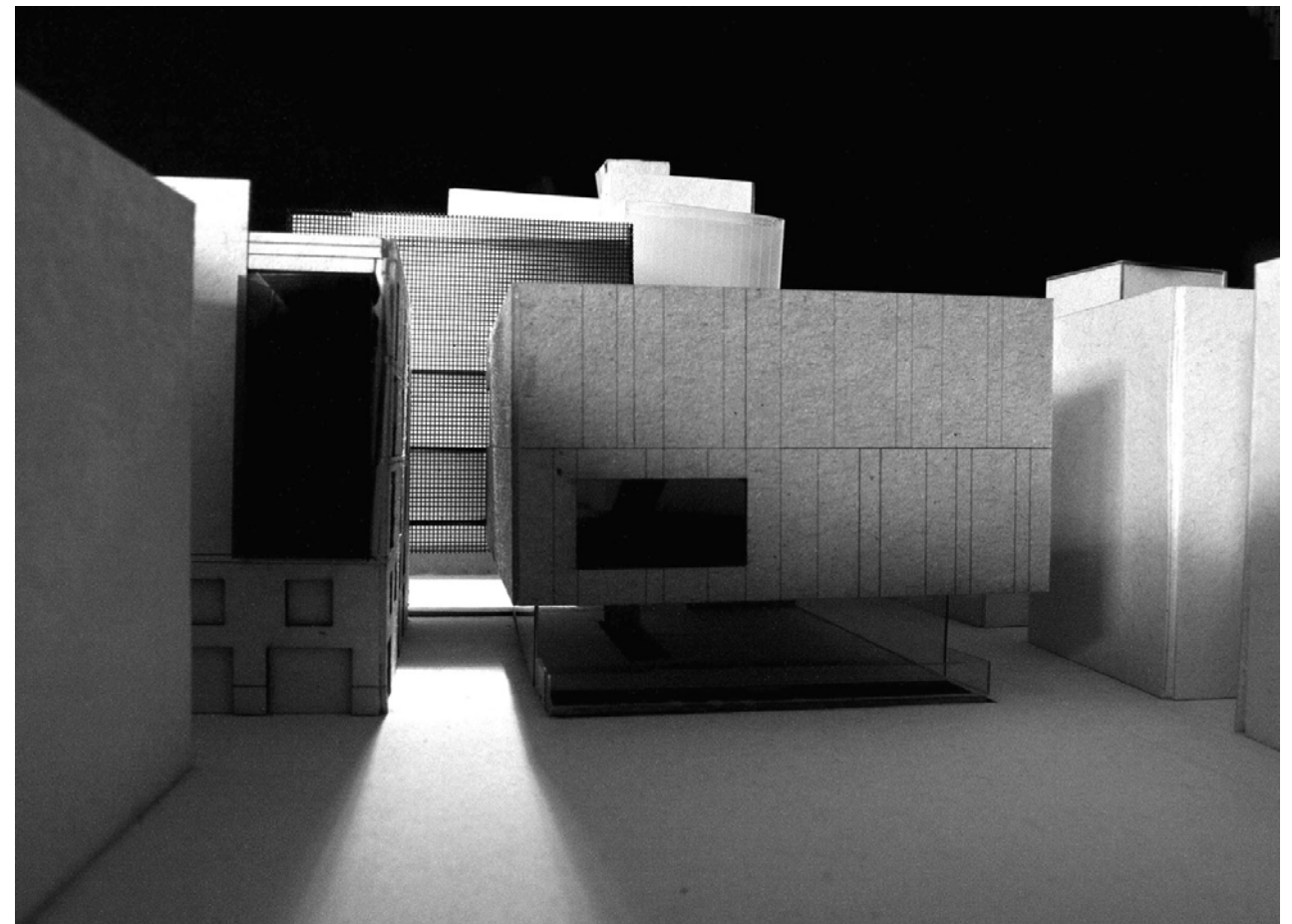
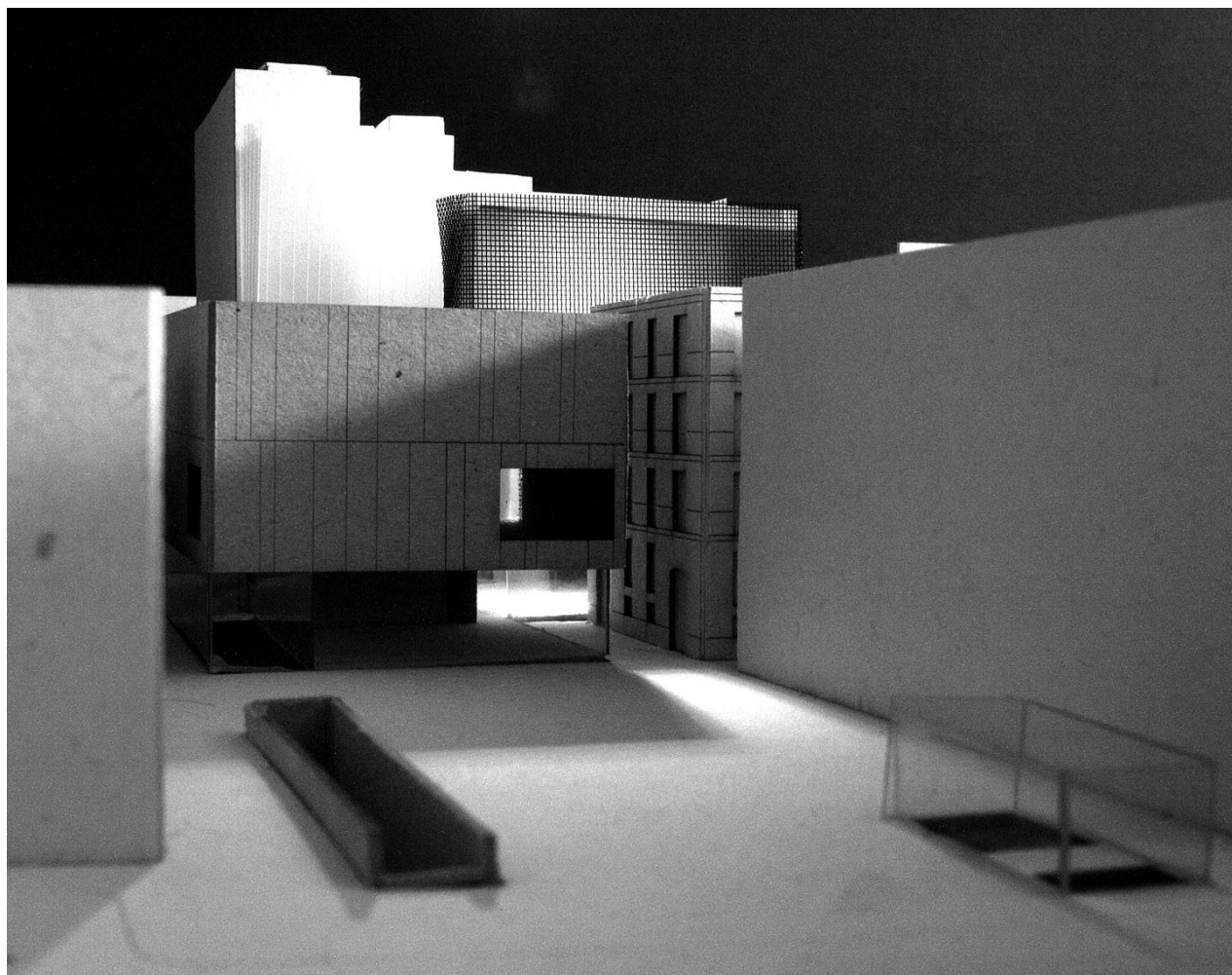
Vista cenital del atrio

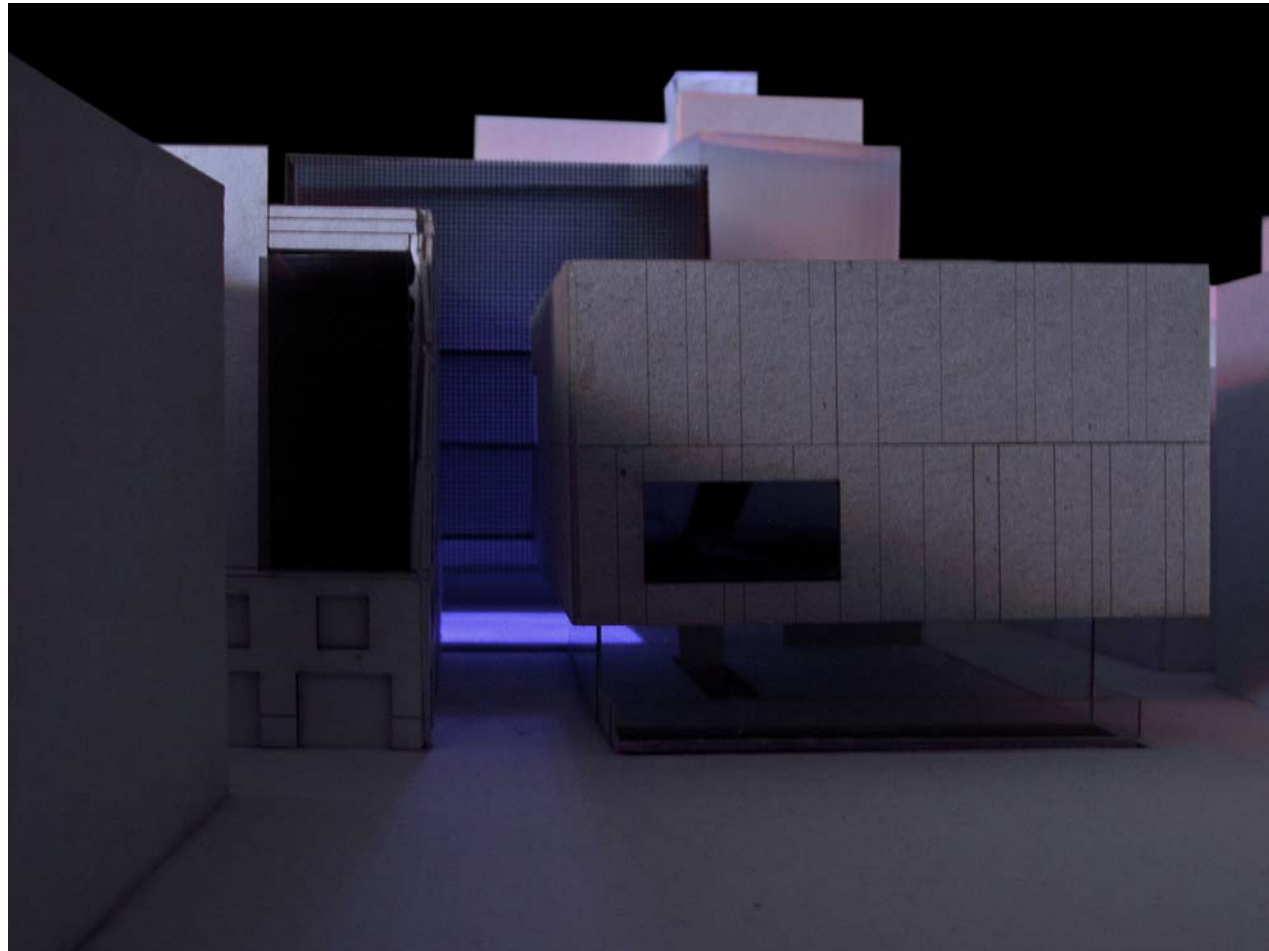


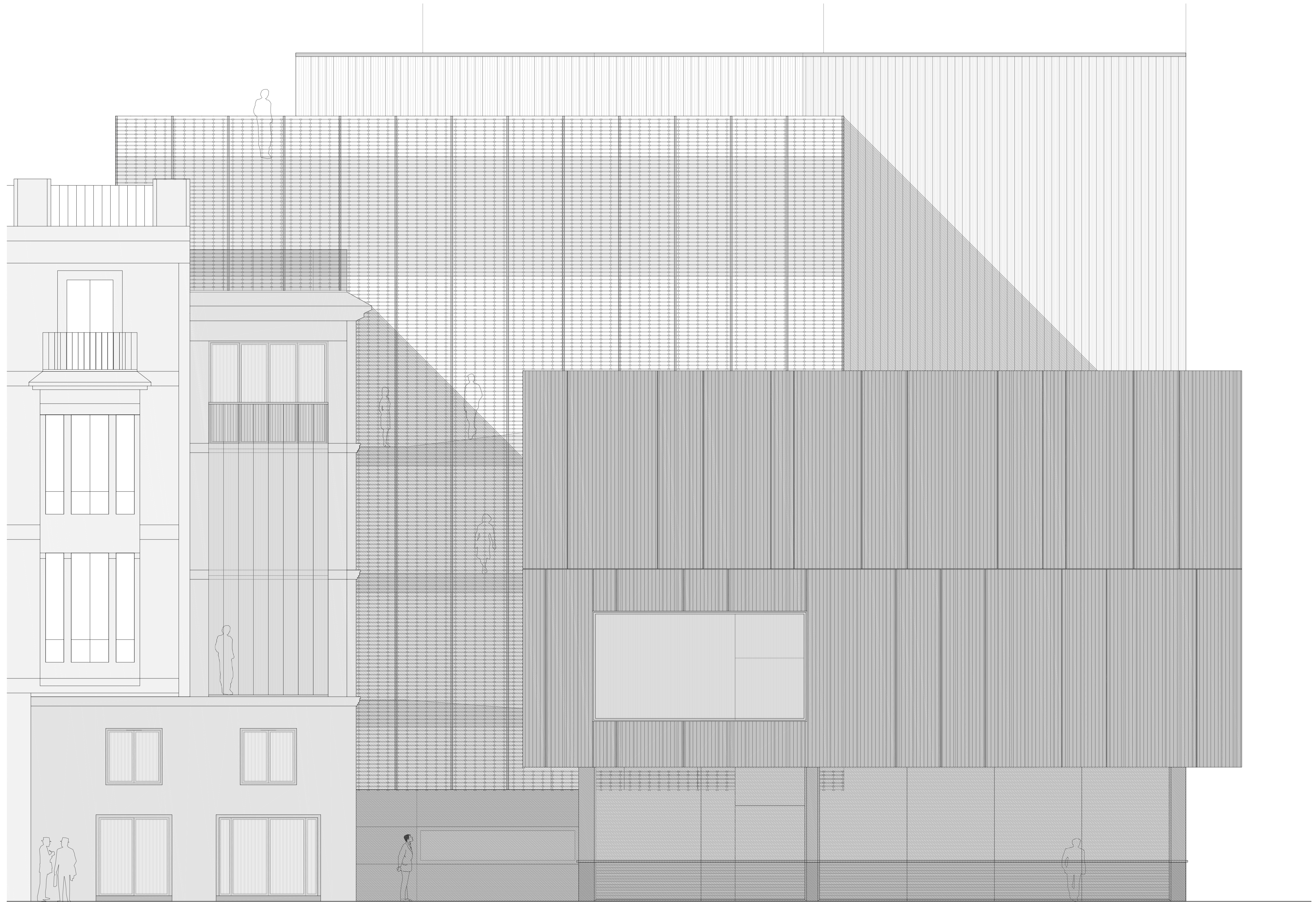


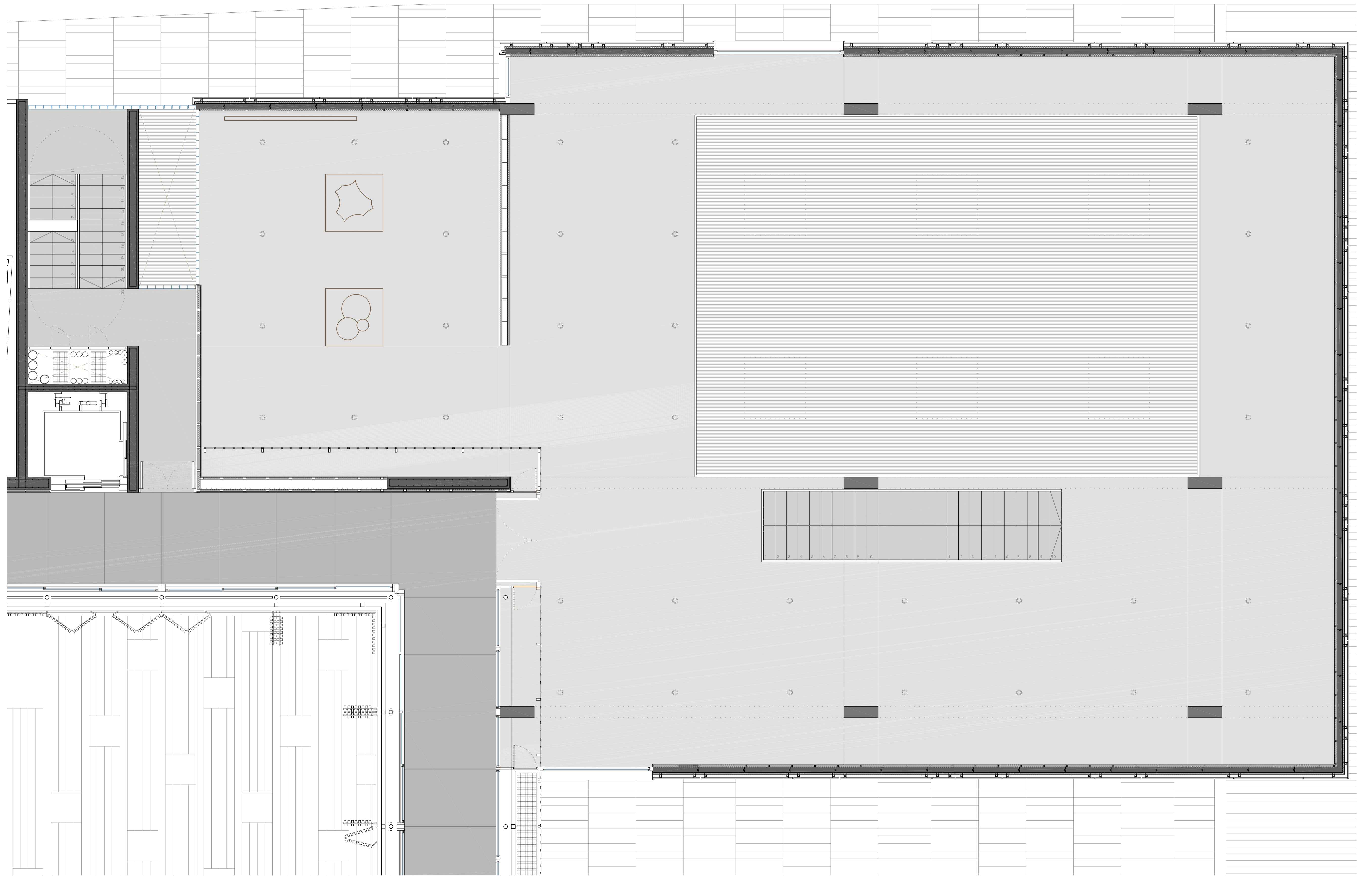


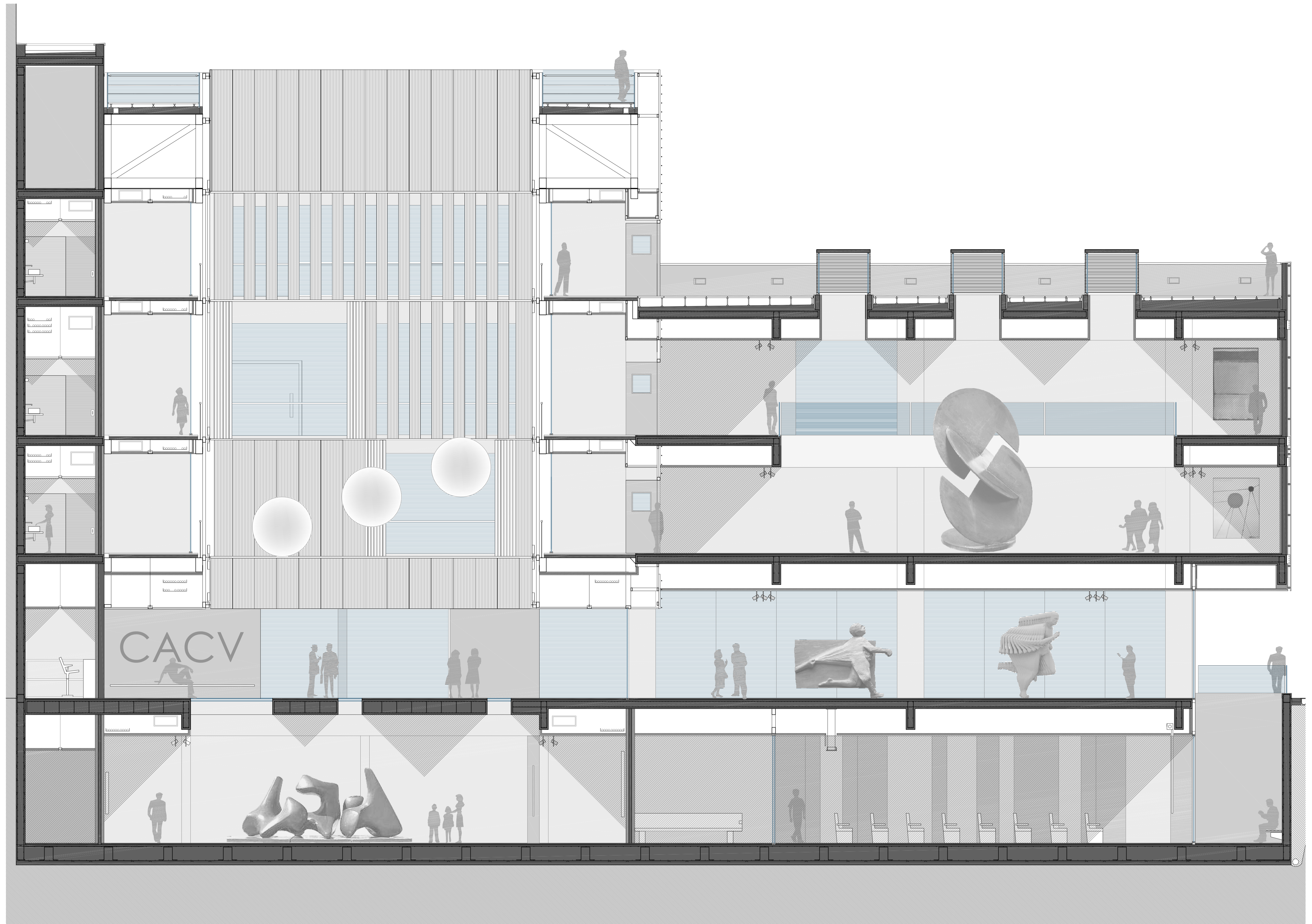


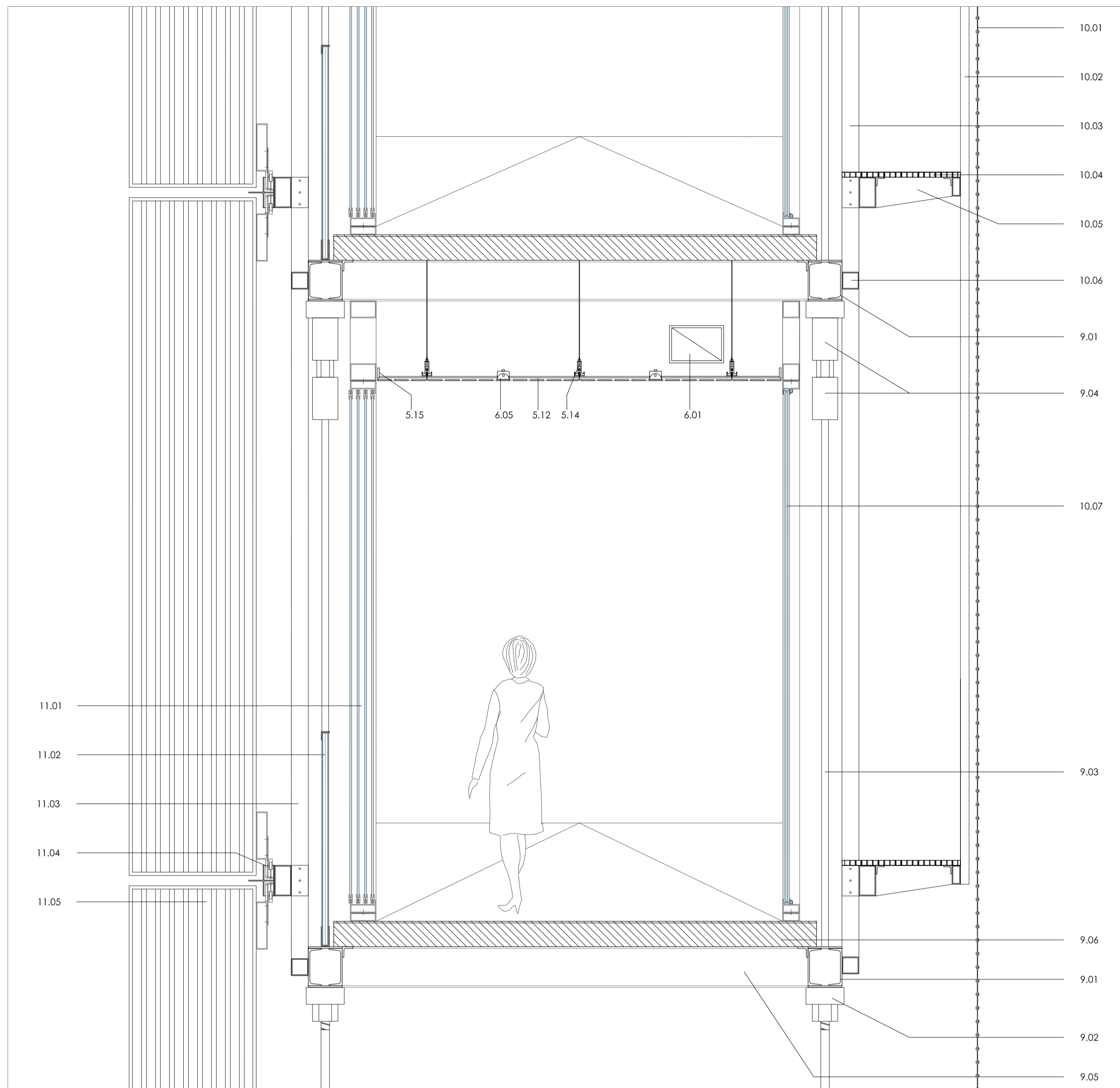




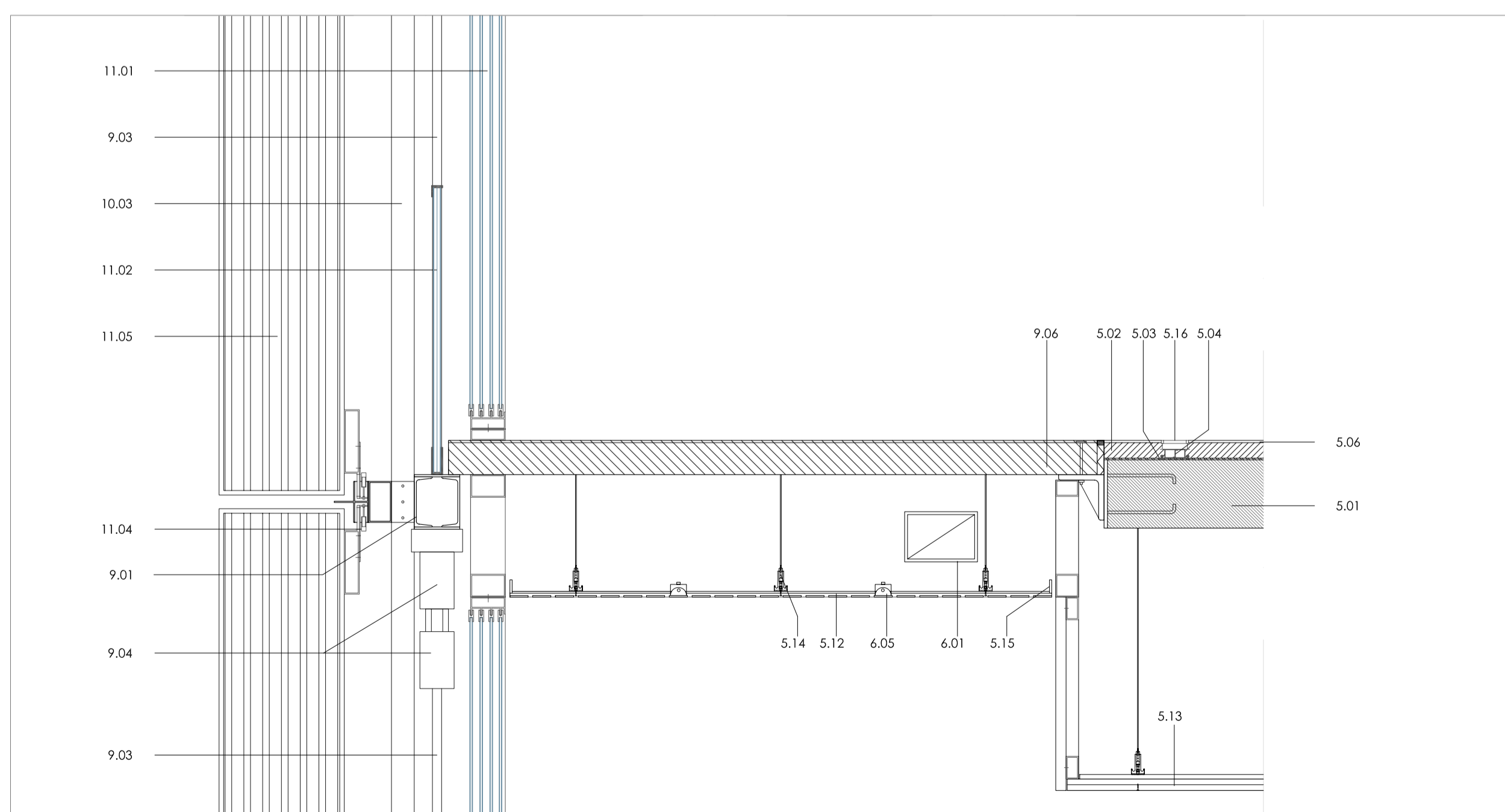








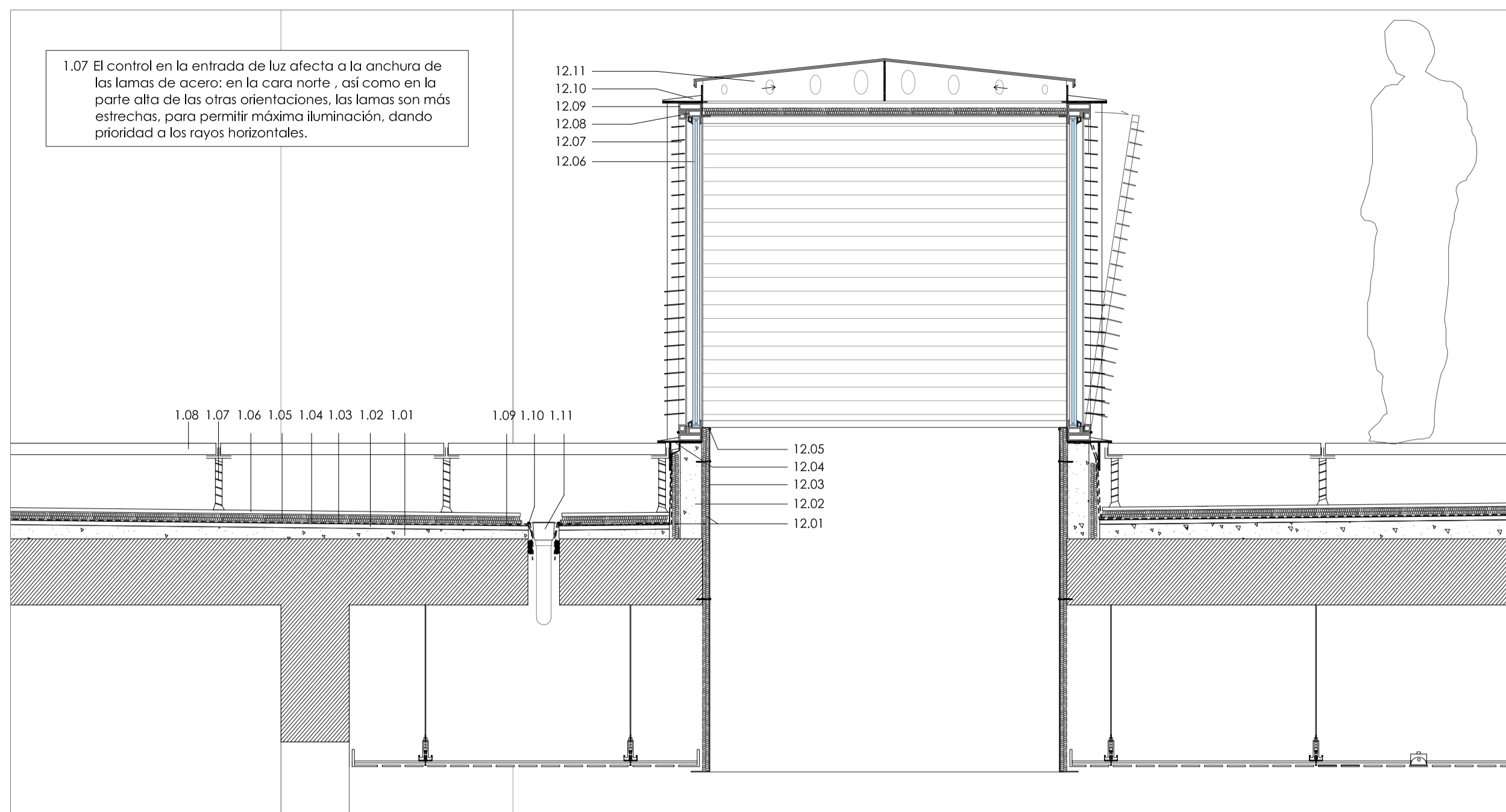
DETALLE DE LA PASARELA ENTRE EDIFICIOS 1:20



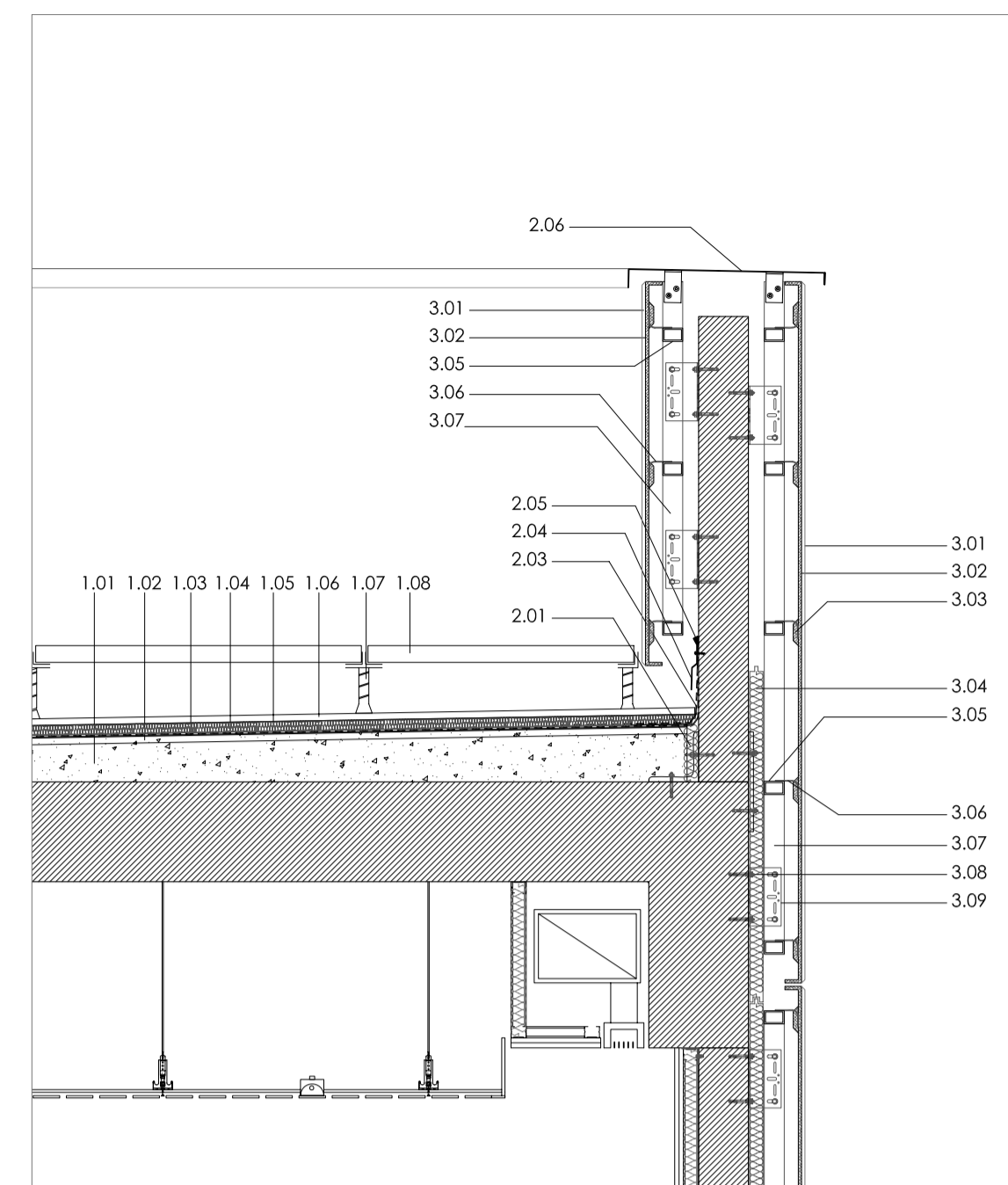
DETALLE 1 1:20

LEYENDA

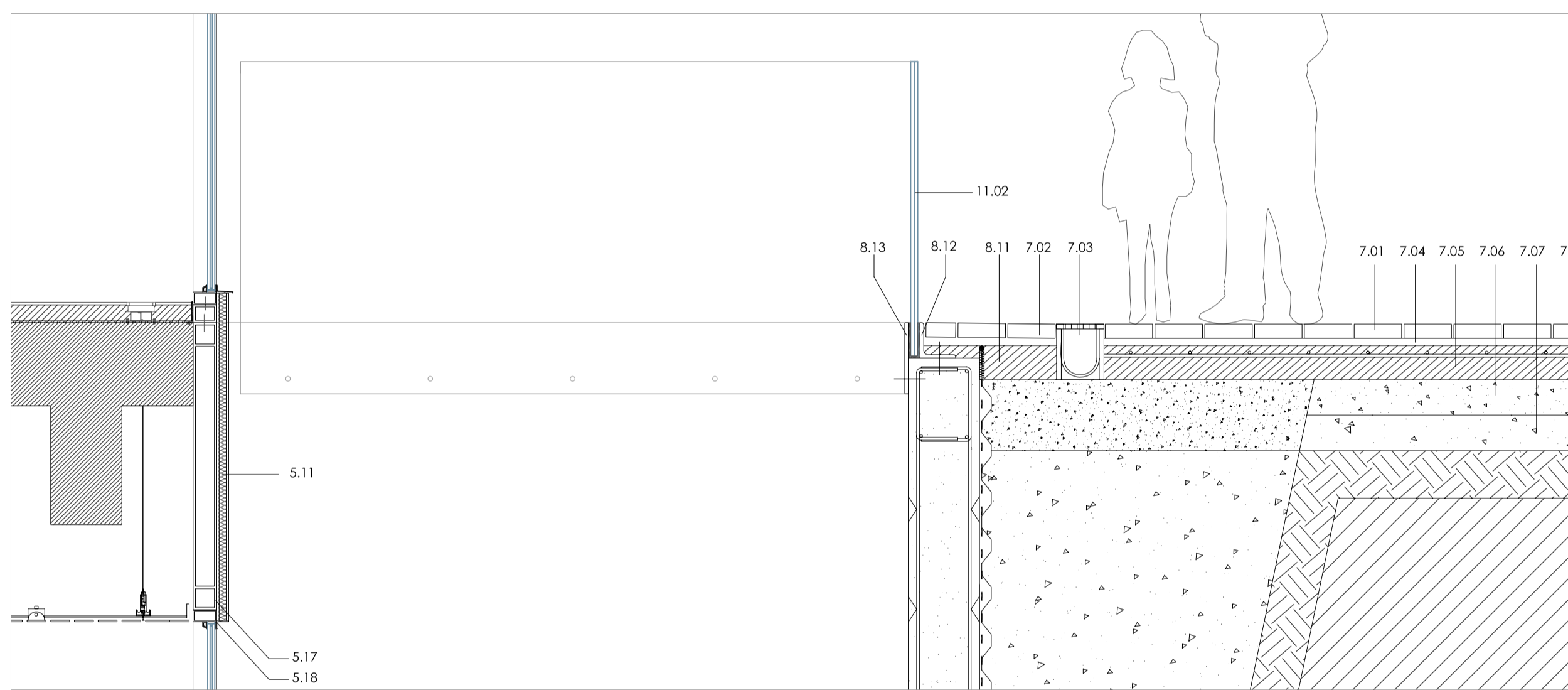
1. CUBIERTA
 - 1.01 Hormigón celular de formación de pendientes
 - 1.02 Capa de regulación de mortero de cemento 1:6 de 2 cm de espesor
 - 1.03 Geotextil de 100 gr/m²
 - 1.04 Lámina asfáltica de betún elastómero LBM-40FP de 4 kg/m²
 - 1.05 Placa de poliestireno extruido de alta densidad. Paneles de 125x60cm. Espesor 40mm. Conductividad 0.034w/mK. Resistencia a compresión mayor de 500KPa
 - 1.06 Capa de mortero de 2 cm con refuerzo de fibras de vidrio
 - 1.07 Soporte autoregutable con cabeza nivelante
 - 1.08 Pieza de hormigón prefabricado de 100 x 100 m
 - 1.09 Lámina asfáltica de refuerzo, de betún elastómero LBM-40FP de 4 kg/m²
 - 1.10 Cordón de sellado de impermeabilización
 - 1.11 Canaleta pluvial de PVC con rejilla, con salida vertical de 110 mm de diámetro
2. PETO DE CUBIERTA
 - 2.01 Junta de dilatación de poliestireno expandido
 - 2.02 Lámina asfáltica de refuerzo de betún elastómero LBM-40FP de 4 kg/m²
 - 2.03 Chapa plegada galvanizada de 2 mm de espesor
 - 2.05 Sellado elastico, Sikaflex.
 - 2.06 Remate antepecho de chapa plegada
3. CERRAMIENTO EXTERIOR DE FACHADA GRC
 - 3.01 Acabado natural visto de panel GRC. Textura rayada
 - 3.02 Panel GRC (Glassfibre Reinforced Concrete). Tipo Stud-Frame de 10mm, reforzado con nervios del mismo material. Peso=45-60 Kg/m². Junta abierta
 - 3.03 Nervio de GRC. Distancia máxima 60cm.
 - 3.04 Poliestireno extruido paneles de 125x60cm. Espesor 40mm. Conductividad 0.034w/mK. Resistencia a compresión mayor de 300KPa. Fijado mediante espigas de PVC
 - 3.05 Bastidor tubular metálico zincado. Separación máxima 60cm.
 - 3.06 Conector de unión a subestructura, diámetro 8 mm. Soldado en fábrica a subestructura.
 - 3.07 Montante tubular metálico zincado.
 - 3.08 Anclaje mecánico a soporte, tipo HILLI según cálculo
 - 3.09 Angular galvanizado de conexión/anclaje con la estructura, perfil en L
 - 3.10 Estructura auxiliar. Perfil galvanizado L 50.5
 - 3.11 Remate inferior, bandeja rejilla de aluminio
 - 3.12 Vierendeles de chapa plegada de acero inoxidable acabado rasgado. Anclada mecánicamente
 - 3.13 Dintel de chapa de acero inoxidable, perforada, acabado rasgado. Anclada mecánicamente
 - 3.14 Recercado de jambas de chapa de acero inoxidable, acabado rasgado. Anclada mecánicamente
 - 3.15 Estructura auxiliar. Perfil galvanizado en U
4. CERRAMIENTO INTERIOR DE FACHADA
 - 4.01 Cámara de aire ventilada
 - 4.02 Bando elastico
 - 4.03 Canal superior/inferior M=46
 - 4.04 Panel prefabricado de hormigón. Espesor 150mm. Macizado en base y cabeza
 - 4.05 Sistema trasdosado tipo Pladur con periferia trasdosado autoportante. Pladur metal. Montante M=46. Placa doble de yeso laminado. 13+13. [72/600/46]
 - 4.06 Acabado pintura transpirable, blanco mate
 - 4.07 Lana de roca. Aislamiento-absorbente acustico. ROCKWOL 231/40. Espesor 40mm. Densidad 70Kg/m³.
5. FORJADO INTERMEDIO Y ACABADOS INTERIORES
 - 5.01 Forjado de losa armada canto 30 cm.
 - 5.02 Mortero autonivelante e= 70 mm.
 - 5.03 Placa niveladora con tornillo nivelador
 - 5.04 Galería técnica galvanizada 2 celdas
 - 5.06 Revestimiento de microcemento pulido, e = 4mm
 - 5.07 Sellado perimetral
 - 5.08 Perfil L 40-40 de acero inoxidable. Anclado mecánicamente
 - 5.09 Poliestireno expandido. EPS. Tipo I. e=10mm.
 - 5.10 Vidrio compuesto por doble hoja de seguridad con cámara de aire 6+4 (6) 10+4. Hoja exterior tintada con oxidio de selenio, coloración bronce.
 - 5.11 Embellecedor canto de forjado. Panelado tipo sandwich con aislante interior
 - 5.12 Falso techo acustico. Microperforado
 - 5.13 Bando perimetral falso techo
 - 5.14 Perfil acero galvanizado. Sujeción de falso techo
 - 5.15 Angular de remate de falso techo
 - 5.16 Tapa registro de nudo de instalaciones
 - 5.17 Premarco tubo galvanizado
 - 5.18 Carpintería de acero inoxidable con rotura de puente térmico, acabado lijado industrial mate
 - 5.19 Vidrio compuesto por doble hoja de seguridad con cámara de aire 6+4 (6) 10+4. Transparentes
6. INSTALACIONES
 - 6.01 Conducto impulsión
 - 6.02 Conducto retorno
 - 6.03 Difusor impulsión
 - 6.04 Rejilla retorno
 - 6.05 Luminaria tipo Led. Bajo consumo.
 - 6.06 Luminaria luz indirecta/difusa
 - 6.07 Celula domotica. Control confort
7. ENCUENTRO CON COTA ±0.00m
 - 7.01 Pavimento adoquin 40x20x6
 - 7.02 Rigola 50x20x8
 - 7.03 Sumidero corrido de hormigón prefabricado. Rejilla de acero inoxidable
 - 7.04 Capa de arena
 - 7.05 Sólido H20
 - 7.06 Capa zahorras. Canto rodado
 - 7.07 Capa zahorras. Canto vivo
 - 7.08 Terreno compactado.
8. MURO CON EL TERRENO
 - 8.01 Terreno compactado.
 - 8.02 Hormigón de limpieza, e = 10 cm.
 - 8.03 Losa hormigón armado HA-30.
 - 8.04 Mortero autonivelante
 - 8.05 Cordón de sellado de junta de hormigonado.
 - 8.06 Muro de hormigón armado.
 - 8.07 Impregnación + lamina impermeable LBM-40-FP. 40 gr/dm².
 - 8.08 Lámina antipunzonante y drenante, de Danosa. Danodren.
 - 8.09 Tubo de drenaje.
 - 8.10 Capa filtrante: capa zahorra. Canto rodado.
 - 8.11 Relleno granular.
 - 8.12 Perfil L 150.15. Anclado mecánicamente
 - 8.13 Pelina metálica e=10mm. Anclada mecánicamente.
 - 8.14 Revestimiento de microcemento pulido, e = 4 mm
9. PLATAFORMA COLGADA
 - 9.01 2 UPN220 con chapa soldada e=10mm superior e inferiormente
 - 9.02 Remate del cable con tensor inferior
 - 9.03 Cable de acero antigiratorio 19x7 de Ø28mm
 - 9.04 Tensor
 - 9.05 Estructura portante 2UPN220 en cajón
 - 9.06 Prefabricado hormigón 1.50x2.85x0.15 m, acabado pulido
10. FACHADA EXTERIOR ATRIO. MEDIAMESH
 - 10.01 Malla traslucida de acero inoxidable con perfiles tubulares con LEDs en el interior
 - 10.02 Montante de la malla. Perfil hueco 50.4
 - 10.03 Montante de estructura de sujeción de pasarela de trames. Perfil hueco 100.5
 - 10.04 Pasarela trames galvanizada. 700x1000mm, con dentado antideslizante. Luz malla 30x30mm
 - 10.05 Estructura de acero soporte de pasarela trames anclada a montante vertical, perfiles huecos rectangulares 180.100.8 y 100.50.6
 - 10.06 Travesaño subestructura de perfil hueco 100.5
 - 10.07 Vidrio lfo 10+butral+10
11. FACHADA INTERIOR ATRIO. LAMAS PLEGABLES
 - 11.01 Carpintería de 4 hojas correderas con vidrio Stadip de 10mm
 - 11.02 Barandilla de vidrio empotrada con vidrio laminar 6+6
 - 11.03 Montante de la estructura portante de lamas de madera
 - 11.04 Guía para estructura de lamas de correderas
 - 11.05 Lama de madera abalible sujeta en extremos a estructura
 - 11.06 Perfil L 200.100.15. Anclado mecánicamente
12. LUCERNARIO
 - 12.01 Placa de poliestireno extruido de alta densidad de 3 cm
 - 12.02 Murete perimetral de apoyo de hormigón en masa
 - 12.03 Chapa plegada galvanizada de 3 mm de espesor
 - 12.04 Perfil de apoyo de lucernario
 - 12.05 Cordón de sellado de poliuretano
 - 12.06 Lucernario con acristalamiento de vidrio compuesto por doble hoja con cámara de aire 6 (6) 10+4. Transparentes
 - 12.07 Lamas de acero abalibles
 - 12.08 Carpintería de acero inoxidable con rotura de puente térmico, acabado lijado industrial mate
 - 12.09 Premarco tubo galvanizado
 - 12.10 Remate de chapa para formación de pendientes
 - 12.11 Cámara ventilada en cubierta metálica a 4 aguas



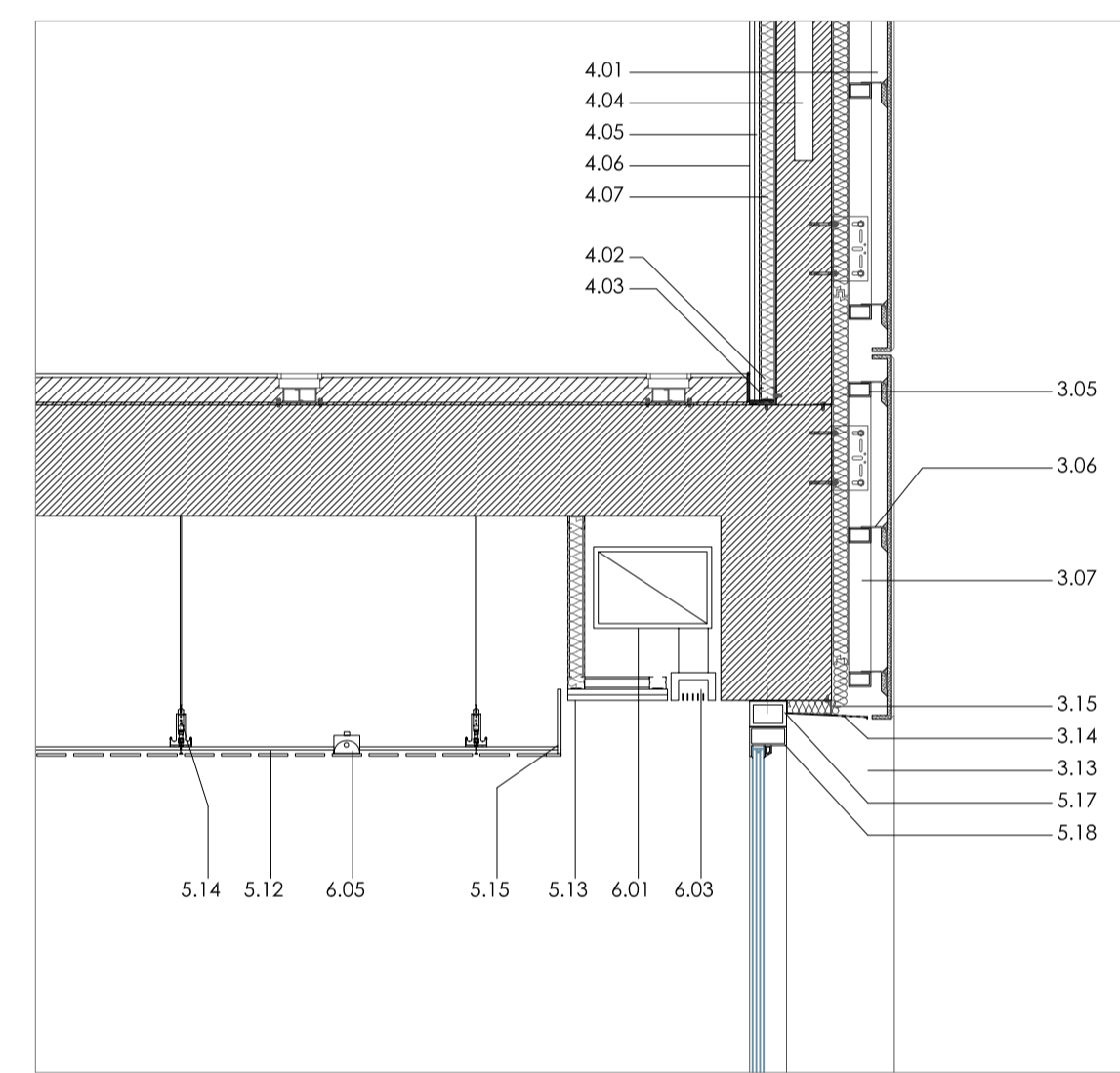
DETALLE 2 1:20



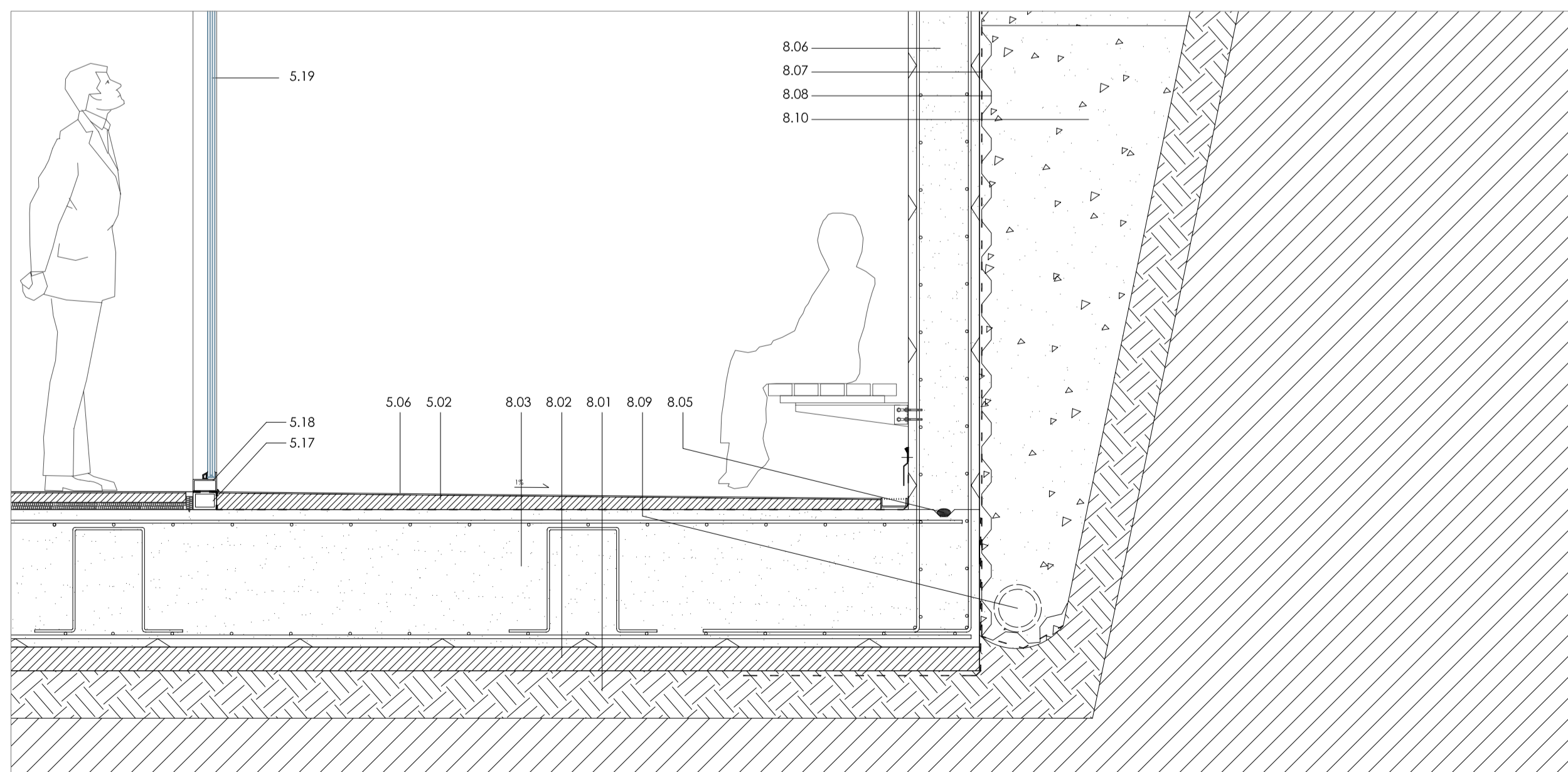
DETALLE 3 1:20



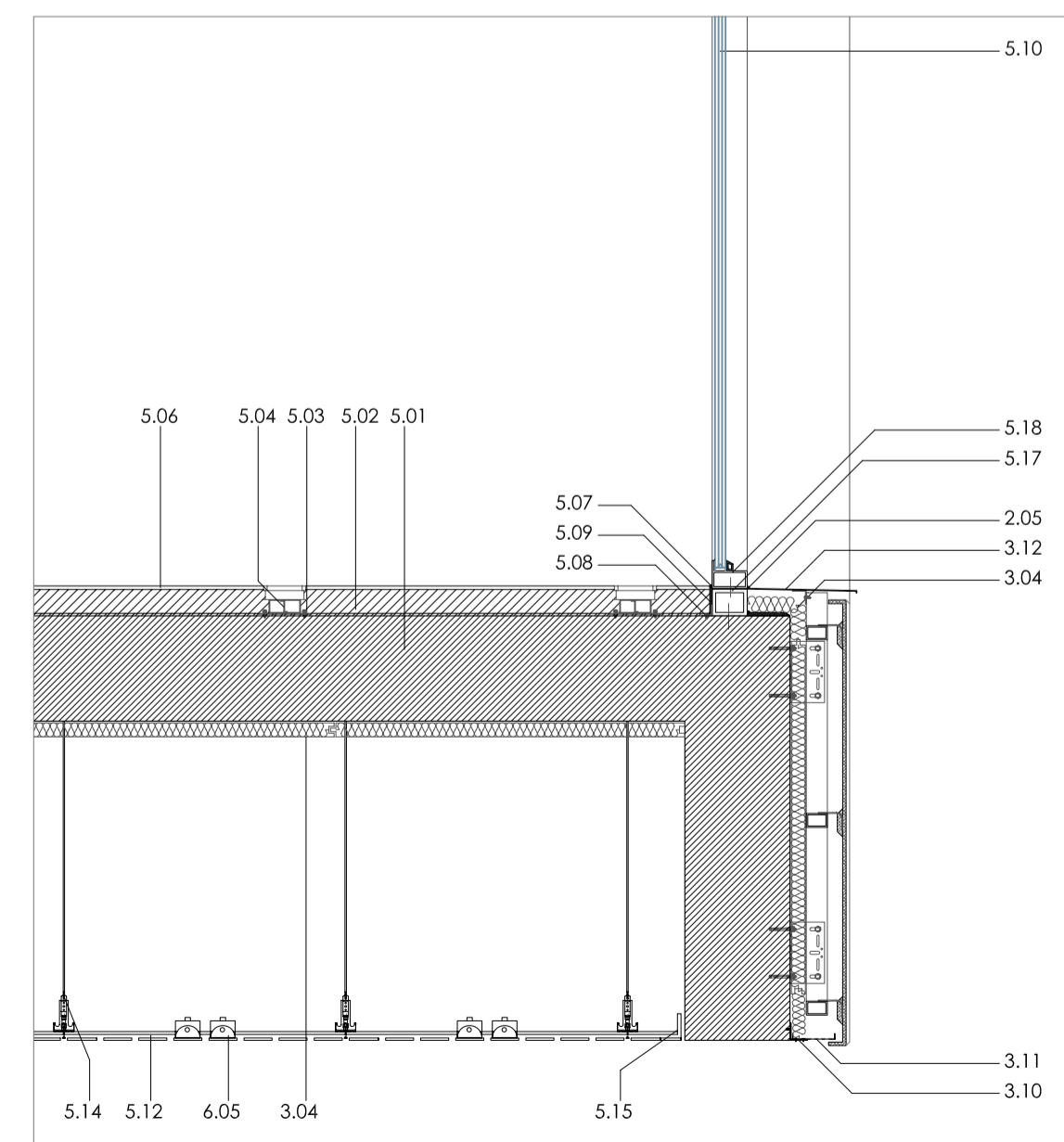
DETALLE 6 1:20



DETALLE 4 1:20



DETALLE 7 1:20



DETALLE 5 1:20

LEYENDA

1. CUBIERTA
 - 1.01 Hormigón celular de formación de pendientes
 - 1.02 Capa de regulación de mortero de cemento 1,5 de 2 cm de espesor
 - 1.03 Geotextil de 100 gr/m²
 - 1.04 Lámina asfáltica de betún elastómero LBM-40FP de 4 kg/m²
 - 1.05 Placa de poliestireno extruido de alta densidad. Paneles de 125x60cm. Espesor 40mm. Conductividad 0,034w/mK. Resistencia a compresión mayor de 500KPa
 - 1.06 Capa de mortero de 2 cm con refuerzo de fibras de vidrio
 - 1.07 Soporte autoregurable con cabeza nivelante
 - 1.08 Pieza de hormigón prefabricado de 100 x 100 m
 - 1.09 Lámina asfáltica de refuerzo, de betún elastómero LBM-40FP de 4 kg/m²
 - 1.10 Cordón de sellado de impermeabilización
 - 1.11 Canaleta pluvial de PVC con rejilla, con salida vertical de 110 mm de diámetro
2. PETO DE CUBIERTA
 - 2.01 Junta de dilatación de poliestireno expandido
 - 2.02 Lámina asfáltica de refuerzo de betún elastómero LBM-40FP de 4 kg/m²
 - 2.03 Chapa plegada galvanizada de 2 mm de espesor
 - 2.05 Sellado elastico, Sikaflex
 - 2.06 Remate antepecho de chapa plegada
3. CERRAMIENTO EXTERIOR DE FACHADA GRC
 - 3.01 Acabado natural visto de panel GRC. Textura rayada
 - 3.02 Panel GRC (Glassfibre Reinforced Concrete). Tipo Stud-Frame de 10mm, reforzado con nervios del mismo material. Peso=45-60 Kg/m². Junta abierta
 - 3.03 Nervio de GRC. Distancia máxima 60cm.
 - 3.04 Poliestireno extrusionado paneles de 125x60cm. Espesor 40mm. Conductividad 0,034w/mK. Resistencia a compresión mayor de 300KPa. Fijado mediante espigas de PVC
 - 3.05 Bastidor tubular metálico zincado. Separación máxima 60cm.
 - 3.06 Conector de unión a subestructura, diámetro 8 mm. Soldado en fábrica a subestructura.
 - 3.07 Montante tubular metálico zincado.
 - 3.08 Anclaje mecánico a soporte tipo HILTI según calculo
 - 3.09 Angular galvanizada de conexión/anclaje con la estructura, perfil en L
 - 3.10 Estructura auxiliar. Perfil galvanizado L 50,5
 - 3.11 Remate inferior, bodega rejilla de aluminio
 - 3.12 Vientaguas de chapa plegada de acero inoxidable acabado rasgado. Anclada mecánicamente
 - 3.13 Dintel de chapa de acero inoxidable, perforada, acabado rasgado. Anclado mecánicamente
 - 3.14 Recercado de jambas de chapa de acero inoxidable, acabado rasgado. Anclada mecánicamente
 - 3.15 Estructura auxiliar. Perfil galvanizado en U
4. CERRAMIENTO INTERIOR DE FACHADA
 - 4.01 Cámara de aire ventilada
 - 4.02 Banda elastica
 - 4.03 Canal superior/inferior M#46
 - 4.04 Panel prefabricado de hormigón. Espesor 150mm. Macizado en base y cabeza
 - 4.05 Sistema trasdorado tipo Fladur con periferia trasdorado autoportante. Fladur metal. Montante H-46. Placa doble de yeso laminado. 13+13. (PZ/600/46)
 - 4.06 Acabado pintura transpirable, blanco mate
 - 4.07 Lana de roca. Aislamiento-absorbente acustico. ROCDAN 231/40. Espesor 40mm. Densidad 70Kg/m³.
5. FORJADO INTERMEDIO Y ACABADOS INTERIORES
 - 5.01 Forjado de losa armada canto 30 cm.
 - 5.02 Mortero autonivelante de 70 mm.
 - 5.03 Placa niveladora con tornillo nivelador
 - 5.04 Galería técnica galvanizada 2 celas
 - 5.06 Revestimiento de microcemento pulido, e = 4mm
 - 5.07 Sellado perimetral
 - 5.08 Perfil L 40-40 de acero inoxidable. Anclado mecánicamente
 - 5.09 Poliestireno expandido, EPS. Tipo I, e=10mm.
 - 5.10 Vidrio compuesto por doble hoja de seguridad con cámara de aire 6+4 (6) 10+4. Hoja exterior tintada con oxidio de selenio, coloración bronce. Embellecedor canto de forjado. Panelado tipo sandwich con aislante interior
 - 5.11 Falso techo acustico. Microperforado
 - 5.12 Banda perimetral falso techo
 - 5.13 Banda acero galvanizado. Sujeción de falso techo
 - 5.14 Angular de remate de falso techo
 - 5.15 Tapa registro de nudo de instalaciones
 - 5.17 Premarco tubo galvanizado
 - 5.18 Carpintería de acero inoxidable con rotura de puente térmico, acabado lijado industrial mate
 - 5.19 Vidrio compuesto por doble hoja de seguridad con cámara de aire 6+4 (6) 10+4. Transparentes
6. INSTALACIONES
 - 6.01 Conducto impulsión
 - 6.02 Conducto retorno
 - 6.03 Difusor impulsión
 - 6.04 Rejilla retorno
 - 6.05 Luminaria tipo Led. Bajo consumo.
 - 6.06 Luminaria luz indirecta difusa
 - 6.07 Celula domotica. Control confort
7. ENCUENTRO CON COTA ±0,00m
 - 7.01 Pavimento adoquín 40x20x6
 - 7.02 Rigola 50x20x8
 - 7.03 Sumidero corrido de hormigón prefabricado. Rejilla de acero inoxidable
 - 7.04 Capa de arena
 - 7.05 Solera H-20
 - 7.06 Capa zahorras. Canto rodado
 - 7.07 Capa zahorras. Canto vivo
 - 7.08 Terreno compactado.
8. MURO CON EL TERRENO
 - 8.01 Terreno compactado.
 - 8.02 Hormigón de limpieza, e = 10 cm.
 - 8.03 Losa hormigón armado HA-30.
 - 8.04 Mortero autonivelante
 - 8.05 Cordón de sellado de junta de hormigonado.
 - 8.06 Muro de hormigón armado.
 - 8.07 Impresión + lamina impermeable LBM-40-FP. 40 gr/dm².
 - 8.08 Lámina antipuzonante y drenante, de Danosa. Danodren.
 - 8.09 Tubo de drenaje.
 - 8.10 Capa filtrante: capa zahorra. Canto rodado.
 - 8.11 Relleno granular.
 - 8.12 Perfil L 150,15. Anclado mecánicamente
 - 8.13 Rejilla metálica e=10mm. Anclado mecánicamente.
 - 8.14 Revestimiento de microcemento pulido, e = 4 mm
9. PLATAFORMA COLGADA
 - 9.01 2 UPN220 con chapa soldada e=10mm superior e inferiormente
 - 9.02 Remate del cable con tensor inferior
 - 9.03 Cable de acero antigrafiato 19x7 de Ø28mm
 - 9.04 Tensor
 - 9.05 Estructura portante 2UPN220 en cajón
 - 9.06 Prefabricado hormigón 1,50x2,85x0,15 m, acabado pulido
10. FACHADA EXTERIOR ATRIO. MEDIAMESH
 - 10.01 Malla trasduda de acero inoxidable con perfiles tubulares con LEDs en el interior
 - 10.02 Montante de la malla. Perfil hueco 50,4
 - 10.03 Montante de estructura de sujeción de pasarela de traves. Perfil hueco 100,5
 - 10.04 Pasarela Trames galvanizado, 700x1000mm, con dentado antideslizante. Luz malla 30x30mm
 - 10.05 Estructura de acero soporte de pasarela trames anclada a montante vertical. perfiles huecos rectangulares 180,100,8 y 100,50,6
 - 10.06 Travesaño subestructura de perfil hueco 100,5
 - 10.07 Vidrio tipo 10+butiral+10
11. FACHADA INTERIOR ATRIO. LAMAS PLEGABLES
 - 11.01 Carpintería de 4 hojas correderas con vidrio Stadip de 10mm
 - 11.02 Barandilla de vidrio empotrada con vidrio laminar 6+6
 - 11.03 Montante de la estructura portante de lamas de madera
 - 11.04 Guía para estructura de lamas de correderas
 - 11.05 Lama de madera abatible sujeta en extremos a estructura
 - 11.06 Perfil L 200,100,15. Anclado mecánicamente
12. LUCERNARIO
 - 12.01 Placa de poliestireno extruido de alta densidad de 3 cm
 - 12.02 Murete perimetral de apoyo de hormigón en masa
 - 12.03 Chapa plegada galvanizada de 3 mm de espesor
 - 12.04 Perfil de apoyo de lucernario
 - 12.05 Cordón de sellado de poliuretano
 - 12.06 Lucernario con cristallamiento de vidrio compuesto por doble hoja con cámara de aire 6 (6) 10+4. Transparentes
 - 12.07 Lamas de acero abatibles
 - 12.08 Carpintería de acero inoxidable con rotura de puente térmico, acabado lijado industrial mate
 - 12.09 Premarco tubo galvanizado
 - 12.10 Remate de chapa para formación de pendientes
 - 12.11 Cámara ventilada en cubierta metálica a 4 aguas



3. MEMORIA TÉCNICA

3.1. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA.

- 3.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 3.1.2. CIMENTACIÓN
- 3.1.3. ESTRUCTURA
- 3.1.4. CERRAMIENTOS
- 3.1.5. PARTICIONES
- 3.1.6. PAVIMENTOS
- 3.1.7. FALSOS TECHOS
- 3.1.8. CARPINTERÍA EXTERIOR Y CERRAJERÍA

3.2. ESTRUCTURA

- 3.2.1. DESCRIPCIÓN.
- 3.2.2. CÁLCULO.
- 3.2.3. PLANOS.

3.3. INSTALACIONES.

- 3.3.1. ELECTRICIDAD
- 3.3.2. ILUMINACIÓN
- 3.3.3. CLIMATIZACIÓN
- 3.3.4. FONTANERÍA
- 3.3.5. SANEAMIENTO
- 3.3.6. ELEVACIÓN

3.4. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS.

- 3.4.1. CTE. DB-HS. SALUBRIDAD
- 3.4.2. CTE. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS
- 3.4.3. CTE. DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN
- 3.4.4. CTE. DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA
- 3.4.5. CTE. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 3.4.6. ACCESIBILIDAD

3.1. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA.

3.1.1. DERRIBOS

El primer trabajo consistirá en la demolición de las edificaciones existentes en el ámbito previsto de actuación y demolición y rehabilitación en caso de requerirlo de las dos edificaciones existentes que se incorporan al ámbito del proyecto.

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

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

3.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En el presente proyecto existe sótano en el edificio, y bajo la Plaza Nueva que alberga el aparcamiento del personal del Centro de Arte Contemporáneo.

Por ello se deberán realizar los movimientos de tierra pertinentes para la realización de los mismo y de su cimentación.

Se realizará un vaciado con talud para posteriormente atacar el frente de excavación por bataches.

3.1.3. SANEAMIENTO

Por ser un edificio de nueva planta, se establecerá la acometida a la red general de saneamiento con anterioridad a la urbanización del espacio exterior del propio edificio por medio de máquinas de excavación ya sean manuales o mecánicas, tubo de hormigón centrifugado de 25 centímetros de diámetro, relleno, y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación. Las tierras sobrantes se limpiarán y se transportarán a pie de carga.

Se realizará una arqueta de registro de 63x63x80 centímetros de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de medio pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HA-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y con tapa de hormigón armado prefabricada.

La red de evacuación se realiza con bajantes de PVC sanitario de carácter independiente para aguas fecales y pluviales que discurrirán por pasatubos a través de los forjados quedando ocultas en las circulaciones generales del edificio pasando por ello por las cámaras embebidas en los muros técnicos situados en los núcleos estructurales.

En los locales húmedos la recogida de aguas de los aparatos será a base de conductos de PVC conectados al bote sinfónica y unido este a la bajante de los inodoros.

Los inodoros van conectados directamente a la bajante mediante un manguetón de longitud inferior a 1 metro. La instalación discurre por el interior de los muros técnicos, así como el conjunto de las bajantes.

Las arquetas a pie de bajante volcarán las aguas a la arqueta sinfónica y de aquí a la red general de saneamiento.

3.1.4. CIMENTACIÓN

El presente proyecto sita en un solar del casco histórico de Valencia, por tanto se considera un terreno ya consolidado. Al no disponer de datos sobre el terreno que configura el solar suponemos que está formado por arcillas, como muchos otros en Valencia, y suponemos que el estrato resistente se sitúa a una cota de - 5.00 m.

La cimentación se asienta en la cota - 5,4 m, por la existencia de la planta enterrada. Se supone que la resistencia del estrato arcilloso a esta profundidad es adecuada para albergar la losa de cimentación que se propondrá de 60cm de canto, con funcionamiento flexible.

Independientemente de estas operaciones, tendremos las excavaciones precisas para realizar el cajeadado de la cimentación. Estas operaciones consistirán en excavar hasta una profundidad de 1 metro por debajo de la cota prefijada para colocar una capa de 10 centímetros de hormigón de limpieza y posteriormente hormigonar sobre ésta la losa.

El hormigón a utilizar será HA-35/B/40/IIa elaborado en central. El acero utilizado será B 500-S de barras corrugadas. Las características particulares de estos materiales deberán ceñirse a la normativa de aplicación.

Para la modelización de esta cimentación se tendrá en cuenta la instrucción EHE.

El tamaño máximo del árido será y de 20 milímetros y el nivel de control será normal.

Todos los detalles y cálculos (tamaño de las zapatas, materiales...) quedarán convenientemente reflejados posteriormente en la memoria de estructuras.

Un estudio geotécnico deberá determinar la idoneidad o no del sistema de cimentación elegido así como la necesidad o no de utilizar cementos resistentes a los sulfatos.

3.1.5. ESTRUCTURA

La estructura del presente proyecto se realizará en hormigón armado "in situ" en su totalidad a excepción de la estructura del atrio que se diseña con estructura metálica.

Los principales elementos que configuran la estructura son:

- Muros de hormigón armado en cota inferior de calle para contención de tierras y conexión de la estructura aérea con la cimentación.
- Pilares apantallados de hormigón armado de sección 30x60 cm. Para apoyo de forjados en ambas alas del edificio.

- Pilares circulares de hormigón armado en la sala bajo el atrio.
- Vigas de cuelgue de hormigón armado de sección 30 x100 cm
- Zunchos de cuelgue a modo de costillas para arriostrar la totalidad de la estructura tanto en la formación de huecos como en el perímetro de ambas alas que configuran el edificio.
- Forjado de losa de hormigón maciza de 30 cm. de canto con refuerzo de negativos según forjado.
- Forjado reticular en la sala bajo el atrio de 60-80 cm. de canto aproximadamente para permitir la luz de la sala y la disposición de lucernario.
- Pantallas de hormigón armado para apoyo de cerchas que configuran el atrio.
- Estructura conformada por elementos metálicos que dispondrá una cercha superior apoyada y arriostrada por las pantallas de hormigón de la que se colgarán las pasarelas mediante un sistema de tirantes y tensores metálicos.



Juzgados de Antequera.

3.1.6. CERRAMIENTOS

El presente proyecto contempla principalmente cuatro tipos de cerramientos:

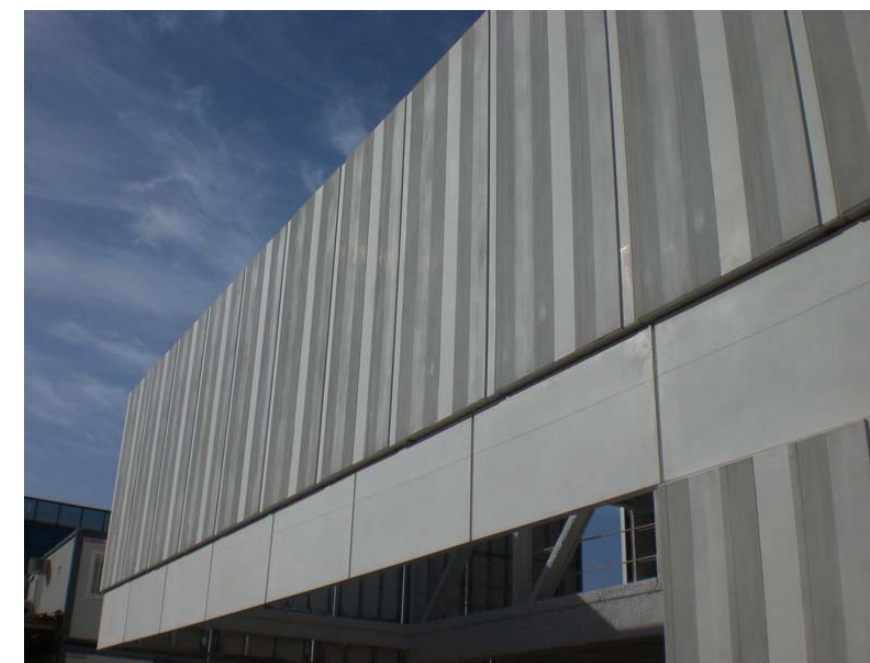
- GRC.
- Vidrio
- Uglas
- Media-Mesch y lamas

A continuación se realizará un breve resumen de los diferentes cerramientos y su composición de elementos.

■ GRC :

La elección de un material de estas características está motivado por la idea de contundencia de los volúmenes creados consiguiendo a su vez unas características de fachada que proporcionen un excelente comportamiento térmico, acústico y estético.

Los volúmenes principales que componen el edificio se revisten al exterior de paneles de GRC modulados, colocados mediante fijación mecánica a sobre una subestructura de acero sobre un cerramiento portante de hormigón armado. El panel de GRC permite dejar una cámara ventilada que se protege con aislamiento proyectado sobre la capa portante de la fachada. Al interior, sobre el cerramiento de hormigón se fijará aislamiento térmico-acústico tras doble placa de yeso laminado.



Colegio de Farmacéuticos de Valencia.

■ Vidrio:

La planta baja de ambas alas del edificio se cierran al exterior con cerramiento de vidrio con la intención de generar un acercamiento del edificio al espacio público exterior, una gran permeabilidad que permita al usuario recorrer el edificio sin acceder al mismo. El cerramiento estará compuesto por vidrios de seguridad, doble lámina de vidrio 6+6 con butiral, cámara y doble vidrio 6+6.



Imagen de permeabilidad de los vidrios.

■ U-Glas:

Los volúmenes cercanos al edificio existente de 9 alturas presentan un cerramiento compuesto por piezas de U-Glas.

■ Media-Mesch y lamas:

El atrio central del proyecto cuenta con el cerramiento más tecnológico. Las pasarelas que alberga la caja están protegidas mediante un cerramiento de vidrio. Al interior quedan protegidas frente a la radiación solar mediante un sistema de lamas deslizantes y desplegadas, conformadas por una chapa plegada y perforada y al exterior se muestra una malla Media-Mesch. Este tipo de malla formada por estructura de acero que alberga un sistema de leds permite proyectar cualquier tipo de imagen al exterior.



Detalle de fachada Media-Mesch



Detalle lamas metálicas

3.1.7. PARTICIONES

La compartimentación interior del Centro de Arte Contemporáneo está formada por tabiques autoportantes de espesor variable según el caso que se trate, atornillados sobre perfilaría de aluminio. En general están formados por tres placas de yeso laminado de 12.5 milímetros de espesor, a cada lado de la estructura metálica.

Dicha placa irá atornillada al entramado interior formado por canales y montantes de acero galvanizado de 0,6 milímetros de espesor; el ancho de la estructura será por tanto de 165 milímetros y la separación de montantes 600 milímetros. En su interior se dispondrá como aislamiento placas rígidas de lana de roca de 40 milímetros de espesor y resistencia térmica de 1,86 m² k/w.

La cara de los tabiques que recae al lado de las zonas húmedas se revestirá con un alicatado. Tabiques con estructura metálica KNAUF

3.1.8. PAVIMENTOS

Se ha colocado suelo técnico en todo el museo, tanto interior como exteriormente. De este modo, no necesitaremos falsos techos y todas las instalaciones pasarán bajo él.

El suelo técnico elegido es de la casa comercial KINGSPAN, éste se compone de:

- pedestales tipo KINGSPAN ALPHA V, formados por dos piezas fabricadas en acero zincado, la primera pieza tiene una base que permite su pegado al suelo y la segunda tiene una cabeza que permite apoyar la pieza de pavimento. Ambas piezas quedan unidas mediante una rosca que permite la graduación de la altura del suelo terminado y una tuerca que bloquea la altura.

-panel: los paneles se componen de cuatro partes, y pueden ser de diversos materiales, en este caso se han elegido placas de hormigón GRC, recubiertas por cantos de acero.

Bajo el suelo técnico se han colocado en cada caso los componentes necesarios para asegurar una buena estanqueidad en el caso de espacios a la intemperie y un buen aislamiento.

Los suelos del museo se proyectó mediante microcemento sobre superficie completamente plana y regular.

3.1.9. FALSOS TECHOS

Los falsos techos tienen gran relevancia en la definición del proyecto, ya que no solo tienen el deber de tapar las instalaciones para crear una sala más neutra, sino que deben sustentar la instalación de iluminación, y dotar de calidez al espacio.

Se buscó un sistema constructivo que permitiese un montaje fácil, un mantenimiento sencillo, la posibilidad de desmontaje en caso de un fallo en las instalaciones, etc.

Se optó por el sistema de Falsos techos lineales metálicos de LUXALON 84B, pero en este caso revestido de una tabla de madera, para generar un contraste con el hormigón de los muros.

El sistema consiste en paneles lineales con cantos rectos, clipados a un sistema de suspensión regulable que permite quitar los paneles individualmente con la mano sin necesidad de utilizar ninguna

herramienta. El sistema permite juntas abiertas entre paneles que opcionalmente se pueden cerrar utilizando los perfiles intermedios. El sistema se reviste de tablas de madera de Iroko, anclada mecánicamente a los paneles metálicos.



Imagen de suelo de microcemento

CALCULO DE VIDRIOS

Los requisitos mínimos exigidos por el nuevo Código Técnico de la Edificación y la ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica son los siguientes:

1.- Resistencia al viento

A **Valencia** provincia de **Valencia**, le corresponde una **presión básica de viento de 422,50 Pa** y una **velocidad básica de viento de 26 m/sg.**

Este edificio está situado en **zona urbana en general, industrial o forestal**, en **terreno tipo 4** y con las fachadas en situación **protegida o lateral**, y para la ventana más alta, situada a una altura de **20 metros** la clasificación necesaria respecto al viento es **clase 2**.

Para la clasificación elegida tipo B la **flecha frontal relativa debe ser menor o igual a 18,50 mm.** y por tanto la clasificación necesaria es **clase B2**.

2.- Resistencia a la carga de nieve, carga permanente y uso.

No aplicable a las ventanas colocadas verticalmente.

3.- Reacción al fuego

No hay legislación al respecto.

4.- Estanquidad al agua

A esta obra, situada en el municipio de **Valencia**, provincia de **Valencia**, le corresponde la **Zona Pluviométrica 4**.

Para esta zona pluviométrica tipo **4**, tipo de terreno **zona urbana en general, industrial o forestal**, zona eólica A y una altura del edificio de **20 metros**, la clasificación necesaria es **clase 4A**.

Si la carpintería estuviera protegida por aleros o elementos salientes de longitud mayor que 1/3 de su distancia al alféizar de la ventana, pueden considerarse como protegidas y sin problemas de estanquidad. De todas formas, en estos casos, conviene especificar una clasificación no inferior a Clase 4A.

5.- Emisión de sustancias peligrosas

No hay legislación al respecto.

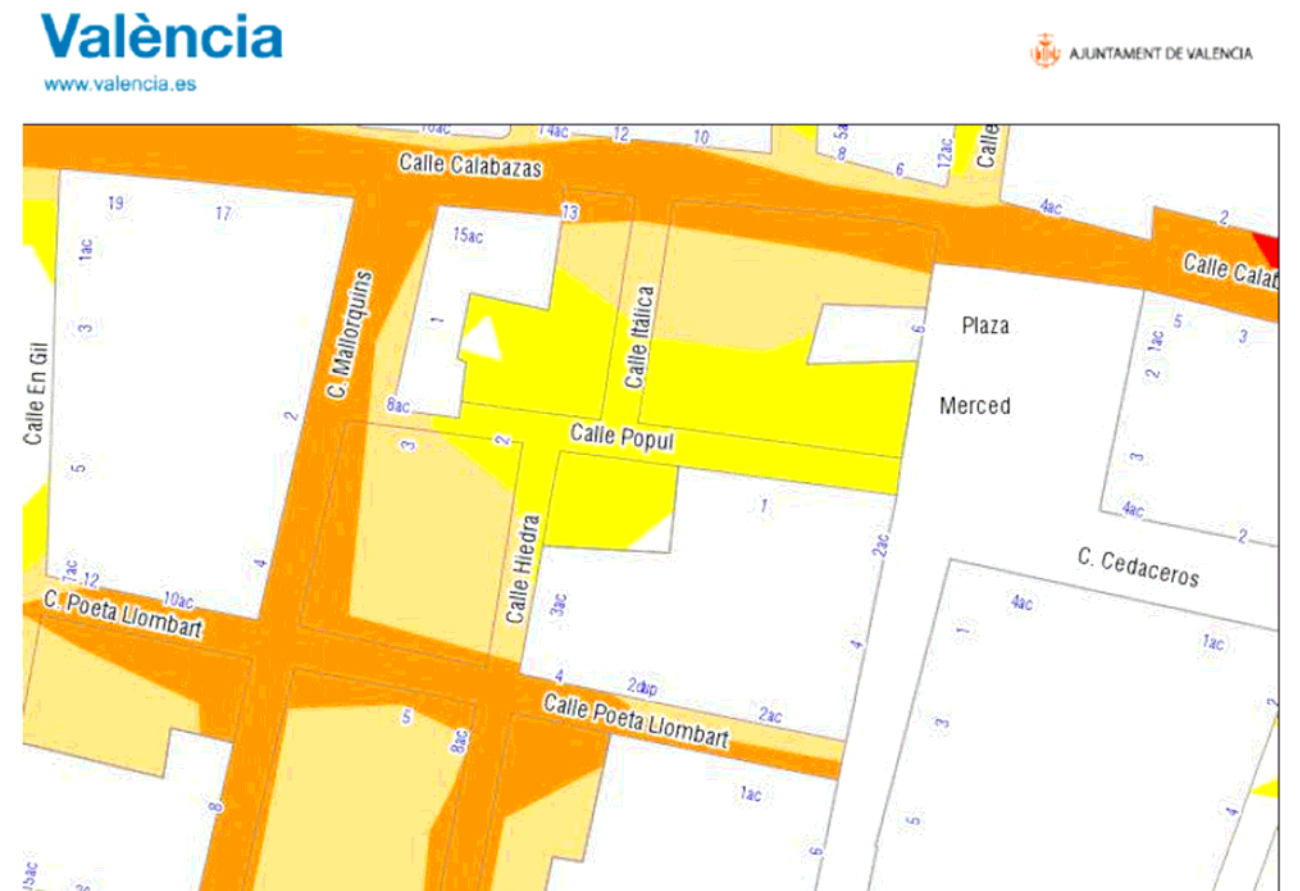
6.- Resistencia al impacto

No hay legislación al respecto.

7.- Aislamiento al ruido aéreo

Las exigencias de aislamiento acústico que tienen que cumplir los elementos constructivos que componen la edificación y sus instalaciones vienen dadas en el CTE. Además, en la ciudad de Valencia existe una ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica con sus mapas de huellas acústicas específicas, que en algunos aspectos es más restrictiva que el CTE. Aplicaremos la normativa más restrictiva.

Niveles de ruido según mapa de ruido del Ayuntamiento de Valencia:



Calle Calabazas: 65-70dB
Plaza de la Merced: 55-60dB
Calle Poeta LLombart (plaza Nueva): 65-70dB
Calle Mallorquins: 65-70dB

Tabla 5. Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y sanitario		Cultural, docente, administrativo y religioso	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

8.- Permeabilidad al aire

Según los C.T.E, al municipio de **Valencia** provincia de **Valencia**, le corresponde la **Zona climática B3** y según el mapa de presión básica de viento, a esta localidad le corresponde la **Zona A**.

Considerando que las fachadas están en **protegida o lateral**, y para la ventana más alta, en **zona urbana en general, industrial o forestal** a una altura de **20 m**, en la **Zona climática B3** la clasificación necesaria es **Clase 1**.

9.- Transmitancia térmica

Por limitación de la demanda de energía en invierno, según el C.T.E., en la zona climática **B3** la transmitancia límite de las ventanas es la siguiente:

- Fachada **norte**, para una superficie de huecos entre el 40% y 50% : $U_H \leq 3,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Fachada **sur**, para una superficie de huecos entre el 50% y 60% : $U_H \leq 5,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Fachada **este**, para una superficie de huecos entre el 50% y 60% : $U_H \leq 3,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Fachada **oeste**, para una superficie de huecos entre el 30% y 40% : $U_H \leq 4,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, según el C.T.E. para la **Zona climática B3** se recomienda una transmitancia térmica máxima para los perfiles y para el acristalamiento por separado menor o igual a **5,70 W/m²K**.

Respecto a los perfiles, en la mayoría de los casos, los perfiles metálicos sin rotura de puente térmico su valor es superior a los **5,7 W/m²K**, tal y como indica la norma UNE-EN 10077-1 que toma un valor de transmitancia de **5,9 W/m²K**, valor que debe adoptarse por defecto si el proveedor no proporciona resultados fiables determinados mediante cálculo o ensayo.

10.- Propiedades frente a la radiación solar

Para un edificio en la **zona B3** de un edificio con **carga interna alta** (tipo NO RESIDENCIAL) los requisitos de factor solar son los siguientes:

- Fachada norte, para una superficie de huecos entre el 40% y 50% , F_s : No es exigible un factor solar mínimo.
- Fachada sur, para una superficie de huecos entre el 50% y 60% , F_s : 0.51
- Fachada este, para una superficie de huecos entre el 50% y 60% , F_s : 0.33
- Fachada oeste, para una superficie de huecos entre el 30% y 40% , F_s : 0.45

11.- Sistema de apertura

El sistema de apertura será determinado en otros documentos del proyecto.

12.- Resistencia a repetidas aperturas y cierres

Las ventanas serán al menos de **Clase 1** (5.000 ciclos)

13.- Cálculo de la rigidez necesaria para la perfilera.

Presión básica de viento: 422,50 Pa.
Velocidad básica de viento: 26,00 m/s.

Presión de cálculo: la presión de cálculo para una ventana situada a **20 m** de altura en **zona urbana en general, industrial o forestal** y una fachada expuesta es de **930,00** Pascales.

La clase B2 de resistencia al viento implica una presión de ensayo $P1 = 800,00 \text{ Pa}$ para medir las deformaciones.

El valor de la rigidez a la flexión mínimo (E^*I) tiene que ser igual a **14.118.054,81 MPa cm⁴**

La flecha máxima admisible en la ventana es de **18,50 mm**.

Considerando los valores típicos para el módulo elástico E de los distintos materiales, y para una flecha máxima de **18,50** el momento de inercia necesario es:

Perfiles de madera: 1.129,44 cm⁴
Perfiles de PVC con refuerzo: 67,23 cm⁴
Perfiles de aluminio: 201,69 cm⁴
Perfiles de PVC sin refuerzo: 4.411,89 cm⁴
Perfiles de acero: 67,89 cm⁴

En el caso de ventanas de PVC con refuerzo de acero, se considera como elemento resistente el refuerzo de acero, despreciándose la contribución del perfil de PVC.

14.- Acristalamiento:

El espesor del vidrio, para una presión de cálculo de 930,00 Pa y considerando el vidrio apoyado en sus lados horizontales, obtenemos el siguiente espesor para un vidrio **doble acristalamiento**, el espesor total debe ser de **27,89 mm**.

Siempre el espesor mínimo de cada panel de vidrio tiene que ser de 4 mm, por razones de resistencia mecánica.

El elemento de acristalamiento más desfavorable estará formado por paneles de vidrio aislante y laminar:

6+6 (6) 6+6 >27,89mm y >37dB
6+4 (6) 10+4 >27,89mm y >37dB

Prestación	Clase o valor
Resistencia al viento	Clase B2
Resistencia a la carga de nieve, carga permanente y uso	No aplicable
Reacción al fuego	No hay requisito legal
Estanquidad al agua	Clase 4A
Emisión de sustancias peligrosas	No hay requisito legal

Resistencia al impacto	No hay requisito legal
Aislamiento acústico (de la fachada)	Según normativa específica de ayuntamiento de Valencia y CTE DB HR 37dB
Permeabilidad al aire	Clase 1
Transmitancia térmica:	
• Fachada norte	U H <= 3,00 W/m²°K
• Fachada sur	U H <= 5,30 W/m²°K
• Fachada este	U H <= 3,70 W/m²°K
• Fachada oeste	U H <= 4,20 W/m²°K
Por equilibrio de la calidad térmica entre espacios: perfiles y acristalamientos evaluados por separado	U <= 5,70 W/m²°K.
Propiedades frente a la radiación solar	
• Fachada norte	FS:No es exigible un factor solar mínimo
• Fachada sur	FS:0.51
• Fachada este	FS:0.33
• Fachada oeste	FS:0.45
Sistema de apertura	No hay requisito legal
Resistencia a repetidas aperturas y cierres	Clase 1

1 ELECCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

La concepción estructural del Centro de Arte Contemporáneo procura corresponderse con la idea global de proyecto, distinguiéndose un cuerpo central en el que se dispone una estructura singular y los cuerpos laterales con estructuras de alguna manera más usuales.

Así, para reducir los puntos de apoyo y liberar al máximo el espacio de planta baja bajo el cuerpo central, la estructura de este volumen se resuelve con unas grandes cerchas de acero apoyadas sobre pantallas de hormigón de las que cuelgan los distintos forjados de las plantas, compuestos por vigas de hormigón armado con losa superior.

La estructura de los cuerpos laterales está compuesta por losas nervadas de hormigón armado apoyadas sobre pilares apantallados, también de hormigón armado.

A continuación se muestra el estudio estructural realizado con sus correspondientes cálculos así como el armado de algunos de los elementos que componen el edificio.

El programa informático empleado para los cálculos es el **CID CAD**.

2 ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Para el establecimiento de las bases de cálculo, se han tenido en consideración los distintos capítulos del CTE DB SE-AE: Seguridad Estructural. Acciones en la edificación y los anexos A de la EHE. Los valores adoptados han sido los siguientes:

Acciones gravitatorias.

CONCARGA

Elementos de hormigón armado. 25 kN/m³

Forjado Losa de hormigón (según canto)

Canto 25. 6,25 kN/m²

Fábricas de ladrillo.

Ladrillo hueco	Tabicón	E	9,0	1,10 kN/m ²
	Cítara	E	11,5	1,50 kN/m ²
Ladrillo perforado	Cítara	E	11,5	1,80 kN/m ²

Cargas Permanentes:

Cubiertas.

Plana 2,90 kN/m²

Solados.

E 6,00 1,20 kN/m²

Revestimientos.

Tendidos, guarnecidos y enlucidos yeso	E	1,5	0,20 kN/m ²
Revocos y enfoscados	E	1,0	0,20 kN/m ²
Alicatado incluido enfoscado o tendido	E	2,5	0,50 kN/m ²

Carga de tabiquería: 1,00 kN/m²

SOBRECARGAS

Sobrecarga de nieve. Anexo A.3. de EHE.

Zona III, a la que corresponde para una altitud menor de 200 m de 0,2 kN/m² para un coeficiente de forma de la cubierta de $\mu=1$ se obtiene una sobrecarga de nieve $q = s\mu = 0,2 \cdot 1 = 0,20$ kN/m².

Sobrecarga de uso superficial.

Zona generales	4,00 kN/m ²
Escaleras y accesos	4,00 kN/m ²
Cubierta, conservación	1,50 kN/m ²

Acciones producidas por el viento.

Según la EHE, anexo A.4.4, la velocidad de referencia del viento es $v_{ref}=28$ m/s. Tomando una densidad del aire de $\rho = 1,25$ kg/m³. La presión de referencia del viento es $q_{ref} = \frac{\rho}{2} v_{ref}^2 = 490$ N/m². La presión sobre la fachada del edificio es $q = q_{ref} \cdot c_e(z) \cdot c_{pe}$. Tomando el coeficiente de exposición en función de la altura $c_e(z)=1,6$ para categoría IV del terreno, y un coeficiente de presión exterior total de $c_{pe}=1,2$ se obtiene una presión $q=940$ N/m², es decir una carga superficial sobre la fachadas de 0,94 kN/m² como hipótesis 3 y 4 en dos direcciones diferentes.

Acciones térmicas y reológicas.

No se consideran en el cálculo, pues se dimensionan los elementos de hormigón armado con las cuantías geométricas mínimas prescritas en la Instrucción EHE (Art. 42.3.5).

3 MATERIALES

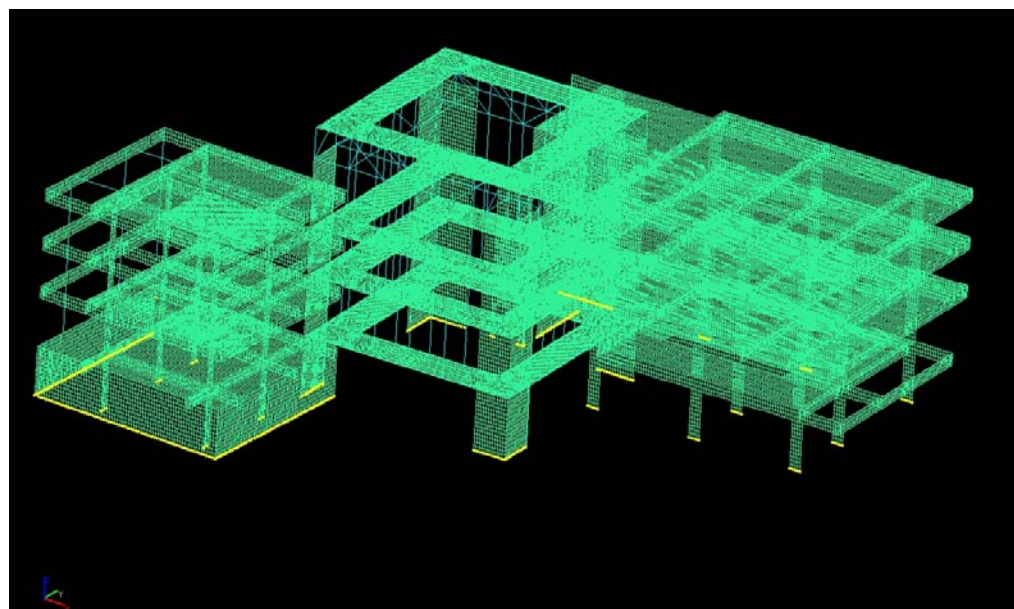
En todos los elementos de la estructura se utilizará hormigón HA-30 y barras de acero corrugado B 500S.

En cualquier caso se atenderán las prescripciones del CTE y demás normativa vigente.

4 SISTEMA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

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

El modelo de cálculo consta de 858 barras, 104882 láminas resultando 90830 nudos, representados en la figura adjunta.



Las solicitaciones de la estructura, y el dimensionamiento de los elementos han sido obtenidas mediante el programa informático "EF_C I D, Calcul i Diseny d'estructures", programa de elementos finitos.

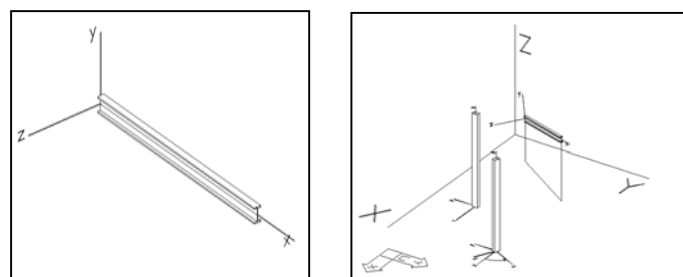
Las características de los elementos en el modelo de cálculo son:

Elemento Lineal (barra).

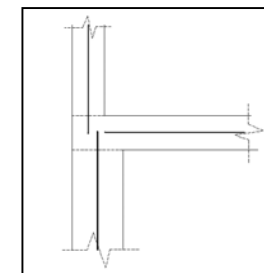
Elemento lineal recto, de sección constante, con un nodo en cada extremo, con seis grados de libertad, para cualquier orientación en el espacio, unido al resto de la estructura mediante una unión rígida, articulada o con un cierto grado de rigidez. Los esfuerzos posibles para cada barra según sus propios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

Los ejes locales se definen en sentido dextrógiro siendo el eje **x** el que va según el eje axial de la barra, y el plano **xy** es siempre vertical.

La componente del eje **y** local es siempre positiva. El eje **z** es ortogonal al plano que definen los ejes **x** e **y**.



Si la barra es vertical el eje local **z** es paralelo al eje global **X**, si hay que girar la barra se define un giro sobre el eje **x** local.

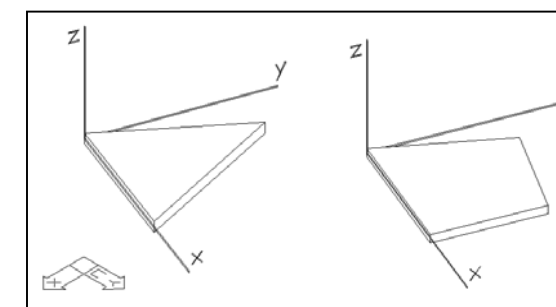


Las barras se modelizan dibujando sus ejes como líneas a las que se les asigna material y sección. Hay que situar exactamente la posición de los ejes de las barras en el caso de que haya excentricidades en los nudos. El programa trata estos casos como nudos extensos, considerando las excentricidades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

Elemento superficial.

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

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



Elementos membrana.

Con dos grados de libertad por nodo (dos traslaciones), es el denominado "Elemento finito triangular en tensión plana" de deformación constante. Está caracterizado porque los esfuerzos y deformaciones actúan en su plano y son las tensiones $(\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy})$ y las traslaciones d_x y d_y referidos a su ejes locales.

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

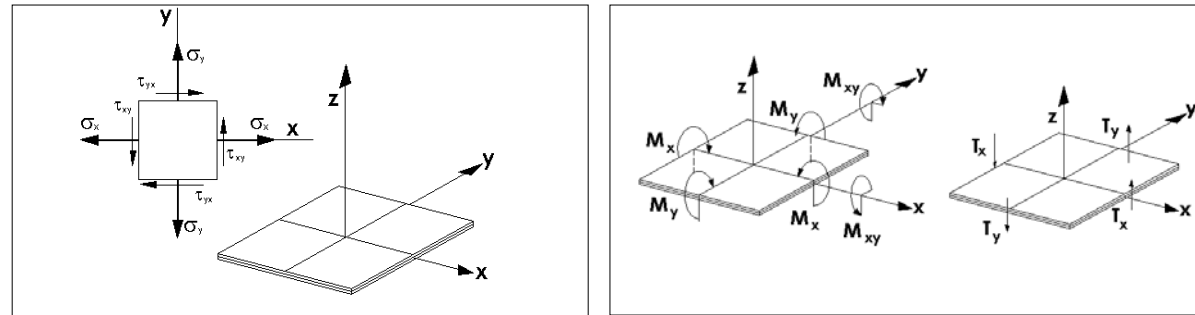
Elementos placa.

Elemento superficial triangular a flexión, de tres nudos, con tres grados de libertad por nudo (dos giros respecto a **x-y** y una traslación respecto **z**), es el denominado DKT, Triángulo Discreto de Kirchhoff, basado en la teoría de placas de Reissner-Mindlin. Sus esfuerzos característicos son los momentos flectores M_x, M_y, M_{xy} y los cortantes T_x y T_y según los ejes locales.

Elementos lámina

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

En la figura adjunta se indican los sentidos positivos de las tensiones de membrana cuyas unidades se expresan en N/mm^2 y los esfuerzos de flexión cuyas unidades son mkN por metro de ancho de losa.



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

Hipótesis de cálculo utilizadas.

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

- Hipótesis 1: Cargas permanentes.
- Hipótesis 2: Sobrecargas de uso.
- Hipótesis 3 y 4: Acciones eólicas.

Combinaciones de cálculo.

Para el cálculo de la estructura, se han considerado las siguientes combinaciones de las acciones en Estados Límites Últimos especificadas en EHE (Art.13.2):

Situaciones permanentes: $\sum \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_{k1} + \sum \gamma_Q \psi_{0i} Q_{ki}$

Siendo:

- G_k : Valor característico de las acciones permanentes.
- $Q_{k,1}$: Valor característico de la acción variable determinante.
- $Q_{k,i}$: Valor característico de las acciones variables concomitantes.
- $\psi_{0,i}$: Coeficiente de combinación de la variable concomitante en situación permanente = 0,7.
- $\psi_{2,i}$: Coeficiente de combinación de la variable concomitante en situación sísmica = 0,3.
- γ_G : Coeficiente parcial de seguridad para acciones permanentes.
 - Situación permanente = 1,35
 - Situación accidental = 1
- γ_Q : Coeficiente parcial de seguridad para acciones variables
 - Situación permanente = 1,5
 - Situación accidental = 1
- γ_A : Coeficiente parcial de seguridad para acción sísmica. =1

Resultando las cinco combinaciones siguientes en E.L.U. para elementos de Hormigón armado:

$$C1=1,35H1+1,5H2$$

$$C2=1,35H1+0,7x1,5H2+1,5H3$$

$$C3=1,35H1+0,7x1,5H2+1,5H4$$

Las combinaciones en Estados Límites de Servicio adoptadas son

$$C1=H1+H2$$

$$C2=H1+0,7H2+H3$$

$$C3=H1+0,7H2+H4$$

5 METODO DE CALCULO DE LOS ESFUERZOS

El cálculo de las deformaciones de la estructura sometida a un sistema de acciones externas, y los esfuerzos que solicitan a los elementos estructurales, se realiza por el método matricial de las rigideces para el caso de cálculo estático y la superposición modal para el cálculo dinámico.

Cálculo estático.

El sistema de ecuaciones formado por la matriz de rigidez global de la estructura y por el vector de cargas, $\vec{F} = |K| \vec{U}$ se resuelve factorizando la matriz de rigidez por el método compacto de Crout.

La matriz de rigidez local de los elementos tipo barra se forma mediante una formulación explícita, teniendo en cuenta el grado de empotramiento de cada extremo de la barra al nudo correspondiente.

Para obtener la matriz de rigidez local de los elementos superficiales y volumétricos se utiliza la formulación isoparamétrica. El proceso que sigue el programa para la obtención de esta matriz, de modo resumido, es el siguiente:

Obtención de las funciones de forma \vec{N} del elemento isoparamétrico que relacionan el movimiento \vec{u} de un punto cualquiera del interior del elemento con los movimientos \vec{a} de los nodos extremos de dicho elemento.

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

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

$$\vec{\varepsilon} = \vec{L} \vec{u} = \sum B_i a_i = \vec{B} \vec{a} \quad \text{Siendo} \quad \vec{B}_i = \vec{L} \vec{N}_i$$

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

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

Aplicación del Principio de los Trabajos Virtuales a un desplazamiento virtual de los nodos e integrando se obtiene la matriz de rigidez local del elemento:

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

Esta expresión se resuelve por integración numérica utilizando la cuadratura de Gauss-Legendre de tres puntos localizados en los puntos medios de los lados para el triángulo, cuatro puntos para los tetraedros y una cuadratura de 2x2x2 para los hexaedros.

Obtenida la matriz de rigidez en ejes locales $\vec{f} = |k| \vec{a}$ se hace la transformación $K = R^T |k| R$

para referirla a ejes globales de la estructura ($\vec{F} = |K| \vec{U}$), y se procede a continuación a ensamblar cada elemento en la matriz global.

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

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

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

Las tensiones en los puntos p de Gauss de los elementos con n nudos se resuelven con la expresión:

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

6 COMPROBACION Y DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES

Tras el cálculo de esfuerzos, el programa dispone de un módulo de comprobación de tensiones en las barras de las estructuras metálicas y de otro módulo que realiza el dimensionado de las armaduras de las barras de las estructuras de hormigón. Este proceso el programa lo realiza sobre las combinaciones de hipótesis definidas.

6.1 Estructuras de hormigón armado.

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

Se calculan secciones rectangulares y en T en vigas y rectangulares y circulares en soportes.

El programa permite al usuario definir los parámetros de diseño: coeficientes de seguridad, resistencias características del acero y del hormigón, patrones de barras utilizados, etc.

6.1.1 Armado de soportes.

Las características del dimensionado de las armaduras de los pilares son los siguientes:

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

Los efectos de segundo orden provocados por el pandeo se calculan según el método aproximado (EHE Art.43) de considerar una excentricidad adicional al axil correspondiente.

Para cada pilar y cada combinación de hipótesis (E.L.U) de calcula la capacidad mecánica de tres secciones: esfuerzos de primer orden en pie y cabeza del soporte y esfuerzos de segundo orden (pandeo) en una sección intermedia. A esta armadura se le añade la correspondiente a los esfuerzos de torsión, si existen, y se escoge como armadura final la mayor de todas las obtenidas, teniendo en cuenta que cubran los esfuerzos del pie del soporte superior, si existe.

La flexo-compresión esviada se resuelve con un algoritmo de cálculo que va equilibrando de forma iterativa la zona comprimida del hormigón y la acción de las armaduras según la posición de la fibra neutra con los esfuerzos de cálculo. Se utiliza el diagrama rectangular para el hormigón y birrectilíneo para el acero, según EHE. Este método permite gran exactitud y considerar la colaboración de todas las armaduras de la sección.

6.1.2 Armado de vigas.

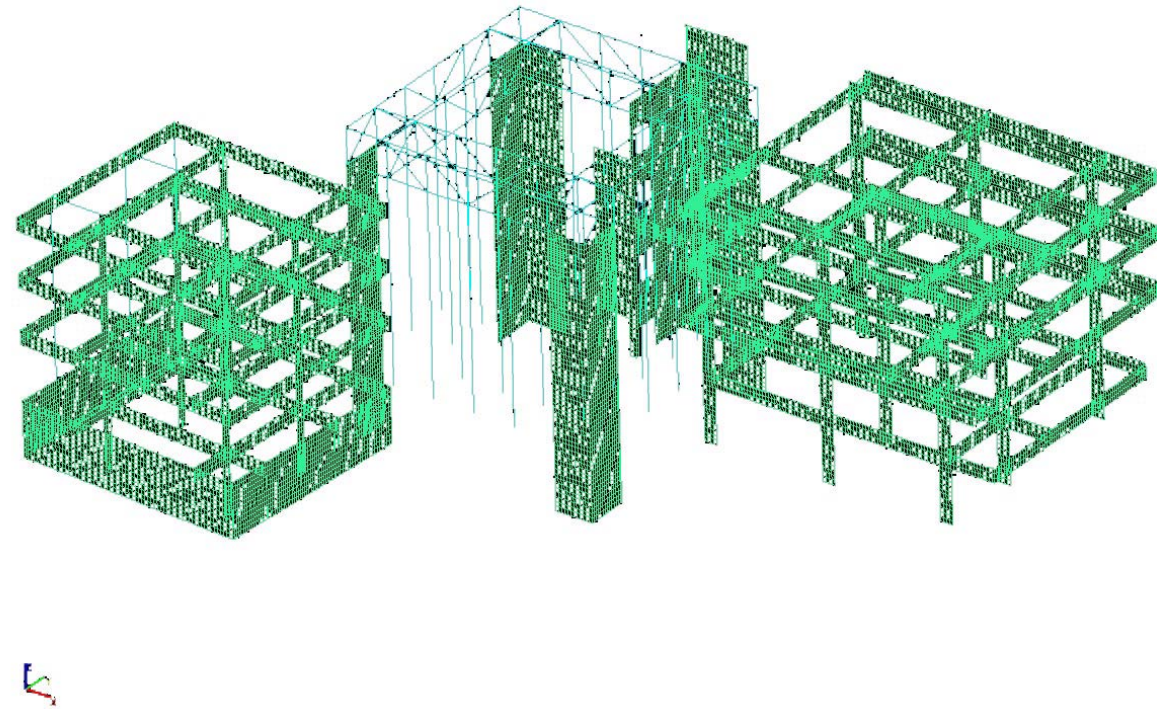
Si el axil reducido actuante sobre la viga: $V = N_d / (f_{cd} * A_c)$ es menor que 0,1, la viga se arma a flexión simple, en caso contrario se tiene en cuenta también el axil.

El armado se realiza para la envolvente de todas las combinaciones de hipótesis en E.L.U. Opcionalmente se efectúa el cálculo con redistribución de momentos flectores en las vigas. Se utiliza el método del EUROCODIGO 2, más preciso que el de la norma EHE, al limitar la profundidad de bloque comprimido (x/d) del hormigón en función del grado de redistribución que se desee, y no a un valor constante (x/d<=0,45) como hace la EHE. Esto es así para asegurar la ductilidad de las secciones en apoyos de las vigas y permitir las rotaciones plásticas.

Se calcula la capacidad mecánica necesaria de acero en tres secciones de la viga: centro de vano y los dos extremos. Estas secciones de acero necesarias se distribuyen en paquetes de redondos según las opciones de armado que haya elegido el usuario. Estos redondos se cortan según las leyes de momentos que tenga la viga más las longitudes de anclaje correspondientes. Para ello se estudian los valores de la envolvente de momentos en once puntos intermedios de la viga.

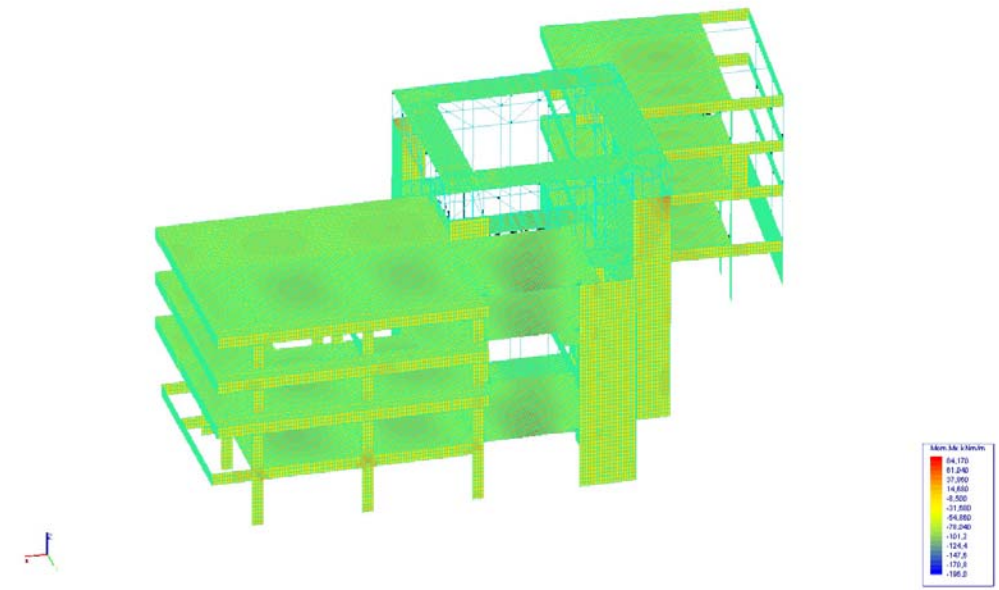
Comprobación de flechas.

El método utilizado para la evaluación de flechas es el prescrito en la EHE, considerando la inercia efectiva según la fórmula de Branson y descomponiendo la flecha en instantánea y diferida para cada escalón de carga. Definidos estos escalones de carga en las diferentes historias de carga que el programa tiene preestablecidos, y que el usuario puede escoger. Las acciones consideradas son las definidas en las diferentes *Combinaciones de Hipótesis en E.L.S.* que se han determinado.

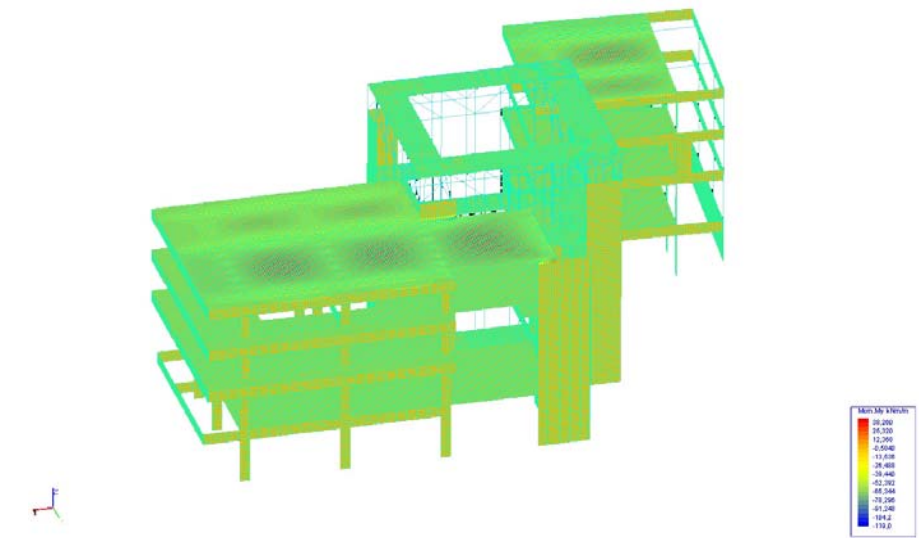


VIGAS Y PILARES

7 MOMENTOS EN EL CONJUNTO

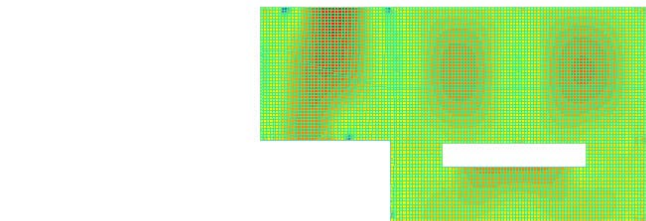


MOMENTOS EN X

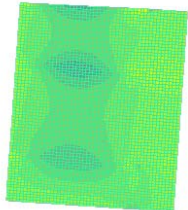
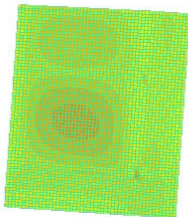
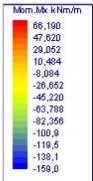


MOMENTOS EN Y

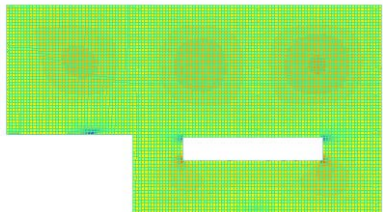
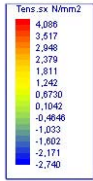
8 CALCULO DE LAS LOSAS



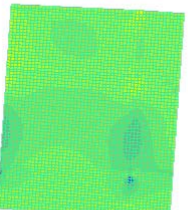
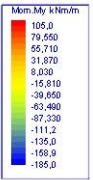
LOSA 1_MOMENTOS X



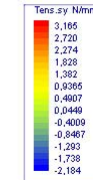
LOSA 1_TENSIONES X

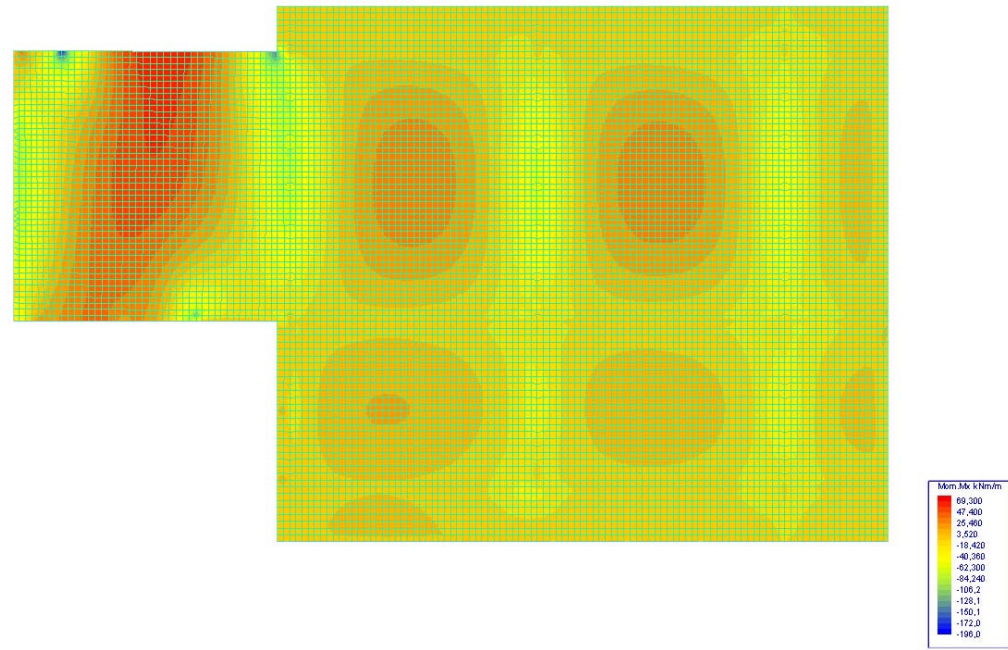


LOSA 1_MOMENTOS Y

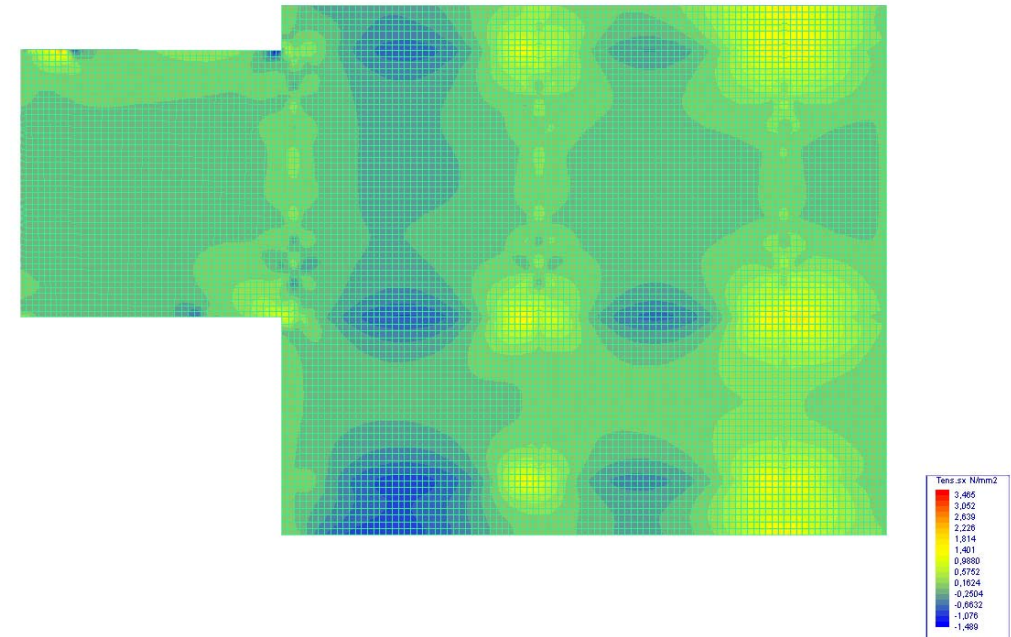


LOSA 1_TENSIONES Y

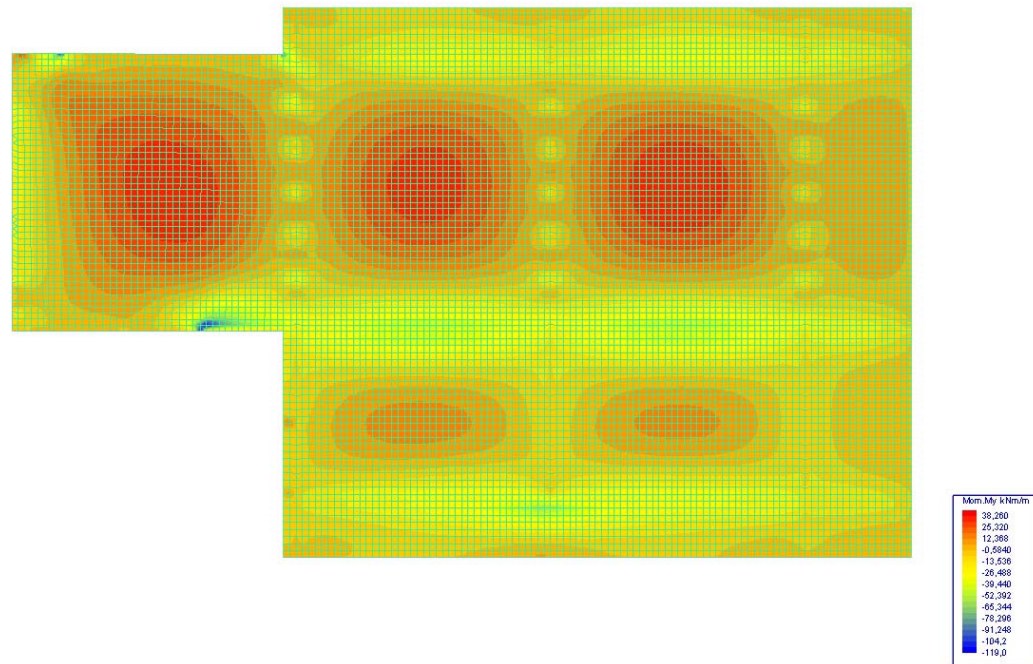




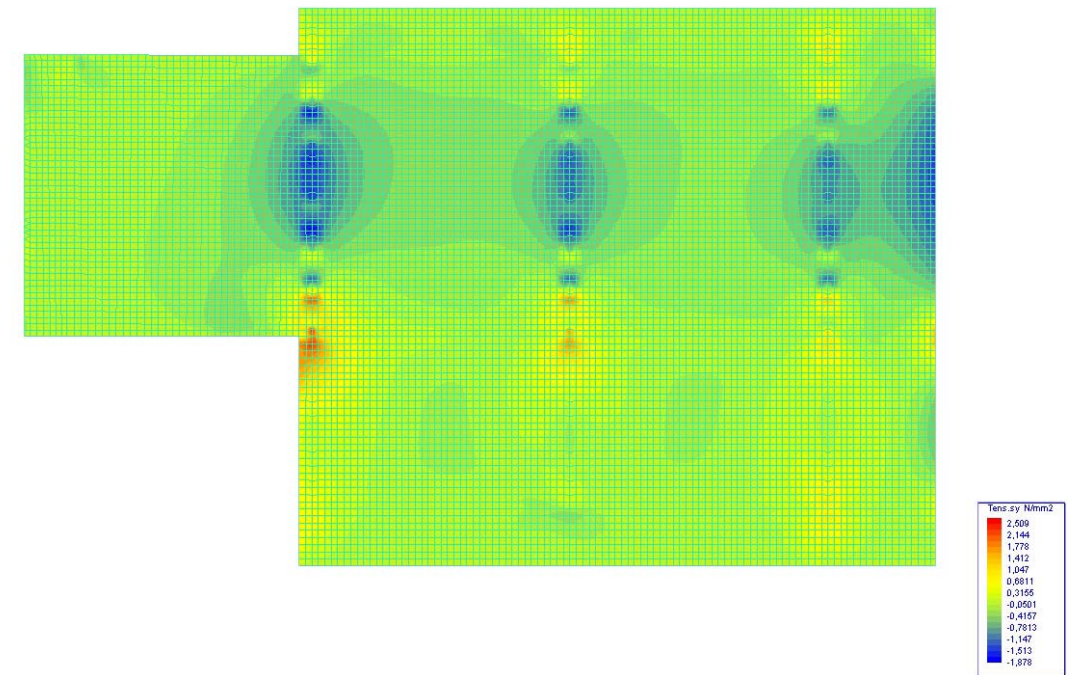
LOSA 6_MOMENTOS X



LOSA 6_TENSIONES X

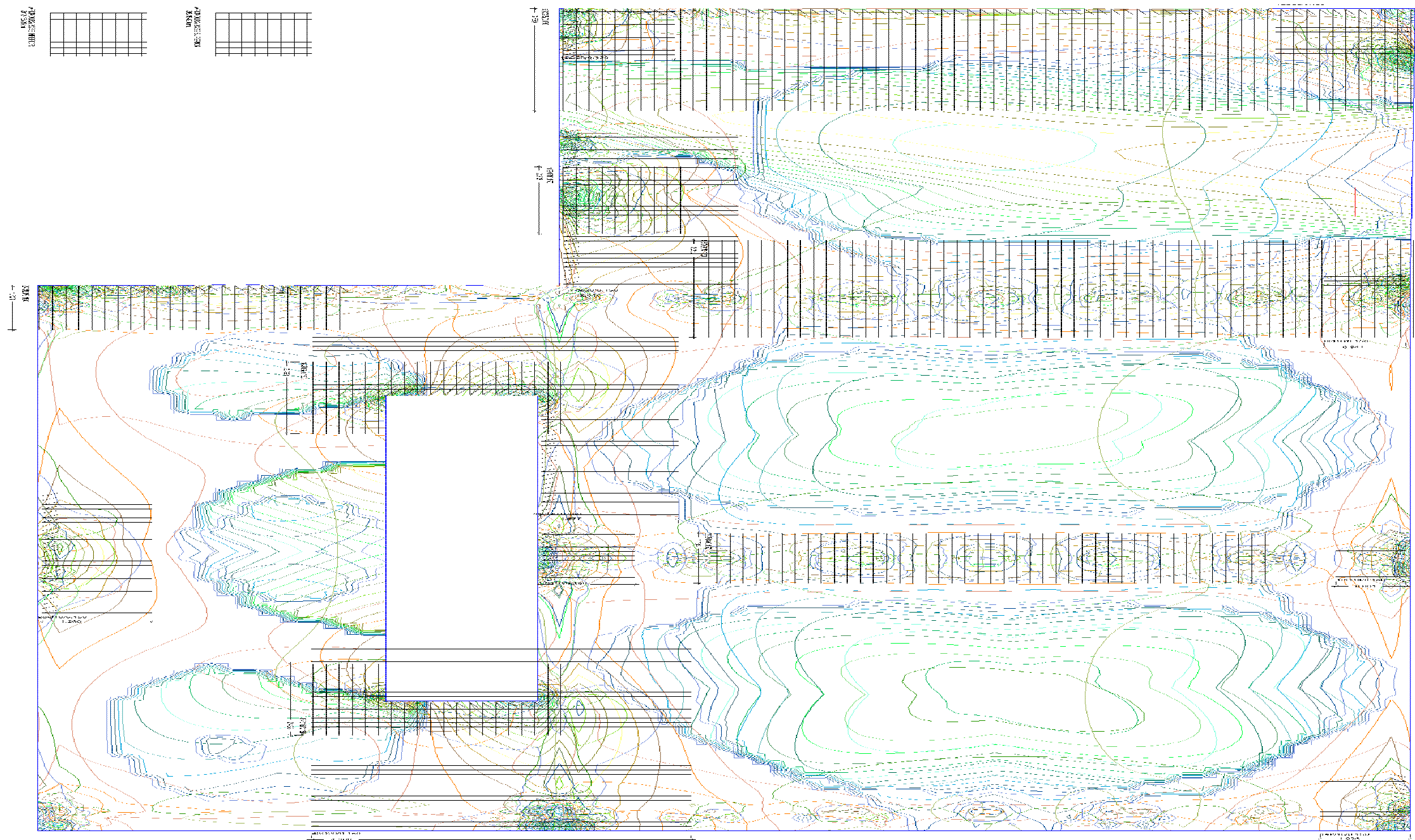


LOSA 6_MOMENTOS Y

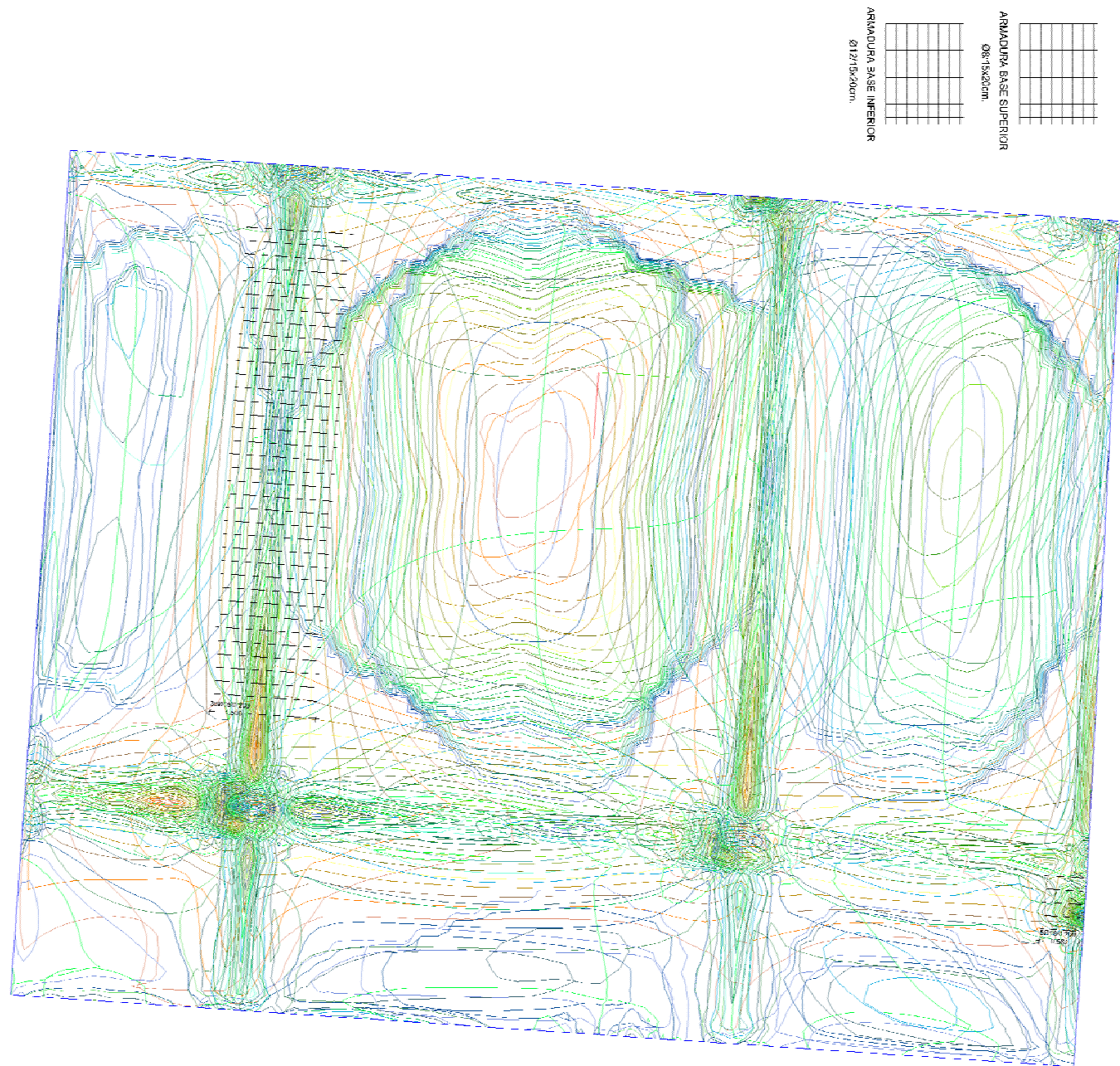


LOSA 6_TENSIONES Y

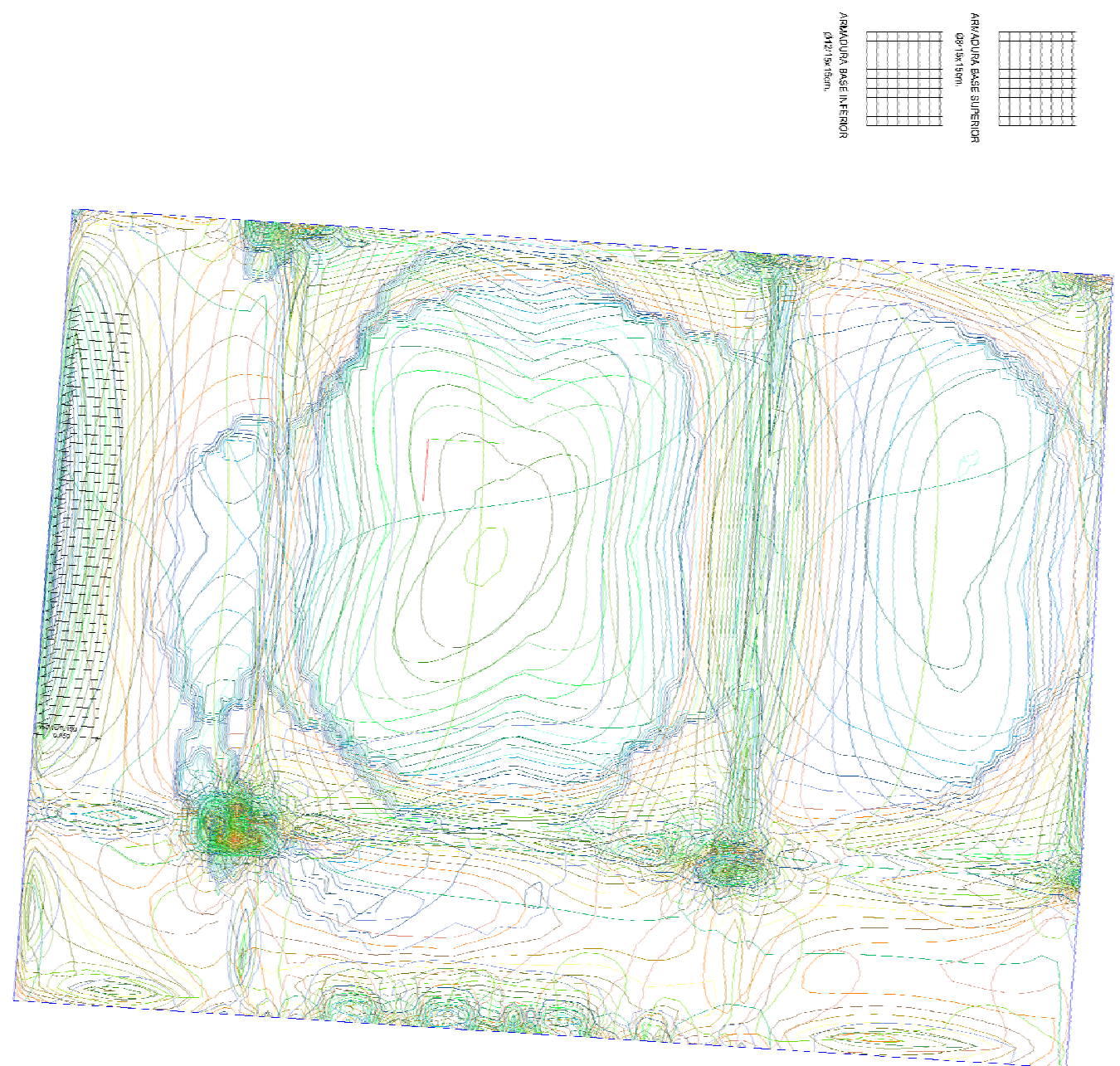
9 ARMADO DE LAS LOSAS



ARMADO DE REFUERZO LOSA 1



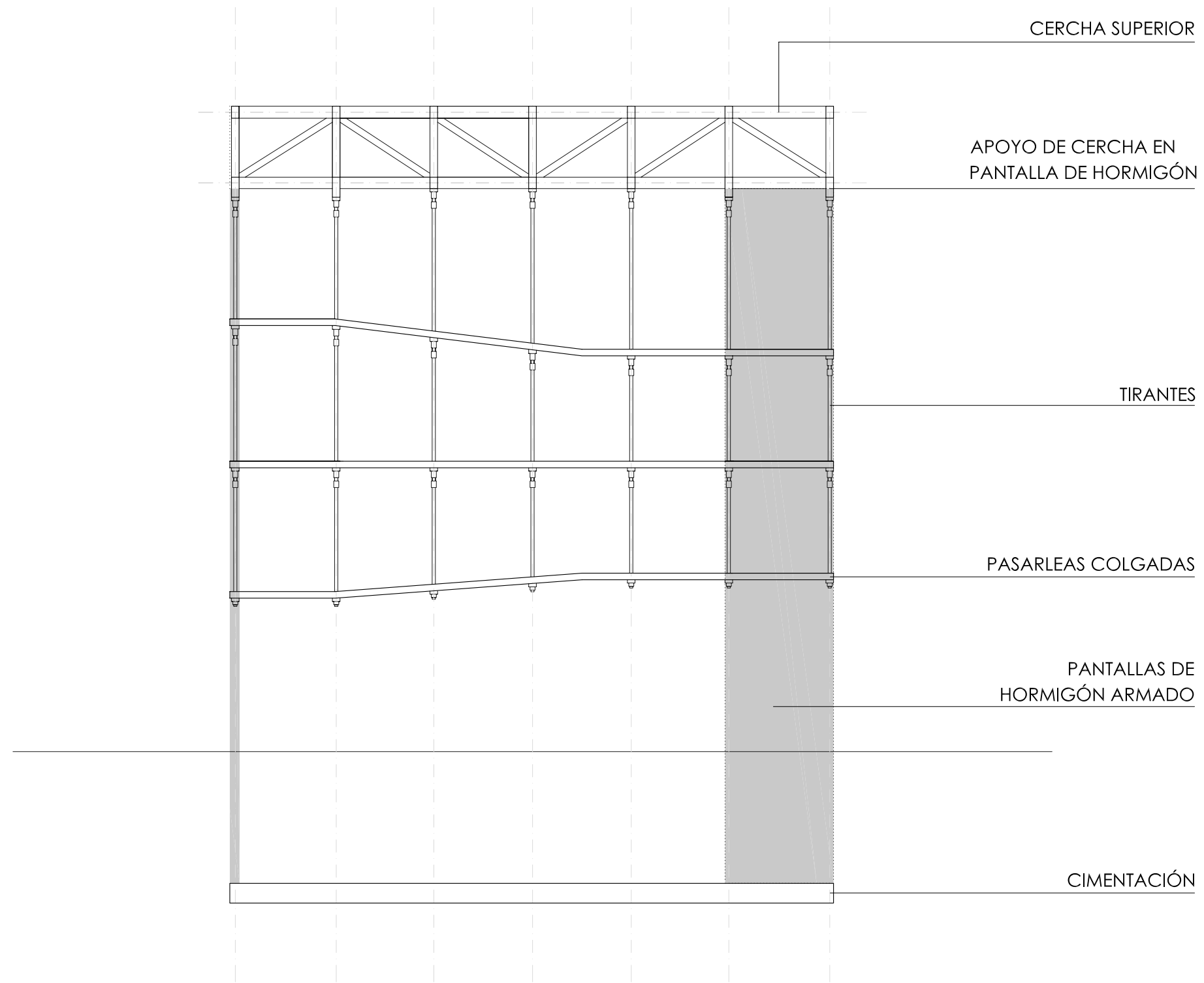
ARMADO DE REFUERZO SUPERIOR LOSA 2



ARMADO DE REFUERZO SUPERIOR LOSA 4



FORJADO PLANTA 2.



ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL ATRIO. ALZADO.

3.3.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se debe reservar un local para el centro de transformación, a partir de una previsión de carga de 50 KVA, límite superado por el propio proyecto; y en previsión de futuras instalaciones se plantea un centro de servicio (art. 17 del Reglamento electrónico para baja tensión).

El centro de transformación sencillo trifásico se situará en un módulo externo al edificio de administración, con acceso y ventilación asegurados.

Debajo del transformador se construirá un pozo de dimensiones en planta, en cm, 140x90 y profundidad no inferior a 50 cm, para recogida de eventuales pérdidas de líquido refrigerante, y se conectará a un pozo de recogida, que en ningún caso debe estar conectado al alcantarillado.

El local tendrá un nivel de iluminación mínimo de 150 lux, conseguidos al menos con dos puntos de luz, con interruptor, junto a la entrada, y una base de enchufe.

El local contará con una ventilación al exterior mayor a 5000 cm².

Instalación de enlace.

Caja general de protección y mando (MIE BT 012).

- Situación: Junto al centro de transformación.
- Dimensiones: 0,70 x 1,40 m:(b x h), y profundidad de 30cm (según NTE IEB – 34) homologada por UNESA.
- Cuenta con dos orificios de 15 cm de diámetro, con acceso de dos tubos de fibrocemento para la entrada de las acometidas.
- Protegida por puerta de acero protegida contra la corrosión.
- Contará con cuchillas seccionadoras (al estar directamente conectada con el centro de transformación) en lugar de cortacircuitos fusibles.
- Cuenta con un único contador, albergado en la CGP (según NTE IEB-37), a una altura de 1,2 m.
- Dispondrá de un extintor móvil de eficacia 21 B en la proximidad de la puerta, según CTE.
- Las paredes que envuelven el armario, de hormigón armado.

Línea repartidora (MIE BT 13).

Línea repartidora horizontal: una mediante tres conductores de fase, un neutro y uno de protección la caja general de protección con el contador (según NTE IEB-35) con resistencia al choque de grado superior a 7 (según UNE20324)

Cuadro general de distribución (MIE BT 016).

Se realiza una división del edificio por zonas de tal forma que cada zona dispondrá de un cuadro general de distribución que contará según NTE IEB-42 con un interruptor diferencial, magnetotérmico general y magnetotérmico de protección para cada circuito.

El edificio se ha dividido en sectores del siguiente modo:

Planta sótano

CD1:

- 02 VESTÍBULO
- 22 SALA POLIVALENTE
- 23 PATIO
- 25 ALMACÉN
- 26 INSTALACIONES GRUPO PRESIÓN

CD2:

- 12 ASEOS
- 14 ESCALERA SECUNDARIA
- 16 MUELLE DE CARGA Y DESCARGA
- 17 MUELLE DE TRÁNSITO
- 18 PEINES
- 19 TALLER DE RESTAURACIÓN
- 20 DESPACHO RESTAURACIÓN
- 21 INSTALACIONES / ALMACEN RESTAURACIÓN
- 23 PATIO

CD3:

- 24 APARCAMIENTO

Planta Baja

CD4:

- 02 VESTÍBULO
- 03 INFORMACIÓN / ENTRADAS / CONTROL
- 04 TAQUILLAS / GUARDARROPA
- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 06 ESCALERA PRINCIPAL
- 14 ESCALERA SECUNDARIA

CD5:

- 03 INFORMACIÓN / ENTRADAS / CONTROL
- 10 GALERIA DE ARTE

CD6:

- 09 TIENDA
- 12 ASEOS
- 14 ESCALERA SECUNDARIA

CD7:

- 08 RESTAURANTE / CAFETERÍA
- 11 COCINA
- 12 ASEOS
- 13 ACCESO MERCANCIAS

Planta Primera

CD8:

- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 06 ESCALERA PRINCIPAL

CD9:

- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 12 ASEOS
- 28 PASARELAS

CD10:

- 05 SALA DE EXPOSICIONES

CD11:

- 25 ALMACÉN
- 29 SALA PARA TALLERES / EXPOSICIÓN

Planta Segunda

CD12:

- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 06 ESCALERA PRINCIPAL

CD13:

- 05 SALA DE EXPOSICIONES
- 12 ASEOS
- 28 PASARELAS

CD14:

- 05 SALA DE EXPOSICIONES

CD15:

- 25 ALMACÉN
- 29 SALA PARA TALLERES / EXPOSICIÓN

Planta Tercera

CD16:

- 30 TERRAZA DE EXPOSICIONES AL AIRE LIBRE

CD17:

- 12 ASEOS
- 28 PASARELAS
- 32 MEDIATECA / SALA DE CONSULTA

CD18:

- 33 DESPACHOS DE GESTIÓN

CD19:

- 25 ALMACÉN
- 30 TERRAZA DE EXPOSICIONES AL AIRE LIBRE

Planta Cuarta

CD20:

- 30 TERRAZA DE EXPOSICIONES AL AIRE LIBRE

CD21:

- 31 MIRADOR

CD22:

- 30 TERRAZA DE EXPOSICIONES AL AIRE LIBRE

Cálculo

La intensidad de la línea repartidora según la potencia (P), la diferencia de potencial (U) y el factor de potencia ($\cos\phi$) es la siguiente:

La caída de tensión será como máximo 0,5%, y viene dada por la expresión, con la longitud del conductor (L), la sección del conductor (S), y la conductividad del cobre (γ)

Instalaciones interiores.

Debido a las características del presente proyecto se ha optado por diseñar la instalación interior mediante un sistema de Suelo Técnico Compacto, de manera que las instalaciones quedan ocultas pero accesibles cuando sea necesario su uso.

Cada cuadro de distribución cuenta con un número determinado de circuitos que discurren por el suelo técnico compacto.

El Suelo Técnico Compacto está compuesto por una malla de canales embebida en el forjado, construida en chapa de acero galvanizado de 0,8 mm en su parte inferior y 1 mm en su parte superior.

Tapa con pliegues laterales de 10 mm para su mejor anclaje al mortero (sección estándar de 136x35 a 55 mm). A través de dichas canalizaciones se conducen las instalaciones eléctricas, de voz y de datos.

En la intersección de los canales mencionados se crean unos nudos técnicos que permiten el registro de las instalaciones desde el exterior. Los nudos técnicos están formados por 2 placas superior e inferior de 180x180x2 con diámetro de acceso 100 mm, separadas 35, 45 ó 55 mm por 4 tornillos de ABS M/14.

La placa superior dotada de un collarín roscado M/110 y 30 mm de altura. La inferior tiene 4 taladros coincidentes con los extremos de las galerías para su fijación mediante remache. Incluye una tapa de cierre en aluminio inyectado con apertura superior para registro y paso de cables (rosca M/100) para su unión al nudo.

En los conductos que componen la malla irán embebidos los cables. Con el fin de distinguirlos se establece el siguiente código de colores: Azul neutro, amarillo-verde = protector o toma de tierra, marrón, negro o gris para las fases.

Las bases de enchufes así como la conexión a red y teléfono tendrán salida a través de los nudos técnicos.

Tanto el sistema que compone el suelo técnico compacto como el resto de la instalación eléctrica proyectada, interruptor (según NTE IEB-48), conmutador (según NTE IEB-49) bases de enchufe (según NTE IEB-50,51), pulsadores (según NTE IEB-46) y cajas (según NTE IEB-45) son productos de la marca Siemens.

Cálculo.

Las secciones de los conductos se calculan teniendo en cuenta lo dispuesto en la tabla 1 de la instrucción MI-BT017 del reglamento electrotécnico de baja tensión, con los coeficientes de mayoración y simultaneidad, según la potencia (P), la diferencia de potencial (U) y el factor de potencia ($\cos \varphi$) según las siguientes fórmulas:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

$$\delta = \frac{P \cdot L}{U \cdot S}$$

$$U \cdot S$$

$$U \cdot S$$

En las líneas monofásicas, no se consideran factores de potencia, pero consecuentemente se mayorarán las cargas supuestamente reactivas. Los cálculos se realizarán considerando alimentados todos los aparatos que puedan funcionar simultáneamente.

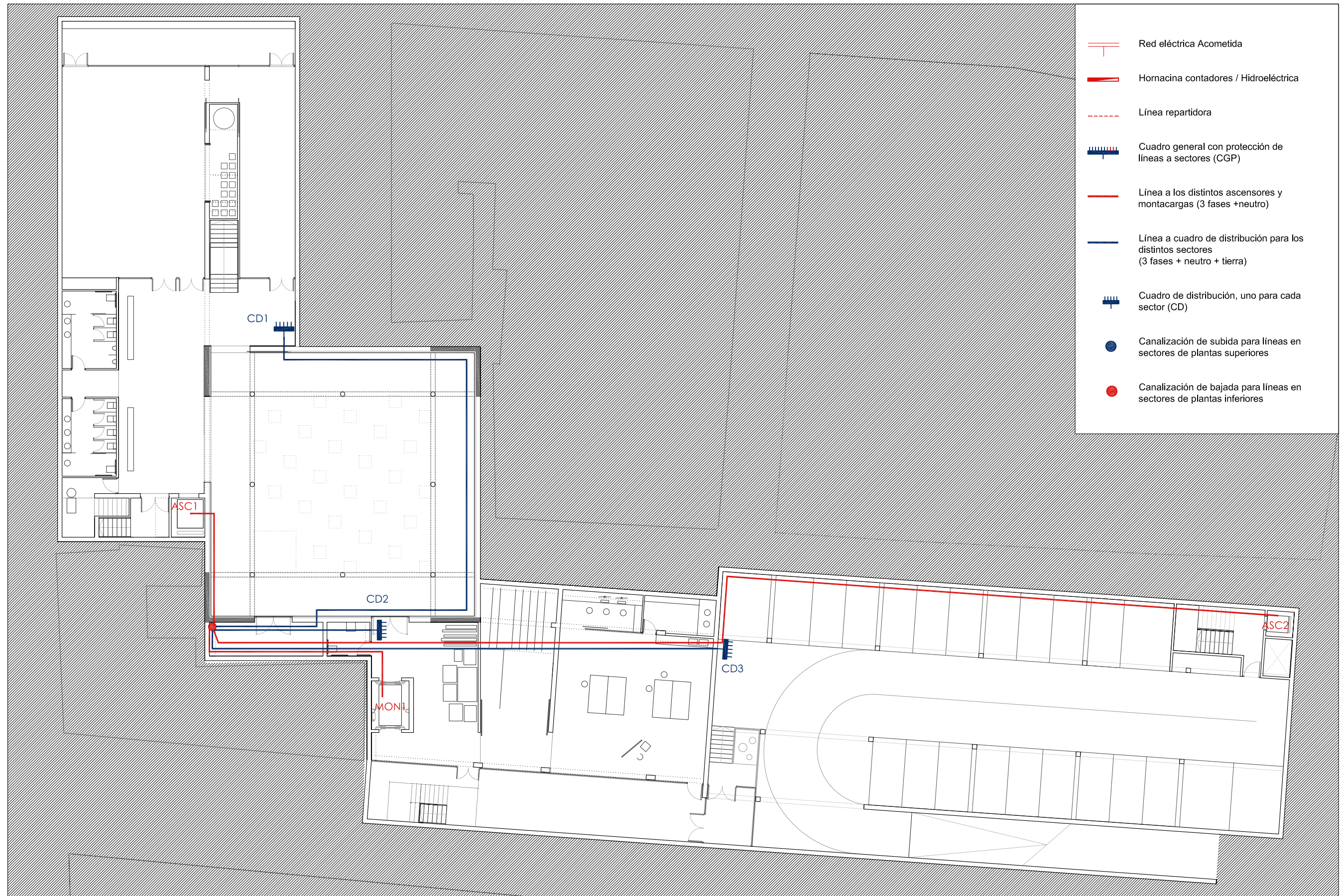
Puesta a tierra del edificio.

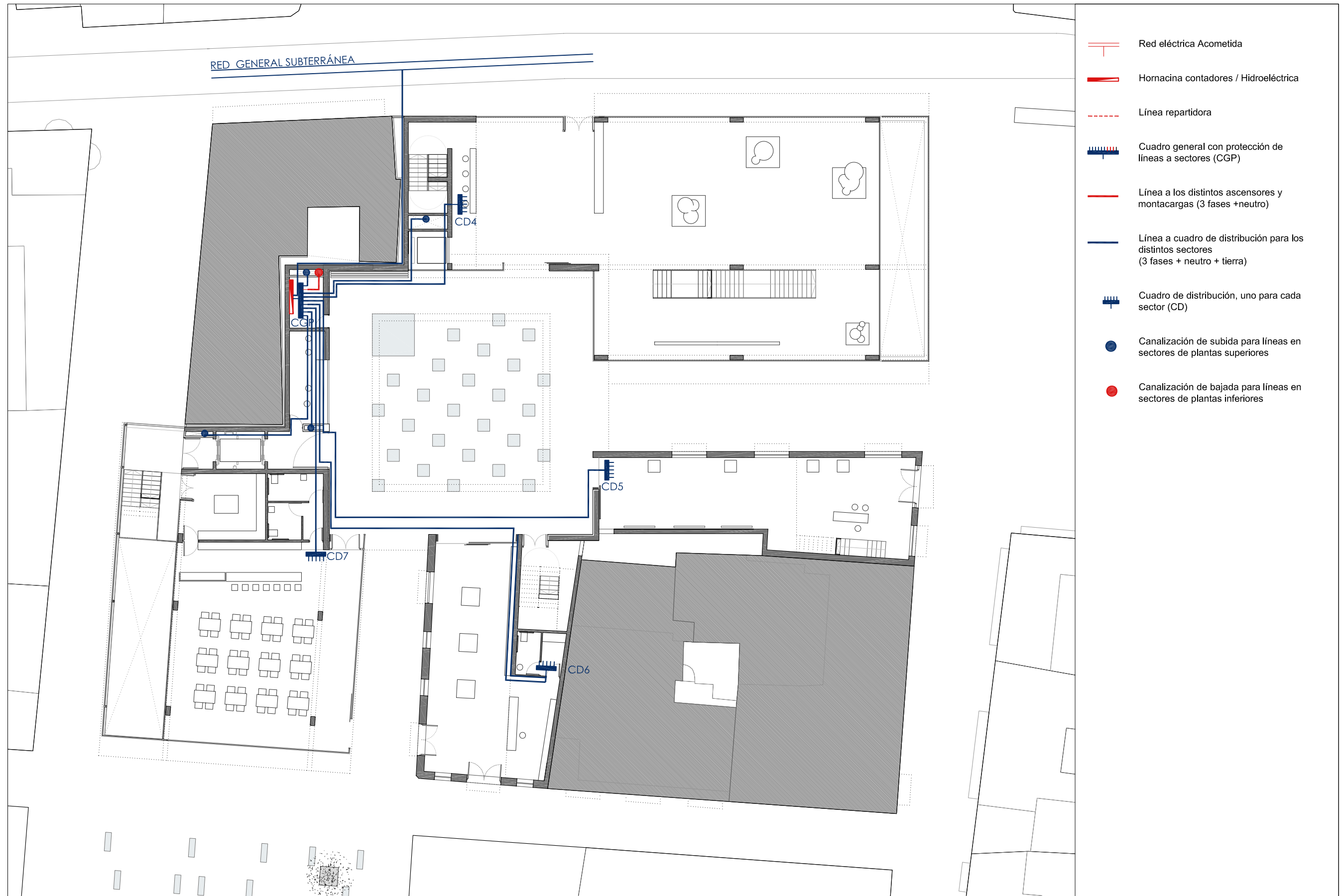
La toma de tierra permite la conexión de las armaduras de la estructura del edificio, las conducciones de agua, la antena (según NTE IAA), el acumulador, los lavabos y cualquier otra masa metálica importante (según NTE IEP) mediante la línea principal de tierra. La instalación no tendrá ningún uso, siendo en cualquier caso la tensión de contacto inferior a 24 V y la resistencia inferior a 20 Ohmios.

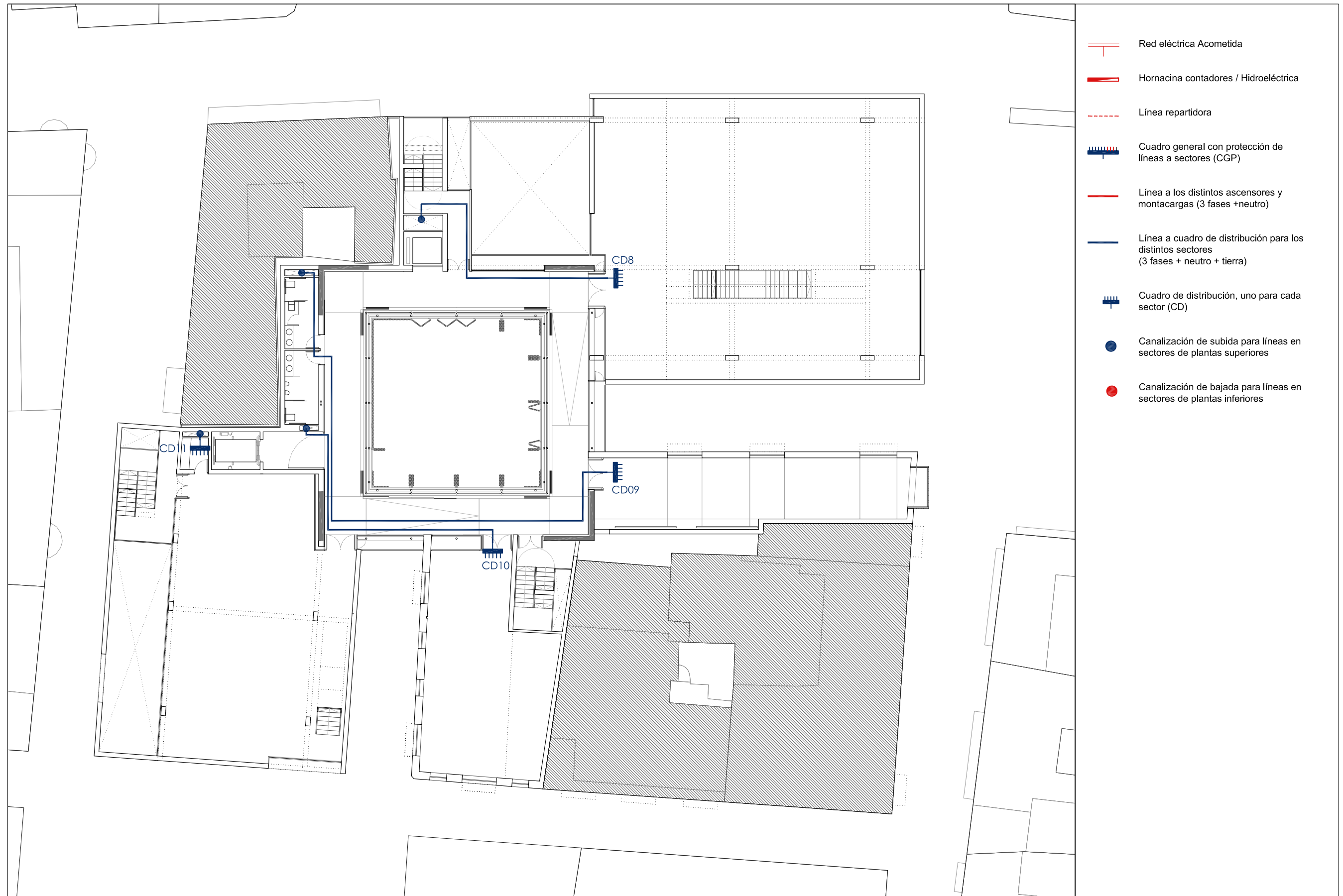
Los puntos de puesta a tierra serán de cobre recubierto de cadmio de 2,5 x 33 cm y 0,4 cm de espesor, con apoyos de material aislante (según NTE IEP- 3).

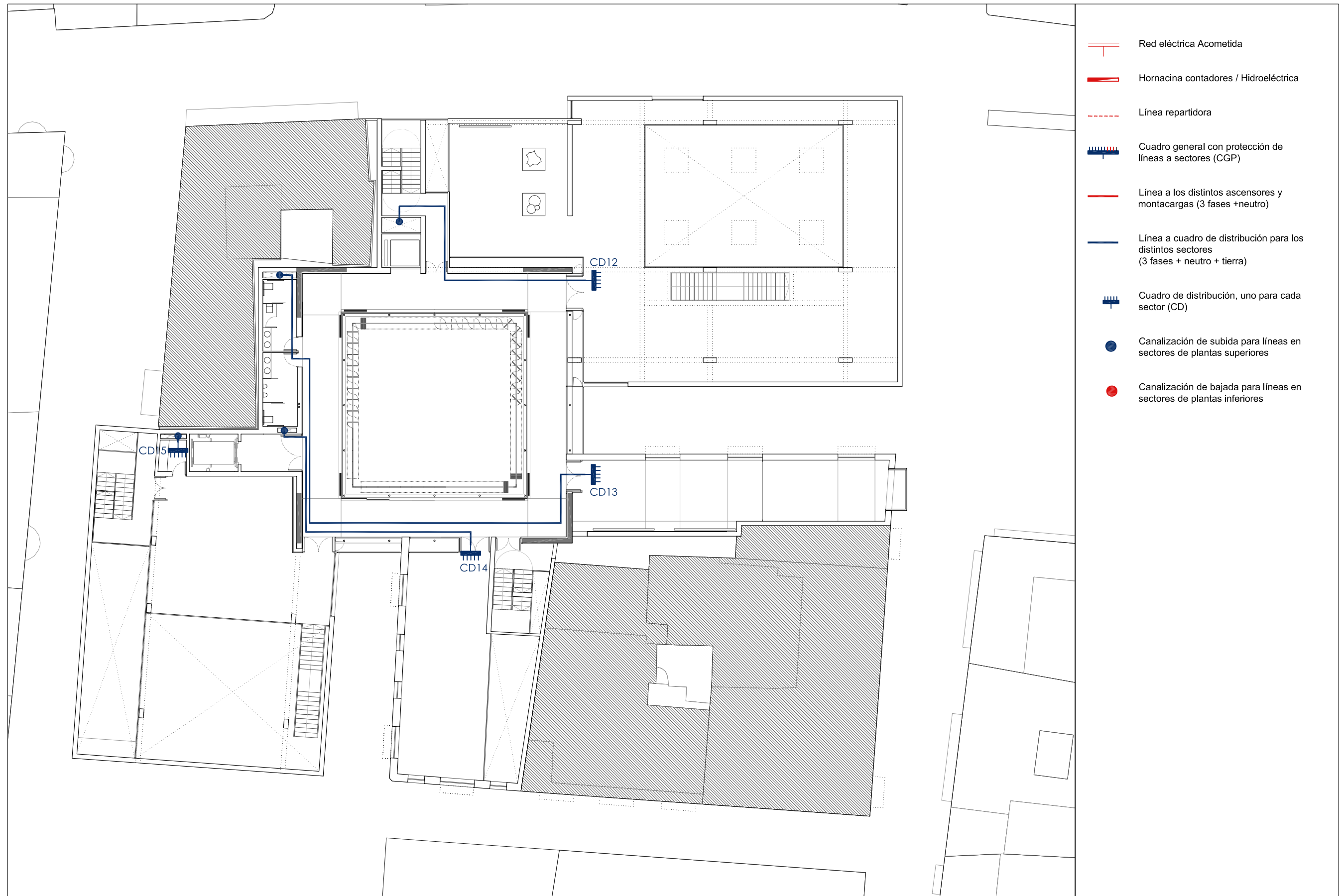
Conducción enterrada (NTE – IE P – 4).










Bajo el fondo de la zanja de cimentación, a una profundidad no inferior a 80 cm, se dispondrá un cable rígido de cobre desnudo con sección mínima de 35 mm², y resistencia eléctrica a 20° C no superior a 0,514 Ohm/Km, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A este anillo se le conectarán electrodos alineados verticalmente. Se dispondrá arquetas de conexión para hacer registrable la conducción.

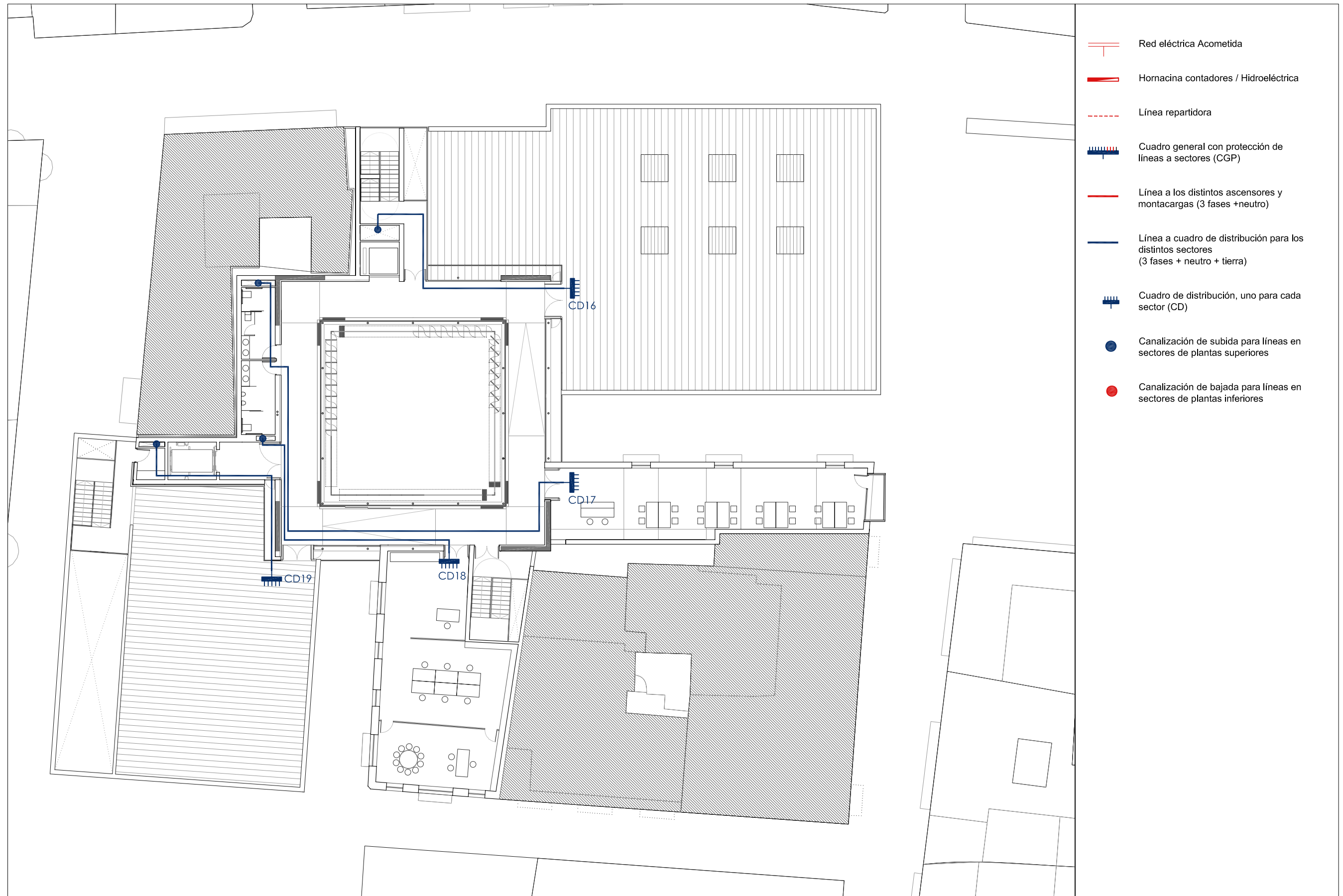








-  Red eléctrica Acometida
-  Hornacina contadores / Hidroeléctrica
-  Línea repartidora
-  Cuadro general con protección de líneas a sectores (CGP)
-  Línea a los distintos ascensores y montacargas (3 fases + neutro)
-  Línea a cuadro de distribución para los distintos sectores (3 fases + neutro + tierra)
-  Cuadro de distribución, uno para cada sector (CD)
-  Canalización de subida para líneas en sectores de plantas superiores
-  Canalización de bajada para líneas en sectores de plantas inferiores



3.3.2. ILUMINACIÓN.

El objeto de la presente memoria es la definición de la solución luminotécnica adoptada para el programa del Centro de Arte Contemporáneo de Valencia.

Se pretende lograr un control estricto de la iluminación, de manera que, tanto los niveles lumínicos como la calidad de la luz, sean los adecuados en cada uno de los espacios definidos en el proyecto. Para ello, se ha buscado en la propia definición arquitectónica del edificio el máximo aprovechamiento de la iluminación natural y los medios para controlar esta iluminación según criterios de soleamiento y orientación.

3.3.2.1.- ILUMINACIÓN NATURAL.

Desde el origen de la idea de proyecto ha existido una voluntad de contar con la luz natural, buscándose, en la propia definición arquitectónica del edificio, el máximo aprovechamiento de esta iluminación según criterios de soleamiento y orientación.

Resultado del análisis de la luz natural de Valencia, se optó por un acceso indirecto que amortiguase el fuerte contraste entre los espacios exteriores e interiores del edificio, así como la utilización de sistemas de control y filtrado de la luz, ampliamente definidos en otros apartados de este proyecto.

El aporte de luz natural en el edificio se realiza de forma lateral, cenital e indirecta, siendo objeto de mayor control la iluminación introducida en las salas expositivas evitando radiaciones directas sobre las obras y deslumbramientos.

Tanto en las salas de exposiciones como en los espacios representativos del edificio, se pretende una iluminación general difusa e indirecta aportada por la luz natural de tal manera que, el flujo de luz artificial general, se regula en función del aporte de luz natural a lo largo del día, consiguiendo una mayor eficiencia energética de la instalación.

3.3.2.2.- ILUMINACIÓN ARTIFICIAL.

Los criterios considerados en la instalación de iluminación artificial propuesta persiguen el objetivo fundamental de obtener soluciones versátiles y regulables, capaces de adaptarse a los niveles de iluminación requeridos en cada espacio y en cada momento.

REQUERIMIENTOS GENERALES.

Criterios de selección de las luminarias.

La elección de las luminarias para satisfacer la necesidad de iluminación interior se basan en criterios de:

- Distribución adecuada de la luz en el espacio.
- Evitar molestia provocadas por deslumbramiento o brillo excesivo.
- Satisfacer necesidades estéticas y de ambientación de los espacios.
- Optimización de rendimientos energéticos, aprovechando la mayor cantidad de flujo luminoso entregado por las lámparas.

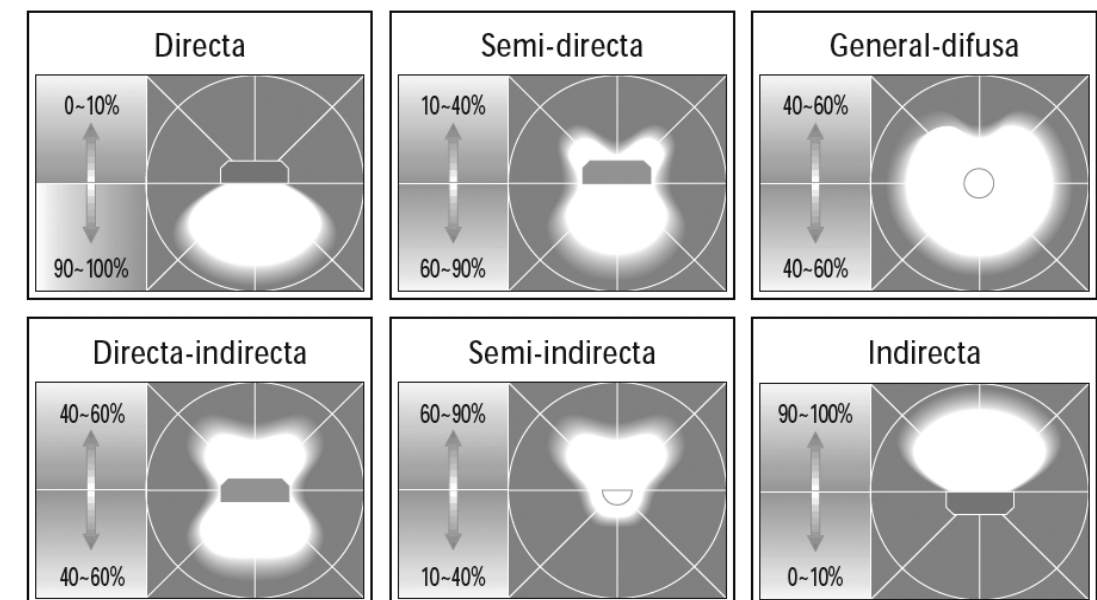
En los locales húmedos, exteriores, o con otros requisitos específicos, estos requerimientos se amplían, introduciendo criterios de montaje seguro, protección contra las descargas eléctricas, y en general de seguridad.

Para acotar un mercado amplísimo, se contempla los siguientes criterios de selección:

I. CLASIFICACIÓN SEGÚN SU DISTRIBUCIÓN LUMINOSA.

Las luminarias para la iluminación general de interiores se encuentran clasificadas por la C.I.E. de acuerdo con el porcentaje de flujo luminoso total distribuido por encima y por debajo del plano horizontal.

Clase de luminaria	% distribución del flujo hacia arriba	% distribución del flujo hacia abajo
Directa	0 - 10	90 - 100
Semi-directa	10 - 40	60 - 90
Directa-indirecta	40 - 60	40 - 60
General difusa	40 - 60	40 - 60
Semi-indirecta	60 - 90	10 - 40
Indirecta	90 - 100	0 - 10



Con respecto a la simetría del flujo emitido, se puede hacer una clasificación en dos grupos:



1) Luminarias de distribución simétrica: Aquellas en las que el flujo luminoso se reparte de forma simétrica respecto al eje de simetría y la distribución espacial de las intensidades luminosas se puede representar en una sola curva fotométrica.







2) Luminarias de distribución asimétrica: Son aquellas en las que el flujo luminoso se distribuye de forma no simétrica respecto al eje de simetría y la distribución espacial de las intensidades luminosas se expresa mediante un sólido fotométrico o, parcialmente, con una curva plana de dicho sólido según diversos planos característicos.

II. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL GRADO DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD ELÉCTRICA.

El sistema IP (International Protection – Protección Internacional) fijado por la UNE-EN 60598 clasifica las luminarias de acuerdo con el grado de protección que poseen contra el ingreso de cuerpos extraños, polvo y humedad. El término cuerpos extraños incluye aquellos elementos herramientas y dedos que entran en contacto con las partes que llevan energía.

La designación para indicar los grados de protección consiste en las letras características de IP seguidas por dos números que indican el cumplimiento de las condiciones establecidas en las tablas 1., 2. y 3. El primero de estos números es una indicación de la protección contra el ingreso de cuerpos extraños y polvo, el segundo número indica el grado de sellado para evitar el ingreso de agua, mientras que el tercer número en el sistema francés indica el grado de resistencia a los impactos.

Primer número característico	Breve descripción	Símbolo
0	No protegida.	No tiene
1	Protegida contra objetos sólidos mayores de 50 mm.	No tiene
2	Protegida contra objetos sólidos mayores de 12'5 mm.	No tiene
3	Protegida contra objetos sólidos mayores de 2'5 mm.	No tiene
4	Protegida contra objetos sólidos mayores de 1 mm.	No tiene
5	Protegida contra polvo.	
6	Hermética al polvo.	

Segundo número característico	Breve descripción	Símbolo
0	No protegida.	No tiene
1	Protegida contra gotas de agua en caída vertical.	
2	Protegida contra caída de agua verticales con una inclinación máxima de 15° de la envolvente.	No tiene
3	Protegida contra el agua en forma de lluvia fina formando 60° con la vertical como máximo.	
4	Protegida contra proyecciones de agua en todas las direcciones.	
5	Protegida contra chorros de agua en todas las direcciones.	
6	Protegida contra fuertes chorros de agua en todas las direcciones.	No tiene
7	Protegida contra efectos de inmersión temporal en agua.	
8	Protegida contra la inmersión continua en agua.	

Tercer número característico	Breve descripción	Símbolo
0	Ninguna protección	No tiene
1	Protección contra un impacto de 0'225 J. de energía	No tiene
3	Protección contra un impacto de 0'5 J. de energía	No tiene
5	Protección contra un impacto de 2 J. de energía	No tiene
7	Protección contra un impacto de 6 J. de energía	No tiene
9	Protección contra un impacto de 20 J. de energía	No tiene

Además, las luminarias deben asegurar la protección de las personas contra los contactos eléctricos. Según el grado de aislamiento eléctrico, las luminarias pueden clasificarse como:

Clase 0: Luminaria con aislamiento funcional, pero sin aislamiento doble ni reforzado en su totalidad y sin conexión a tierra.

Clase I: Luminaria con al menos aislamiento funcional en su totalidad y con el terminal o contacto de conexión a tierra.

Clase II: Luminaria con aislamiento doble y/o aislamiento reforzado en su totalidad y sin provisión para descarga a tierra.

Clase III: Luminaria diseñada para ser conectada a circuitos de voltaje extra-bajo, y que no tiene circuitos, ni internos ni externos, que operen a un voltaje que no sea el extra-bajo de seguridad.

III. CLASIFICACIÓN SEGÚN FACTORES DE EFICIENCIA LUMINOSA.

Se buscará la máxima eficiencia en la iluminación, que es el producto del factor de utilización de una estancia por la eficiencia de la luminaria.

La eficiencia luminosa de las luminarias es la relación entre el flujo luminoso emitido por una fuente de luz y la potencia consumida. Se expresa en lm/w (lúmenes por vatio), el valor normal es de 0,60, encontrando en el mercado luminarias de alta eficiencia donde se sitúa entre 0,8 y 0,85.

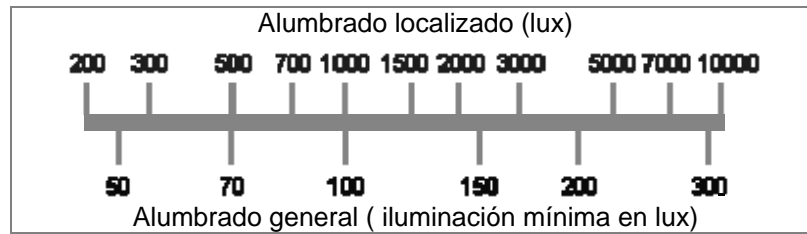
Criterios de distribución y ubicación de luminarias.

Existen diferentes sistemas de alumbrado según la dirección del flujo luminoso de las luminarias, en el caso que nos ocupa, con usos y necesidades tan diversos en el programa, se utilizarán todos los sistemas de alumbrado, estos son:

- La **iluminación directa**, el flujo de las lámparas va dirigido hacia un plano en concreto. El riesgo de deslumbramiento directo es muy alto y produce sombras duras poco agradables para la vista. Se utilizará para la iluminación de las obras de arte y puestos de trabajo de alta precisión en talleres, buscando soluciones reorientables y versátiles.
- En la **iluminación semidirecta** la mayor parte del flujo luminoso se dirige hacia el suelo y el resto es reflejada en techo y paredes. En este caso, las sombras son más suaves y el deslumbramiento menor que el anterior. Será la solución en aseos, espacios servidores y algunos recorridos.
- **Iluminación difusa:** el flujo se reparte al cincuenta por ciento entre procedencia directa e indirecta. El riesgo de deslumbramiento es bajo y no hay sombras, lo que le da un aspecto monótono a la sala y sin relieve a los objetos iluminados. Es la iluminación general buscada en las salas de exposiciones y usos múltiples.
- Por último la **iluminación indirecta** cuando casi toda la luz va al techo o a las paredes. Es la más parecida a la luz natural, las pérdidas por absorción son muy elevadas.

En cuanto al grado de uniformidad deseado en la iluminación, distinguiremos tres casos:

- El **alumbrado general** proporciona una iluminación uniforme sobre toda el área iluminada. Se usará en oficinas, salas de usos múltiples, tienda, etc. Se consigue distribuyendo las luminarias de forma regular por todo el techo del local.
- El **alumbrado general localizado** proporciona una distribución no uniforme de la luz de manera que esta se concentra sobre las áreas de trabajo. El resto del local, formado principalmente por las zonas de paso se ilumina con una luz más tenue. Una alternativa es apagar selectivamente las luminarias en una instalación de alumbrado general.
- **Empleamos el alumbrado localizado** cuando necesitamos una iluminación suplementaria cerca de la tarea visual para realizar un trabajo concreto. El ejemplo típico serían las lámparas de escritorio. Relación entre alumbrado general y localizado:



Niveles de iluminación recomendados

Los niveles de iluminación recomendados para un local dependen de las actividades que se vayan a realizar en él. En general podemos distinguir entre tareas con requerimientos luminosos mínimos, normales o exigentes.

En el primer caso estarían las zonas de paso (pasillos, vestíbulos, etc.) o los locales poco utilizados (almacenes, cuartos de maquinaria...) con iluminancias entre 50 y 200 lx. En el segundo caso tenemos las zonas de trabajo y otros locales de uso frecuente con iluminancias entre 200 y 1000 lx. Por último están los lugares donde son necesarios niveles de iluminación muy elevados (más de 1000 lx) porque se realizan tareas visuales con un grado elevado de detalle que se puede conseguir con iluminación local. Estos criterios responden a cuestiones de funcionalidad en el desempeño de un trabajo, debiendo contemplarse, en el caso de un edificio público como el que nos ocupa, cuestiones como la representatividad de un espacio, la intención de crear recorridos o la focalización en determinados puntos.

Para el programa del Museo Contemporáneo se definen los siguientes niveles de iluminación:

RECINTO O ZONA	NIVEL DE ILUMINACIÓN ÓPTIMO (Lux)
Recorridos y recepción	300
Sala Restaurante	500
Tienda	750
Salas de exposiciones (Iluminación general)	400
Salas de usos múltiples	500
Talleres	1000
Almacenes, archivos y aseos	200
Despachos	750

REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS.

Hay muchos tipos de luminarias disponibles en el mercado con los que se puede satisfacer una gran variación de necesidades de iluminación.

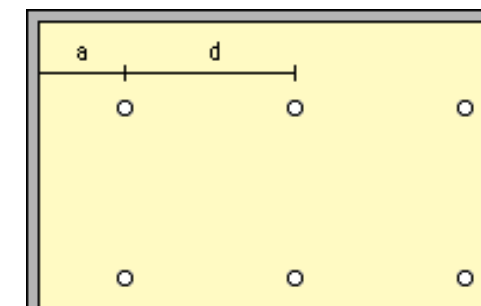
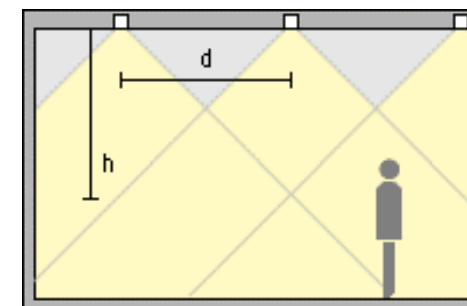
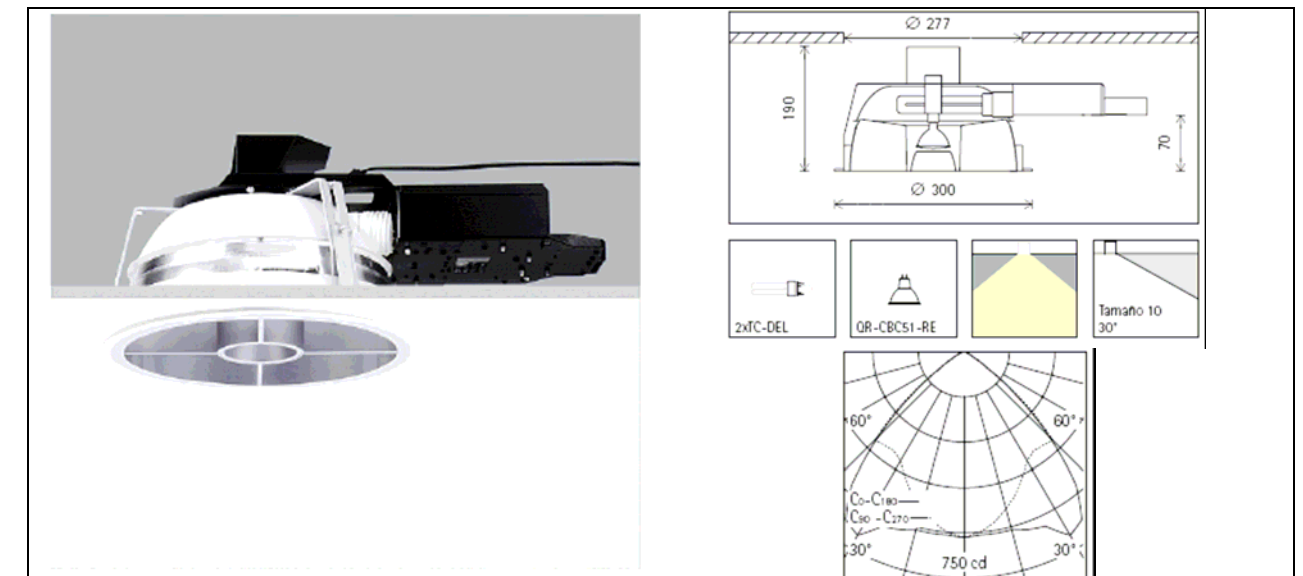
Es posible lograr unas distribuciones luminosas idénticas utilizando diferentes clases de luminarias. La selección que se ha realizado para este proyecto responde a las necesidades de uso de cada uno de los espacios característicos según la siguiente distribución:

1. ALUMBRADO GENERAL EN SALAS DE USO PÚBLICO CON COLECCIONES

DOWNLIGHT

Se utilizarán downlight empotrables fijos distribuidos de forma uniforme para la iluminación general difusa. Para la mejora de la eficiencia, se prevé un control del flujo luminoso acorde a la situación mediante una gestión automatizada de la luz a través de la integración de sensores y programas temporizadores.

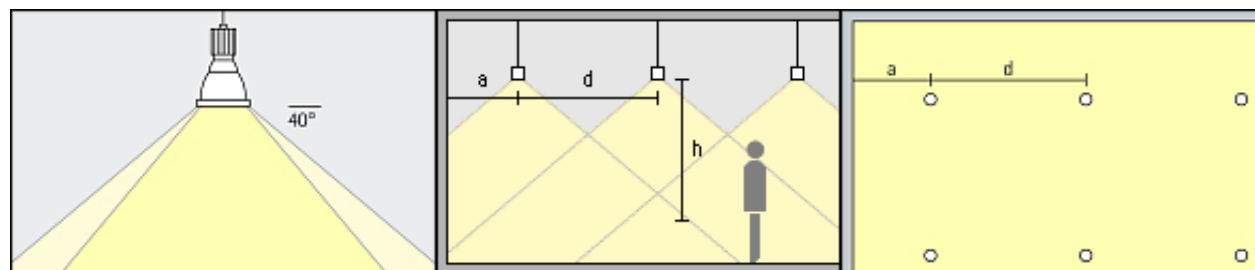
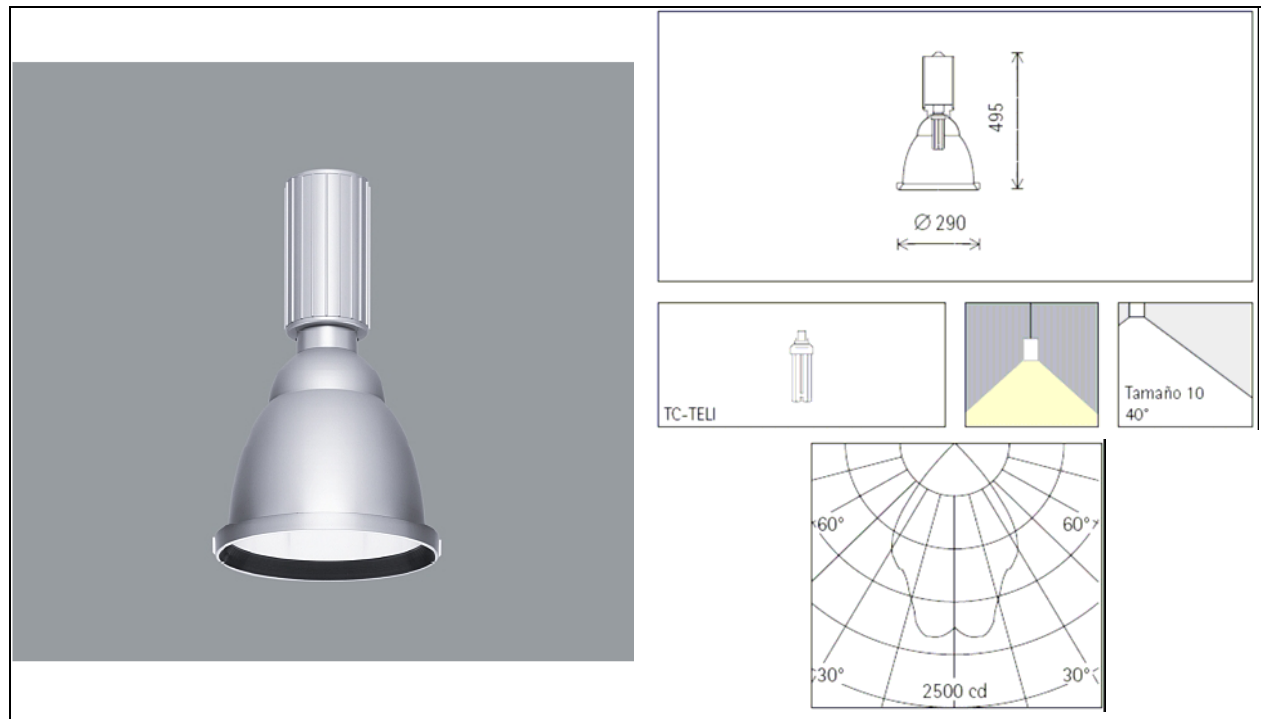
Se opta por la luminaria ERCO Downlight CLC, con reflector plateado metálico y lámpara fluorescente compacta 2XTC-DEL 26W.



DOWNLIGHT PENDULARES

En las dobles alturas de las salas de exposición se prevé la colocación de luminarias ERCO Parabelle Downlight pendular para lámparas fluorescentes compactas TC-TELI 32W suspendido con cable metálico.

Cuerpo de fundición de aluminio/perfil de aluminio, pintura en polvo, como cuerpo de refrigeración. Manguito de sujeción, \varnothing 13mm, para suspensión con cable metálico. Reactancia electrónica. Clema de conexión de 3 polos. Reflector Darklight: aluminio, plateado anodizado, brillante, exterior plateado lacado. Ángulo de apantallamiento 40°.



2. ALUMBRADO LOCALIZADO EN SALAS DE USO PÚBLICO CON COLECCIONES

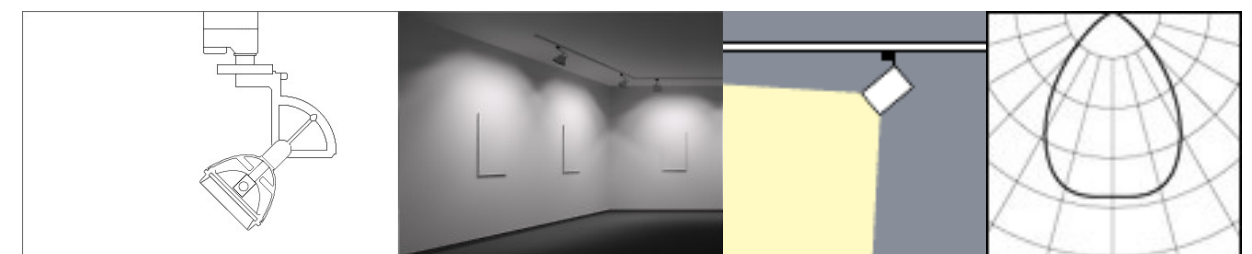
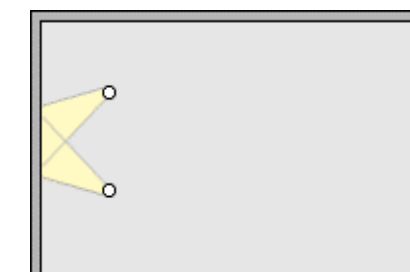
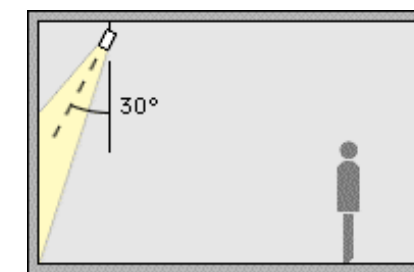
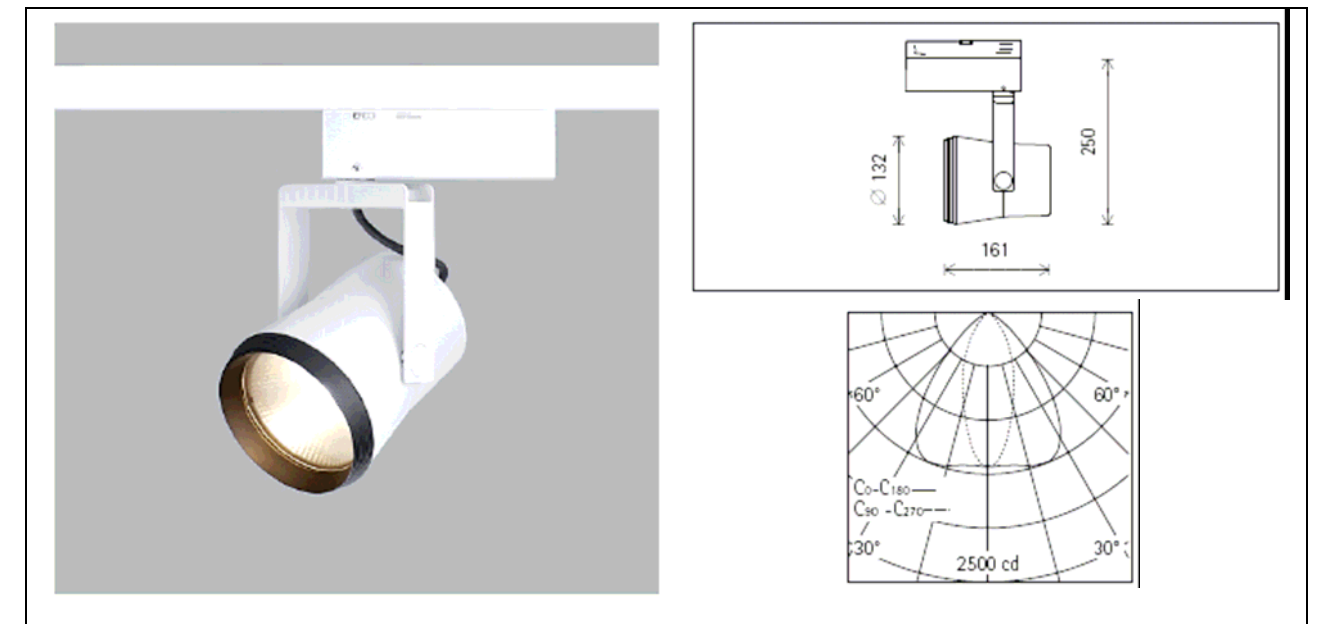
Se dispondrán de forma coherente con la arquitectura de las salas de exposiciones y el auditorio luminarias para la iluminación focalizada sobre las diferentes obras o puntos de interés. Estas luminarias responderán a criterios de flexibilidad funcional.

PROYECTORES EN CARRIL ELECTRIFICADO.

Se dispondrán proyectores sobre raíles electrificados. Los raíles electrificados sirven para el abastecimiento flexible de tensión a proyectores, bañadores y bañadores de pared, tanto para la iluminación acentuadora como el bañado, dentro de cualquier situación profesional de iluminación.

Se opta por la utilización de proyectores en algunas zonas de las salas de exposiciones y el auditorio ya que iluminan una zona limitada, en este caso las obras de arte, y el lugar de montaje y la orientación puede ser variable.

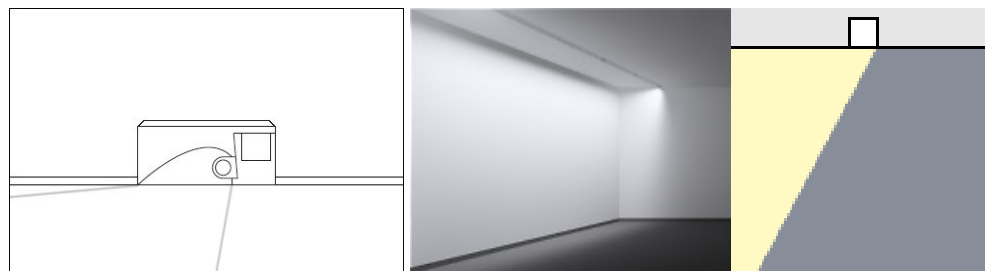
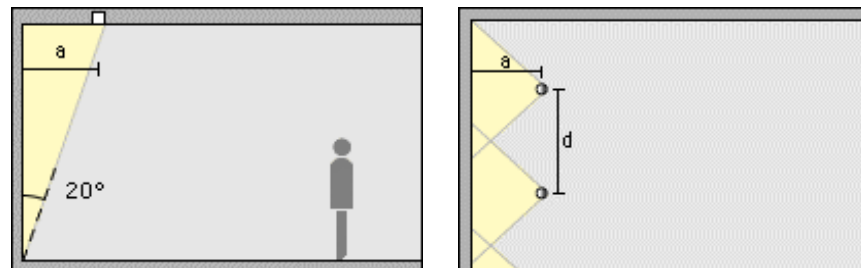
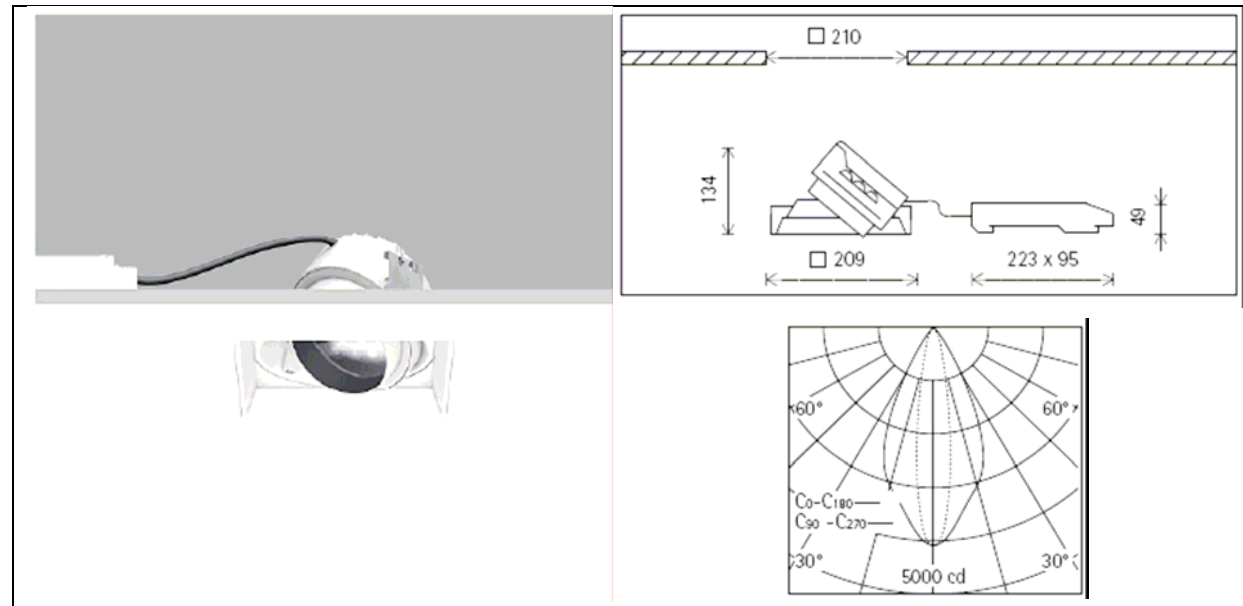
Se opta por el proyector ERCO Logotec Bañador con transadapter para lámparas halógenas. Cuerpo y sujeción: fundición de aluminio, pintura en polvo. Orientable 0°-90°. Grable 360°.



DOWNLIGHT ORIENTABLES. BAÑADOR DE PARED

Los Downlight bañadores de pared cuentan con una distribución luminosa asimétrica para la iluminación uniforme de paredes. Además poseen una parte Downlight para la iluminación uniforme del suelo.

Se utiliza bañador empotrable ERCO Quintessence con lámpara de LED 21W.



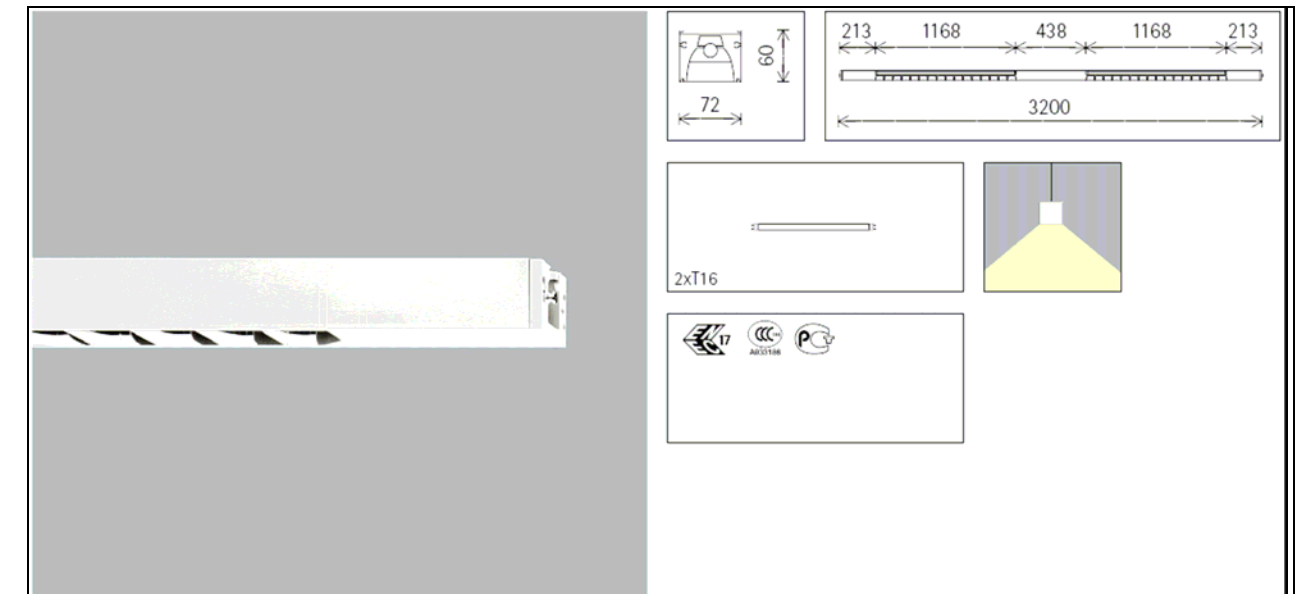
3. ALUMBRADO EN SALAS DE USO PÚBLICO SIN COLECCIONES.

Se busca una iluminación general óptima para el confort de los usuarios. Se dispondrán de downlight fijos y orientables en los espacios destinados a tienda, restaurante, recepción recorridos.

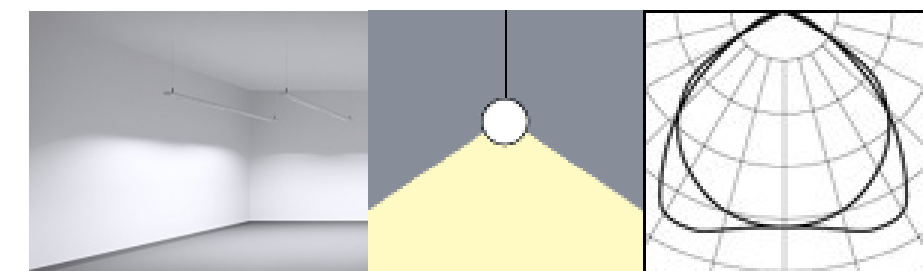
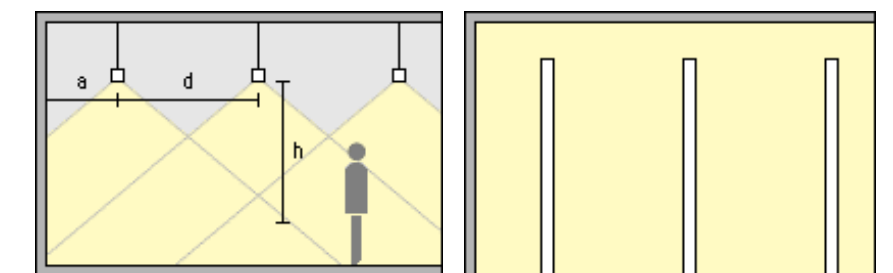
4. ALUMBRADO EN SALAS DE USO INTERNO.

En este apartado se define la iluminación de los principales espacios servidores: los talleres y las estancias administrativas.

Se resuelve mediante una estructura luminosa de luz directa, con una distribución luminosa axisimétrica hacia abajo, utilizada para la iluminación global de superficies útiles como áreas de trabajo.



Con respecto a la distancia a la pared (a) se sugiere que ascienda a la mitad de la interdistancia de luminarias (d). La interdistancia de luminarias (d) entre dos estructuras contiguas debería coincidir con la altura (h) sobre el suelo o el área de trabajo. La distancia al techo depende de la magnitud de la uniformidad que se está exigiendo en dicho techo. La distancia al techo deberá ascender como mínimo a 0,8 m, en el supuesto de una iluminación indirecta, para tener garantizada una iluminación uniforme.

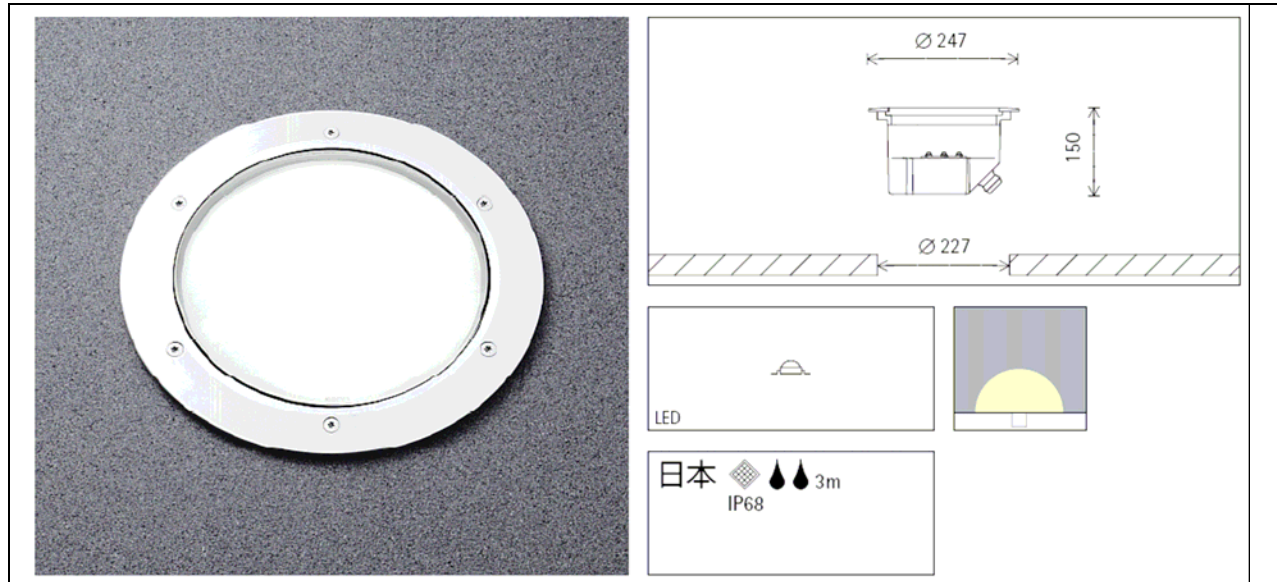


5. ALUMBRADO EXTERIOR.

LUMINARIA EMPOTRABLE DE SUELO CON DISTRIBUCIÓN DE LUZ DIFUSA

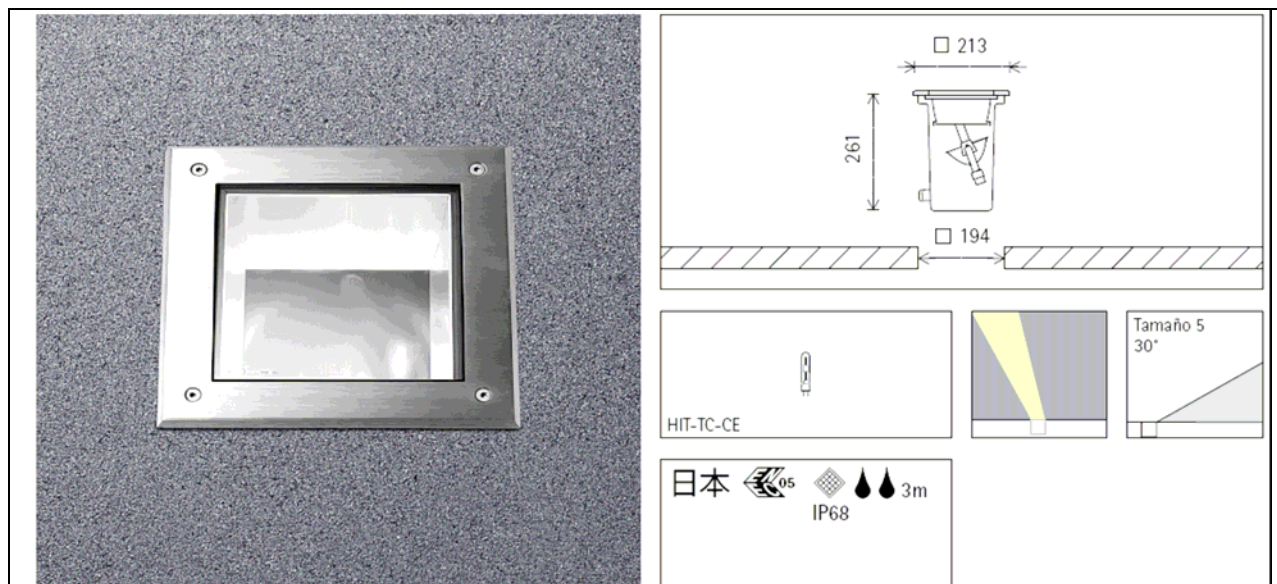
En planta baja, la iluminación de los accesos al atrio del museo se resuelven con luminarias empotradas en el suelo combinadas con proyectores situados en falso techo de la caja de corredores. Esta disposición permite remarcar las circulaciones y recorridos.

Se escoge la luminaria empotrable de suelo ERCO Tesis, con lámpara LED 10W, preparada para su disposición en exteriores y transitable.



PROYECTOR ORIENTABLE

En las terrazas con exposiciones al aire libre, se opta por la distribución de proyectores empotrados en suelo y orientables, preparadas para lámpara de halogenuro metálico de 35W, que se utiliza para la iluminación acentuadora de áreas y objetos.



6. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Según el CTE DB SU 4, el edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que pueden abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Cuentan con alumbrado de emergencia las zonas siguientes:

Todo recinto cuya ocupación es mayor que 100 personas, es decir, la sala de usos múltiples y las zonas de exposición.

Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro.

El aparcamiento, ya que su superficie construida excede de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conducen hasta el exterior.

Los aseos generales de planta, por tratarse de un edificio de uso público.

Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.

En las señales de seguridad.

VER PLANOS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Posición y características de las luminarias.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplen las siguientes condiciones:

- se situarán al menos a 2'00 m por encima del nivel del suelo;
- se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

Como mínimo se colocan en las siguientes zonas:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:

La instalación proyectada es fija, está provista de fuente propia de energía y entra 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 ha considerado como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

La instalación se ha proyectado para cumplir las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tiene lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no excede de 2'00 m, la iluminancia horizontal en el suelo se ha previsto, como mínimo, 1'00 lux a lo largo del eje central y 0'50 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 2'00 m se han tratado como varias bandas de 2'00 m de anchura, como máximo.

En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal se ha previsto que tenga 5'00 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima se ha prevista que no sea mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas se ha tomado como 40'00.

Iluminación de las señales de seguridad

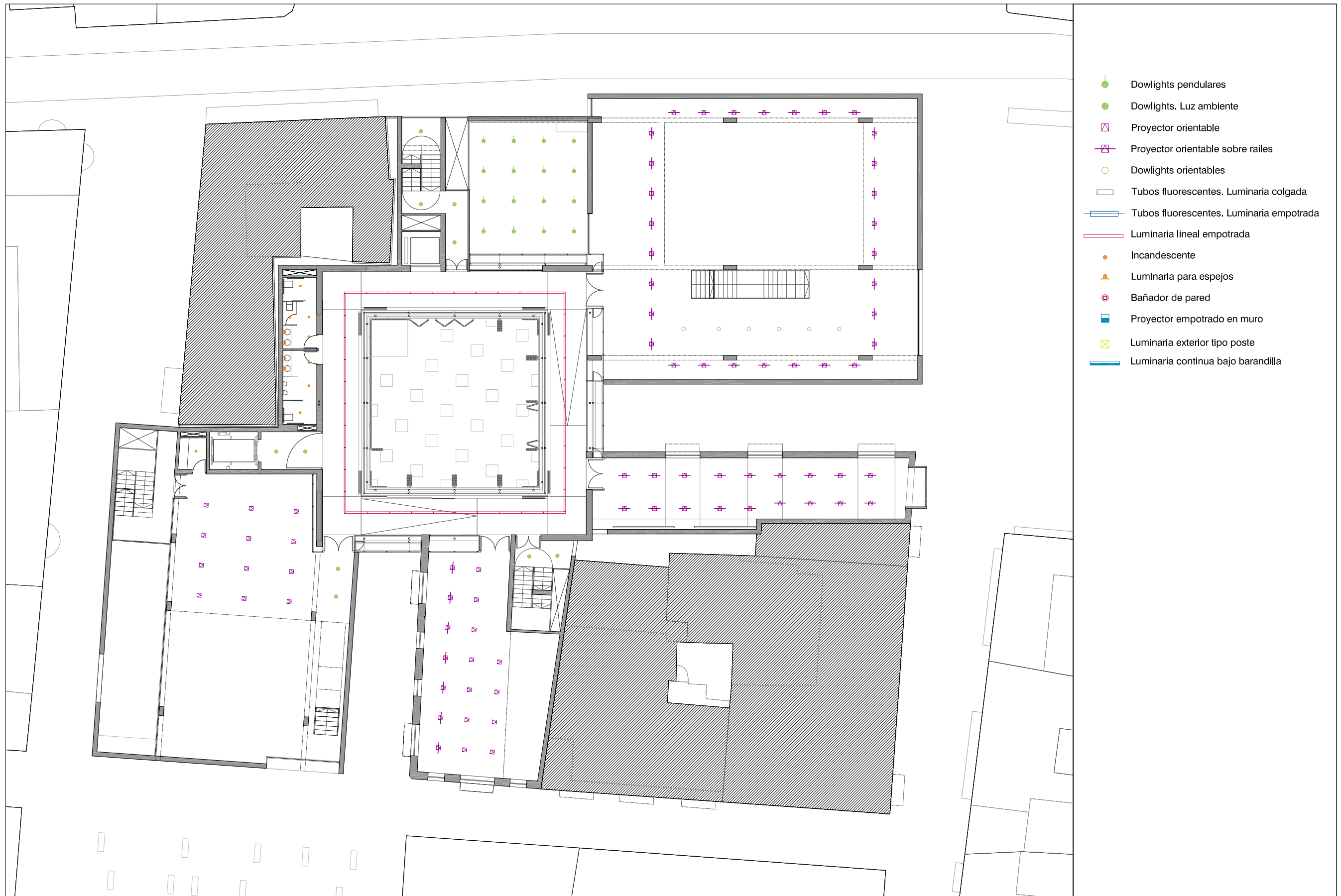
La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen todas ellas los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de dos candelas por metro cuadrado [2'00 cd/m²], en todas las direcciones de visión importantes;
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no es mayor de la relación 10'00:1'00. Para el cálculo se ha evitado variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10'00, no es menor que 5'00:1'00 ni mayor que 15'00:1'00.

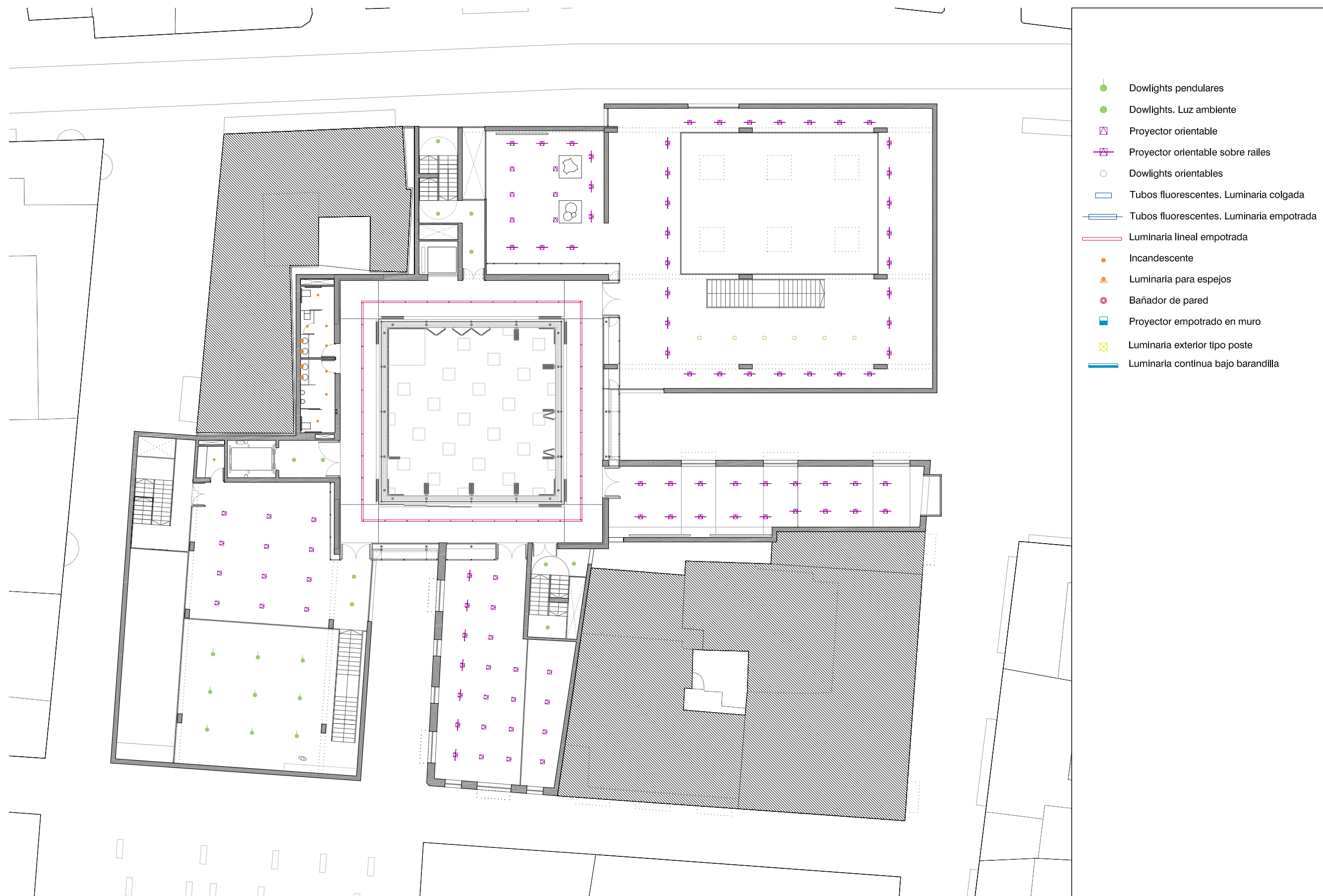
Las señales de seguridad se han previsto que estén estar iluminadas al menos al 50'00% de la iluminancia requerida, al cabo de 5'00 segundos, y al 100'00% al cabo de 60'00 segundos. Emergencia.

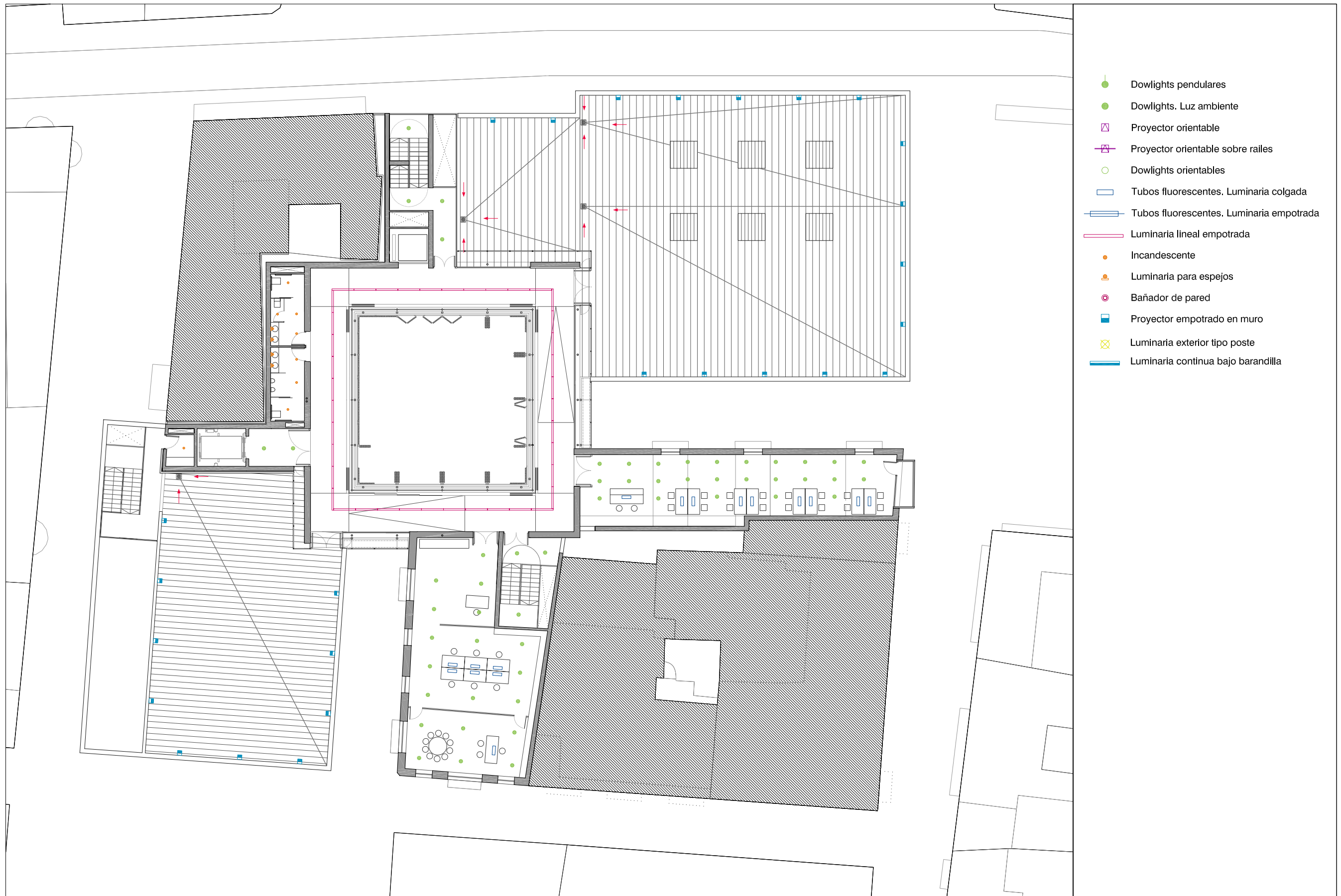




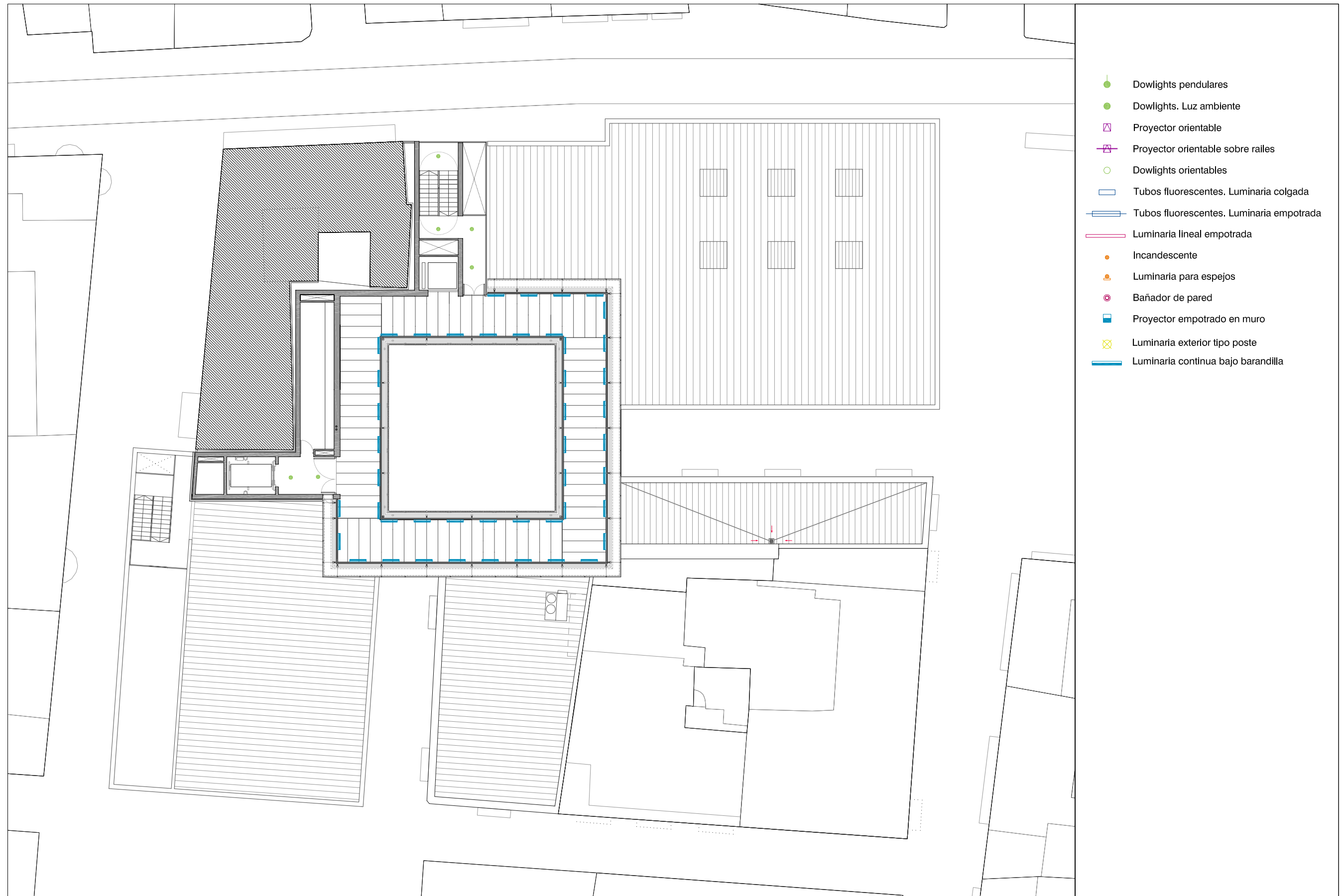


- Downlights pendulares
- Downlights. Luz ambiente
- Proyector orientable
- Proyector orientable sobre railes
- Downlights orientables
- ▭ Tubos fluorescentes. Luminaria colgada
- ▭ Tubos fluorescentes. Luminaria empotrada
- ▭ Luminaria lineal empotrada
- Incandescente
- Luminaria para espejos
- Bañador de pared
- Proyector empotrado en muro
- Luminaria exterior tipo poste
- ▭ Luminaria continua bajo barandilla





- Dowlights pendulares
- Dowlights. Luz ambiente
- ◻ Proyector orientable
- ◻ Proyector orientable sobre railes
- Dowlights orientables
- ▭ Tubos fluorescentes. Luminaria colgada
- ▭ Tubos fluorescentes. Luminaria empotrada
- ▭ Luminaria lineal empotrada
- Incandescente
- Luminaria para espejos
- Bañador de pared
- ▭ Proyector empotrado en muro
- ⊗ Luminaria exterior tipo poste
- ▭ Luminaria continua bajo barandilla



3.3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación de climatización tiene como objeto mantener la temperatura, humedad y calidad del aire dentro de los límites aplicables en cada caso. El diseño de la instalación debe cumplir las disposiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

DESCRIPCIÓN

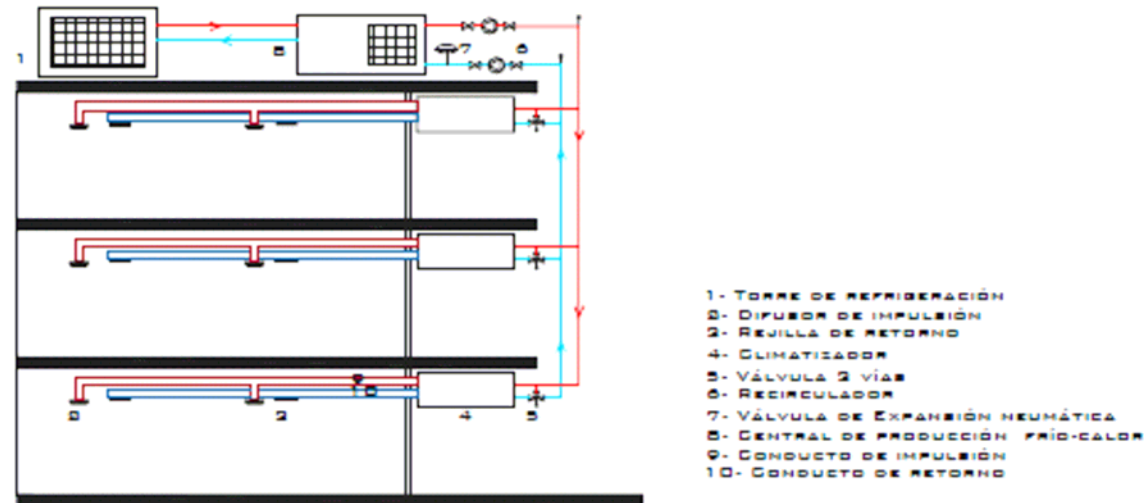
Por las características específicas del uso a que se destinan los locales y la diversidad de espacios que componen los edificios, se diseña una instalación muy flexible en su explotación, que permite en todo momento mantener funcionando tan sólo aquellas unidades de tratamiento que realmente son necesarias.

La adopción de subsistemas de climatización para cada una de las zonas descritas con anterioridad permite un mayor ahorro en el consumo, porque los equipos se mantendrán apagados cuando la zona en cuestión esté desocupada, sin interferir en el resto de zonas.

Como medida adicional para el ahorro energético, quedan excluidos de cualquier tipo de climatización todos aquellos locales que no están normalmente ocupados, como salas de máquinas, zonas técnicas, escaleras y aseos.

Salas de exposición, vestíbulos y circulaciones:

La instalación se resuelve mediante bombas de calor y sistema todo agua.



La bomba de calor alimentará mediante un circuito hidráulico frío-calor a los climatizadores de cada zona, distribuyendo agua fría en verano y agua caliente en invierno.

Se prevé, para cada circuito, una única batería para frío y calor (instalación a dos tubos), disponiendo de dos bombas simples de recirculación de agua instaladas en paralelo desde la unidad de producción hasta las unidades de tratamiento de aire. Los circuitos de frío-calor se diseñarán a caudal de agua constante.

El circuito hidráulico que alimenta a los climatizadores distribuirá agua a través de un circuito de polipropileno SDR 7,4. Las tuberías irán convenientemente aisladas con coquilla de espuma elastomérica con diámetros adecuados según normativa vigente.

El caudal de agua circulante en las baterías de los climatizadores se controlará por medio de una válvula de tres vías gobernada en función de la temperatura ambiente deseada en los locales y la temperatura en el conducto de retorno medida con una sonda.

Para asegurar el correcto equilibrado hidráulico del circuito se instalarán en los ramales generales y en la tubería de retorno de cada climatizador válvulas de equilibrado de caudal, que se encargan de asegurar y mantener el caudal de agua circulante a través de cada unidad terminal para todos los estados de funcionamiento del circuito hidráulico.

Las redes de impulsión y retorno para la difusión de aire en los locales se resolverá con conductos rectangulares formados por paneles rígidos de lana de roca volcánica, revestidos exteriormente por un complejo de papel kraft-aluminio y aluminio por el interior modelo CLIMAVER NETO o equivalente.

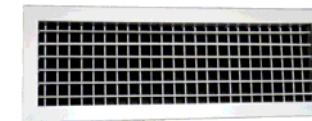


Conducto tipo Climaver NETO

La difusión del aire tratado se propone a través de rejillas de aluminio de simple o doble deflexión, modelo 20-SH o 20-DH de la marca KOOLAIR o equivalente.

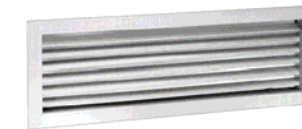


Rejilla de simple deflexión



Rejilla de doble deflexión

El retorno del aire se propone a través de rejillas de aluminio de aletas fijas a 45°, modelo 20-45 de la marca KOOLAIR o equivalente.



Rejilla de retícula de aluminio

Conserjería, cocina y taller:

En estas salas se empleará un sistema de climatización independiente del anterior, formado por bomba de calor y cassettes de 4 vías, con toma e impulsión de aire directamente del ambiente.



Unidad cassette para fan coil

ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

La instalación así descrita consta básicamente de los siguientes elementos fundamentales:

- Equipos productores de frío y calor
- Unidades de tratamiento del aire
- Red de tuberías de agua
- Red de distribución de aire
- Elementos de difusión y retorno
- Elementos de regulación y control

UBICACIÓN DE LOS APARATOS

Las unidades productoras de frío y calor (bombas de calor) se ubican al exterior, en cubierta, tan y como se detalla en los planos.

Para cada elemento generador, se establece una distribución de unidades climatizadoras atendiendo a un criterio de uso y aprovechamiento. Todos los equipos se situarán en falso techo, así como sus respectivos conductos de impulsión y retorno. No se prevé la afectación del sistema estructural, salvo en aquellos puntos donde sea imprescindible el paso de conductos, en los que se perforará convenientemente el correspondiente elemento estructural.

La ubicación de cada climatizadora queda reflejada en el correspondiente plano.

INTERACCIÓN CON ELEMENTOS ESTRUCTURALES

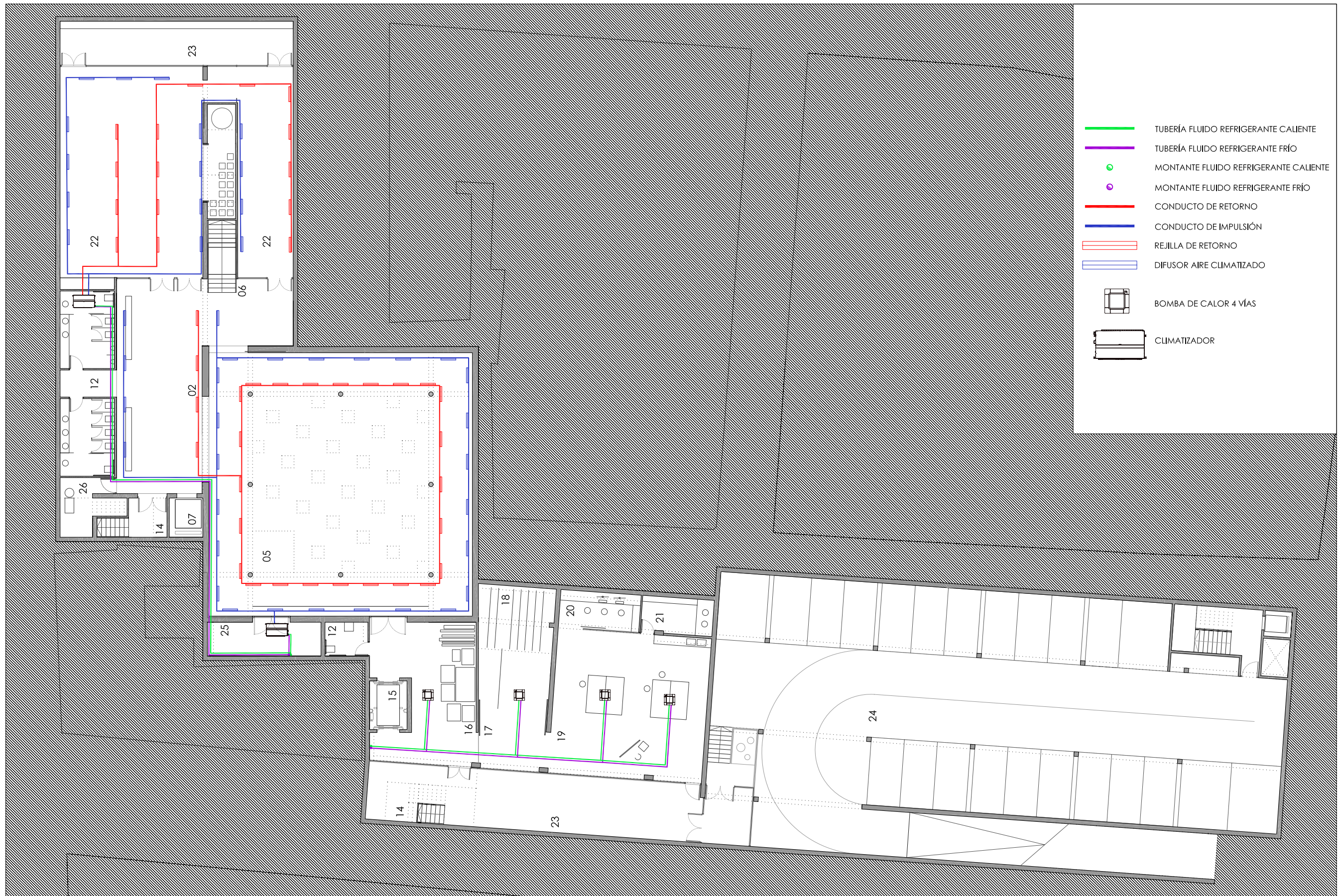
En los casos que se interseccionen conductos del sistema de refrigeración con elementos estructurales siempre se tratará de pasar bajo estos cuando la altura libre mínima lo permita. En caso contrario se contemplará la posibilidad de dejar un hueco en los elementos estructurales, generalmente vigas de cuelgue, solamente en los casos estrictamente necesarios y, de acuerdo a la memoria de estructura, en los puntos correspondientes a centro de vano y junto a la cara inferior del forjado, con una perforación nunca superior a los 30 cm de altura, ni a los 60 cm de anchura.

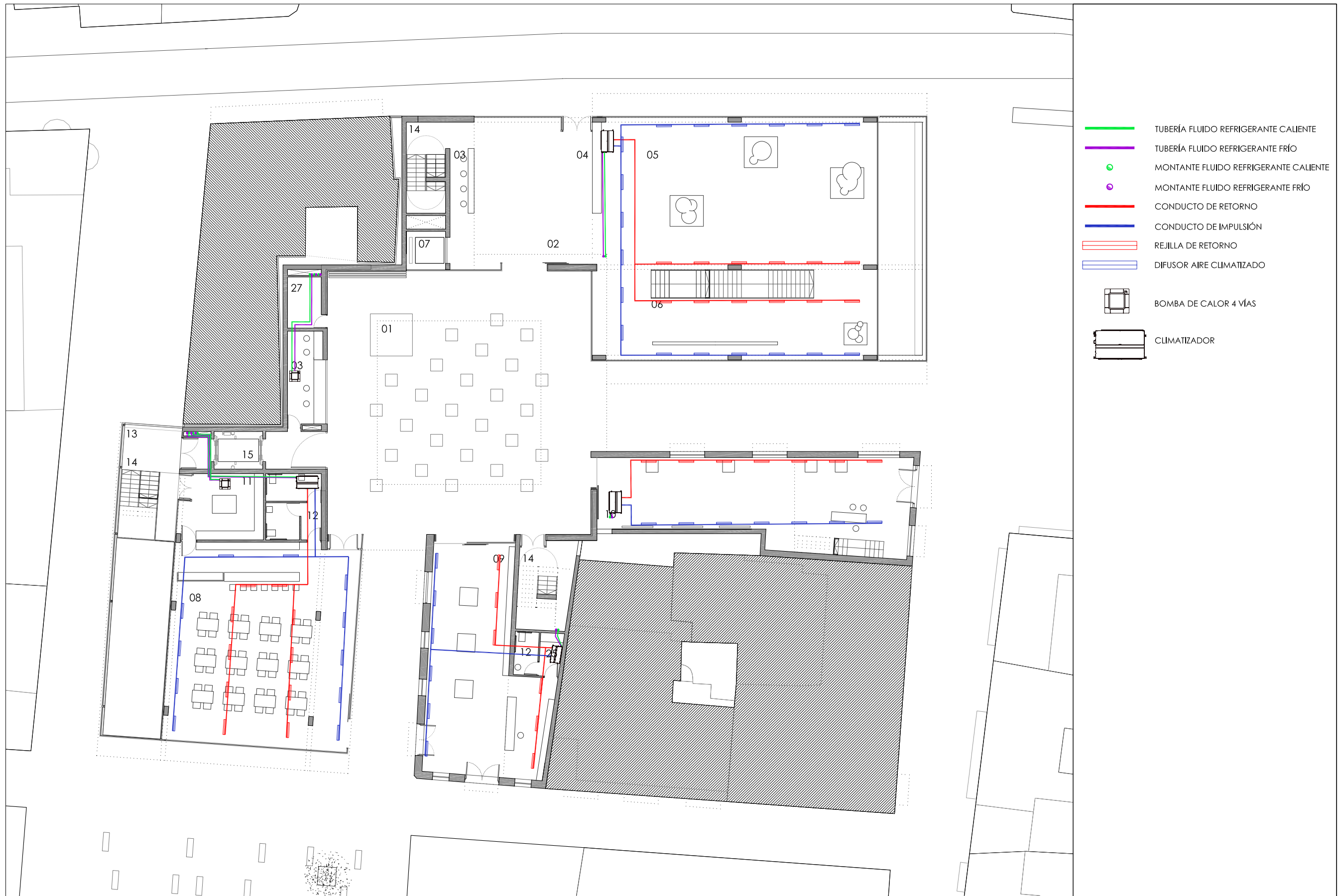
Los conductos de líquido refrigerante, debido a su pequeño diámetro se pasarán siempre bajo las vigas de cuelgue donde sea necesario.

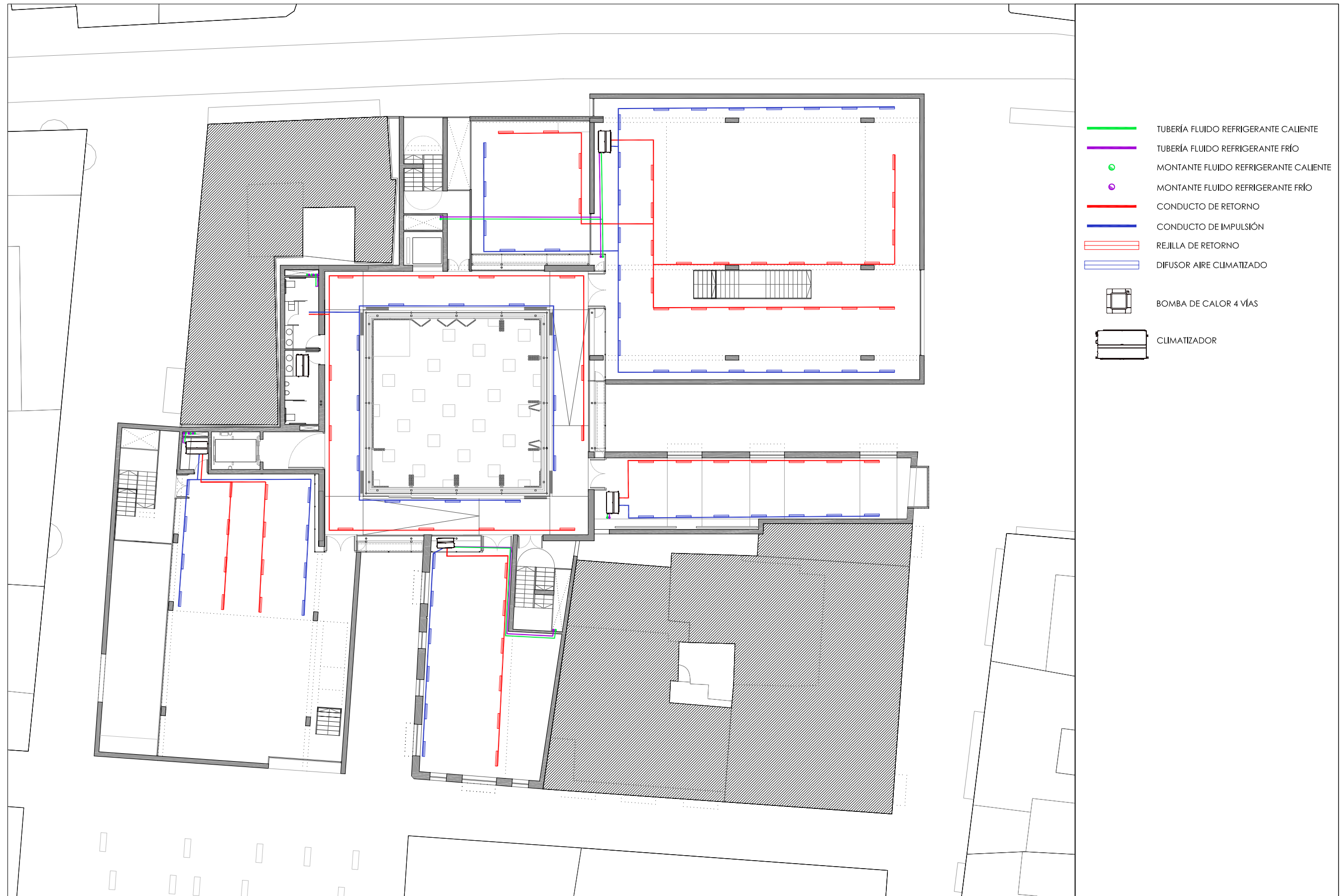
3.3.3.2. PREDIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

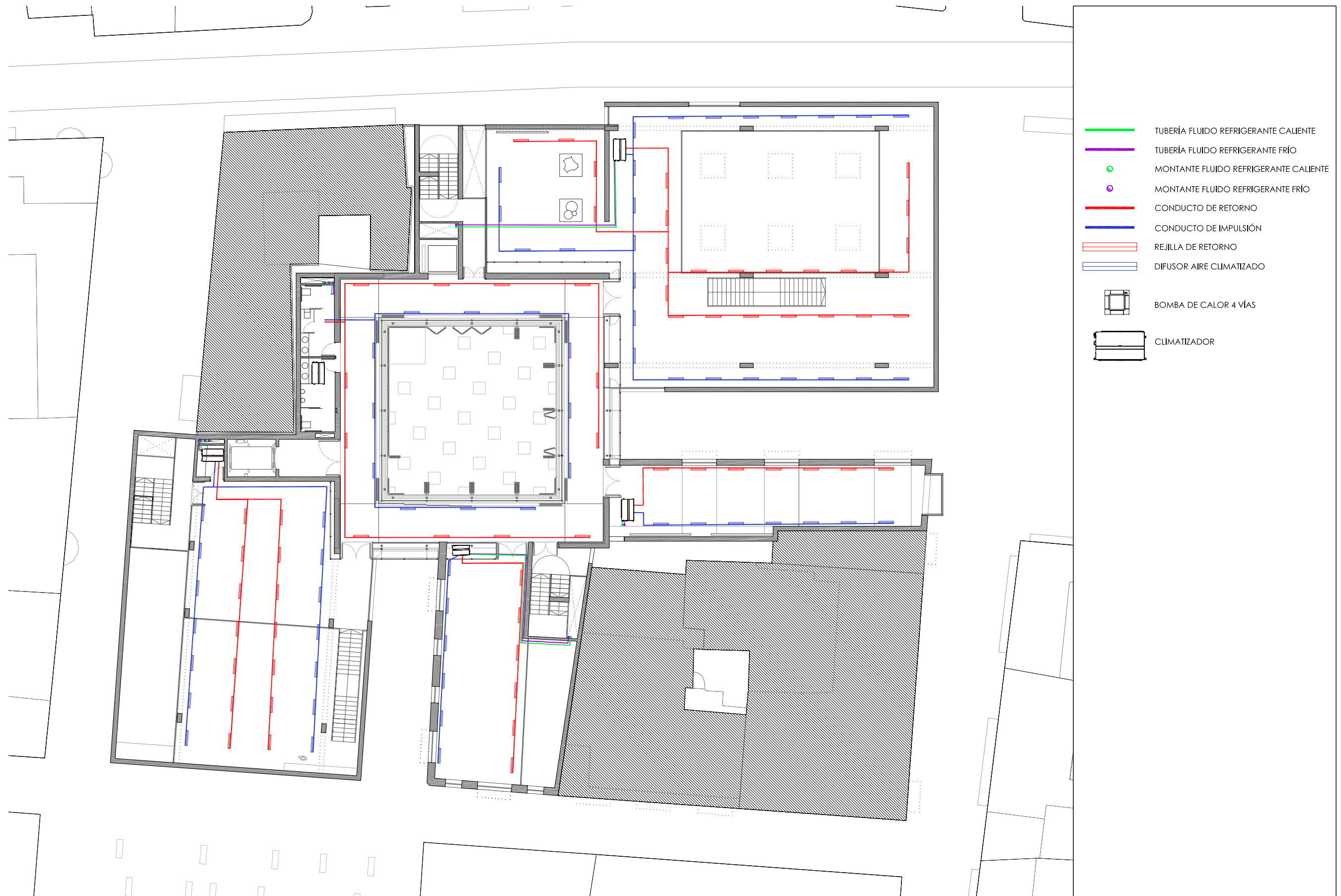
Las variables que se utilizarán para el diseño de la instalación serán las superficies, el volumen de cada zona, el nivel de ocupación, las ganancias sensibles y latentes de la estancia debida a la actividad de sus ocupantes y el volumen de aire ventilado que se necesita según la actividad a desarrollar.


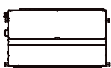
Dado el uso general de la estancia, se considera una necesidad media de 150 frigorías por hora y m². La superficie es de 205 m². La carga total es de 205 m² x 150 f/h•m² = 30.750 frigorías/h. La capacidad nominal de la bomba de calor es 30.750/ 0.86 = 36 KW.

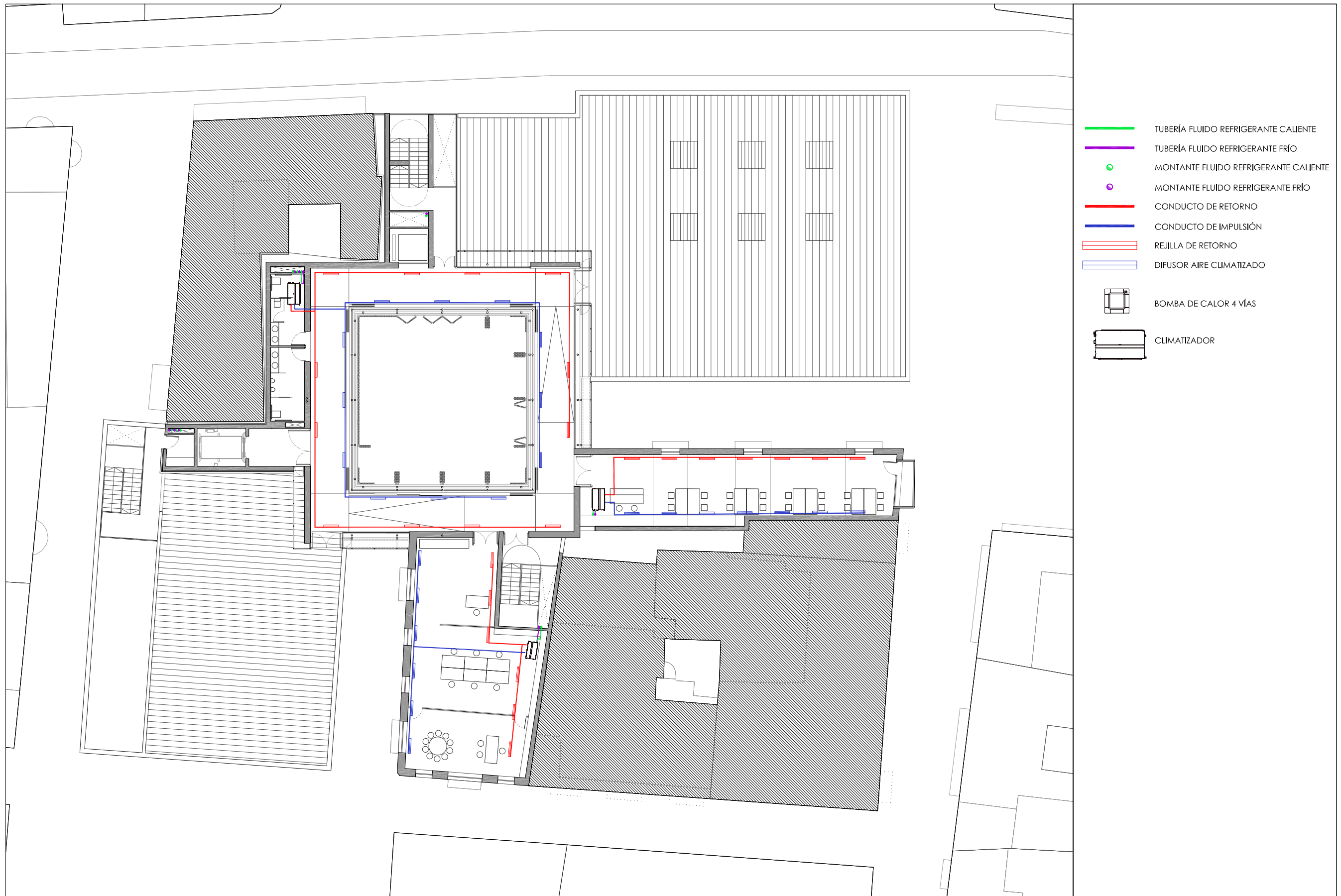


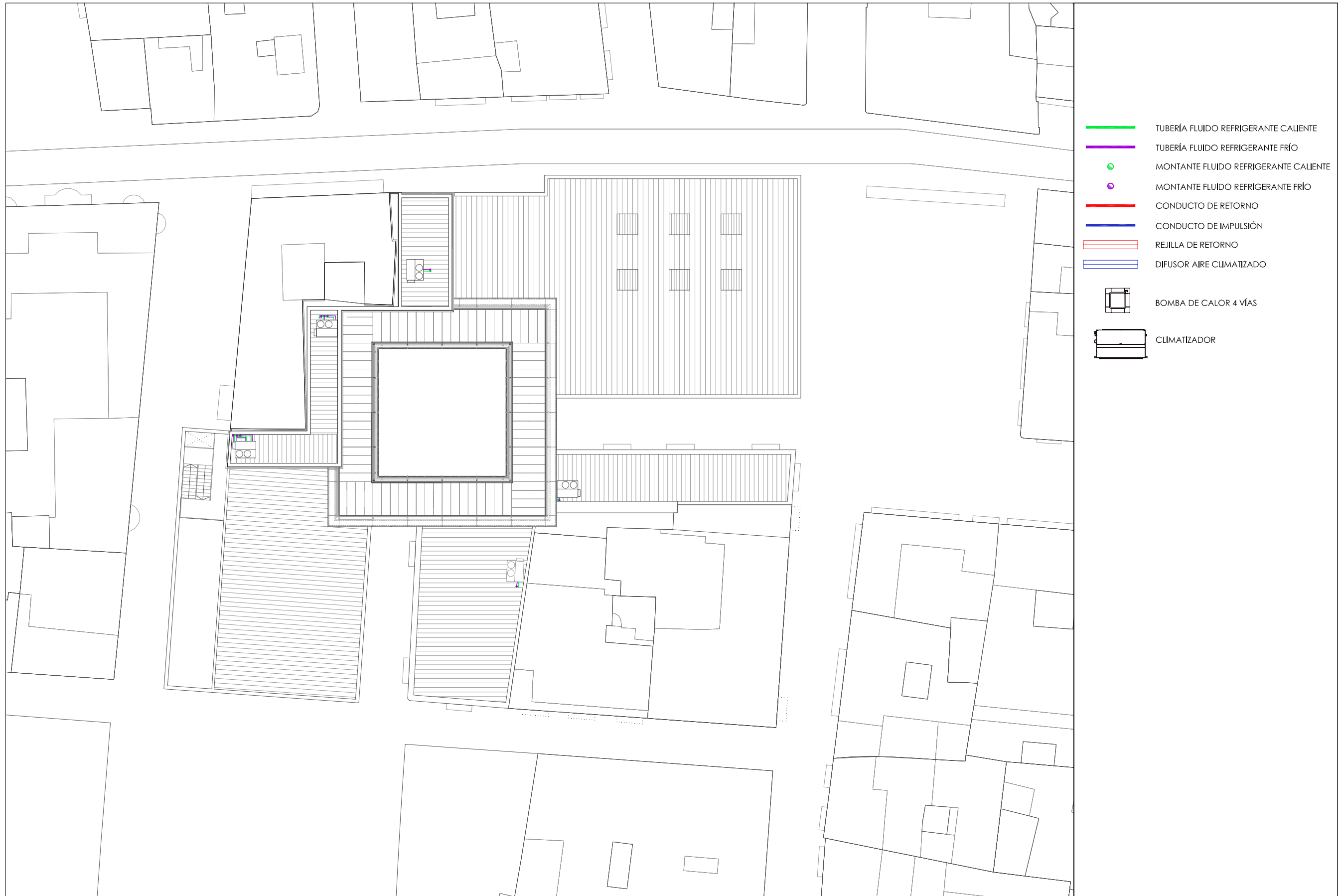






- TUBERÍA FLUIDO REFRIGERANTE CALIENTE
- TUBERÍA FLUIDO REFRIGERANTE FRÍO
- MONTANTE FLUIDO REFRIGERANTE CALIENTE
- MONTANTE FLUIDO REFRIGERANTE FRÍO
- - - CONDUCTO DE RETORNO
- - - CONDUCTO DE IMPULSIÓN
- ▭ REJILLA DE RETORNO
- ▭ DIFUSOR AIRE CLIMATIZADO
-  BOMBA DE CALOR 4 VÍAS
-  CLIMATIZADOR





4 Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

3.3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

a. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

a.1 Calidad del agua

- 1 El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.
- 2 Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.
- 3 Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:
 - a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
 - b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
 - c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
 - d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
 - e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
 - f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
 - g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
 - h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
- 4 Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
- 5 La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

a.2 Protección contra retornos

- 1 Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:
 - a) después de los contadores;
 - b) en la base de las ascendentes;
 - c) antes del equipo de tratamiento de agua;
 - d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
 - e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.
- 2 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.
- 3 En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

a.3 Condiciones mínimas de suministro

1 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	-

2 En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

3 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.

a.4 Mantenimiento

- 1 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.
- 2 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.

b. SEÑALIZACIÓN

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

c. AHORRO DE AGUA

- 1 Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
- 2 En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.
- 3 En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

DISEÑO

2.1 Esquema general de la instalación

Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

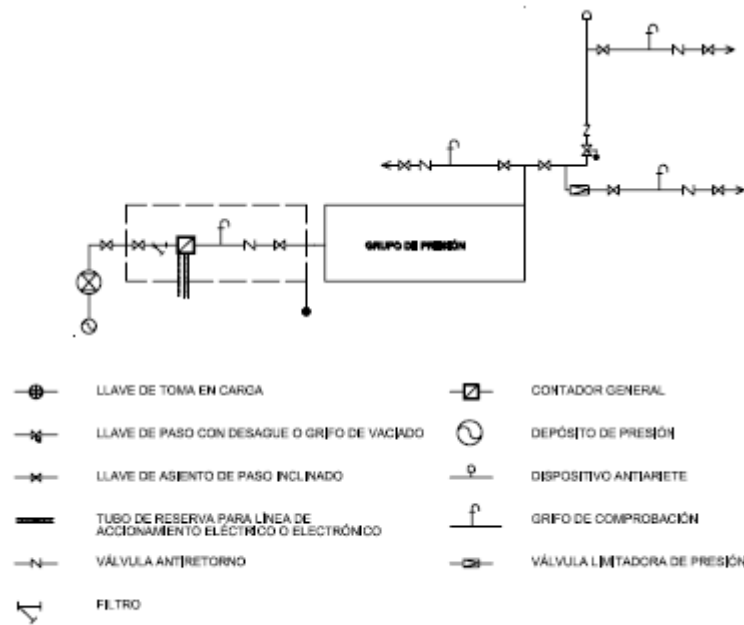


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

2.2 Elementos que componen la instalación

2.2.1 Red de agua fría

1.1 Acometida

1.1.1. La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;

b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;

c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad

1.1.2. En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pié, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

1.2 Instalación general: La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

1.2.1 Llave de corte general: La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

1.2.2 Filtro de la instalación general: El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

El filtro debe ser de tipo y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μ m, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

1.2.3 Armario o arqueta del contador general:

a) El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

b) La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

1.2.4 Tubo de alimentación:

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común.

En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

1.2.5 Distribuidor principal

a) El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

b) Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

c) Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

1.2.6 Ascendentes o montantes

a) Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

b) Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

c) Las ascendentes deben disponer en su base de unas válvulas de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

- d) En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

1.5 Sistemas de control y regulación de la presión

1.5.1 Sistemas de sobreelevación: grupos de presión

1 El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

2 El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

a) convencional, que contará con:

i) depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo;

ii) equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo;

iii) depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas;

b) de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible; Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

3 El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

1.5.2 Sistemas de reducción de la presión

1 Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en 2.1.3.

2 Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

1.6 Sistemas de tratamiento de agua

1.6.1 Condiciones generales

1 En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior o deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

1.6.2 Exigencias de los materiales

1 Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

1.6.3 Exigencias de funcionamiento

1 Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

2 Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

3 Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

1.6.4 Productos de tratamiento

1 Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su

almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

1.6.5 Situación del equipo

1 El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado. Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

2.2.2 Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

1.1 Distribución (impulsión y retorno)

1 En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

2 En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

3 Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

4 La red de retorno se compondrá de

a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;

b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

5 Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

6 En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

7 Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

8 Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;

b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

9 El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

1.2 Regulación y control

1 En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

2 En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

2.3 Protección contra retornos

2.3.1 Condiciones generales de la instalación de suministro

1 La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

2 La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

3 No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

4 Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

2.3.2 Puntos de consumo de alimentación directa

1 En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

2 Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

2.3.3 Depósitos cerrados

1 En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

2.3.4 Conexión de calderas

1 Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

2.3.5 Grupos motobomba

1 Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

2 Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

3 En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

2.4 Separaciones respecto de otras instalaciones

1 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 deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

2 Las tuberías deben ir 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.

3 Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

2.5 Señalización

1 Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

2 Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

2.6 Ahorro de agua

1 Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

2 Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

3.3.4.2. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO

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.

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

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

Las dimensiones del armario serán:

Largo	900 mm
Ancho	500 mm
Alto	300 mm

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

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.

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.

DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se parte del circuito considerado como más desfavorable ya que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
Tuberías metálicas: entre 0,5 y 2, 00 m/s
Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

Se utilizan tuberías termoplásticas y multicapas por lo que la velocidad media es 1,5m/s

Se trata de un edificio que para el cálculo de suministro de agua se va a considerar que tiene sótano y cuatro plantas: planta baja más tres.

Las necesidades de abastecimiento de agua se limitan a los núcleos de aseos y a la cocina de la cafetería.

La compañía suministradora garantiza una presión mínima de 30 m.c.d.a. en la acometida. La instalación se realizará mediante un montante por cada núcleo húmedo. Toda la instalación se realizara con acero galvanizado.

Desde la sala de instalaciones irá saldrán las 3 derivaciones, dos irán al patinillo de instalaciones:

- Montante 01. Taller y núcleo húmedo sala polivalente
- Montante 02. Servicios y cocina planta baja
- Montante 03. Servicios generales núcleo húmedo edificio

Los montantes ascenderán por el patinillo de instalaciones descrito anteriormente. Las tuberías irán situadas en la cara inferior del forjado superior de la planta a la que abastecen ocultas por el falso techo, y de aquí descenderán verticalmente por el muro de hormigón o tabique, los conductos de los diferentes aparatos incluidos en los cuartos húmedos. Dicho tabique y se realizara con el suficiente ancho para acoger las tuberías con suficiente seguridad.

METODO DE LONGITUDES EQUIVALENTES

Para el caso de utilización de aparatos de uso público, el consumo mínimo de agua en función del número de aparatos puede ser, a título orientativo, el indicado en la tabla siguiente

Coeficiente de deducción por coeficiente de

Nº de Aparatos	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	30	35	40
Clases de Aparatos	% de la suma de gastos de los Aparatos												
Lavabo	100	100	75	60	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Inodoro (c/cisterna)	100	67	50	40	37	37	30	30	30	30	30	30	30
Inodoro (c/fluxómetro)	50	33	30	25	25	25	20	20	20	16	15	15	15
Urinario	100	67	50	40	37	37	30	27	25	24	23	20	20
Duchas	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Montante 01:

- Taller de restauración: 2 grifos 2 grifos de 0,15 l/s
- Aseos vestíbulo: 7 lavabos 7 grifos de 0,10 l/s
8 Inodoros 8 grifos de 0,10 l/s
2 Urinario 2 grifos de 0,04 l/s
- Aseos de servicio: 1 lavabo 1 grifos de 0,10 l/s
1 Inodoros 1 grifos de 0,10 l/s

Número de grifos = 21 **Caudal = 2.80 l/s** **x 1 TIPO E**
Qp = Kp x Qi = 0.44 x 2.80 = 1.23 l/s

Montante 02:

- Aseo restaurante:	2 Inodoros	2 grifos de 0.10 l/s
	2 Lavabos	2 grifos de 0.10 l/s
- Cocina:	2 Fregaderos	2 grifo de 0.30 l/s
	1 Lavavajillas	1 grifo de 0.25 l/s
	1 grifo	1 grifo de 0.10 l/s
- Aseo tienda:	1 Inodoros	1 grifos de 0.10 l/s
	1 Lavabos	1 grifos de 0.10 l/s

Número de grifos = 10 Caudal = 1.55 l/s x 1 TIPO D
Qp = 0.67 x 0.60 + 0.6 x 0.9 = 0.94 l/s

Montante 03 (por planta) 3 plantas:

- Aseos:	3 Inodoros	3 grifos de 0.10 l/s
	4 Lavabos	4 grifos de 0.10 l/s
	2 Urinario	2 grifos de 0,04 l/s

Número de grifos = 9 Caudal = 0.78 l/s x 3 TIPO B
Qp = 0.5 x 0.78 = 0.39 l/s

Conversión

M01 = 1x 1,23 = 1.23 l/s	1 TIPO C
M02= 1 x 0.94 = 0.94 l/s	1 TIPO B
M03= 4 x 0.39 = 1.56 l/s	4 TIPO A

En resumen tenemos:

- 4 suministros tipo A**
- 1 suministro de tipo B**
- 1 suministro de tipo C.**

DIMENSIONADO DE LA ACOMETIDA Y DEL TUBO DE ALIMENTACIÓN**ACOMETIDA _ CONTADORES GENERALES**

Caudal

$$Q_1 = 2.5 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 2.5 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.6 m/s

$$\phi = 2''$$

$$v = 1.6 \text{ m/s}$$

$$j = 0.05 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es de 9.70 metros.

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de 2" y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

3 válvula de compuerta	0.55 m
1 válvula antirretorno	1.9 m
3 curvas de 90°	1.27 m
1 contador general	4.5 m
TOTAL	11.86 m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 9.7 + 11.86 = 21.56 \text{ m}$$

Pérdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 21.56 \times 0.05 = 1.07 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de -5 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es la que nos garantiza la compañía suministradora, es decir

$$P_i = 32.0 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 32.0 - 1.07 + 5 = 35.93 \text{ m.c.d.a.}$$

INSTALACIÓN INTERIOR PARTICULAR. (DERIVACION MÁS DESFAVORABLE)

Calculamos en la montante 3 el caso más desfavorable ya que suministra al núcleo de baños de las plantas primera, segunda y tercera.

MONTANTE 03 (Servicios generales núcleo húmedo)

A-B (derivación planta sótano)

Caudal

En este tramo el caudal que circula es el correspondiente a todos los baños. Es decir:

$$Q = 1.17 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 1.17 l/s obtenemos, suponiendo una velocidad de 0.6m/s

$$\varnothing = 2''$$

$$v = 0.6 \text{ m/s}$$

$$j = 0.01 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es de 2.5 metros.

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de 2" y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

2 T de confluencia	0.60 m
1 válvula de retención	1.90 m
1 llaves de compuerta	0.55 m
TOTAL	3.05 m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 2.5 + 3.05 = 5.55 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 5.55 \times 0.01 = 0.06 \text{ mcda}$$

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es la presión residual del tramo inmediatamente anterior, es decir:

$$P_i = 36.03 \text{ mcda} \text{ (presión de red en salida de sala de instalaciones)}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

No existe diferencia de altura

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 36.03 - 0.06 = 35.97 \text{ mcda}$$

B-C (Derivación primera)

Caudal

En este tramo el caudal que circula es el correspondiente a los baños excepto el de sótano. Es decir:

$$Q = 1.17 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 1.17 l/s obtenemos, suponiendo una velocidad de 0.6m/s

$$\varnothing = 2''$$

$$v = 0.6 \text{ m/s}$$

$$j = 0.02 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es de 5 metros

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de 2" y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

2 T de confluencia	0.60 m
1 válvula de retención	1.90 m
1 llaves de compuerta	0.55 m
TOTAL	3.05 m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 5 + 3.05 = 8.05 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 8.05 \times 0.02 = 0.16 \text{ mcda}$$

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es la presión residual del tramo inmediatamente anterior, es decir:

$$P_i = 35.97 \text{ mcda}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 5 +4 metros.

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 35.97 - 0.16 - 9 = 26.81 \text{ mcda}$$

C-D (Derivación planta segunda)

Caudal

En este tramo el caudal que circula es el correspondiente a los baños de P1 y P2 de la planta segunda. Es decir:

$$Q = 0.78 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.78 l/s obtenemos, suponiendo una velocidad de 0.6 m/s

$$\varnothing = 1 \frac{1}{4}''$$

$$v = 0.6 \text{ m/s}$$

$$j = 0.02 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es de 4 metros

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de 1 ¼" y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

$$1 \text{ Cono de reducción} \quad 0.85 \text{ m}$$

1 T de confluencia	0.4 m
3 codos	0.84
TOTAL	3.77 m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 4 + 3.77 = 7.77 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 7.77 \times 0.02 = 0.15 \text{ mcda}$$

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es la presión residual del tramo inmediatamente anterior, es decir:

$$P_i = 26.81 \text{ mcda}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 4 metros.

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 26.81 - 0.15 - 4 = 22.66 \text{ mcda}$$

D-E (Último aparato del baño)

Caudal

En este tramo el caudal que circula es el correspondiente a los baños de P2. Es decir:

$$Q = 0.39 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.39 l/s obtenemos, suponiendo una velocidad de 0.6 m/s

$$\varnothing = 1''$$

$$v = 0.6 \text{ m/s}$$

$$j = 0.02 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es de 10.9 metros

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de 1" y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

1 cono de reducción	0.65 m
1 T de confluencia	0,30 m
2 codos	0,60 m
TOTAL	1.55 m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 10.9 + 1.55 = 12.45m$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 12.45 \times 0.02 = 0.25 \text{ mcda}$$

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es la presión residual del tramo inmediatamente anterior, es decir:

$$P_i = 22.66 \text{ mcda}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 4 metros.

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 22.66 - 0.25 - 4 = 18.41 \text{ mcda}$$

15 < 18.41 mcda (necesitaremos válvula reductora de presión)

CÁLCULO DE LA CALDERA

Solo existe una caldera, que se situará en la cocina.

$$\text{Caudal} = 1.5 \text{ l/s}$$

$$\text{Consumo de ACS} = 100 \text{ l}$$

$$\text{Volumen} = 30 / 50 \times \text{Consumo} = 60 \text{ l}$$

$$\text{Potencia} = 50 / 2 \times \text{Volumen} + 0.15 \times 50 / 2 \times \text{Volumen} = 1575 \text{ Kcal/h}$$

El caudal necesario es muy pequeño, por lo que tomaremos el modelo de menor capacidad y potencia, **el LP-R tipo PY 72 con una potencia de 70 th/h.**

CONSTRUCCIÓN

5.1 Ejecución

1 La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2 Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

5.1.1.1 Condiciones generales

1 La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

2 Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si estono fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

3 El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

4 La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

5.1.1.2 Uniones y juntas

1 Las uniones de los tubos serán estancas.

2 Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

3 En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo

cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

4 Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

5 Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

5.1.1.3 Protecciones

5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión

1 Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

2 Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

3 Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura

4 Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

5 Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

6 Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1

5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones

1 Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

2 Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

3 Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

5.1.1.3.3 Protecciones térmicas

1 Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

2 Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos

1 Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

2 Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

3 La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

5.1.1.3.5 Protección contra ruidos

1 Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurren las conducciones estarán situados en zonas comunes;
- b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

2 Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

5.1.1.4 Accesorios

5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas

1 La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

2 El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

3 Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

5.1.1.4.2 Soportes

1 Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

2 No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

3 De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

4 La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

5.1.2.1 Alojamiento del contador general

1 La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

2 Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

3 En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

4 Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

5.1.2.2 Contadores individuales aislados

1 Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.

En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión

5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación

5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación

1 En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;

b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamicas de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

2 En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

3 Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno de agua especificadas en el punto 3.3.

4 Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

5 La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

6 Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

5.1.3.1.2 Bombas

1 Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

2 A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

3 Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

4 Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad _ inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.

5 Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.

6 Se realizará siempre una adecuada nivelación.

7 Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

5.1.3.1.3 Depósito de presión

1 Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

2 En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

3 Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

4 El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

5 Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

6 Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

7 Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

8 Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

1 Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

2 Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

3 Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

4 Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión

1 Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

2 Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

3 Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

4 Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.

La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

5 Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

5.1.4 Montaje de los filtros

1 El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

2 En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

3 Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

4 Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

5.1.4.1 Instalación de aparatos dosificadores

1 Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

2 Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

3 Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

5.1.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación

1 La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

2 Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

3 Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

4 Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

5 Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

5.2 Puesta en servicio

5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones

5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores

1 La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

2 Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

3 Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

4 El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1bar.

5 Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

1 En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

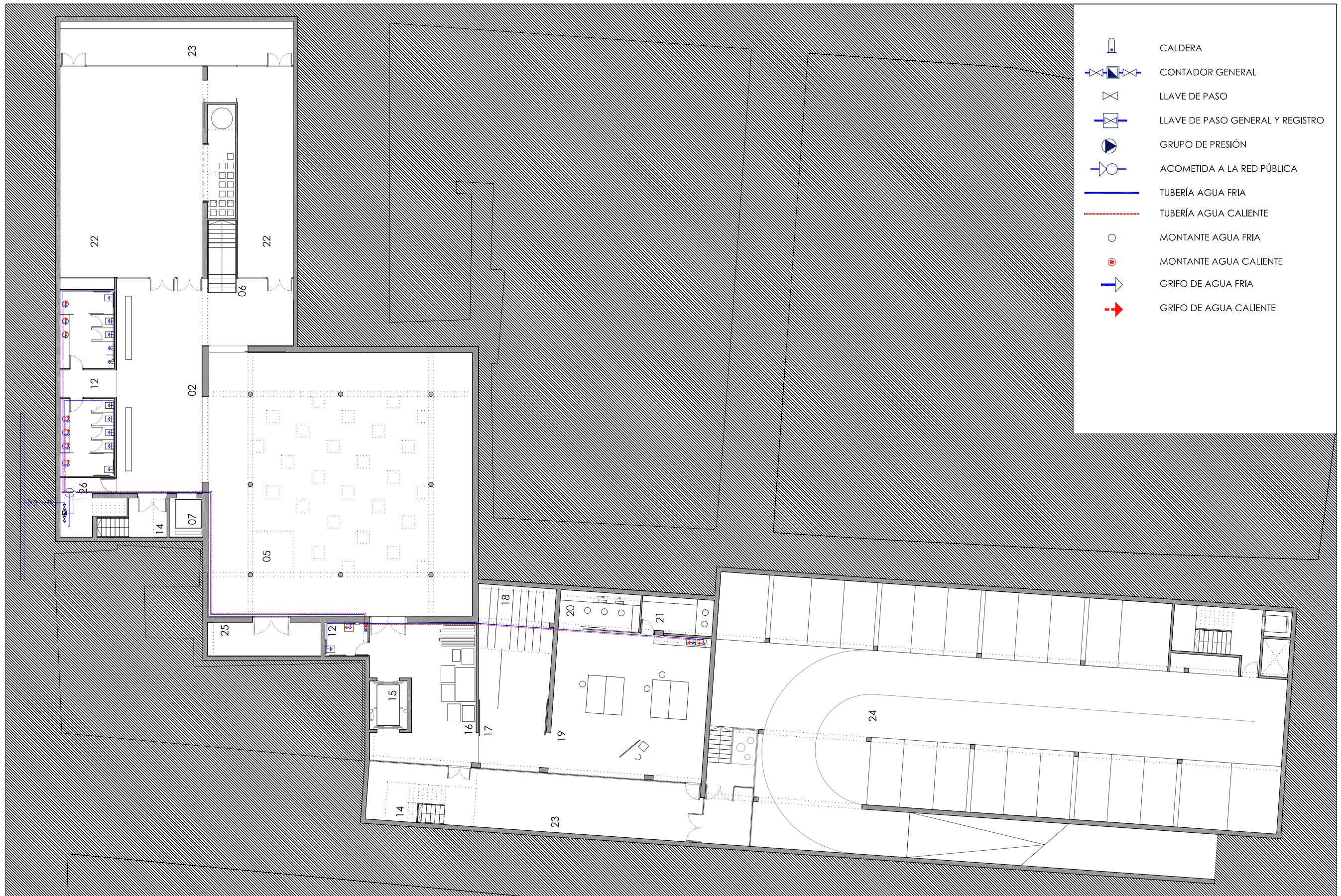
a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;

b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;

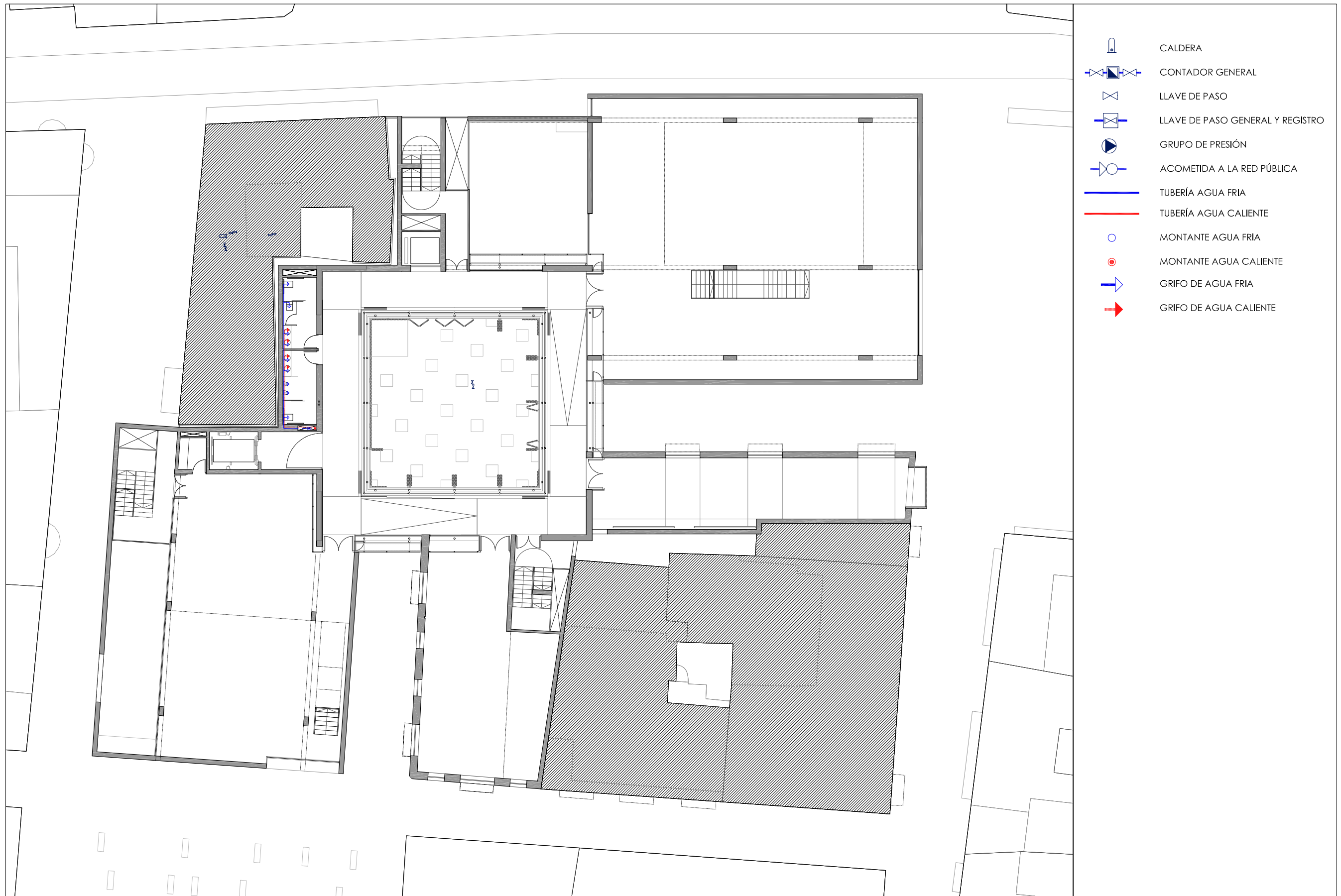
c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;

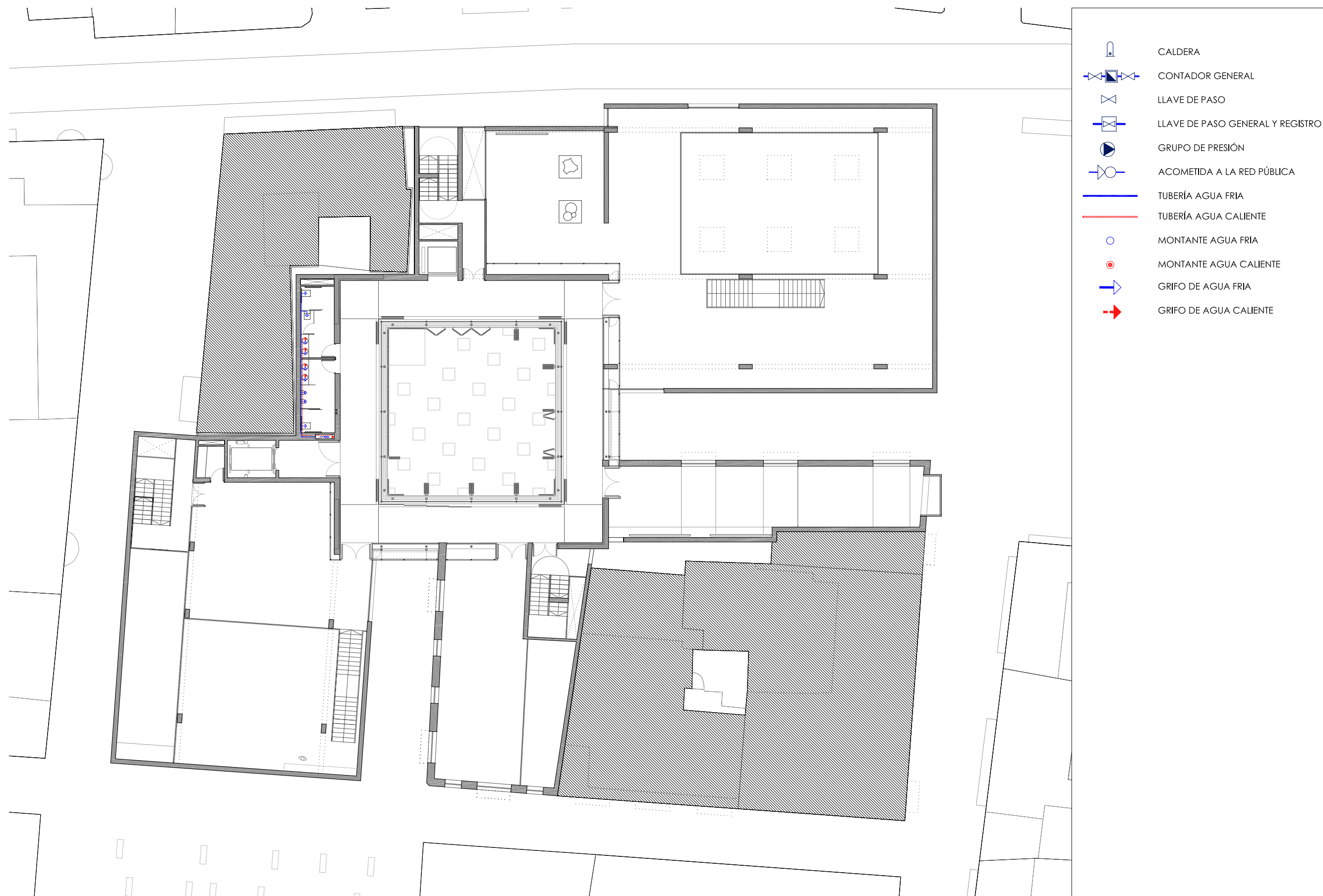
d) medición de temperaturas de la red;

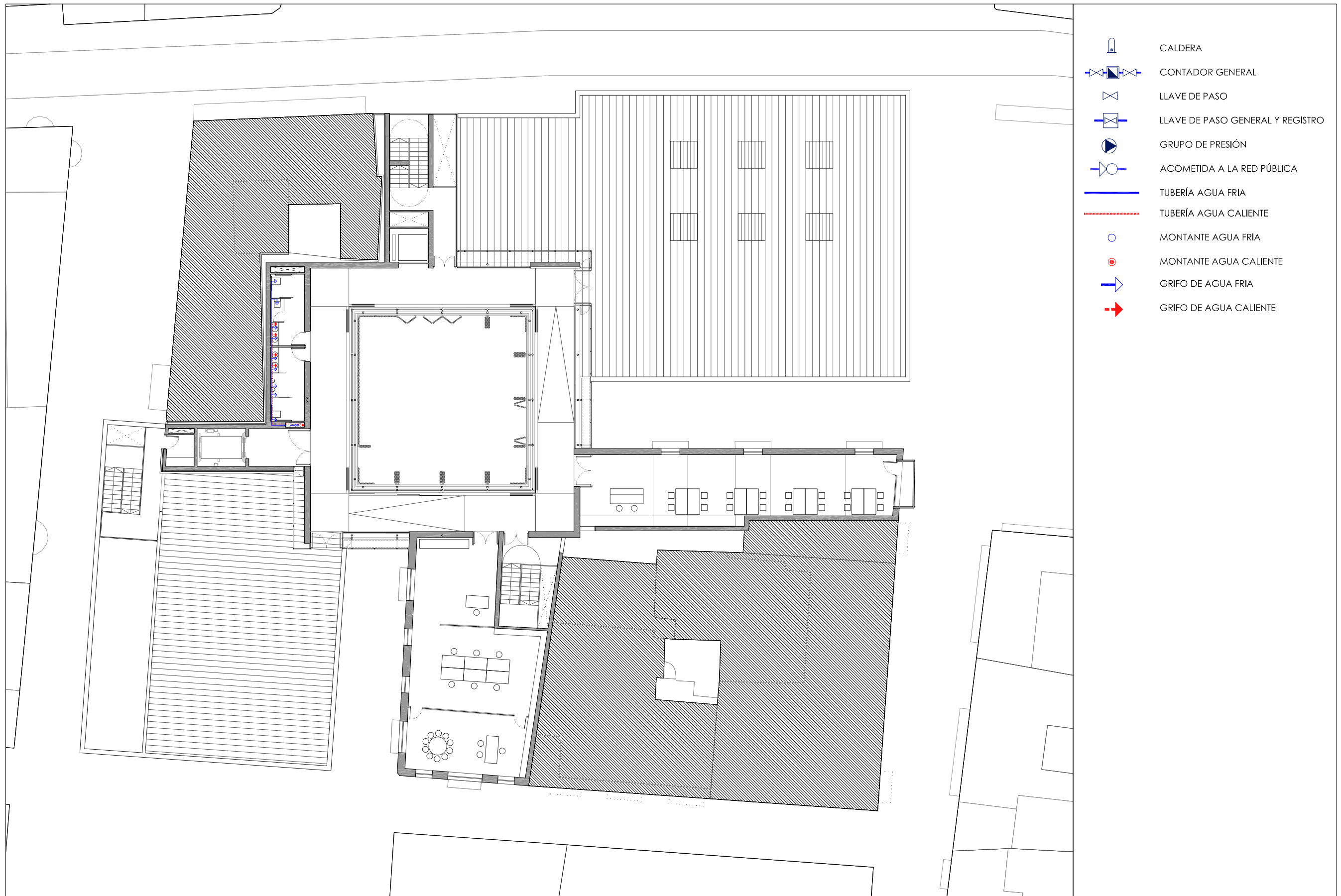
e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.











3.3.5.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La red de saneamiento debe evacuar las aguas residuales generadas en los locales húmedos suministro de agua y depuración ubicados en el sótano del inmueble.

Se diseña una red de saneamiento formada por los siguientes elementos:

- desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios de los locales húmedos,
- bajantes verticales a las que acometen las anteriores,
- sistema de ventilación,
- red de colectores horizontales,
- acometida.

1.1. 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 mefíticos del interior de las tuberías a los espacios habitables del edificio.

Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios serán de polipropileno con uniones de junta elástica. Se recogerán mediante derivaciones horizontales, también de polipropileno que acometerán a las bajantes, en las plantas superiores, o a arquetas registrables, en la planta de sótano. Las derivaciones discurrirán, con una pendiente no inferior al 2.5 %, por las cámaras previstas en los tabiques técnicos o a través del suelo técnico.

1.2. Bajantes

Serán de polipropileno, e irán alojadas en cámaras de tabiques técnicos o en los patinillos registrables de los núcleos de comunicación vertical. Su conexión a la red de colectores se hará mediante arquetas registrables.

1.3. Sistema de ventilación

A fin de eliminar las sobrepresiones y depresiones de las tuberías que provocan el vaciado de los sifones de los aparatos sanitarios, se dota a la red de un sistema de ventilación compuesto por válvulas de aireación. Este sistema resuelve globalmente la ventilación en evacuación y evita la prolongación de las bajantes sobre la cubierta, lo cual es especialmente relevante en este proyecto por su singularidad. Se instalarán las siguientes válvulas:

- válvulas para la ventilación secundaria de los lavabos, que irán incorporadas en los sifones de cada aparato.
- válvulas para la ventilación secundaria de los restantes aparatos que se ubicarán en cada uno de los ramales de desagüe de unión de los mismos. Estas válvulas se situarán entre el último y penúltimo aparato, por encima del nivel de flujo de los mismos, e irán alojadas en los espacios técnicos previstos en los tabiques, que estarán dotados de rejillas de ventilación. En aquellos ramales en los que desagüen aparatos de impulsión constante de agua (lavadoras, lavavajillas...) las válvulas se ubicará detrás del último aparato.
- válvulas de ventilación primaria ubicadas sobre las bajantes, que se prolongarán hasta los falsos techos de las piezas húmedas.

1.4. Red de colectores

Los colectores serán de hormigón con una pendiente del 2 %. Su montaje será previo al hormigonado de la losa de cimentación y se realizará sobre solera de hormigón de 15 cm.

Dispondrán de arquetas de registro, de tamaño no inferior a 40 x 40 cm, también de hormigón, con acabado bruñido. Las arquetas se situarán en los siguientes puntos:

- a pie de bajantes
- en los puntos de conexión con los desagües de los diferentes equipos de climatización, bombeo y depuración,
- en los cambios de sección, dirección o pendiente,
- en tramos rectos en intervalos máximos de 20 metros.

La conexión de la red de colectores con la acometida se realizará a través de una arqueta sifónica cuya misión es evitar la entrada olores y gases mefíticos al interior del inmueble.

Colectores colgados

1 Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material.

No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

2 La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

3 Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

4 No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

5 En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados

1 Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

2 Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

3 La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

4 Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m

1.5. Acometida

Las acometidas serán de hormigón y discurrirá, con una pendiente del 2.5 %, desde la arqueta sifónica o cierre general del edificio hasta su entronque con la red de alcantarillado, que se realizará a través de pozos de registro situados en el exterior del inmueble.

EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Se establece un único tipo de cubierta para todo el edificio:

-Cubierta transitable: para este tipo de cubierta se decide por dejar de entre las piezas abiertas del pavimento elevado de la cubierta y que el agua filtre entre ellas hasta llegar a una pendiente formada por el mortero con fibra que protege el aislamiento, que la lleve hasta los diferentes puntos donde se encuentren los sumideros que la dirigirán a las bajantes verticales.

3.3.5.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

Primero se dimensionará para un sistema separativo, es decir, por un lado se dimensionará la red de aguas residuales y por otro lado la red de aguas pluviales, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante oportunas conversiones, se dimensionará un sistema mixto.

Se utilizará el método de adludicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de si el uso es público o privado.

3.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

3.1.1-RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

DERIVACIONES INDIVIDUALES

1- Adjudicamos las UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes, atendiendo a la tabla 4.1 en función del uso.

2- Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los equipos de climatización, las bandejas de condensación... se toma 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

3- Los diámetros de la tabla 4.1 son válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores se realizará un cálculo pormenorizado.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

BOTES SIFÓNICOS

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos tienen el mismo número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

RAMALES COLECTORES

En la tabla 4.3 obtenemos el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de UD y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

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

BAÑOS TIPO

Los baños disponen de:

- 4 lavabos UD en total: 8
- 3 inodoros UD en total: 15
- 2 urinarios...UD en total: 4

Los baños tipo disponen de 27 UD en total, por planta, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 90mm pero como el diámetro de la derivación individual del inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

BAÑOS SÓTANO

Los baños disponen de:

- 7 lavabos UD en total: 14
- 8 inodoros UD en total: 40
- 2 urinarios...UD en total: 4

Los baños disponen de 58 UD en total, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 90mm pero como el diámetro de la derivación individual del inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

COCINA

La cocina dispone de:

Lavavajillas: UD en total: 6
2 Fregadero: UD en total: 4

La cocina dispone de 10 UD en total, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 90mm pero como el diámetro de la derivación individual del inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

ASEOS RESTAURANTE

Los baños disponen de:

2 lavabos UD en total: 4
2 inodoros UD en total: 10

Los baños del restaurante disponen de 14 UD en total, por planta, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 90mm pero como el diámetro de la derivación individual del inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

ASEOS TIENDA

Los baños disponen de:

1 lavabo UD en total: 2
1 inodoro UD en total: 2

Los baños del restaurante disponen de 4 UD en total, por planta, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 90mm pero como el diámetro de la derivación individual del inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

3.1.2-BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El diámetro de las bajantes se obtiene de la tabla 4.4 con el máximo número de UD en la bajante y en cada ramal en función del número de plantas

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

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

Los aseos del núcleo húmedo se repiten en las plantas primera, segunda y tercera, por tanto el número total de UD es de 27x 4, es decir 108 UD en total para la misma bajante, por tanto a través de la tabla 4.4 obtenemos que el diámetro de la bajante **B1** es de 90 mm, pero como el diámetro no puede disminuir de sección por tanto tomaremos una sección de 110mm.

Los aseos del restaurante y la cocina suman en total UD es de 24 UD para la misma bajante, por lo tanto obtenemos un diámetro de la bajante **B2** de 90mm, pero como en el caso anterior no se puede disminuir la sección por tanto tomamos una sección de 110mm.

Los aseos de la tienda suman en total UD es de 4 UD para la misma bajante, por lo tanto obtenemos un diámetro de la bajante **B3** de 90mm, pero como en el caso anterior no se puede disminuir la sección por tanto tomamos una sección de 110mm.

3.1.3-COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene de la tabla 4.5 en función del máximo número de UD 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			Pendiente	Diámetro (mm)
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	

En nuestro caso utilizaremos colectores separativos, aunque la red de alcantarillado no sea separativa. Se juntarán en la arqueta antes de conectar con la red de saneamiento municipal.

3.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

3.2.1-RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

1. El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 3 veces la sección resta de la tubería que se conecta.
2. El número mínimo de sumideros que se disponen se obtienen de la tabla 4.6 en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirve.

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

3. El número de puntos de recogida es el suficiente para que no haya desniveles mayores que 150mm y pendientes máximas del 0,5 % y para evitar una sobrecarga excesiva da la cubierta.
4. En el caso de no disponer estos puntos de recogida por razones de diseño se dispondrá otro modo de evacuación, como rebosaderos

3.2.2-CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla 4.7. Es válido para canalón de sección circular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h en función de la pendiente y la superficie.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
	0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100	
60	80	115	165	125	
90	125	175	255	150	
185	260	370	520	200	
335	475	670	930	250	

En nuestro caso la intensidad pluviométrica es diferente, la obtenemos del cuadro siguiente:

**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

En Valencia estamos en zona B y entre 60 y 70 de isoyeta, por tanto la intensidad pluviométrica está entre 180 y 210.

En estos casos se debe aplicar un factor de corrección a la superficie servida:

$$F = i/100$$

Siendo i la intensidad pluviométrica

Por tanto si tomamos como intensidad pluviométrica 200mm/h nuestro factor corrector será 2
Deberemos aplicar el factor corrector a todas las superficies exteriores del proyecto.

Si la sección del canalón no es semicircular sino cuadrangular, ésta será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

3.2.3-BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección, servida por cada bajante de aguas pluviales horizontal se obtiene en la tabla 4.8:

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

Como en los canalones, también se aplica el factor corrector F

En nuestro caso, en la cubierta cada uno de los sumideros será una bajante

Sumideros puntuales

Sumidero P1	38 m2+ 80 m2, aplicamos f (x2) = 236,00 m2	Ø 90mm
Sumidero P2	25 m2, aplicamos f (x2) = 50,00 m2	Ø 50mm
Sumidero P3	24 m2, aplicamos f (x2) = 48,00 m2	Ø 50mm
Sumidero P4	80 m2, aplicamos f (x2) = 160,00 m2	Ø 75mm
Sumidero P5	80 m2, aplicamos f (x2) = 160,00 m2	Ø 75mm
Sumidero P6	85 m2, aplicamos f (x2) = 170,00 m2	Ø 75mm
Sumidero P7	210 m2, aplicamos f (x2) = 420,00 m2	Ø 110mm
Sumidero P8	160 m2, aplicamos f (x2) = 320,00 m2	Ø 110mm
Sumidero P9	240 m2, aplicamos f (x2) = 480,00 m2	Ø 110mm

Como resumen y unificando dimensiones de las bajantes podemos decir, que las bajantes P1, P2, P3, P4, P5 y P6 tendrán un diámetro de Ø de Ø 90 mm y por último las bajantes P7, P8 y P9 tendrán un diámetro de Ø 110 mm

3.2.4-COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

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

También se aplica el coeficiente corrector ya que la tabla es para intensidades pluviométricas de 100 mm/h.

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

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
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

En nuestro caso utilizaremos colectores separativos, aunque la red de alcantarillado no sea separativa. Se juntarán en la arqueta antes de conectar con la red de saneamiento municipal.

3.4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

3.4.1 VENTILACIÓN PRIMARIA

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

3.4.2 VENTILACIÓN SECUNDARIA

No procede

3.4.3 VENTILACIÓN TERCARIA

No procede

3.5 ACCESORIOS

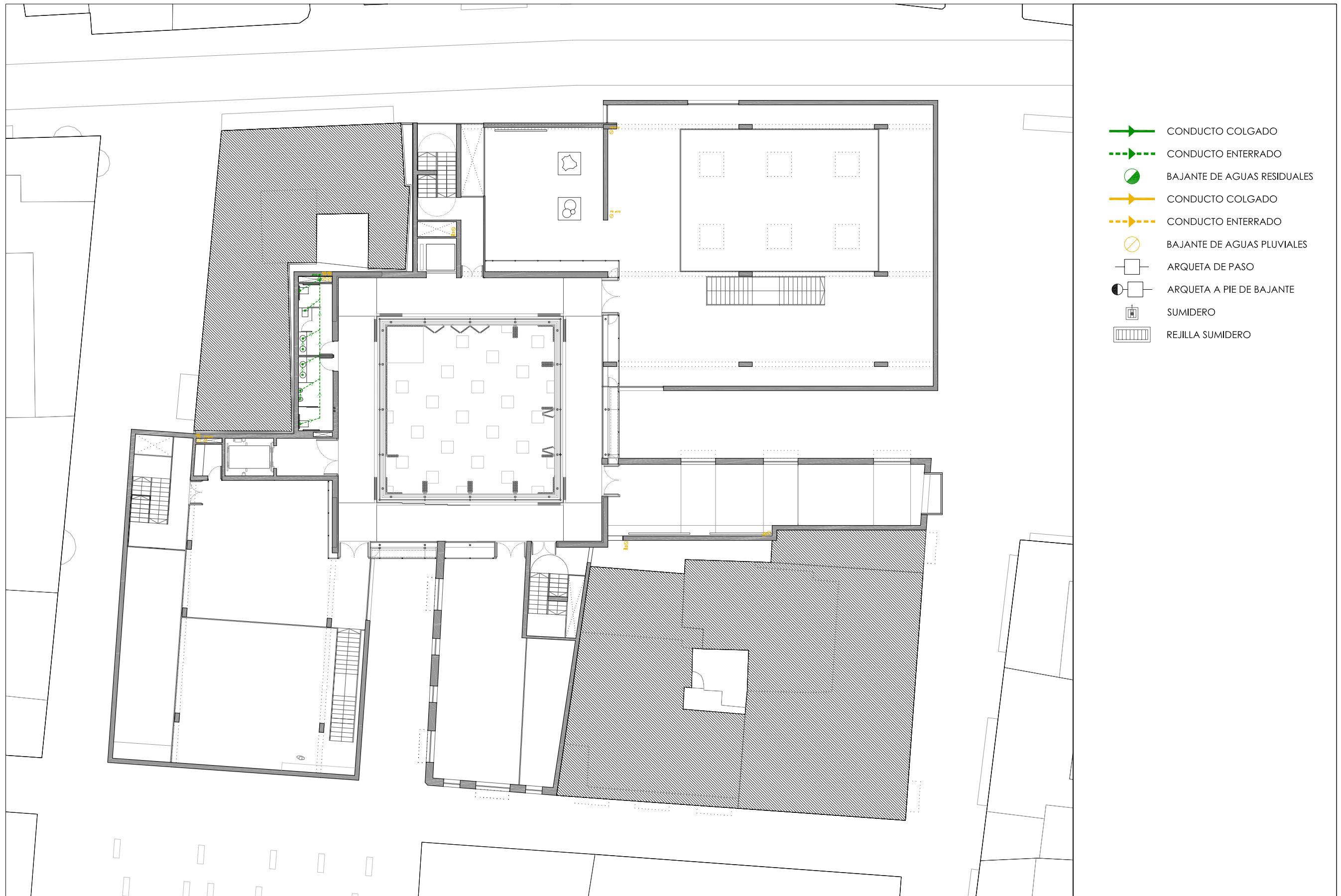
Las dimensiones de las arquetas se obtienen a partir de la siguiente tabla en función del diámetro de salida del colector, las diferentes arquetas y sus tamaños se indican en el plano de instalaciones.













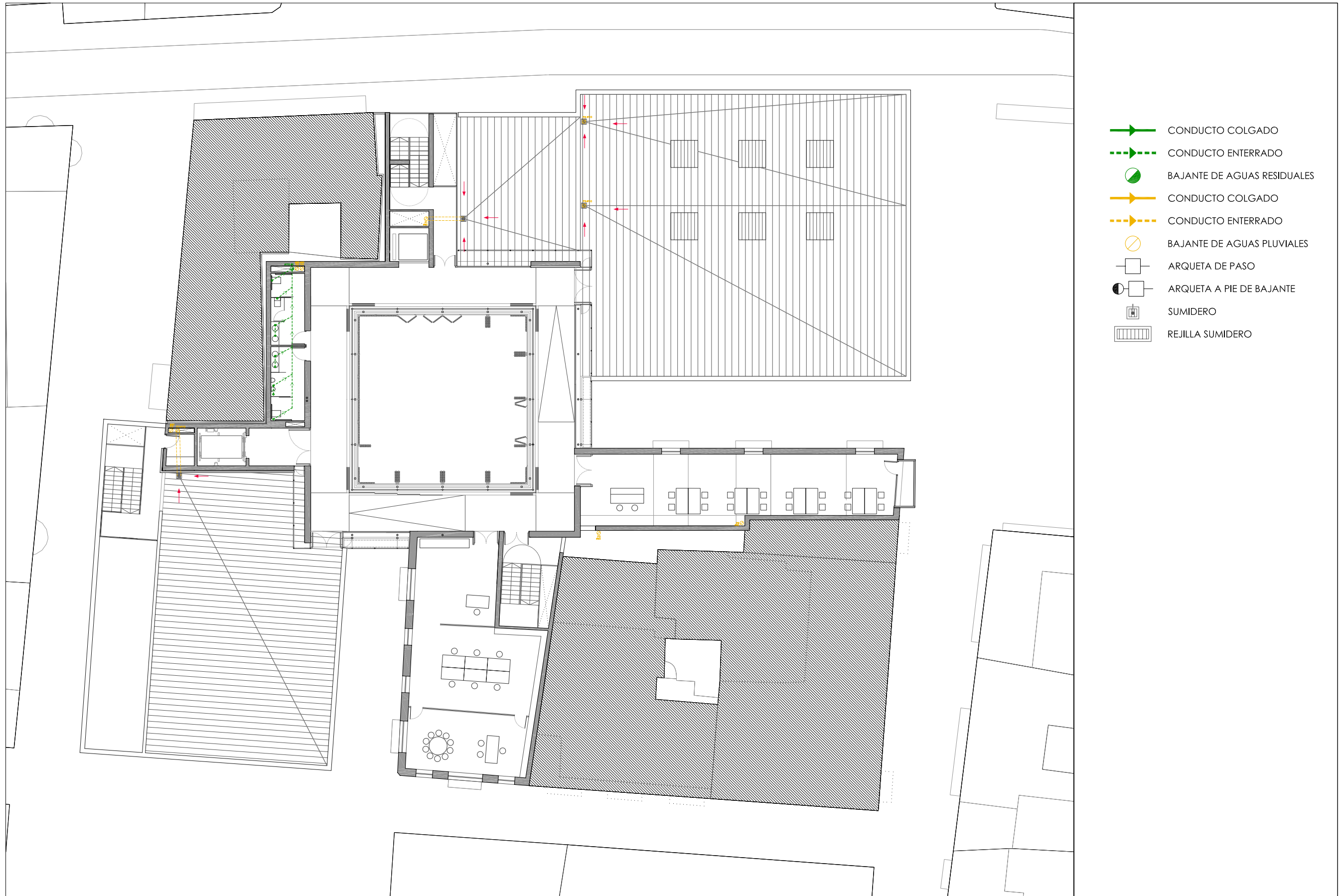


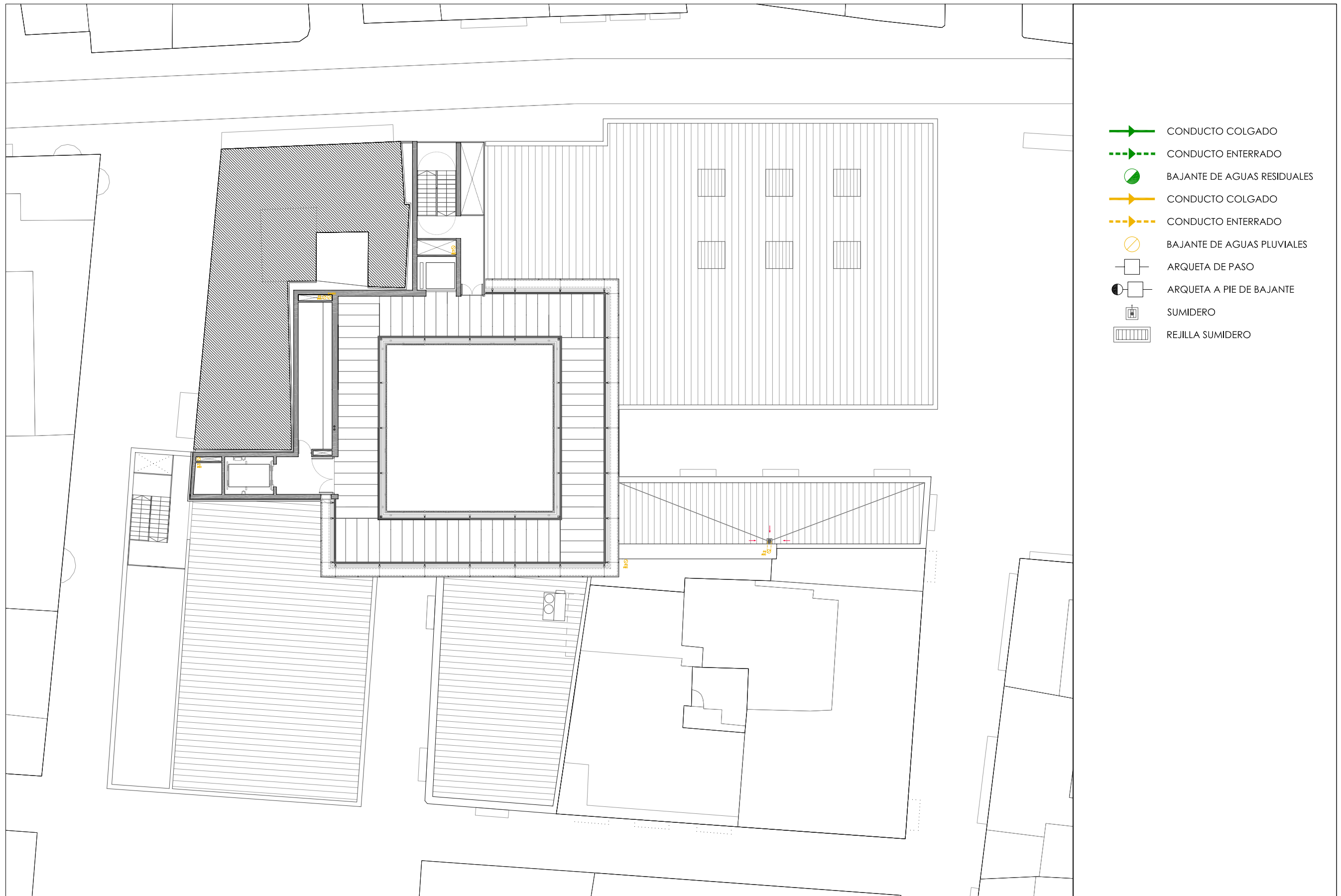
- CONDUCTO COLGADO
- - - CONDUCTO ENTERRADO
- BAJANTE DE AGUAS RESIDUALES
- CONDUCTO COLGADO
- - - CONDUCTO ENTERRADO
- BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES
- ARQUETA DE PASO
- ARQUETA A PIE DE BAJANTE
- SUMIDERO
- REJILLA SUMIDERO















-  CONDUCTO COLGADO
-  CONDUCTO ENTERRADO
-  BAJANTE DE AGUAS RESIDUALES
-  CONDUCTO COLGADO
-  CONDUCTO ENTERRADO
-  BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES
-  ARQUETA DE PASO
-  ARQUETA A PIE DE BAJANTE
-  SUMIDERO
-  REJILLA SUMIDERO







-  CONDUCTO COLGADO
-  CONDUCTO ENTERRADO
-  BAJANTE DE AGUAS RESIDUALES
-  CONDUCTO COLGADO
-  CONDUCTO ENTERRADO
-  BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES
-  ARQUETA DE PASO
-  ARQUETA A PIE DE BAJANTE
-  SUMIDERO
-  REJILLA SUMIDERO

1 INTRODUCCIÓN

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006) Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».

-1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

-2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

-3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» 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 salubridad.

Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad:

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos:

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

-1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

-2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

-1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

-2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

2 DOCUMENTO HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

2.1 DISEÑO

- a. MUROS DE SOTANO CON GRADO DE IMPERMEABILIZACIÓN 4 (coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10^{-2}$ cm/s por ser un terreno arcilloso y presencia alta de agua al estar el nivel freático alto).

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

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

Muro flexorresistente, impermeabilización exterior I1+I3+D1+D3

Impermeabilización exterior:

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

Drenaje y evacuación:

-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.

-D3 Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

b. JUNTAS

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

c. SUELO

Grado de impermeabilidad del terreno de 5 / Coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10^{-1}$ cm/s / Presencia alta de agua alta. → C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3.

Soluciones a adoptar: Muro pantalla y la solera sin intervenciones en el suelo donde se asienta y se realizará:

C) Constitución del suelo:

- C1 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.
- 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 producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

I) Impermeabilización:

-I1 Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble.

D) Drenaje y evacuación:

-D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella. -D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. -D3 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en la base del muro y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. En el caso de muros pantalla los tubos drenantes deben colocarse a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla. -D4 Debe disponerse un pozo drenante por cada 800m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo igual a 70cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

P) Tratamiento perimétrico:

-P1 La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.

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

S) Sellado de juntas:

-S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

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

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

d. FACHADAS

Grado de pluviometría para Valencia	GRADO IV
Zona eólica	A
Localización	E0
Exposición al viento	V2

De esto, se toma como resultado que el GRADO DE IMPERMEABILIDAD MÍNIMO DE LAS FACHADAS es 3. Con ello, la norma propone 2 tipos distintos de soluciones, en función de si tiene revestimiento exterior o no. Sin revestimiento exterior B1+C2+J2+N2 Cuyas soluciones vienen referenciadas en el HS1 Apartado 2.3.3

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

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

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

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua

-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

C) Composición de la hoja principal.

-C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal

-J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Juntas con adición de algún producto hidrófugo.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal

-N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración.

Encuentro de la fachada con la carpintería

Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto al paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco.

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada debe rematarse el alfeizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de la lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería.

e. CUBIERTAS

El proyecto cumple con las siguientes soluciones constructivas propuestas por el CTE:

1 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 solapado 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 autoprottegida.
- j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada.
- 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.

2.2 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

2.3 CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS. INTRODUCCIÓN.

1 El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídras de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

2 Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) la succión o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial ($\text{Kg/m}^2, [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})] 0,5 \text{ ó } \text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$);
- b) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (g/cm^3).

3 Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).

4 Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

- a) estanquidad;
- b) resistencia a la penetración de raíces;
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- d) resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
- e) estabilidad dimensional (%);
- f) envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
- g) flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
- h) resistencia a la carga estática (kg);
- i) resistencia a la carga dinámica (mm);
- j) alargamiento a la rotura (%);
- k) resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$).

2.4 COMPONENTES DE LA HOJA PRINCIPAL DE FACHADA.

1 Cuando la hoja principal sea de ladrillo cerámico, los ladrillos deben tener como máximo una succión de $0,45 \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ medida según el ensayo de UNE 67 031:1985.

2 Cuando la hoja principal sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de absorción de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo $0,32 \text{ g}/\text{cm}^3$.

3 Cuando la hoja principal sea resistente y de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de succión de los bloques medido según el ensayo de UNE EN 772 11:2001 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo $5 [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]$ 0,5 y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo $7 [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]$ 0,5.

4 Cuando la hoja principal sea de ladrillo o de bloque sin revestimiento exterior, los ladrillos y los bloques deben ser caravista.

2.5 AISLANTE TÉRMICO.

1 Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo. En este caso el poliestireno extruido es no hidrófilo.

2.6 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRAS DE PRODUCTOS

1 En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores

2 Debe comprobarse que los productos recibidos:

- 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 así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

3 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

2.7 CONSTRUCCIÓN

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.

2.8 EJECUCIÓN.

1 Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las

instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

1.1 Muros

1.1.1 Condiciones de los pasatubos

a) Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

a) Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

b) Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

c) Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

e) En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

f) El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.

g) Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.

h) Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

a) El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.

b) Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm

c) No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.

d) En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas

a) Las fisuras grandes deben caerse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.

b) Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.

c) Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.

d) No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites

e) El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

f) Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 m debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 m. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.

g) Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

1.1.4.2 Polímeros Acrílicos

a) El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.

b) El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 m.

1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas

El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

1.1.5. Masillas

1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano

a) En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.

b) La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.

c) La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

1.1.5.2 Masillas a base de siliconas

En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas

a) Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.

b) En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

c) La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.

d) La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

1.1.5.4 Masillas asfálticas

Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje

a) El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.

b) Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 5 veces el diámetro del dren.

c) Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

1.2 Suelos

1.2.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- a) Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- b) Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- c) Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- d) Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- e) La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- f) Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- g) En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

1.2.3 Condiciones de las arquetas

Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza

- a) El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- b) Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

1.3 Fachadas

1.3.1 Condiciones de la hoja principal

- a) Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.
- b) Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
- c) Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- d) Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio

- a) Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.
- b) Debe colocarse de forma continua y estable.

- c) Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

1.3.4 Condiciones de la cámara de aire ventilada

Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior

Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

1.3.6 Condiciones de los puntos singulares

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

1.4 Cubiertas

1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor

- a) La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.
- b) Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

1.4.3 Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.

1.4.4 Condiciones de la impermeabilización

- a) Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- b) Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- c) La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- d) Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- e) Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

1.4.5 Condiciones de la cámara de aire ventilada

Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.

b. CONTROL DE EJECUCIÓN.

-1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

-2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

-3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

c. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

d. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Deben realizarse 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.

e. OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO

1. Operación de Periodicidad:

-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

-Muros parcialmente estancos no están obstruidas 1 año

-Comprobación del estado de la impermeabilización interior 1 año

-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

2. Suelos

-Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas 1 año

-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

3. Fachadas

-Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara 10 años

-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

4. Cubiertas

-Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares 3 años

3 DOCUMENTO HS2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo a lo establecido por el CTE en su sección HS2:

‘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.’

De acuerdo a esto, la cafetería es la única parte del programa que dispondrá de un proyecto específico de evacuación de residuos y que se adecúe a los requisitos establecidos en el CTE. De cualquier forma, se parte de la existencia de una recogida de residuos selectiva por parte del Ayuntamiento de Valencia.

4 DOCUMENTO HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

El único ámbito en el que se debe aplicar este documento es el correspondiente al aparcamiento del museo.

En ese espacio se dispondrá de los correspondientes tomas de aire en forma de rejilla, conductos de admisión, conductos de extracción, aspiradores mecánicos y cualquier otro mecanismo que asegure la correcta ventilación del garaje.

En lo que al resto del museo se refiere se asegura la calidad del aire interior mediante el sistema de acondicionamiento de aire específico (que además debe asegurar las condiciones exactas de humedad y temperatura de las obras de arte) y las ventilaciones naturales donde éstas se pueden practicar.

5 DOCUMENTO HS4: SUMINISTRO DE AGUA

5.1 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

a. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

a.1 Calidad del agua

- 1 El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.
- 2 Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.
- 3 Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;

b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;

c) deben ser resistentes a la corrosión interior;

d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;

e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;

f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;

g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

4 Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

5 La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

a.2 Protección contra retornos

1 Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

a) después de los contadores;

b) en la base de las ascendentes;

c) antes del equipo de tratamiento de agua;

d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;

e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

2 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.

3 En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

4 Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

a.3 Condiciones mínimas de suministro

1 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	-
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	-

2 En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

3 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.

a.4 Mantenimiento

1 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.

2 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.

b. SEÑALIZACIÓN

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

c. AHORRO DE AGUA

1 Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

2 En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

3 En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

5.2 DISEÑO

2.1 Esquema general de la instalación

Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

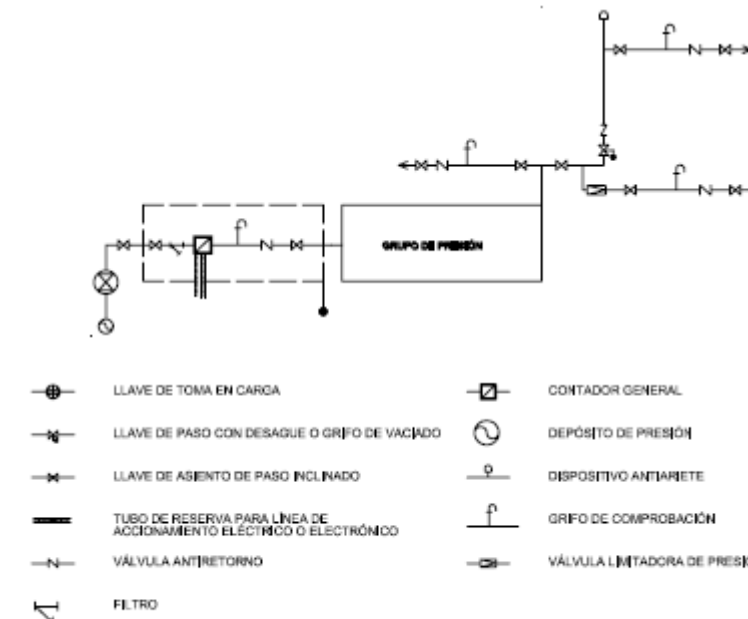


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

2.2 Elementos que componen la instalación

2.2.1 Red de agua fría

1.1 Acometida

1.1.1. La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;

b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;

c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad

1.1.2. En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pié, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

1.2 Instalación general: La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

1.2.1 Llave de corte general: La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

1.2.2 Filtro de la instalación general: El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

El filtro debe ser de tipo y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μ m, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

1.2.3 Armario o arqueta del contador general:

a) El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

b) La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

1.2.4 Tubo de alimentación:

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común.

En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

1.2.5 Distribuidor principal

a) El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

b) Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

c) Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

1.2.6 Ascendentes o montantes

a) Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

b) Deben ir alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

c) Las ascendentes deben disponer en su base de unas válvulas de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

d) En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

1.5 Sistemas de control y regulación de la presión

1.5.1 Sistemas de sobreelevación: grupos de presión

1 El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

2 El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

a) convencional, que contará con:

i) depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo;

ii) equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo;

iii) depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas;

b) de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible; Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

3 El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

1.5.2 Sistemas de reducción de la presión

1 Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en 2.1.3.

2 Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

1.6 Sistemas de tratamiento de agua

1.6.1 Condiciones generales

1 En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior o deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

1.6.2 Exigencias de los materiales

1 Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

1.6.3 Exigencias de funcionamiento

1 Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

2 Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

3 Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

1.6.4 Productos de tratamiento

1 Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

1.6.5 Situación del equipo

1 El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado. Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

2.2.2 Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

1.1 Distribución (impulsión y retorno)

1 En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

2 En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

3 Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

4 La red de retorno se compondrá de

a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;

b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

5 Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

6 En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

7 Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

8 Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;

b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

9 El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

1.2 Regulación y control

1 En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

2 En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

2.3 Protección contra retornos

2.3.1 Condiciones generales de la instalación de suministro

1 La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

2 La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

3 No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

4 Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

2.3.2 Puntos de consumo de alimentación directa

1 En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

2 Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

2.3.3 Depósitos cerrados

1 En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

2.3.4 Conexión de calderas

1 Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

2.3.5 Grupos motobomba

1 Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

2 Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

3 En los grupos de sobre elevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

2.4 Separaciones respecto de otras instalaciones

1 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 deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

2 Las tuberías deben ir 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.

3 Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

2.5 Señalización

1 Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

2 Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

2.6 Ahorro de agua

1 Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

2 Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

5.3 DIMENSIONADO

RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO

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

Las dimensiones del armario serán:

Largo	900 mm
Ancho	500 mm
Alto	300 mm

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

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.

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.

DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se parte del circuito considerado como más desfavorable ya que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - Tuberías metálicas: entre 0,5 y 2,00 m/s
 - Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

Se utilizan tuberías termoplásticas y multicapas por lo que la velocidad media es 1,5m/s

Se trata de un edificio que para el cálculo de suministro de agua se va a considerar que tiene sótano y cuatro plantas: planta baja más tres.

Las necesidades de abastecimiento de agua se limitan a los núcleos de aseos y a la cocina de la cafetería.

La compañía suministradora garantiza una presión mínima de 30 m.c.d.a. en la acometida. La instalación se realizará mediante un montante por cada núcleo húmedo. Toda la instalación se realizara con acero galvanizado.

Desde la sala de instalaciones irá saldrán las 3 derivaciones, dos irán al patinillo de instalaciones:

Montante 01. Taller y núcleo húmedo sala polivalente

Montante 02. Servicios y cocina planta baja

Montante 03. Servicios generales núcleo húmedo edificio

Los montantes ascenderán por el patinillo de instalaciones descrito anteriormente. Las tuberías irán situadas en la cara inferior del forjado superior de la planta a la que abastecen ocultas por el falso techo, y de aquí descenderán verticalmente por el muro de hormigón o tabique, los conductos de los diferentes aparatos incluidos en los cuartos húmedos. Dicho tabique y se realizara con el suficiente ancho para acoger las tuberías con suficiente seguridad.

METODO DE LONGITUDES EQUIVALENTES

Para el caso de utilización de aparatos de uso público, el consumo mínimo de agua en función del número de aparatos puede ser, a título orientativo, el indicado en la tabla siguiente

Coefficiente de deducción por coeficiente de simultaneidad

Nº de Aparatos	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	30	35	40
Clases de Aparatos	% de la suma de gastos de los Aparatos												
Lavabo	100	100	75	60	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Inodoro (c/cisterna)	100	67	50	40	37	37	30	30	30	30	30	30	30
Inodoro (c/fluxómetro)	50	33	30	25	25	25	20	20	20	16	15	15	15
Urinario	100	67	50	40	37	37	30	27	25	24	23	20	20
Duchas	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Montante 01:

- Taller de restauración: 2 grifos 2 grifos de 0.15 l/s
- Aseos vestíbulo: 7 lavabos 7 grifos de 0,10 l/s
- 8 Inodoros 8 grifos de 0,10 l/s
- 2 Urinario 2 grifos de 0,04 l/s
- Aseos de servicio: 1 lavabo 1 grifos de 0,10 l/s
- 1 Inodoros 1 grifos de 0,10 l/s

Número de grifos = 21 Caudal = 2.80 l/s x 1 TIPO E
 $Q_p = K_p \times Q_i = 0.44 \times 2.80 = 1.23 \text{ l/s}$

Montante 02:

- Aseo restaurante: 2 Inodoros 2 grifos de 0.10 l/s
- 2 Lavabos 2 grifos de 0.10 l/s
- Cocina: 2 Fregaderos 2 grifo de 0.30 l/s
- 1 Lavavajillas 1 grifo de 0.25 l/s
- 1 grifo 1 grifo de 0.10 l/s
- Aseo tienda: 1 Inodoros 1 grifos de 0.10 l/s
- 1 Lavabos 1 grifos de 0.10 l/s

Número de grifos = 10 Caudal = 1.55 l/s x 1 TIPO D

$$Q_p = 0.67 \times 0.60 + 0.6 \times 0.9 = 0.94 \text{ l/s}$$

Montante 03 (por planta) 3 plantas:

- Aseos: 3 Inodoros 3 grifos de 0.10 l/s
- 4 Lavabos 4 grifos de 0.10 l/s
- 2 Urinario 2 grifos de 0,04 l/s

Número de grifos = 9 Caudal = 0.78 l/s x 3 TIPO B
 $Q_p = 0.5 \times 0.78 = 0.39 \text{ l/s}$

Conversión

$$M01 = 1 \times 1,23 = 1.23 \text{ l/s}$$

1 TIPO C

$$M02 = 1 \times 0.94 = 0.94 \text{ l/s}$$

1 TIPO B

$$M03 = 4 \times 0.39 = 1.56 \text{ l/s}$$

4 TIPO A

En resumen tenemos:

- 4 suministros tipo A**
- 1 suministro de tipo B**
- 1 suministro de tipo C.**

DIMENSIONADO DE LA ACOMETIDA Y DEL TUBO DE ALIMENTACIÓN

ACOMETIDA _ CONTADORES GENERALES

Caudal

$$Q_1 = 2.5 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 2.5 l/s obtenemos, estimando una velocidad de 1.6 m/s

$$\phi = 2''$$

$$v = 1.6 \text{ m/s}$$

$$j = 0.05 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es de 9.70 metros.

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de 2" y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

3 válvula de compuerta	0.55 m
1 válvula antirretorno	1.9 m
3 curvas de 90°	1.27 m
1 contador general	4.5 m
TOTAL	11.86 m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 9.7 + 11.86 = 21.56 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 21.56 \times 0.05 = 1.07 \text{ m.c.d.a.}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de -5 metros.

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es la que nos garantiza la compañía suministradora, es decir

$$P_i = 32.0 \text{ mcda}$$

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 32.0 - 1.07 + 5 = 35.93 \text{ m.c.d.a.}$$

INSTALACIÓN INTERIOR PARTICULAR. (DERIVACION MÁS DESFAVORABLE)

Calculamos en la montante 3 el caso más desfavorable ya que suministra al núcleo de baños de las plantas primera, segunda y tercera.

MONTANTE 03 (Servicios generales núcleo húmedo)

A-B (derivación planta sótano)

Caudal

En este tramo el caudal que circula es el correspondiente a todos los baños. Es decir:

$$Q = 1.17 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 1.17 l/s obtenemos, suponiendo una velocidad de 0.6m/s

$$\varnothing = 2''$$

$$v = 0.6 \text{ m/s}$$

$$j = 0.01 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es de 2.5 metros.

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de 2" y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

2 T de confluencia	0.60 m
1 válvula de retención	1.90 m
1 llaves de compuerta	0.55 m
TOTAL	3.05 m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 2.5 + 3.05 = 5.55 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 5.55 \times 0.01 = 0.06 \text{ mcda}$$

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es la presión residual del tramo inmediatamente anterior, es decir:

Pi = 36.03 mcda (presión de red en salida de sala de instalaciones)

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

No existe diferencia de altura

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$Pr = 36.03 - 0.06 = 35.97 \text{ mcda}$$

B-C (Derivación primera)

Caudal

En este tramo el caudal que circula es el correspondiente a los baños excepto el de sótano. Es decir:

$$Q = 1.17 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 1.17 l/s obtenemos, suponiendo una velocidad de 0.6m/s

$$\varnothing = 2''$$

$$v = 0.6 \text{ m/s}$$

$$j = 0.02 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es de 5 metros

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de 2"y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

c2 T de confluencia	0.60 m
1 válvula de retención	1.90 m
1 llaves de compuerta	0.55 m
TOTAL	3.05 m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 5 + 3.05 = 8.05 \text{ m}$$

Pérdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 8.05 \times 0.02 = 0.16 \text{ mcda}$$

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es la presión residual del tramo inmediatamente anterior, es decir:

Pi = 35.97 mcda

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 5 +4 metros.

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$Pr = 35.97 - 0.16 - 9 = 26.81 \text{ mcda}$$

C-D (Derivación planta segunda)

Caudal

En este tramo el caudal que circula es el correspondiente a los baños de P1 y P2 de la planta segunda. Es decir:

$$Q = 0.78 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.78l/s obtenemos, suponiendo una velocidad de 0.6m/s

$$\varnothing = 1 \frac{1}{4}''$$

$$v = 0.6 \text{ m/s}$$

$$j = 0.02 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es de 4 metros

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de 1 ¼" y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

1 Cono de reducción	0.85 m
1 T de confluencia	0.4 m
3 codos	0.84
TOTAL	3.77 m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 4 + 3.77 = 7.77 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 7.77 \times 0.02 = 0.15 \text{ mcda}$$

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es la presión residual del tramo inmediatamente anterior, es decir:

$$P_i = 26.81 \text{ mcda}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 4 metros.

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 26.81 - 0.15 - 4 = 22.66 \text{ mcda}$$

D-E (Último aparato del baño)

Caudal

En este tramo el caudal que circula es el correspondiente a los baños de P2. Es decir:

$$Q = 0.39 \text{ l/s}$$

Diámetro, velocidad y pérdida de carga unitaria

Entrando en el ábaco de Delebecque, para un caudal de 0.39 l/s obtenemos, suponiendo una velocidad de 0.6m/s

$$\varnothing = 1''$$

$$v = 0.6 \text{ m/s}$$

$$j = 0.02 \text{ mcda/m}$$

Longitud

La longitud del tramo según medición directa es de 10.9 metros

Longitud equivalente de accesorios

Para un diámetro de 1" y con los siguientes elementos singulares la longitud equivalente de los mismos según la tabla correspondiente es:

1 cono de reducción	0.65 m
1 T de confluencia	0,30 m
2 codos	0,60 m
TOTAL	1.55 m

Longitud total

Será la suma de la longitud del tramo más la longitud equivalente de accesorios. Así pues tenemos:

$$LT = L + Le = 10.9 + 1.55 = 12.45 \text{ m}$$

Perdida de carga en el tramo

La pérdida de carga en todo el tramo será el producto de la pérdida de carga lineal obtenida anteriormente, por la longitud total del tramo. Esto es:

$$J = LT \times j = 12.45 \times 0.02 = 0.25 \text{ mcda}$$

Presión inicial

La presión inicial en este tramo es la presión residual del tramo inmediatamente anterior, es decir:

$$P_i = 22.66 \text{ mcda}$$

Diferencia de altura entre los extremos del tramo

La variación de la altura es de 4 metros.

Presión residual

La presión con la que se llega al final del tramo será la inicial menos la que se pierde debido a la pérdida de carga y a la diferencia de altura. Por lo tanto:

$$P_r = 22.66 - 0.25 - 4 = 18.41 \text{ mcda}$$

15 < 18.41 mcda (necesitaremos válvula reductora de presión)

CÁLCULO DE LA CALDERA

Solo existe una caldera, que se situará en la cocina.

$$\text{Caudal} = 1.5 \text{ l/s}$$

$$\text{Consumo de ACS} = 100 \text{ l}$$

$$\text{Volumen} = 30 / 50 \times \text{Consumo} = 60 \text{ l}$$

$$\text{Potencia} = 50 / 2 \times \text{Volumen} + 0.15 \times 50 / 2 \times \text{Volumen} = 1575 \text{ Kcal/h}$$

El caudal necesario es muy pequeño, por lo que tomaremos el modelo de menor capacidad y potencia, **el LP-R tipo PY 72 con una potencia de 70 th/h.**

5.4 CONSTRUCCIÓN

5.1 Ejecución

1 La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2 Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

5.1.1.1 Condiciones generales

1 La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

2 Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si estono fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

3 El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

4 La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

5.1.1.2 Uniones y juntas

1 Las uniones de los tubos serán estancas.

2 Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

3 En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

4 Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

5 Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

5.1.1.3 Protecciones

5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión

1 Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpen la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

2 Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

3 Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura

4 Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

5 Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

6 Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1

5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones

1 Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

2 Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

3 Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

5.1.1.3.3 Protecciones térmicas

1 Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

2 Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos

1 Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

2 Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

3 La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

5.1.1.3.5 Protección contra ruidos

1 Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurren las conducciones estarán situados en zonas comunes;
- b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

2 Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

5.1.1.4 Accesorios

5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas

1 La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

2 El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

3 Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

5.1.1.4.2 Soportes

1 Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

2 No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

3 De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

4 La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

5.1.2.1 Alojamiento del contador general

1 La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

2 Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

3 En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

4 Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

5.1.2.2 Contadores individuales aislados

1 Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.

En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión

5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación

5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación

1 En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;

b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

2 En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

3 Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno de agua especificadas en el punto 3.3.

4 Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

5 La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

6 Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

5.1.3.1.2 Bombas

1 Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

2 A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

3 Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

4 Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad _ inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.

5 Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.

6 Se realizará siempre una adecuada nivelación.

7 Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

5.1.3.1.3 Depósito de presión

1 Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

2 En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

3 Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

4 El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

5 Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

6 Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

7 Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

8 Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

1 Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

2 Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

3 Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

4 Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión

1 Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

2 Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

3 Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

4 Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.

La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

5 Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

5.1.4 Montaje de los filtros

1 El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

2 En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

3 Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

4 Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

5.1.4.1 Instalación de aparatos dosificadores

1 Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

2 Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

3 Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

5.1.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación

1 La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

2 Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

3 Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de válvulas, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

4 Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

5 Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

5.2 Puesta en servicio

5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones

5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores

1 La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

2 Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;
- b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

3 Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

4 El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1bar.

5 Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

1 En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- d) medición de temperaturas de la red;
- e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

5.5 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

6.1 Condiciones generales de los materiales

1 De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) serán resistentes a la corrosión interior;
- d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;

g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

2 Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

6.2. Condiciones particulares de las conducciones

1 En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX: 2002;
- l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX: 2002.

2 No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

3 El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

4 Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

5 Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

6.2.2 Aislantes térmicos

1 El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

6.2.3 Válvulas y llaves

1 El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

- 2 El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.
- 3 Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
- 4 Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

6.3 Incompatibilidades

6.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua

- 1 Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.
- 2 Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.600 – 4.500	2.200 – 4.600
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	1,8 mínimo	1,8 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4 mínimo	-
CO ₂ libre, mg/l	30 máximo	15 máximo
CO ₂ agresivo, mg/l	5 máximo	-
Calcio (Ca ⁺⁺), mg/l	32 mínimo	32 mínimo
Sulfatos (SO ₄ ⁺⁺), mg/l	150 máximo	96 máximo
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	100 máximo	71 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	-	3 máximo

- 3 Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

- 4 Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

6.3.2 Incompatibilidad entre materiales

6.3.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

1 Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

2 En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

3 Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

4 Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

5 Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

6 Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

7 En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

5.6 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

7.1 Interrupción del servicio

1 En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

2 Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

7.2 Nueva puesta en servicio

1 En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

2 Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

7.3 Mantenimiento de las instalaciones

1 Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénicosanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

2 Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

3 Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

4 En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio;

6 DOCUMENTO HS5: EVACUACIÓN DE AGUAS

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, en los casos que proceda. El diseño de la instalación se basa en el CTE.

Se proyecta un sistema separativo constituido por dos redes independientes para la evacuación de aguas residuales y para la evacuación de aguas pluviales. Esta división permite una mejor adecuación a un posterior proceso de depuración y la posibilidad de un dimensionamiento estricto de cada una de las conducciones con el consiguiente efecto de autolimpieza de las mismas, y además, evita las sobrepresiones en las bajantes de aguas residuales cuando la intensidad de la lluvia es superior a la prevista.

La red de alcantarillado público también se proyecta separativa y por debajo de la red horizontal de recogida de las aguas del edificio, de modo que no es necesaria la previsión un pozo de bombeo para la evacuación forzada.

6.1 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La red de saneamiento debe evacuar las aguas residuales generadas en los locales húmedos suministro de agua y depuración ubicados en el sótano del inmueble.

Se diseña una red de saneamiento formada por los siguientes elementos:

- desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios de los locales húmedos,
- bajantes verticales a las que acometen las anteriores,
- sistema de ventilación,
- red de colectores horizontales,
- acometida.

1.1. 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 mefíticos del interior de las tuberías a los espacios habitables del edificio.

Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios serán de polipropileno con uniones de junta elástica. Se recogerán mediante derivaciones horizontales, también de polipropileno que acometerán a las bajantes, en las plantas superiores, o a arquetas registrables, en la planta de sótano. Las derivaciones discurrirán, con una pendiente no inferior al 2.5 %, por las cámaras previstas en los tabiques técnicos o a través del suelo técnico.

1.2. Bajantes

Serán de polipropileno, e irán alojadas en cámaras de tabiques técnicos o en los patinillos registrables de los núcleos de comunicación vertical. Su conexión a la red de colectores se hará mediante arquetas registrables.

1.3. Sistema de ventilación

A fin de eliminar las sobrepresiones y depresiones de las tuberías que provocan el vaciado de los sifones de los aparatos sanitarios, se dota a la red de un sistema de ventilación compuesto por válvulas de aireación. Este sistema resuelve globalmente la ventilación en evacuación y evita la prolongación de las

bajantes sobre la cubierta, lo cual es especialmente relevante en este proyecto por su singularidad. Se instalarán las siguientes válvulas:

- válvulas para la ventilación secundaria de los lavabos, que irán incorporadas en los sifones de cada aparato.
- válvulas para la ventilación secundaria de los restantes aparatos que se ubicarán en cada uno de los ramales de desagüe de unión de los mismos. Estas válvulas se situarán entre el último y penúltimo aparato, por encima del nivel de flujo de los mismos, e irán alojadas en los espacios técnicos previstos en los tabiques, que estarán dotados de rejillas de ventilación. En aquellos ramales en los que desagüen aparatos de impulsión constante de agua (lavadoras, lavavajillas...) las válvulas se ubicará detrás del último aparato.
- válvulas de ventilación primaria ubicadas sobre las bajantes, que se prolongarán hasta los falsos techos de las piezas húmedas.

1.4. Red de colectores

Los colectores serán de hormigón con una pendiente del 2 %. Su montaje será previo al hormigonado de la losa de cimentación y se realizará sobre solera de hormigón de 15 cm.

Dispondrán de arquetas de registro, de tamaño no inferior a 40 x 40 cm, también de hormigón, con acabado bruñido. Las arquetas se situarán en los siguientes puntos:

- a pie de bajantes
- en los puntos de conexión con los desagües de los diferentes equipos de climatización, bombeo y depuración,
- en los cambios de sección, dirección o pendiente,
- en tramos rectos en intervalos máximos de 20 metros.

La conexión de la red de colectores con la acometida se realizará a través de una arqueta sifónica cuya misión es evitar la entrada olores y gases mefíticos al interior del inmueble.

Colectores colgados

1 Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material.

No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

2 La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

3 Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

4 No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

5 En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados

1 Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

2 Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

3 La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

4 Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m

1.5. Acometida

Las acometidas serán de hormigón y discurrirá, con una pendiente del 2.5 %, desde la arqueta sifónica o cierre general del edificio hasta su entronque con la red de alcantarillado, que se realizará a través de pozos de registro situados en el exterior del inmueble.

6.2 EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Se establece un único tipo de cubierta para todo el edificio:

-Cubierta transitable: para este tipo de cubierta se decide por dejar de entre las piezas abiertas del pavimento elevado de la cubierta y que el agua filtre entre ellas hasta llegar a una pendiente formada por el mortero con fibra que protege el aislamiento, que la lleve hasta los diferentes puntos donde se encuentren los sumideros que la dirigirán a las bajantes verticales.

6.3 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

Primero se dimensionará para un sistema separativo, es decir, por un lado se dimensionará la red de aguas residuales y por otro lado la red de aguas pluviales, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante oportunas conversiones, se dimensionará un sistema mixto.

Se utilizará el método de adludicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de si el uso es público o privado.

3.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

3.1.1-RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

DERIVACIONES INDIVIDUALES

1- Adjudicamos las UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes, atendiendo a la tabla 4.1 en función del uso.

2- Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los equipos de climatización, las bandejas de condensación... se toma 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
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

3- Los diámetros de la tabla 4.1 son válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores se realizará un cálculo pormenorizado.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

BOTES SIFÓNICOS

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos tienen el mismo número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

RAMALES COLECTORES

En la tabla 4.3 obtenemos el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de UD y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
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

BAÑOS TIPO

Los baños disponen de:

4 lavabos UD en total: 8
3 inodoros UD en total: 15
2 urinarios....UD en total: 4

Los baños tipo disponen de 27 UD en total, por planta, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 90mm pero como el diámetro de la derivación individual del inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

BAÑOS SÓTANO

Los baños disponen de:

7 lavabos UD en total: 14
8 inodoros UD en total: 40
2 urinarios....UD en total: 4

Los baños disponen de 58 UD en total, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 90mm pero como el diámetro de la derivación individual del inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

COCINA

La cocina dispone de:

Lavavajillas: UD en total: 6
2 Fregadero: UD en total: 4

La cocina dispone de 10 UD en total, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 90mm pero como el diámetro de la derivación individual del inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

ASEOS RESTAURANTE

Los baños disponen de:

2 lavabos UD en total: 4
2 inodoros UD en total: 10

Los baños del restaurante disponen de 14 UD en total, por planta, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 90mm pero como el diámetro de la derivación individual del inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

ASEOS TIENDA

Los baños disponen de:

1 lavabo UD en total: 2
1 inodoro UD en total: 2

Los baños del restaurante disponen de 4 UD en total, por planta, por tanto el diámetro de los ramales colectores entre aparatos es:

Tomando una pendiente del 2% el diámetro es 90mm pero como el diámetro de la derivación individual del inodoro ya es de 100mm, tomaremos un diámetro de 110mm ya que éste no puede disminuir en el sentido de la circulación del agua.

3.1.2-BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El diámetro de las bajantes se obtiene de la tabla 4.4 con el máximo número de UD en la bajante y en cada ramal en función del número de plantas

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

Los aseos del núcleo húmedo se repiten en las plantas primera, segunda y tercera, por tanto el número total de UD es de 27x 4, es decir 108 UD en total para la misma bajante, por tanto a través de la tabla 4.4 obtenemos que el diámetro de la bajante **B1** es de 90 mm, pero como el diámetro no puede disminuir de sección por tanto tomaremos una sección de 110mm.

Los aseos del restaurante y la cocina suman en total UD es de 24 UD para la misma bajante, por lo tanto obtenemos un diámetro de la bajante **B2** de 90mm, pero como en el caso anterior no se puede disminuir la sección por tanto tomamos una sección de 110mm.

Los aseos de la tienda suman en total UD es de 4 UD para la misma bajante, por lo tanto obtenemos un diámetro de la bajante **B3** de 90mm, pero como en el caso anterior no se puede disminuir la sección por tanto tomamos una sección de 110mm.

3.1.3-COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene de la tabla 4.5 en función del máximo número de UD 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			Pendiente	Diámetro (mm)
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	

En nuestro caso utilizaremos colectores separativos, aunque la red de alcantarillado no sea separativa. Se juntarán en la arqueta antes de conectar con la red de saneamiento municipal.

3.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

3.2.1-RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

1. El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 3 veces la sección resta de la tubería que se conecta.

2. El número mínimo de sumideros que se disponen se obtienen de la tabla 4.6 en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirve.

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

3. El número de puntos de recogida es el suficiente para que no haya desniveles mayores que 150mm y pendientes máximas del 0,5 % y para evitar una sobrecarga excesiva da la cubierta.
4. En el caso de no disponer estos puntos de recogida por razones de diseño se dispondrá otro modo de evacuación, como rebosaderos

3.2.2-CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla 4.7. Es válido para canalón de sección circular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h en función de la pendiente y la superficie.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %		
35	45	65	95	100	
60	80	115	165	125	
90	125	175	255	150	
185	260	370	520	200	
335	475	670	930	250	

En nuestro caso la intensidad pluviométrica es diferente, la obtenemos del cuadro siguiente:

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

En Valencia estamos en zona B y entre 60 y 70 de isoyeta, por tanto la intensidad pluviométrica está entre 180 y 210.

En estos casos se debe aplicar un factor de corrección a la superficie servida:

$$F = i/100$$

Siendo i la intensidad pluviométrica

Por tanto si tomamos como intensidad pluviométrica 200mm/h nuestro factor corrector será 2

Deberemos aplicar el factor corrector a todas las superficies exteriores del proyecto.

Si la sección del canalón no es semicircular sino cuadrangular, ésta será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

3.2.3-BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección, servida por cada bajante de aguas pluviales horizontal se obtiene en la tabla 4.8:

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

Como en los canalones, también se aplica el factor corrector F

En nuestro caso, en la cubierta cada uno de los sumideros será una bajante

Sumideros puntuales

Sumidero P1	38 m ² + 80 m ² , aplicamos $f(x2) = 236,00$ m ²	Ø 90mm
Sumidero P2	25 m ² , aplicamos $f(x2) = 50,00$ m ²	Ø 50mm
Sumidero P3	24 m ² , aplicamos $f(x2) = 48,00$ m ²	Ø 50mm
Sumidero P4	80 m ² , aplicamos $f(x2) = 160,00$ m ²	Ø 75mm
Sumidero P5	80 m ² , aplicamos $f(x2) = 160,00$ m ²	Ø 75mm
Sumidero P6	85 m ² , aplicamos $f(x2) = 170,00$ m ²	Ø 75mm
Sumidero P7	210 m ² , aplicamos $f(x2) = 420,00$ m ²	Ø 110mm
Sumidero P8	160 m ² , aplicamos $f(x2) = 320,00$ m ²	Ø 110mm
Sumidero P9	240 m ² , aplicamos $f(x2) = 480,00$ m ²	Ø 110mm

Como resumen y unificando dimensiones de las bajantes podemos decir, que las bajantes P1, P2, P3, P4, P5 y P6 tendrán un diámetro de Ø de Ø 90 mm y por último las bajantes P7, P8 y P9 tendrán un diámetro de Ø 110 mm

3.2.4-COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

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

También se aplica el coeficiente corrector ya que la tabla es para intensidades pluviométricas de 100 mm/h.

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
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

En nuestro caso utilizaremos colectores separativos, aunque la red de alcantarillado no sea separativa. Se juntarán en la arqueta antes de conectar con la red de saneamiento municipal.

3.4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

3.4.1 VENTILACIÓN PRIMARIA

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

3.4.2 VENTILACIÓN SECUNDARIA

No procede

3.4.3 VENTILACIÓN TERCIARIA

No procede

3.5 ACCESORIOS

Las dimensiones de las arquetas se obtienen a partir de la siguiente tabla en función del diámetro de salida del colector, las diferentes arquetas y sus tamaños se indican en el plano de instalaciones.

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

_SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Esta memoria establece las condiciones que debe reunir el edificio objeto del presente Proyecto básico para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio, y para prevenir daños a terceros, con la normativa legal vigente.

_EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

OBJETO

La presente Memoria de Proyecto, tiene por objeto establecer reglas y Procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las mismas están detalladas en las 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 la SI 6, que a continuación se van a justificar. Por ello se demostrará que 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".

Deberemos recordar que, tanto el objetivo del requisito básico, como las exigencias básicas, se establecen en el artículo 11 de la parte 1 del CTE, y son las siguientes:

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.

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.

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 que las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio

11.2 Exigencia básica 2: Propagación exterior: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado, como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo, o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo, en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

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 1), excluyendo como es este caso, los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les será de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

En particular, como complemento a esta memoria, debe tenerse en cuenta que en el Código Técnico, las exigencias relacionadas con la seguridad de las personas al desplazarse por el edificio (tanto en circunstancias normales, como en situaciones de emergencia), se vinculan al requisito básico "Seguridad de utilización". Por ello, las soluciones aplicables a los elementos de circulación (pasillos, escaleras, rampas, etc.) así como a la iluminación normal y al alumbrado de emergencia, figuran en la Memoria Justificativa del Documento Básico DB SU, del presente proyecto.

En la presente Memoria Justificativa del Documento Básico DB SI, no se incluye 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.

CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB SI.

En la presente memoria se han aplicado los procedimientos del Documento Básico DB SI, de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, y con las condiciones generales del CTE, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio, que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8, respectivamente, de la parte 1 del CTE:

CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Esta memoria establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego, de los elementos constructivos proyectados, conforme a la clasificación europea establecida mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y las normas de ensayo que allí se indican.

Si las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo proyectado según su resistencia al fuego no estuvieran aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se determinará y acreditará conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego, se exige que consistan en un dispositivo conforme la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación".

Dispositivos de cierre controlado de puertas. **Requisitos y métodos de ensayo.** Las puertas de dos hojas se equiparán con un dispositivo de coordinación de dichas hojas, conforme a la norma UNE EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta se prevé que dispongan de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

TERMINOLOGÍA

A efectos de aplicación de la presente memoria justificativa del Documento Básico DB SI, los términos que figuran en la misma se utilizan conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, bien en el anejo DB SI A, cuando se trate de términos relacionados únicamente con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", o bien en el Anejo III de la parte I del CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

Los revestimientos de los locales de riesgo especial serán, según la tabla 4.1, B-s1 para techos y paredes y B_{FL}-s1, para suelos. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

No existen elementos textiles de cubierta integrados en el edificio, por lo que no se requiere ninguna condición.

1 PROPAGACIÓN INTERIOR

1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS

Corresponde al cumplimiento de las condiciones señaladas en el Documento Básico SI según la tabla 1.1. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción que no sea exigible conforme a este DB.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none">- Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>.- Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites:<ul style="list-style-type: none">Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso.Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m².Zona de <i>uso Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas.Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m²⁽²⁾.Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>.- Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio li-
<i>Pública Concurrencia</i>	<ul style="list-style-type: none">- La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> 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 <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que:<ul style="list-style-type: none">a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen, bien con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestíbulos de independencia</i>, o bien con un <i>espacio exterior seguro</i>;c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos;d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² ye) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.- Las <i>cajas escénicas</i> deben constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado.
<i>Aparcamiento</i>	Debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado cuando esté integrado en un edificio

Por lo cual el edificio se concibe solo como un sector de 1.800m2 aproximadamente. Además existirá un segundo sector que será el parking.

Se instalará un sistema de protección contra incendios de la clase de tubería mojada de Viking, que puede usar una válvula de retención con indicador de flujo y alarma eléctricos. Para aquellas instalaciones que precisen de una alarma mecánica, Viking dispone de la válvula de alarma J-1, que puede incorporar gong hidráulico y cámara de retardo. Estas válvulas están listadas por UL y UL-C y aprobadas por FM para una presión de trabajo de 250 psi (1.723 kPa) lo que permite utilizar menor número de dispositivos reductores de presión o bien aumentar la zona en altura hasta un 65%.

En cualquier configuración de Viking que se elija, las válvulas Alarma Modelo J-1, la Easy Riser y la de retención de clapeta oscilante, llevan montada la clapeta de manera que puede ser retirada para un mantenimiento rápido y sencillo, sin tener que desmontar la válvula de retención.

La válvula de retención y alarma Modelo J-1, fabricada en fundición de hierro dúctil proporciona una resistencia al choque térmico más alta, y casi dos veces superior en relación peso/resistencia respecto a la otros tipos de fundición. Este modelo también ofrece una gran versatilidad, ya que puede ser montado horizontal o verticalmente.

Beneficios de los sistemas de preacción E-1:

- Al instalarse en combinación con un sistema de detección electrónico, la red de rociadores se mantiene sin agua, por lo que no hay riesgo de descargas accidentales cuando no hay un fuego.
- Puesto que la detección electrónica (que llena de agua las tuberías) se activa antes que los rociadores, la efectividad del sistema es similar a la de un sistema de tubería mojada.
- Las tuberías se mantienen presurizadas con aire para detectar cualquier avería que se produzca en la instalación.

Los elementos separadores entre los dos sectores se proyectarán con EI-60 para paredes y REI-60 forjados y EI₂ 30-C5 .

1.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

A efectos de este DB, se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura, tales como los locales destinados a albergar instalaciones, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, contadores de electricidad, etc. Que en este proyecto se ubican en la azotea de la escuela.

Los distintos locales se constituyen como locales de riesgo especial independientes, cumpliendo cada uno de ellos con las disposiciones de R establecidas según su grado de riesgo. Según tabla 2.1, estos locales son:

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 hasta 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 amoníaco 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			
- 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		
Pública concurrencia			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.	100<V≤200 m ³	V>200 m ³	

En el presente proyecto se contemplan los siguientes locales de riesgo especial:

	TIPO DE RIESGO	SUPERFICIE (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN (m ³)
PLANTA -1	Almacén restauración	Bajo	11	27,50
	Talleres	Alto	95	285,00
	Muelle de tránsito	Medio	56,75	170,25
	Almacén Sala exposiciones Bajo Atrio	Bajo	17	51,00
	Almacén sala Polivalente	Bajo	14,2	35,50
PLANTA BAJA	Local contadores y cuadros generales	Bajo	7,6	22,80
	Cocina	Bajo	Potencia < 30KW	

	Almacén tienda	Bajo	4,16	3	12,48
P 1	Almacén Ala ESTE	Bajo	3,9	3	11,70
P 2	Almacén Ala ESTE	Bajo	3,9	3	11,70
P 3	Almacén Ala ESTE	Bajo	3,9	3	11,70
P 4	Sala instalaciones	Bajo	21,9	3	65,70

En todos los locales de riesgo especial del edificio, el recorrido de evacuación hasta una de las salidas es menor de 25m. y se dispondrá vestíbulos previos para el acceso a todos lo locales de riesgo medio que den a espacios de circulación general, cumpliendo la tabla 2.2.

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

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio ⁽⁵⁾	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾

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

⁽²⁾ El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo

Los tabiques de separación entre locales de riesgo especial y cualquier otro recinto adyacente, así como los elementos constructivos y puertas de separación, tendrán la siguiente resistencia al fuego como mínimo:

Local	Paredes y techos	Estructura	Puertas comunicación con resto.
Riesgo alto	EI-180	R180	2XEI ₂ 45-C5
Riesgo medio	EI-120	R-120	2XEI ₂ 30-C5
Riesgo bajo	EI-90	R-90	EI ₂ 45-C5

1.3_ ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tienen continuidad en los espacios ocultos, tales como cámaras, falsos techos, etc., esto se consigue prolongando la tabiquería hasta el encuentro con los forjados.

Las características que abajo se describen son aplicables a los patinillos de instalaciones en todas las plantas; las paredes delimitadoras de patinillos serán EI-120 y las puertas de registros EI2 60-C5.

2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

2.1_MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Las medianerías, o muros colindantes con otro edificio, deben ser por lo menos EI 120, en caso de encontrar el museo con la medianería de la torre.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio del mismo, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60, deben estar separados la distancia d que se indica, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

Condición que se cumple en el caso de las fachadas enfrentadas con las calles Popul, Hiedra, Mallorquis, Calabazas y en las dos plazas. En el caso de la medianería con el edificio del cruce entre las calles Mallorquins y Calabazas, ya se ha establecido EI 120, por lo que el problema queda resuelto.

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

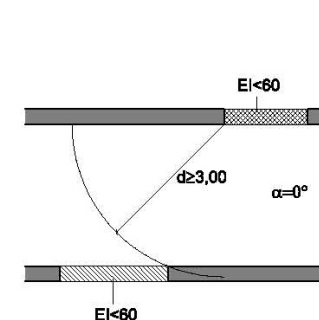


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

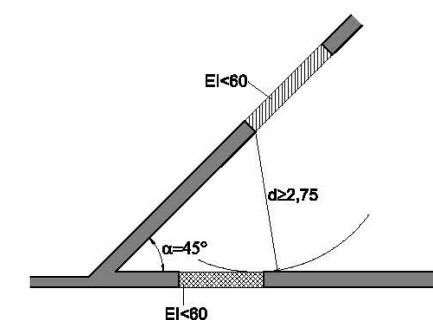


Figura 1.2. Fachadas a 45°

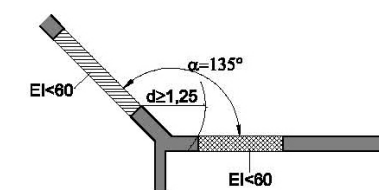
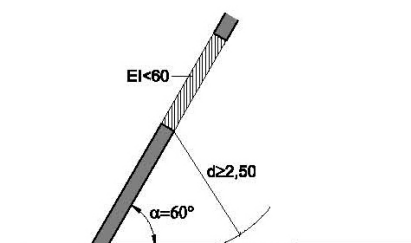


Figura 1.5. Fachadas a 135°

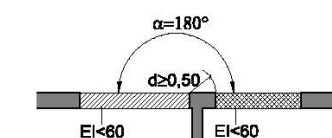
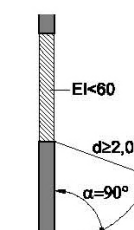


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, dicha fachada debe ser por lo menos EI 60 en una franja de 1m. de altura, como mínimo; medida sobre el plano de la fachada. Lo cual se consigue con un elemento de estas características que cierra el falso techo y se prolonga más allá de la cara superior del forjado.

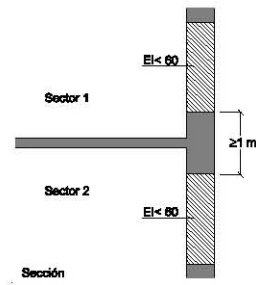


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

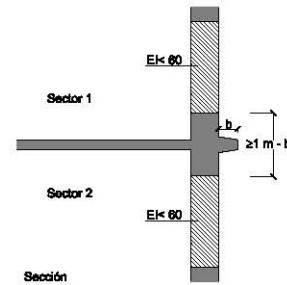


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

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 pueden tener, será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público; bien desde la rasante exterior, o bien desde una cubierta.

CUBIERTAS

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, se opta por prolongar la medianería o elemento compartimentador 0,60m. por encima del acabado de la cubierta.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento, o acabado exterior de las cubiertas, así como los elementos de iluminación y ventilación pertenecen a la clase de reacción al fuego (t1)

Las diferentes terrazas que constituyen la idea de proyecto, se resuelven con cubierta plana transitable, y cumplen REI 60.

El resto de cubiertas se resuelven como cubierta invertida plana, no transitable, formada por barrera de vapor, formación de pendiente de hormigón celular, lámina asfáltica de 6 kp/cm², capa de aislamiento térmico formado por poliestireno extruido de 5cm. Las zonas de paso para la revisión de instalaciones se acabarán con capa de mortero de cemento de 3cm y losetas de hormigón.

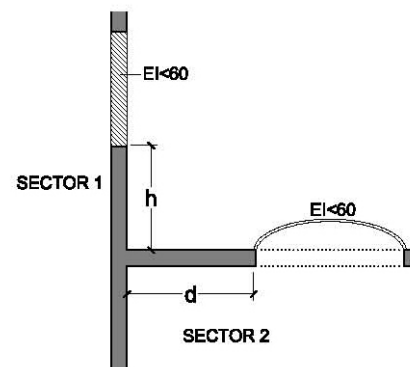


Figura 2.1 Encuentro cubierta-fachada

3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

3.1_ COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

El uso principal del edificio será de pública concurrencia.

3.2_ CÁLCULO DE OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación se ha tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1, en función de la superficie útil de cada zona.

<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
<i>Pública concurrencia</i>	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2	
Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2	
Zonas de público en terminales de transporte	10	
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10	
Archivos, almacenes	40	

TABLAS DE OCUPACIÓN				
SECTOR	RECINTO	Superficie a computar (m2)	Dens. Ocupac. (1pers./x m2)	Ocupación
S1.PS	Taller de restauración	95,15	5	19
S1.PS	Almacén restauración	11,25	0	0
S1.PS	Despacho restauración	12,08	10	2
S1.PS	Muelle carga y descarga	55,1	0	0
S1.PS	Muelle de tránsito-peines	56,75	0	0
S1.PS	Sala exposiciones bajo atrio	306	2	153
S1.PS	Almacén sala exposiciones	16,95	0	0
S1.PS	Vestíbulo	106,4	2	53
S1.PS	Sala polivalente	185	2	93
S1.PS	Almacén sala polivalente	14,2	0	0
S1.PS	Aseos	44	0	0
S1.PS	Sala grupo presión	10,16	0	0
S1.PB	Cafetería	161	1,5	108
S1.PB	Cocina	23,2	0	0
S1.PB	Aseos cafetería	15,3	0	0
S1.PB	Vestíbulo acceso	89,17	2	45
S1.PB	Sala exposiciones ala Este	272,1	2	137
S1.PB	Tienda	103,3	5	21
S1.PB	Aseo tienda	4,5	0	0
S1.PB	Almacén tienda	4,15	0	0
S1.PB	Galería de arte	109	10	11
S1.P1	Sala exposiciones ala Este	381,8	2	190
S1.P1	Sala exposiciones ala Sur	190,3	2	95
S1.P1	Sala exposiciones edificio A	112,8	2	56
S1.P1	Sala exposiciones edificio B	58,8	2	29
S1.P1	Aseos	21	0	0
S1.P1	Pasarelas	152	0	0
S1.P2	Sala exposiciones ala Este	254	2	127
S1.P2	Sala exposiciones ala Sur	95,1	2	47
S1.P2	Sala exposiciones edificio A	83,3	2	41
S1.P2	Sala exposiciones edificio B	90,7	2	46
S1.P2	Aseos	21	0	0

S1.P2	Pasarelas	152	0	0
S1.P3	Terraza exposiciones al aire libre Este	449	2	224
S1.P3	Terraza exposiciones al aire libre Sur	213	2	107
S1.P3	Despachos de gestión	83,3	10	9
S1.P3	Mediateca/Sala consulta	90,7	5	18
S1.P3	Aseos	21	0	0
S1.P4	Pasarelas	152	0	0
S1.P5	Mirador	152	5	30
S1.P6	Almacén	21	0	0
OCUPACIÓN TOTAL				1661

3.3_ NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Todos los Espacios Exteriores Seguros citados, además de estar comunicados con la red viaria, tienen superficie suficiente para contener a los ocupantes asignados y permiten una amplia disipación térmica y de los humos producidos por el incendio así como ayuda a los ocupantes.

En todos los casos la superficie disponible es mayor que la requerida para alojar la ocupación asignada a cada una de las salidas en la hipótesis más desfavorable. (ver planos)

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:
	<ul style="list-style-type: none"> - 35 m en uso Residencial Vivienda o Residencial Público; - 30 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.
	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 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:
	<ul style="list-style-type: none"> - 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario; - 35 m en uso Aparcamiento.
	Si la altura de evacuación de la planta es mayor que 28 m 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.

3.4_ DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Todos los anchos de pasillos 1,50 m.

En todo caso se ha cumplido las anchuras mínimas y máximas libres en puertas, pasos y huecos, especificadas en el art.7-4-3 y concretamente las especificaciones del art. D.7.4.3, en los sectores de

Pública Concurrencia, sobre anchuras mínimas y máximas de los elementos de evacuación. Estas dimensiones afectan especialmente a las puertas de salida salas de exposiciones, puertas de salidas de planta; así como a las dimensiones de los pasillos de evacuación y de las escaleras que sirven como elementos de evacuación.

A lo largo de todo recorrido de evacuación, las puertas y los pasillos cumplen las condiciones. TABLA 4.1.

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

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					cada planta más
			2	4	6	8	10	
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

En general, se cumplen las especificaciones de la TABLA 4.1 Y 4.2 sobre características de las escaleras, de los pasillos, pasos entre filas con asientos fijos (caso del salón de actos) y de los vestíbulos previos, en cuanto a diseño, dimensionamiento y ventilación.

Se comprueba que la dimensión horizontal del hueco de paso cumple con el art. 4.1 del SI 3 sobre cálculo de anchuras de paso, en la hipótesis de carga más favorable.

Calculo escaleras:

- **Escalera 1. Protegida: $E \leq 3S + 160 As$**
 $E \leq 3 (125 m^2) + 160 (1,50 m)$
 $E \leq 615$.
- **Escalera 2. No protegida: $A \geq P/160$**
 $A \geq P/160$ (A = ancho de escalera = 1,80 m.)
 $288 \geq P$
- **Escalera 3. Al aire libre: $A \geq P/480 \geq 1 m$.**
 $A \geq P/480$ (A = ancho de escalera = 1,20 m.)
 $576 \geq P$
- **Escalera 4. Protegida: $E \leq 3S + 160 As$**
 $E \leq 3 (50,70 m^2) + 160 (1,20 m)$
 $E \leq 344$

La capacidad de evacuación de las 4 escaleras que contempla el proyecto es de 1.823 personas. Siendo la ocupación máxima del edificio de 1.661 personas.

Teniendo en cuenta la hipótesis de bloqueo más desfavorable para el conjunto de las escaleras en todas sus plantas, que este caso será el bloqueo de la escalera 1 en su planta 1 (190 personas) podemos decir que la nueva distribución de personas repartidas en las 3 escaleras alternativas, garantiza la evacuación de las personas según lo dispuesto en el presente Documento Básico.

3.5_ PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.

Según la TABLA 5.1, dado que el edificio está clasificado como de pública concurrencia, se proyectan las correspondientes escaleras como protegidas cuando superan los 10 m.

En el presente proyecto, las escaleras con altura de evacuación superior a 10 m. son protegidas en el caso de escalera 1 y escalera 4 o al aire libre en el caso de la escalera 3. La escalera 2, no protegida, tiene una altura de evacuación de 9,48 m.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14 m$	$h \leq 28 m$	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14 m$	$h \leq 28 m$	
Comercial, Pública Concu- rrencia	$h \leq 10 m$	$h \leq 20 m$	
Residencial Público	Baja más una	$h \leq 28 m$ ⁽³⁾	
Hospitalario			Se admite en todo caso
zonas de hospitalización o de tratamiento intensi- vo	No se admite	$h \leq 14 m$	
otras zonas	$h \leq 10 m$	$h \leq 20 m$	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso:	$h \leq 2,80 m$	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
	$2,80 < h \leq 6,00 m$	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso
	$h > 6,00 m$	No se admite	Se admite en todo caso

3.6_ PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

3.7_ SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN

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

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio, tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de $50 m^2$, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "SALIDA DE EMERGENCIA", debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo de emergencia.
- c) Debe 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 de 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 un lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales estarán dispuestas 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.

3.8_ CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

1 En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- a) Zonas de uso de aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia 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.

2 El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas 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 EN 12101-6:2005.

Para el caso a) puede también utilizarse el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3 si, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90.

4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

4.1_ DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 50 m. ⁽³⁾
Hidrantas exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario o Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁵⁾ 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 <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Pública concurrencia	
Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma	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 . ⁽⁹⁾
Hidrantas 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 . (Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

Se dispondrán las siguientes instalaciones de protección contra incendios, según el cap. 5 de la norma TABLA 1.1:

-EXTINTORES PORTÁTILES, según TABLA 1.1. S14, se disponen en:

Los lugares de circulación, de forma que se cumplan las distancias preceptivas, y según se grafía en planos. Un extintor portátil de eficacia 21^a-113B cada 15m. de recorrido en cada planta, desde todo origen de evacuación.

Grandes recintos, como la salas, salas polivalentes, biblioteca, comedores, vestíbulos generales, a razón de uno cada 300 m² construidos, según se grafía en planos.

-BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS: según TABLA 1.1. S14, el edificio dispondrá del adecuado número de extintores de polvo y de bocas de incendio equipadas para garantizar que ningún recorrido entre el origen de evacuación y un extintor supere los 15m y entre una BIE supere los 25m. Equipos de tipo 25mm.

-DETECCIÓN Y ALARMA: Según TABLA 1.1 S14. Se instalará un sistema de alarma activado mediante detectores de humo y pulsadores. La central de alarma de incendio estará ubicada en el núcleo de Control; de tal forma que sea fácilmente visible para inspección por el personal que está asignado para dicha tarea. Se colocarán alarmas acústicas, tanto en el interior, como en el exterior. Sistema de detección de incendios en todo el edificio, dado que su superficie construida excede de los 1000m².

-EXTINCIÓN AUTOMÁTICA: SEGÚN tabla 1.1 S14. Se instalará sistema de extinción automática en cocina, para disminuir el grado de riesgo del local.

A continuación, se justifica el cumplimiento del REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según el RD 1942/1992, de 5 de noviembre y orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del RD anterior.

Este reglamento establece y define las condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas empleados en la protección contra incendios, así como su instalación y mantenimiento.

4.2_EXTINTORES PORTÁTILES

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustan al Reglamento de aparatos a presión y a su Instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

Los extintores de incendio, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, serán aprobados de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 del Reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE 23.110.

El emplazamiento de los extintores permite que sean fácilmente visibles y accesibles, están situados próximos a los puntos donde se estima mayor probabilidad de iniciarse el incendio, próximo a las salidas de evacuación y sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

Cada tres meses se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal de una empresa mantenedora autorizada, o por el personal del usuario o titular de la instalación. Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. Comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).

Cada año se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada. Comprobación del peso.

En el caso de extintores e polvo con botellín de gas de impulsión, se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas. Nota: En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo, un sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor.

Se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no puede ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.

Cada cinco años se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante, o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores.

Rechazo: Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora, presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor, o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.

4.3_BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)

Los sistemas de bocas de incendio equipadas están compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas (BIE) pueden ser del tipo BIE de 45 mm. Y BIE de 25mm.

Las bocas de incendio equipadas, antes de su fabricación o importación, serán aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 del Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la Orden de 16 de abril de 1998: UNE-EN 671 y UNE-EN 671-2 (...) De los diámetros de mangueras contemplados en las normas UNE-EN 671 y UNE-EN 671-2 para las bocas de incendios equipadas, sólo se admitirán las equipadas con mangueras semirrígidas de 25mm y con mangueras planas de 45mm. Que son los únicos aceptados en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios, manteniendo los mismos niveles de seguridad (caudal, presión y reserva de agua) establecidos en el mismo.

Las BIE se montarán sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50m sobre el nivel del suelo, o a más altura si se trata de BIE de 25mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada. Las BIE se situarán a una distancia máxima de 5m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

El número y distribución de las BIE en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas, quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5m.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima, no deberá exceder de 25m.

Se mantendrá alrededor de toda BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

La red de tuberías proporcionará, durante una hora como mínimo, (en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables), una presión dinámica mínima de 2 bar. en el orificio de salida de cualquier BIE.

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua, deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio; y como mínimo a 980kPa (10Kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante 2 horas como mínimo. No debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Cada tres meses se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal de una empresa mantenedora autorizada, o por el personal del usuario, o titular de la instalación (Tabla 1 del apéndice 2): Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos. Comprobación, por inspección, de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla, caso de ser de varias posiciones. Comprobación, por lectura, del manómetro, de la presión de servicio. Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras, en las puertas del armario.

Cada año se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por el personal especializado del fabricante instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): Desmontaje de la manguera. Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y de sistema de cierre. Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas. Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón acoplado en el racor de conexión de la manguera).

Cada cinco años se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15Kg/cm².

4.4_ SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA

Sistemas automáticos de detección de incendio.

Los sistemas automáticos de detección de incendio y sus características y especificaciones se ajustan a la norma UNE 23.007.

Los detectores de incendio, antes de su fabricación o importación, serán aprobados de acuerdo con lo indicado en el artículo 2 del Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23.007.

Cada tres meses se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal de una empresa mantenedora autorizada, o por el personal del usuario o titular de la instalación (Tabla 1 del

apéndice 2): Comprobación del funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Situación de pilotos. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).

Cada año se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): Verificación integral de la instalación. Limpieza del equipo de centrales y accesorios. Verificación de uniones roscadas, o soldadas. Limpieza y reglaje de relés. Regulación de tensiones e intensidades. Verificación de los equipos de transmisión de la alarma. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

Sistemas manuales de alarma de incendios

Los sistemas manuales de alarma de incendio están constituidos por un conjunto de pulsaciones que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones, cumplirán idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.

Cada tres meses se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal de una empresa mantenedora autorizada, o por personal del usuario titular de la instalación (Tabla 1 del apéndice 2): Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).

Cada año se procederá a realizar las siguientes comprobaciones de mantenimiento por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora autorizada (Tabla 2 del apéndice 2): Verificación integral de la instalación. Limpieza de sus componentes. Verificación de uniones roscadas, o soldadas. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

Sistemas de comunicación de alarma

El sistema de comunicación de la alarma permite transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida, supere los 60 dB (A)

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permiten que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispone de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente

secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma, o de ambos.

El proyecto cumplirá con todos los requisitos establecidos por el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.

2.-Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

1. 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 deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:
 - a) 210x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.
 - b) 420x 420 mm. Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
 - c) 594x594 mm. Cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.
2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

5.1_APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

La fachada del edificio del perímetro sur de la parcela, que coincide con la calle Murillo y las fachadas interiores, se consideran como Espacio Exterior Seguro, y a las que podrían acceder vehículos autorizados desde el exterior, en el caso de que fuera necesario en el solar.

Todos los Estados Exteriores seguros citados, además de estar comunicados con la red viaria son accesibles por los servicios de bomberos, ya que:

- Los viales de aproximación mencionados tienen anchos de 6.00m. y 9.00m, respectivamente, anchos superiores al mínimo de 3,5m. marcado por la norma.
- Se le supone una capacidad portante suficiente, puesto que son calles urbanas.

5.2_ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

1. Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9m. deben disponer de un espacio de maniobra que cumpla las siguientes condiciones, a lo largo de las fachadas en las que están situados los accesos principales:
 - a) Anchura mínima libre: 5m.
 - b) Altura libre: la del edificio.
 - c) Separación máxima del vehículo al edificio (desde el plano de la fachada, hasta el eje de la vía.
 - d) En edificios de hasta 15m. de altura de evacuación: 23m.
 - e) Pendiente máxima: 10%
 - f) Resistencia al punzonamiento del suelo 10 t, sobre 20cm f.

2. La condición referida al punzonamiento debe cumplimentarse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos, situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15cm. X 0,15cm. Debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124-1995.
3. El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, 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, etc.

5.3_ACCESIBILIDAD POR FACHADA

1 Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;

b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;

c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

6 RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA AL FUEGO

6.1_GENERALIDADES

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un 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 consecuencias de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

6.2_RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA AL FUEGO

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego, si durante el incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.
2. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

6.3_ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

- a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 ó 3.2, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

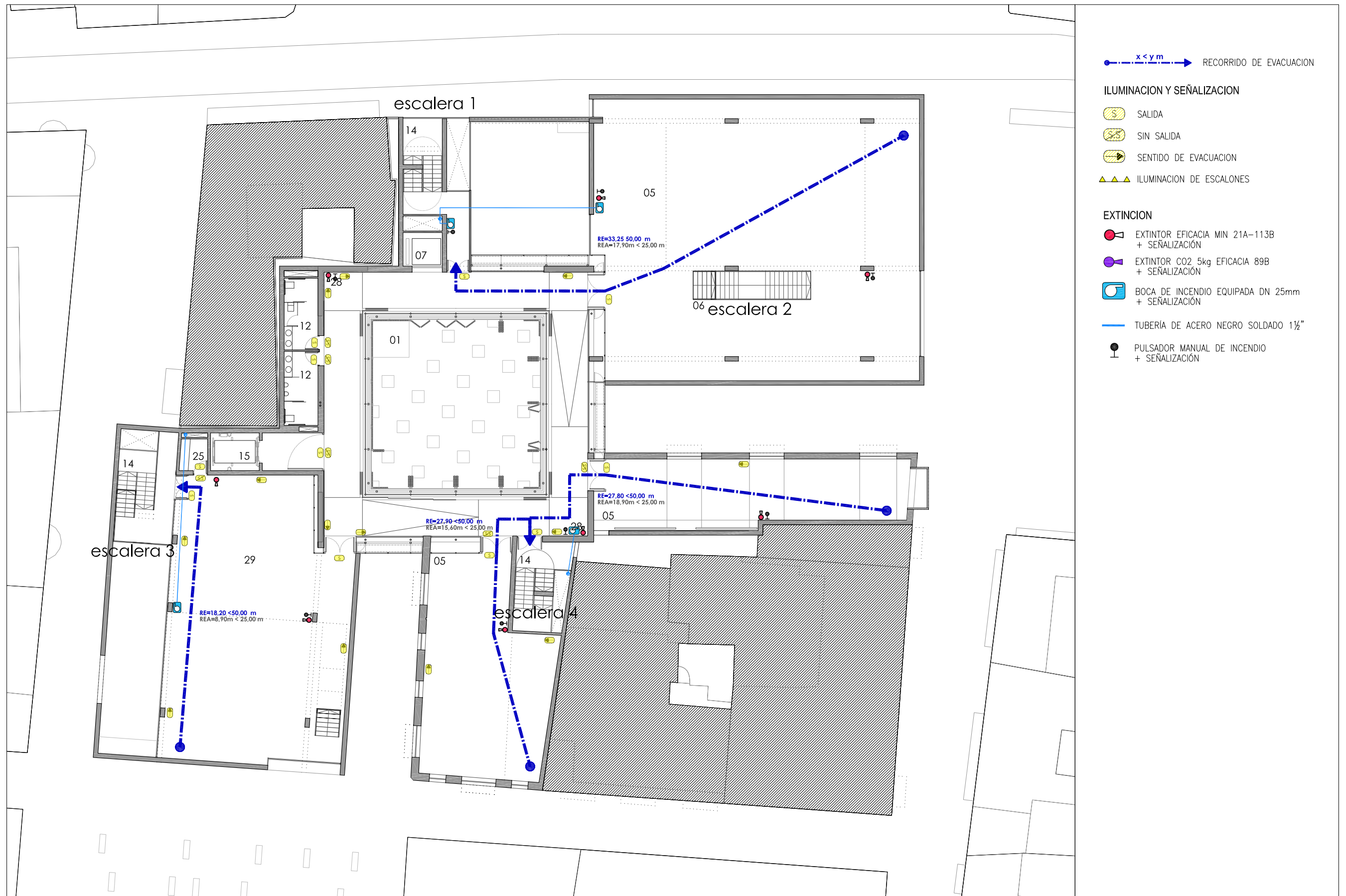
- b) Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego, indicado en el anejo B. Los elementos resistentes que sustentan los locales de riesgo medio, como son el almacén o el cuarto de instalaciones serán R-120, según la tabla 3.2. Mientras que en los talleres de riesgo alto será R-180.

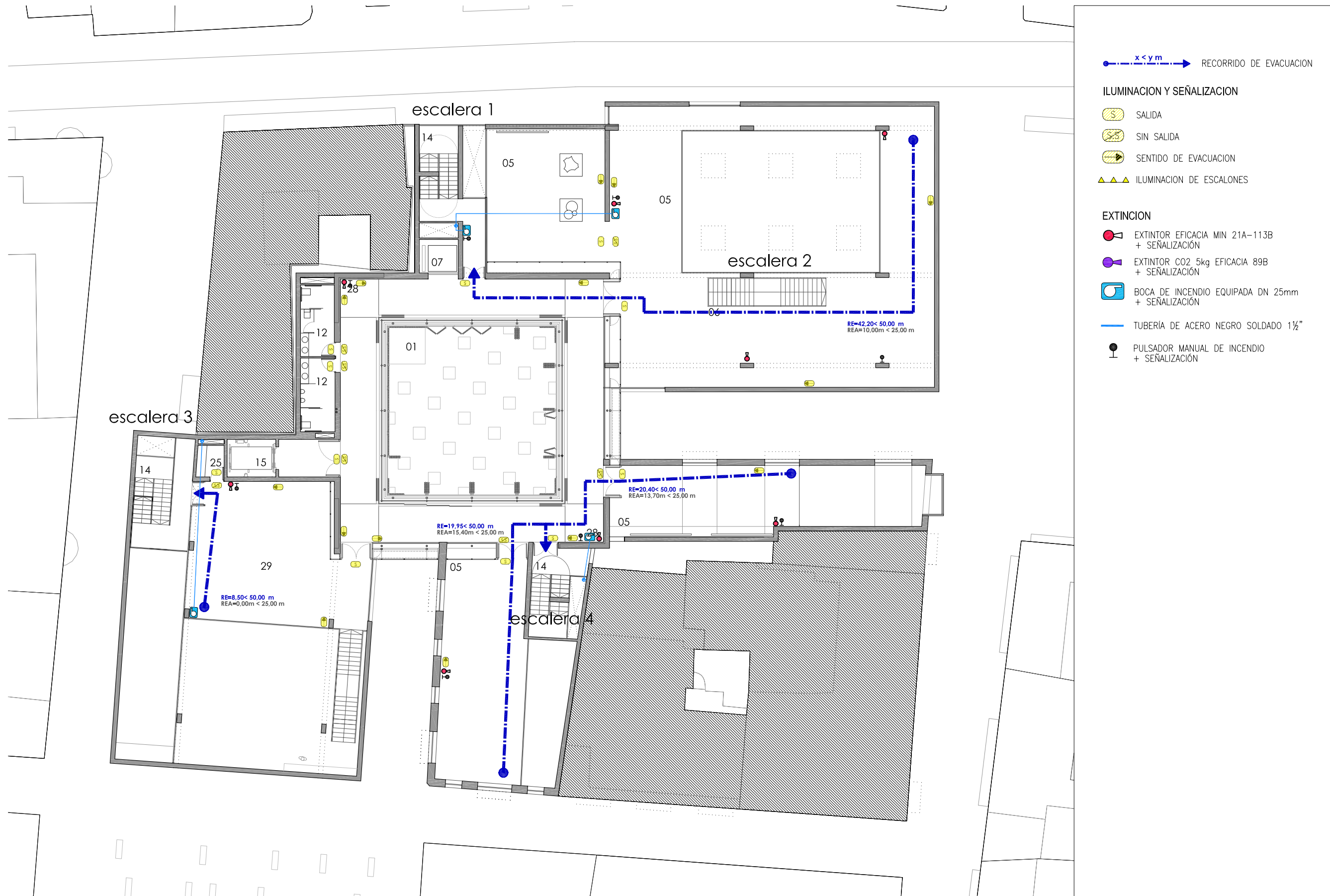
Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾

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

6.4_ELEMENTOS SECUNDARIOS

Los cargaderos de las puertas de salida de recinto, los de salida de planta y los de salida de edificio, serán R-50.





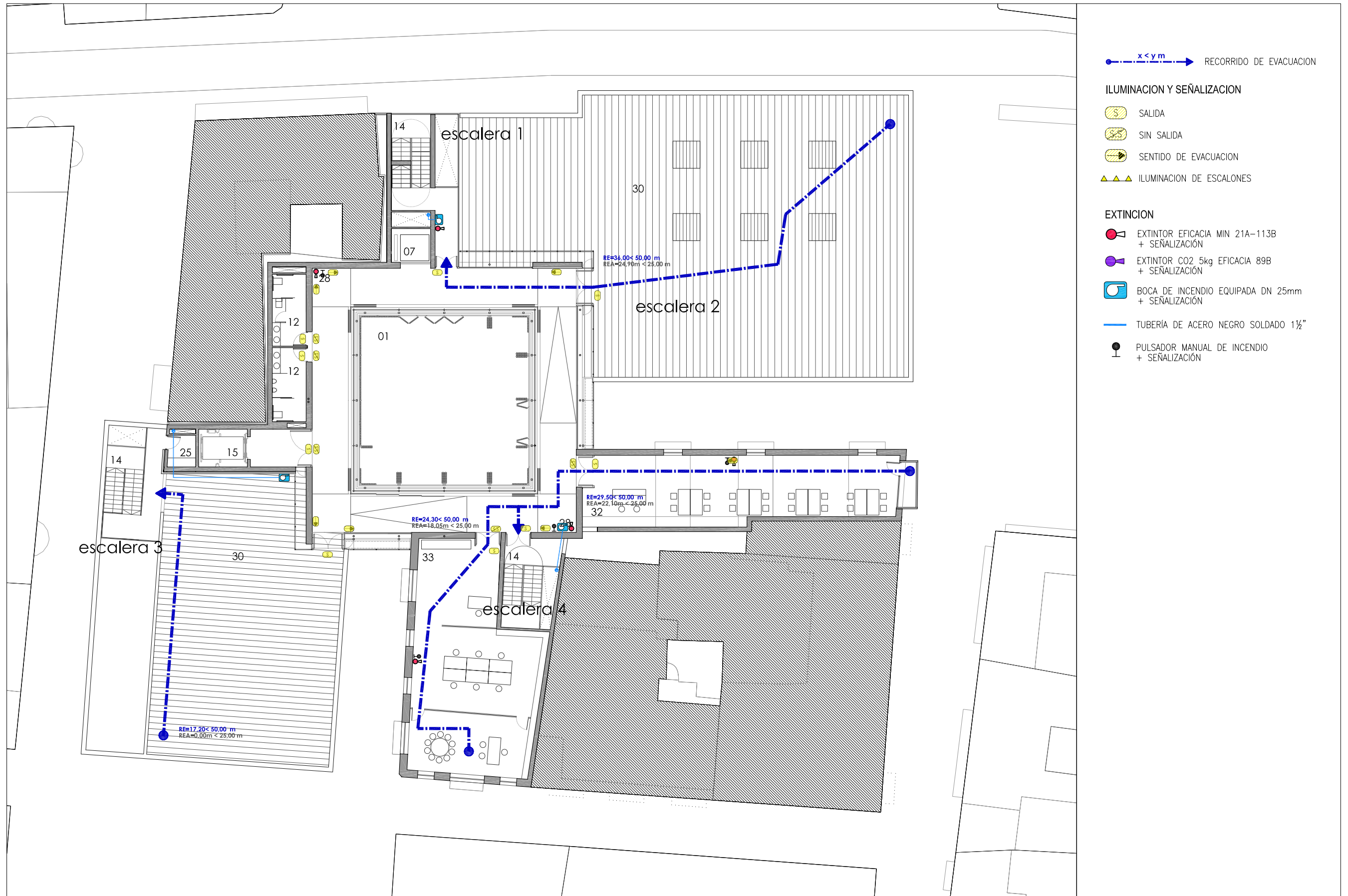
$x < y m$ → RECORRIDO DE EVACUACION

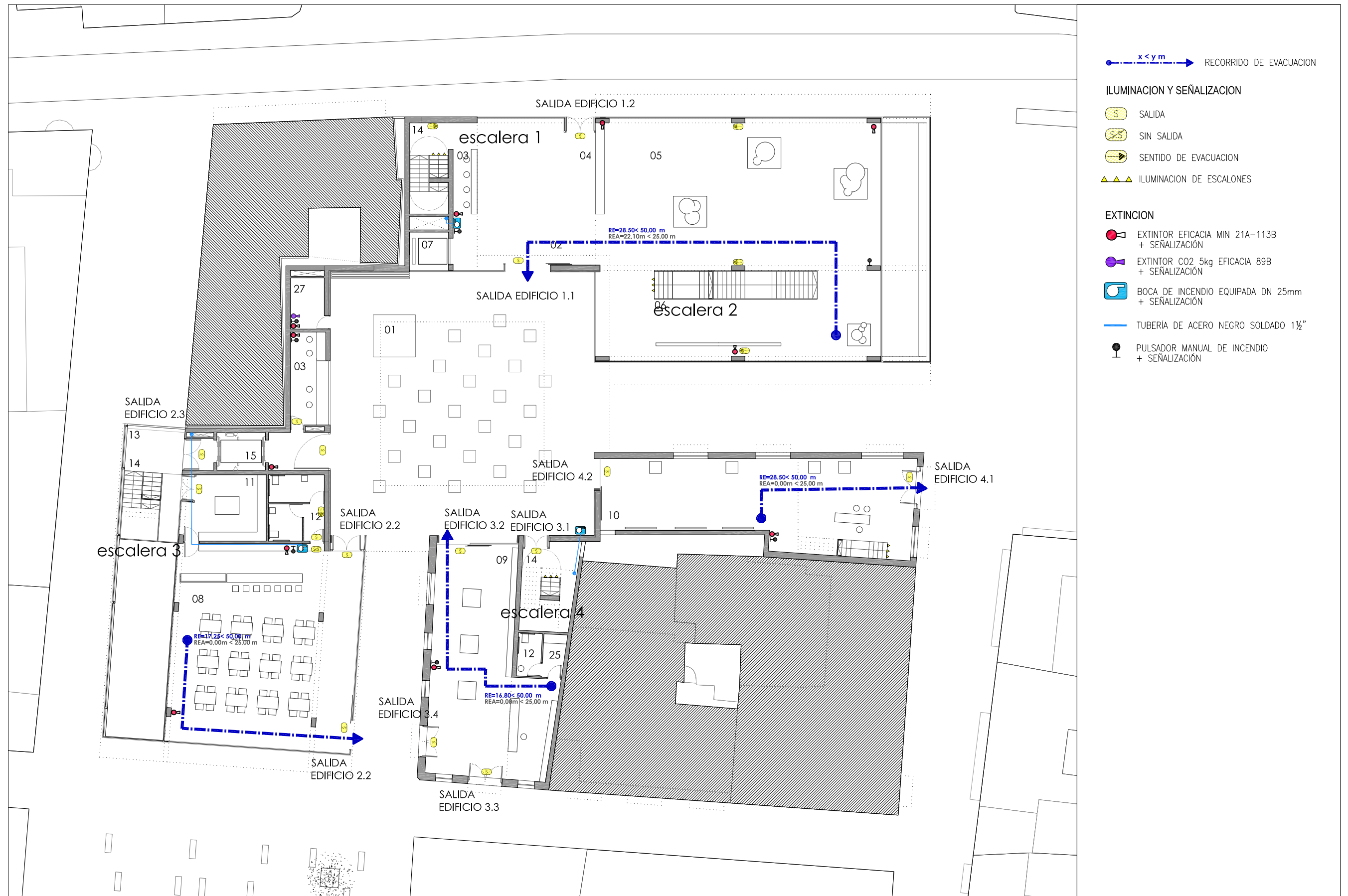
ILUMINACION Y SEÑALIZACION

- SALIDA
- SIN SALIDA
- SENTIDO DE EVACUACION
- ILUMINACION DE ESCALONES

EXTINCION

- EXTINTOR EFICACIA MIN 21A-113B + SEÑALIZACION
- EXTINTOR CO2 5kg EFICACIA 89B + SEÑALIZACION
- BOCA DE INCENDIO EQUIPADA DN 25mm + SEÑALIZACION
- TUBERIA DE ACERO NEGRO SOLDADO 1 1/2"
- PULSADOR MANUAL DE INCENDIO + SEÑALIZACION







3.4.3. CTE.DB-SUA.SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

DOCUMENTO BÁSICO SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA)

1. 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.

2. 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.

3. 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.

12.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

12.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el *riesgo* de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los *edificios*, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el *riesgo* causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el *riesgo* de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso. NO PROCEDE

12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el *riesgo* causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se limitará el *riesgo* de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Sección SUA 1

Seguridad frente al riesgo de caídas

1 Resbaladicidad de los suelos

1.1 Resbaladicidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de Uso Pública Concurrencia, como es el uso del presente proyecto, excluidas las zonas de uso restringido, tienen una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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

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.

En el edificio se colocará un pavimento Clase 1 y en los accesos un pavimento Clase 2. En el aparcamiento se utilizará un pavimento Clase 3.

1.2 Discontinuidades en el pavimento

Excepto en los cuartos de instalaciones, que se consideran zonas de uso restringido, en el edificio entero y en la zona aparcamiento, 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 presenta imperfecciones o irregularidades que suponen una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- b) los desniveles que no excedan de 0'05 m se colocan una pendiente inferior al 25%;
- c) en zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 0'15 m de diámetro.

Las barreras que delimitan zonas de circulación, tienen una altura igual o superior a 0'80 m.

En las zonas de circulación no se podrá disponer de un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en las zonas de uso restringido, en los accesos y en las salidas de los edificios, y en el acceso a un estrado o escenario.

1.3 Desniveles

1.3.1 Protección de los desniveles:

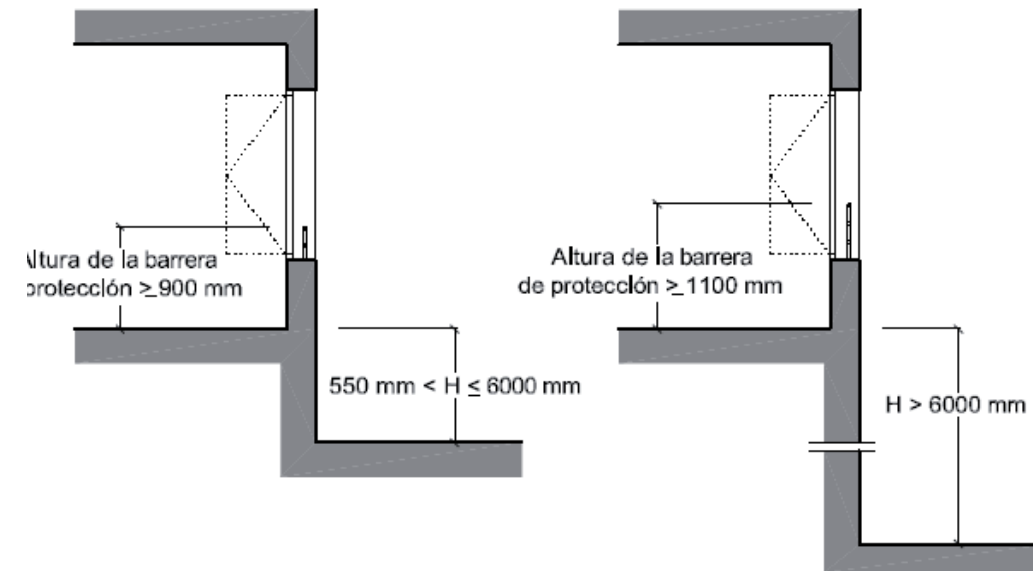
Con el fin de limitar el riesgo de caída, se han proyectado barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. Con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva hace muy improbable la caída o cuando la barrera es incompatible con el uso previsto.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se ha facilitado 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 estará a una distancia de 250 mm de borde, como mínimo.

1.3.2 Características de las barreras de protección:

- **Altura.** Las barreras de protección tienen una altura mínima de 1,10 m pues la diferencia de cota que protegen excede de 6,00 m. En los casos en que esta diferencia de altura es menor, tendrán una altura de 0,90 m. En los huecos de escaleras, la anchura es menor o igual que 0'40 m, por lo que el pasamanos se ha previsto con una altura mayor o igual a 0'90 m.

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

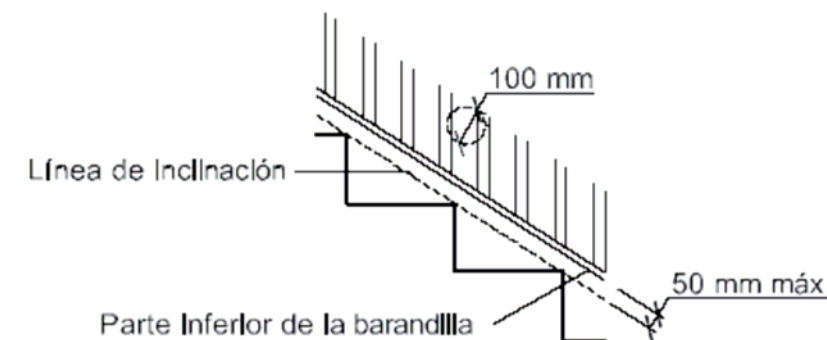


- **Resistencia:** Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de 0'80 kN/m, uniformemente distribuida, aplicada a 1'20 m o sobre el borde superior del elemento si este es inferior

- **Características constructivas:**

Las barreras de protección, incluidas las escaleras, situadas en las zonas de público de uso Pública Concurrencia, cumplirán:

- d) no son fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existen puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera.
- e) no tiene aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 0'10 m de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla.



1.4 Escaleras y Rampas

1.4.1 Escaleras de uso Restringido

NO existe, por tratarse de un edificio de uso Pública Concurrencia.

1.4.2 Escaleras de uso general

- Peldaños

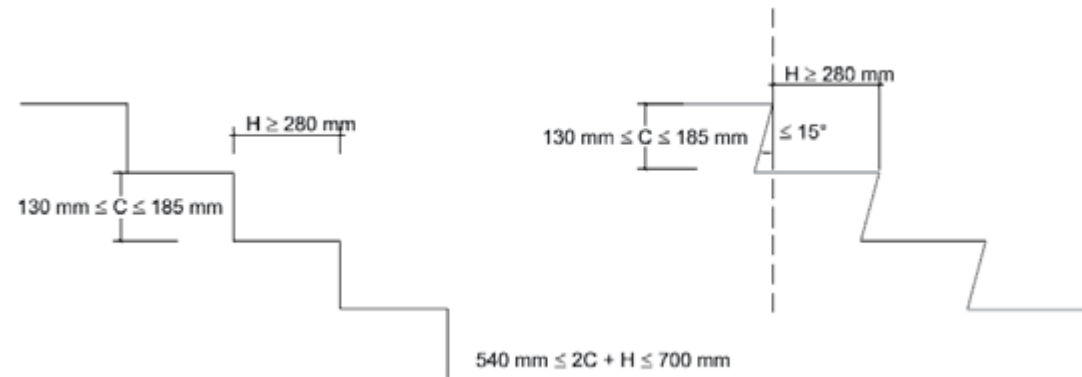
En tramos rectos, la huella mide 280 mm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella mide 130 mm como mínimo y 185 mm como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplen a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$540 \text{ mm} < 2C + H < 700 \text{ mm}$$

En las escaleras protegidas las medidas de los peldaños es: huella-280 mm y contrahuella- 175 mm, por tanto cumple la relación anterior $540 < 640 < 700$

Y en las escaleras simbólicas la huella mide 350 mm y la contrahuella 168 mm, por lo que también cumple la relación anterior $540 < 630 < 700$



En las escaleras previstas para evacuación ascendente no tienen escalones sin tabica ni con bocel. Las tabicas son verticales.

- Tramos

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tiene 3 peldaños como mínimo y salva una altura de 3.20m como máximo.

Las escaleras protegidas son de dos tramos, uno de ida y otro de vuelta. La escalera de acceso a sótano es de un solo tramo pero tiene un descansillo intermedio.

En una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tienen la misma huella.

La anchura útil del tramo se determina 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.

En el caso del Centro de arte contemporáneo, al tratarse de un edificio de uso Pública Concurrencia la anchura mínima es de 1200 mm.

La anchura de la escalera está 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.

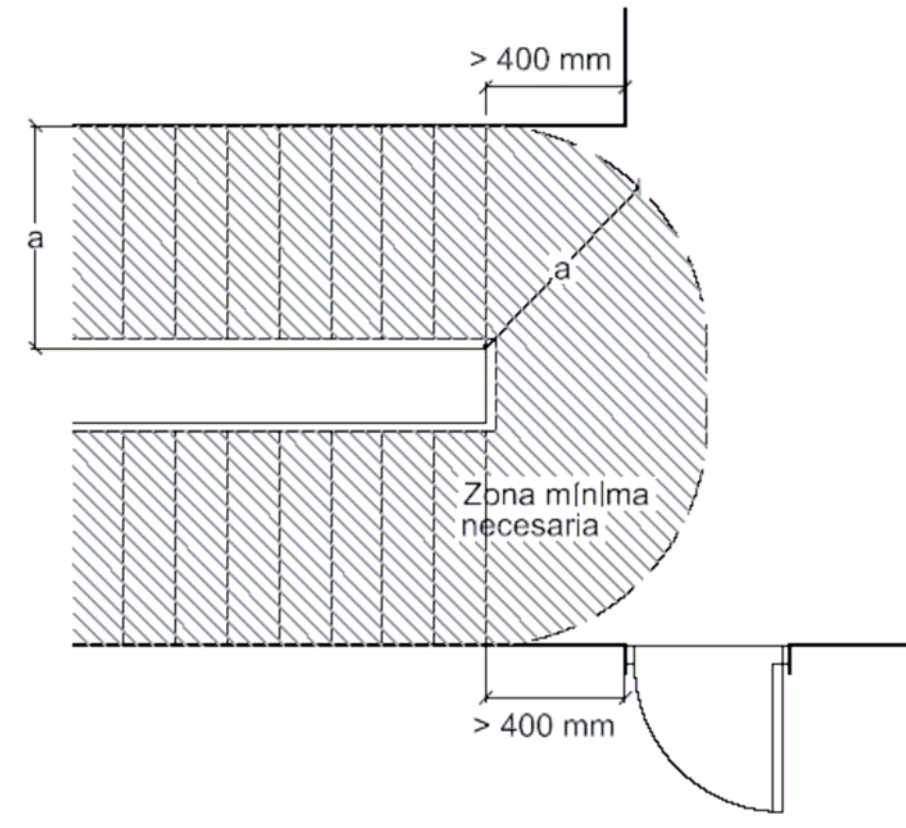
-Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo.

En el caso de las escaleras protegidas de 1200 mm de ancho disponen de una meseta del mismo ancho, y en las de 1400 mm de ancho, disponen de una meseta de dicha anchura. Las escaleras dobles simbólicas tienen un ancho de 1450 mm cada una, y una meseta compartida de 4400 mm de ancho.

Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispone de una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80mm, como mínimo. En dichas mesetas no hay puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.



- Pasamanos

El pasamanos está a una altura de 1100 mm.

El pasamanos es firme y está separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

1.5 Limpieza de los acristalamientos Exteriores

Se prevé que los acristalamientos exteriores se limpien desde el exterior, por lo que el edificio está provisto de equipamientos de acceso especial, tales como arneses para lo que está prevista la instalación de puntos fijos de anclaje en el edificio que garanticen la resistencia adecuada.

Sección SUA 2

Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

2.1. Impacto

2.1.1. Impacto con elementos fijos.

La altura libre de paso en las zonas de circulación tiene una altura superior a 2'10 m en zonas de uso restringido y 2'20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre supera los 2'00 m.

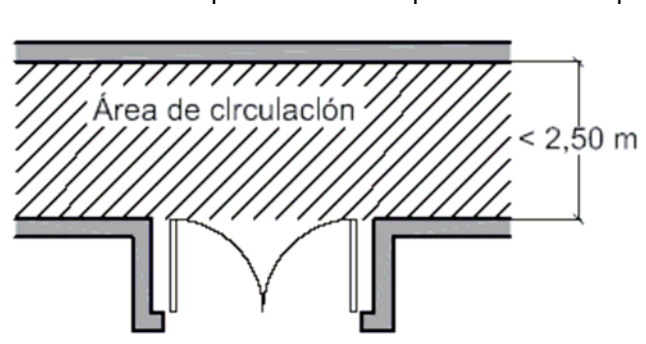
Los elementos fijos que sobresalen de las fachadas y que están situados sobre zonas de circulación se sitúan a una altura superior a 2'20 m.

Las zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que vuelen más de 0'15 m en la zona de altura comprendida entre 1'00 m y 2'20 m medida a partir del suelo.

Se ha previsto limitar el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2'00 m, en mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restringen el acceso hasta ellos.

2.1.2. Impacto con elementos practicables.

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura es menor que 2.50 m se disponen de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

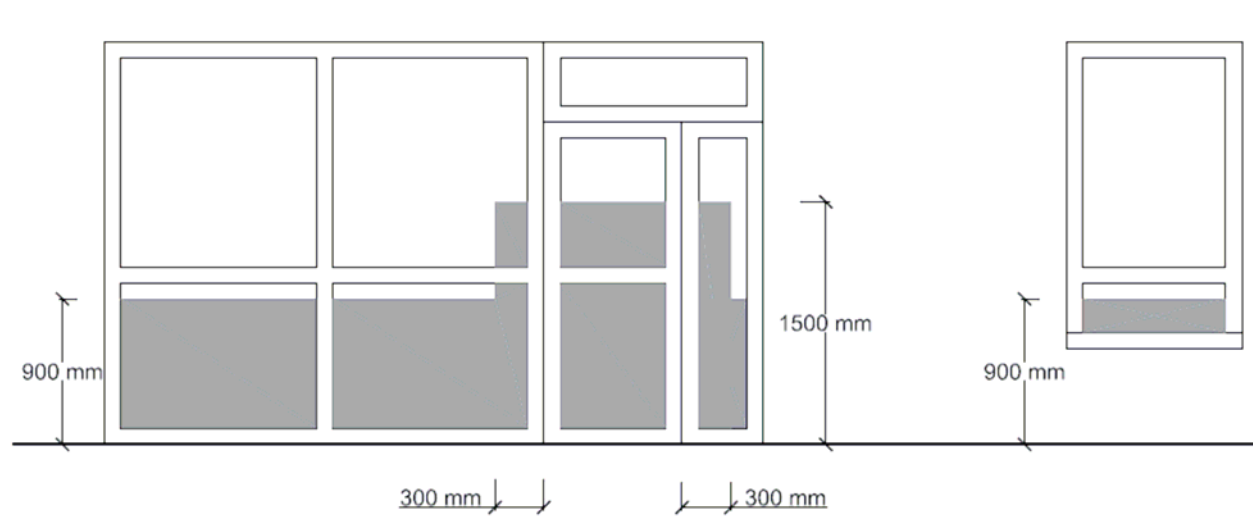


2.1.3. Impacto con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto que a continuación se indican:

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 0'30m a cada lado de esta;

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0'90 m.



No se prevén barreras de protección conforme al apartado 3.2 de SU., puesto que cumplen las condiciones siguientes:

En aquellas en las que la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0'55 m y 12'00 m, se prevé que resistan sin romper un impacto de NIVEL 2 según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003;

Si la diferencia de cota es igual o superior a 12'00 m, la superficie acristalada se ha previsto que resista sin romper un impacto de NIVEL 1 según la norma UNE EN 12600:2003;

En el resto de los casos la superficie acristalada se prevé que resista sin romper un impacto de NIVEL 3 o de lo contrario se prevé que tenga una rotura de forma segura.

2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente imperceptibles.

Si se han proyectado grandes superficies acristaladas que se pueden confundir con puertas o aberturas, en las mismas se han previsto el diseño de:

-En toda su longitud, de una señalización situada a una altura inferior comprendida entre 0'85 m y 1'10 m y a una altura superior comprendida entre 1'50 m y 1'70 m.

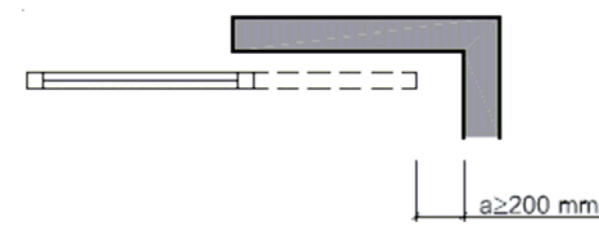
-En las que no disponen de señalización, se han previsto montantes verticales separados una distancia de 0'60 m, como máximo.

-En las que no cuentan con señalización, ni con montantes verticales se prevé la existencia de un travesaño horizontal situado a la altura inferior mencionada anteriormente.

-En las puertas de vidrio que no disponen de elementos que permiten identificarlas, tales como cercos o tiradores, se han previsto de señalizaciones conforme al apartado anterior.

2.2. Atrapamiento

Las puertas correderas de accionamiento manual, se han previsto que la distancia de la misma incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, a hasta el objeto fijo más próximo supere los 0'20 m, como mínimo.



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

Sección SUA 3

Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

3.1. Aprisionamiento

Todas las puertas de un recinto que tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, se ha previsto de un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

Los pequeños recintos y espacios de las zonas comunes, están dispuestos y tienen dimensiones adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida se ha previsto de 15'00 Nw, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto anterior, en las que será de 25'00 Nw, como máximo.

Sección SUA 4

Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación

En zonas exteriores de paso de vehículos, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 10'00 lux, medido a nivel del suelo.

En escaleras interiores, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 75'00 lux, medido a nivel del suelo. En el resto de zonas interiores la instalación de alumbrado normal es capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 50'00 lux, medido a nivel del suelo.

En zonas interiores de paso de vehículos o de vehículos y personas, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 50'00 lux, medido a nivel del suelo.

4.2. Alumbrado de emergencia

4.2.1. Dotación

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que pueden abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Cuentan con alumbrado de emergencia las zonas siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación es mayor que 100 personas, es decir, la sala de usos múltiples y las zonas de exposición.
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro.
- El aparcamiento, ya que su superficie construida excede de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conducen hasta el exterior.
- Los aseos generales de planta, por tratarse de un edificio de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- En las señales de seguridad.

4.2.2. Posición y características de las luminarias.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplen las siguientes condiciones: se situarán al menos a 2'00 m por encima del nivel del suelo; se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

Como mínimo se colocan en las siguientes zonas: en las puertas existentes en los recorridos de evacuación; en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa; en cualquier otro cambio de nivel;

en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

VER PLANOS DE DB_SI

4.2.3. Características de la instalación.

La instalación proyectada es fija, está provista de fuente propia de energía y entra 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 ha considerado como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

La instalación se ha proyectado para cumplir las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tiene lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no excede de 2'00 m, la iluminancia horizontal en el suelo se ha previsto, como mínimo, 1'00 lux a lo largo del eje central y 0'50 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 2'00 m se han tratado como varias bandas de 2'00 m de anchura, como máximo.

En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal se ha previsto que tenga 5'00 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima se ha prevista que no sea mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas se ha tomado como 40'00.

4.2.4. Iluminación de las señales de seguridad

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, cumplen todas ellas los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de dos candelas por metro cuadrado [2'00 cd/m²], en todas las direcciones de visión importantes;
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no es mayor de la relación 10'00:1'00. Para el cálculo se ha evitado variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10'00, no es menor que 5'00:1'00 ni mayor que 15'00:1'00.

Las señales de seguridad se han previsto que estén estar iluminadas al menos al 50'00% de la iluminancia requerida, al cabo de 5'00 segundos, y al 100'00% al cabo de 60'00 segundos. Emergencia.

Sección SUA 5

Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

1. Ámbito de aplicación

El presente proyecto por ser un edificio de uso pública concurrencia, diferente del uso graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie, NO le es de aplicación las condiciones establecidas en el Documento Básico DB SU 5.

En todo lo relativo a las condiciones de evacuación se ha tenido en cuenta las condiciones de la Sección SI 3 del Documento Básico DB SI.

Sección SUA 6

Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación.

Sección SUA 7

Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

7.1. Ámbito de aplicación

Esta sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

7.2. Características constructivas

La zona de uso Aparcamiento dispone de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4.50 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

El acceso al aparcamiento permite la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás.

Los accesos y salidas del garaje para peatones son independientes de las puertas motorizadas para vehículos.

Las pinturas o marcas utilizadas para la señalización horizontal o marcas viales son de Clase 3 en función de su resbaladidad, determinada de acuerdo con lo especificado en el apartado 1 de la Sección SU 1.

7.3. Protección de los recorridos peatonales

NO es de aplicación puesto que el aparcamiento del proyecto tiene una capacidad menor que 200 vehículos y una superficie menor que 5000 m².

7.4. Señalización

El aparcamiento del proyecto está señalizado conforme a lo establecido en el código de la circulación, señalizando por tanto:

- El sentido de la circulación y las salidas
- La velocidad máxima de circulación de 20km/h
- Las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso.

Sección SUA 8

Seguridad frente al riesgo causado por acción del rayo

8.1. Procedimiento de verificación

Al presente edificio le será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo si la frecuencia esperada de impactos N_e es mayor que el riesgo admisible N_a .

En el edificio proyectado, no se prevé la manipulación de sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables

o explosivos y por tener una altura inferior a 43'00 m no se aplicará la condición de disponer de sistema de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2 del Documento

Básico DB SU 8.

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

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

siendo:

N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km²), obtenida según la Figura 1.1. "Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g ".

Para PROVINCIA DE VALENCIA el valor de N_g es de 2'00.

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.

H = 24 mtrs.

A_e : 36792 m²

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

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

C_1 : 0'50 .

(Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos)

Valor de N_e :

$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 2'00 \times 36792 \text{ m}^2 \times 0'50 \times 10^{-6} = 0'036792$ (nº impactos/año)

El riesgo admisible N_a puede determinarse mediante la expresión:

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

siendo:

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

C_2 : 1

C_3 : 1

C_4 : 3

C_5 : 1

$N_a = 0.00183$

$N_e = 0'036792 > N_a = 0.00183$ ES DE APLICACIÓN

8.2. Tipo de instalación exigido

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

$E = 0.9502$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficacia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describe en el Anexo SU B.

Por tanto el nivel de protección será 2.

Sección SUA 9 Accesibilidad

9.1 Condiciones de accesibilidad

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

2 Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

1.1 Condiciones funcionales

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

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

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

1 Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

2 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.

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

1 Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

2 Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, 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.

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.1 Viviendas accesibles

No procede

9.2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

2.1 Dotación

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

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización

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
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

2.2 Características

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

2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille 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.

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

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

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

_AHORRO DE ENERGÍA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» 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 ahorro de energía.

-15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

-15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. 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.

-15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

-15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

-15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

00 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Introducción

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": *"Este Documento Básico (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" "*

Las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) son las siguientes:

- Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética
- Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

01 EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Caracterización y cuantificación de las exigencias Demanda energética.

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados.

Zona Climática

Tal y como se establece en el artículo 3, apartado 3.1.1 “zona climática”:

“Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados.”

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

La provincia del proyecto es VALENCIA, la altura de referencia es 8 y la localidad es VALENCIA con un desnivel entre la localidad del proyecto y la capital de 0 m

La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 10,4 °C

La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 63 %

La zona climática resultante es B3

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

Existen espacios interiores clasificados como “espacios habitables de carga interna baja”.

Existen espacios interiores clasificados como “espacios habitables de carga interna alta”.

Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

Existen espacios interiores clasificados como “espacios de clase de higrometría 3 o inferior”.

Valores límite de los parámetros característicos medios.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los *cerramientos y particiones interiores* que componen su *envolvente térmica*, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2. de la sección 1 del DB HE.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA B3											
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno					U _{lim} : 0,82 W/m ² K						
Transmitancia límite de suelos					U _{Slim} : 0,52 W/m ² K						
Transmitancia límite de cubiertas					U _{Clim} : 0,45 W/m ² K						
Factor solar modificado límite de lucernarios					F _{Llim} : 0,30						
	Transmitancia límite de huecos(1)				U _{Hlim} W/m ² K	Factor solar modificado límite de huecos F _{Hlim}					
% de superficie de huecos						Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO		E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7		--	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7		--	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7		--	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)		--	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43	

de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38
---------------	--------------	--------------	--------------	-----------	------	---	------	------	------	------

(1) En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada UMm, definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,58 W/m² Kse podrá tomar el valor de UHlim indicado entre paréntesis para las zonas climáticas B3 y B4.

Valores de transmitancia máximos de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

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

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

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los *cerramientos y particiones interiores* de la *envolvente térmica* tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

En el caso del proyecto del que es objeto esta memoria los valores máximos de transmitancia son los siguientes:

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

	ZONAS
Cerramientos y particiones interiores	B
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con <i>espacios no habitables</i> , primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno(1) y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,07
Suelos(2)	0,68
Cubiertas(3)	0,59
Vidrios y marcos(2)	5,70
Medianerías	1,07

(1) Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

(2) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos.

(3) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas.

En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m² K.

Condensaciones.

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

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

Permeabilidad al aire

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

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los *cerramientos* que limitan los *espacios habitables* de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1.

Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a 50 m³/h m².

Verificación de la limitación de demanda energética.

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: "Opción simplificada".

Esta opción está 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 límite permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva

construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 de la Sección HE1 del DB HE y a obras de rehabilitación de edificios existentes.

En esta opción se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

Puede utilizarse la opción simplificada pues se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

a) La superficie de huecos en cada fachada es inferior al 60% de su superficie; o bien, como excepción, se admiten superficies de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan una superficie inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

En el caso de que en una determinada fachada la superficie de huecos sea superior al 60% de su superficie y suponga un área inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio, la transmitancia media de dicha fachada U_F (incluyendo parte opaca y huecos) será inferior a la transmitancia media que resultase si la superficie fuera del 60%.

b) La superficie de lucernarios es inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

No se trata de edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como *muros Trombe*, *muros parietodinámicos*, *invernaderos adosados*, etc.

En el caso de obras de rehabilitación, se aplicarán a los nuevos cerramientos los criterios establecidos en esta opción.

Documentación justificativa

Para justificar el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la Sección 1 del DB HE se adjuntan fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad que figuran en el Apéndice H del DB HE para la zona habitable de carga interna baja y la de carga interna alta del edificio.

Apéndice H Fichas justificativas de la opción simplificada

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	B3	Zona de carga interna baja	X	Zona de carga interna alta
----------------	----	----------------------------	---	----------------------------

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados	
N	Muro en contacto con el aire	520,00	0,61	294,4	$\Sigma A = 520,00$
			0,00		$\Sigma A \cdot U = 294,4$

				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,57$
E	Muro en contacto con el aire 1	280,00	0,61	159,6	$\Sigma A = 528,00$
	Muro en contacto con el aire 2	248,00	0,61	141,36	$\Sigma A \cdot U = 300,96$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,57$
O	Muro en contacto con el aire	270,00	0,61	153,9	$\Sigma A = 270,00$
				0,00	$\Sigma A \cdot U = 153,9$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,57$
S	Muro en contacto con el aire 1	680,00	0,61	387,6	$\Sigma A = 783,00$
	Muro en contacto con el aire 2	103,00	0,61	58,71	$\Sigma A \cdot U = 446,31$
				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,57$
C-TER				0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
				0,00	$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

SUELOS (U_{Sm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A · U (W/°K)	Resultados
			0,00	$\Sigma A = 0,00$
			0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
			0,00	$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm} , F_{Lm})				
---	--	--	--	--

Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
En contacto con el aire	900	0,41	350,55	$\Sigma A = 855,00$
			0,00	$\Sigma A \cdot U = 350,55$
			0,00	$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,41$

Tipos	A (m ²)	F	A·F (m ²)	Resultados
Lucernarios	100	0,30	30,00	$\Sigma A = 100,00$
			0,00	$\Sigma A \cdot F = 30,00$
			0,00	$F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,30$

HUECOS (U _{Mm} , F _{Hm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	A·U (W/°K)	Resultados
Huecos	64	2,7	172,8	$\Sigma A = 153,4$

N	Huecos	54,4	2,7	145,8	$\Sigma A \cdot U = 413,1$
	Huecos	35	2,7	94,5	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2,7$

Tipos	A (m ²)	U (W/m ² °K)	F	A·U (W/°K)	A·F (m ²)	Resultados	
E	Huecos	90,00	3,0	0,3	243,00	27,00	$\Sigma A = 208,00$
	Huecos	30,00	3,0	0,3	81,00	9,00	$\Sigma A \cdot U = 561,60$
	Huecos	60,00	3,0	0,3	162,00	18,00	$\Sigma A \cdot F = 62,40$
	Huecos	28,00	3,0	0,3	75,60	8,4	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3,00$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,30$
O	Huecos	42,00	2,7	0,3	113,40	12,6	$\Sigma A = 42,00$
							$\Sigma A \cdot U = 113,40$
							$\Sigma A \cdot F = 12,60$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2,70$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,30$
S	Huecos	55,00	2,8	0,3	148,50	16,50	$\Sigma A = 195,10$
	Huecos	25,50	2,8	0,3	68,85	7,65	$\Sigma A \cdot U = 526,77$
	Huecos	51,00	2,8	0,3	137,7	15,30	$\Sigma A \cdot F = 58,53$
	Huecos	25,00	2,8	0,3	67,50	7,50	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2,80$
	Huecos	38,60	2,8	0,3	104,22	11,60	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,30$

FICHA 2 CONFORMIDAD - Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	<input type="text" value="B3"/>	Zona de carga interna baja	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de carga interna alta	<input type="checkbox"/>
----------------	---------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------	--------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{max}(proyecto)^{(1)}$		$U_{max}^{(2)}$
Muros de fachada	0,61	≤	1,07
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0,00		
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0,00		
Suelos	0,00	≤	0,68
Cubiertas	0,41		0,59
Vidrios de huecos y lucernarios	2,50	≤	5,70
Marcos de huecos y lucernarios	3,40		
Medianerías	0,61	≤	1,07

Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾	<input type="text"/>	≤	<input type="text" value="1,2 W/m²K"/>
--	----------------------	---	--

MUROS DE FACHADA

	$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$
N	0,61	≤	0,82
E	0,61		
O	0,61		
S	0,61		
SE			
SO			

HUECOS

	$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$		$F_{Hlim}^{(5)}$
N		≤	5,4			
E	2,70	≤	3,7	0,3	≤	
O	2,70			0,3		
S		≤	5,7		≤	
SE		≤	5,7		≤	
SO						

CERR. CONTACTO TERRENO

$U_{Tm}^{(4)}$		≤	$U_{Tlim}^{(5)}$
			0,82

SUELOS

$U_{Sm}^{(4)}$		≤	$U_{Slim}^{(5)}$
			0,52

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS

$U_{Cm}^{(4)}$		≤	$U_{Clim}^{(5)}$
0,41			0,45

LUCERNARIOS

FLm	≤=	FLlim
0,3		0,3

U_{max} (proyecto) corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.

U_{max} corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

En edificios de viviendas, U_{max} (proyecto) de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

02 EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. 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. (Ver "Instalaciones de climatización")

03 EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Procedimiento de verificación

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- 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 de la sección HE 3.
- comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.
- verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

Se consideran luminarias empotrables con lámparas fluorescentes compactas en zonas comunes (2x18W), regletas con lámparas fluorescentes lineales (2x36W) en zona de aparcamientos, y regleta con lámpara fluorescente lineal de 1x10W en vestíbulo de independencia de sótano.

Plan de mantenimiento y conservación.

El plan de mantenimiento y conservación establece las siguientes pautas:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación – 1 Mes.
- Limpieza de luminaria – 1 Mes.
- Limpieza del difusor – 1 Mes.
- Limpieza de lámpara – 1 Mes.
- Medición de Iluminancia – 1 Año.
- Revisión de ruidos en reactancias – 1 Mes.
- Revisión de parpadeos en tubos fluorescentes – 15 días.
- Revisión de fijación de luminarias – 1 Año.
- Revisión de conexiones eléctricas – 2 Años.
- Comprobación de funcionamiento de diferenciales – 15 días.
- Revisión de instalación eléctrica – 3 Años.
- Sustitución de lámparas – Sustitución individual (A medida que se vayan fundiendo)

Productos de construcción

Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplen lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplen con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE-DB-HE-3.

Control de recepción en obra de productos.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

04 EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Procedimiento de verificación

Para la aplicación de la sección HE4 debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

- obtención de la contribución solar mínima.
- cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado.
- cumplimiento de las condiciones de mantenimiento.

Contribución solar mínima

1 La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas

2.1 y 2.2 de la sección HE4 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:

- a) general: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras;
 b) efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule.

Criterio de demanda	Unidad de medida	Nº de Unidades de medida	Litros ACS/día a 60° C	Demanda a la Temperatura de referencia del agua demandada
Cafetería	por almuerzo	100	1	100
Administrativos	por persona	20	3	60
Talleres	Por persona	3	15	45
			TOTAL	205 l/día

Contribución solar				
Fuente energética de apoyo	Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática	Contribución solar mínima según la sección HE4 en %	Contribución solar del proyecto en %
Gasóleo, Propano, gas natural, u otras	205	IV	70	71,86

Zonas climáticas

La zona climática del proyecto es IV.

Según esa zona climática la Radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H) estará entre los siguientes intervalos:

Zona climática	MJ/m2	kWh/m2
I	$H < 13,7$	$H < 3,8$
II	$13,7 \leq H < 15,1$	$3,8 \leq H < 4,2$
III	$15,1 \leq H < 16,6$	$4,2 \leq H < 4,6$

IV	$16,6 \leq H < 18,0$	$4,6 \leq H < 5,0$
V	$H \geq 18,0$	$H \geq 5,0$

Durante todo el año se vigilará la instalación con el objeto de prevenir los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos.

Condiciones generales de la instalación.

Definición:

Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:

- a) un sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos;
- b) un sistema de acumulación constituido por varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso;
- c) un circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación;
- d) un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume;
- e) sistema de regulación y control que se encarga por un lado de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y, por otro, actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc.;
- f) adicionalmente, se dispone de un equipo de energía convencional auxiliar que se utiliza para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior al previsto.

Se consideran sistemas solares prefabricados a los que se producen bajo condiciones que se presumen uniformes y son ofrecidos a la venta como equipos completos y listos para instalar, bajo un solo nombre comercial. Pueden ser compactos o partidos y, por otro lado constituir un sistema integrado o bien un conjunto y configuración uniforme de componentes.

Condiciones generales.

-Tal y como se expone en el DB-HE "El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:

- a) optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio;
- b) garantice una durabilidad y calidad suficientes;
- c) garantice un uso seguro de la instalación.”

-Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación

-Existen instalaciones con más de 10 m² de captación correspondiendo a un solo circuito primario, por lo que éste será de circulación forzada.

-La instalación permite que el agua alcance una temperatura de 60 °C, por lo que no se admite la presencia de componentes de acero galvanizado.

-Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones cumplen con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen.

-Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

Fluido de trabajo

- El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores.

-En el circuito primario se utiliza agua de la red.

El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:

a) la salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 µS/cm;

b) el contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico;

c) el límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

Protección contra heladas

-Tal y como se expone en el apartado 3.2.2.2 - HE4 2 “El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema.” Esta temperatura es de 0 °C

-Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior son capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

-Los componentes que vayan a ser instalado en el interior de recintos donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C estarán protegidos contra las heladas.

La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

Sobrecalentamientos

Protección contra sobrecalentamientos

- Se dota las instalaciones solares de dispositivos de control automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético.

- Se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.

La construcción se realiza de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda

Protección de materiales contra altas temperaturas

El sistema se ha calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

Resistencia a presión

Los circuitos se someterán someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio.

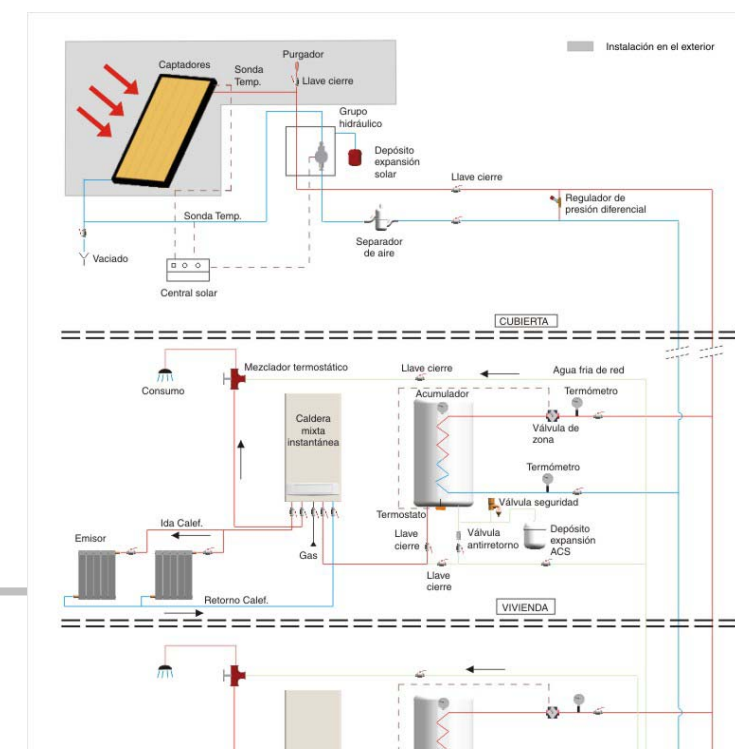
Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo soportará la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.

Prevención de flujo inverso

La instalación del sistema asegurará que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.

Esquema general de la instalación



Se prestará especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se dispondrán en filas que no están constituidas por el mismo número de elementos.

Las filas de captadores se conectarán entre sí en paralelo.

Se instalarán válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc.

Se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación

Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie. La aplicación es exclusivamente de ACS y se cumplen los requisitos de superficie máxima para instalaciones exclusivas de ACS según zona (apartado 3.3.2.3 - HE4).

La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente utilizando para ello el retorno invertido

Estructura soporte

Soporte sujeción cubierta plana Roca, para tres colectores solares PS.

Acumuladores

Los depósitos acumuladores estarán ubicados en zonas exclusivas de las distintas plantas técnicas repartidas en toda la vertical del edificio, según planos.

Los depósitos se conectarán en serie invertida en el circuito de consumo.

El sistema de acumulación solar será de configuración vertical.

El sistema de acumulación solar estará ubicado en zonas interiores.

La instalación es prefabricada. A efectos de prevención de la legionelosis se alcanzarán los niveles térmicos necesarios según normativa mediante el no uso de la instalación.

En el sistema de acumulación se ubicará un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario.

Los acumuladores llevarán válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.

Las siguientes consideraciones sobre la disposición, orientación e inclinación de los captadores y la separación entre los captadores y los obstáculos cercanos se basan en las normas establecidas por la ITE 10.1.3.1 del RITE.

Los colectores se dispondrán en filas que deberán tener el mismo número de elementos. Las filas deben ser paralelas y estar bien alineadas.

Dentro de cada fila los colectores se conectarán en paralelo. Las filas también han de conectarse en paralelo pero con ida y retorno invertidos.

Se recomienda una disposición en 1 filas de 3 colectores solares.

La radiación solar que incide en la superficie útil del captador depende de su situación respecto al sol. Por tanto, conviene situar el captador de forma que a lo largo del periodo de captación aproveche al máximo la radiación solar incidente.

Los colectores, respetando la ITE 10.1.3.1 del RITE, se orientarán hacia el sur geográfico pudiéndose admitir desviaciones no mayores que 25° con respecto a dicha orientación.

En cuanto a la inclinación de los captadores se dispondrán con un ángulo de inclinación de 40°.

Sistema de captación

El captador seleccionado poseerá la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

El captador utilizado es el siguiente: Colector Solar Roca mod. PS.

Situación de las conexiones

-Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo.

La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste.

La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior

La extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

No existe conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar.

Sistema de intercambio

El intercambiador está incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no es inferior a 0,15.

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

Circuito hidráulico

Generalidades

El circuito hidráulico de por sí está equilibrado.

El flujo del circuito hidráulico se equilibra controlándolo con válvulas de equilibrado.

Tuberías

-El sistema de tuberías y sus materiales evita la posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.

-Con objeto de evitar pérdidas térmicas. La longitud de tuberías del sistema es tan corta como sea posible y evita al máximo los codos y pérdidas de carga en general.

Los tramos horizontales tienen siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

-El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas. El aislamiento de la tubería se protegerá con poliésteres reforzados con fibra de vidrio.

-El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

Bombas

- El circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación. Por ello la caída de presión se mantiene aceptablemente baja en todo el circuito.

-Las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.

-Se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario previendo el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática

Vasos de expansión

-Los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba.

-La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos es tal que asegura el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

Purga de aire

-En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador automático. Adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual

Drenaje

-Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se han diseñado en lo posible de forma que no puedan congelarse.

Sistema de energía convencional auxiliar

-Tal y como se indica en el apartado 3.3.6.2 - HE4: No se utiliza ningún sistema de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.

-El sistema convencional auxiliar se diseñará para cubrir el servicio como si no se dispusiera de sistema solar y sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación dispone de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.

Sistema de control

-El sistema de control asegura el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas etc.

-La circulación es forzada, el control de funcionamiento de las bombas del circuito de captadores, es de tipo diferencial.

-El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C...

-El sistema de control actuará en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación.

-Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocan en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación.

-El sensor de temperatura de la acumulación se colocará en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

- El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.

- El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

Sistema de medida

- Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m²: Se dispone al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

- a) temperatura de entrada agua fría de red;
- b) temperatura de salida acumulador solar;
- c) caudal de agua fría de red.

-El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

- La instalación es inferior a 20m². Se disponen los aparatos de medida de presión y temperatura que permiten la correcta operación.

Componentes – Captadores solares

-Tal y como se establece en el apartado 3.4.1.1 - HE4. No se utilizan captadores solares con absorbente de hierro.

-El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. Y el orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

-Se montará el captador, entre los diferentes tipos existentes en el mercado, que mejor se adapta a las características y condiciones de trabajo de la instalación, siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.

-Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbente, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.

-La carcasa del captador asegura que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

-El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:

- a) nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama;
- b) modelo, tipo, año de producción;
- c) número de serie de fabricación;
- d) área total del captador;
- e) peso del captador vacío, capacidad de líquido;
- f) presión máxima de servicio.

-Esta placa estará redactada como mínimo en castellano y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.

Componentes – Acumuladores

-Debido a que el intercambiador está incorporado al acumulador la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:

- a) superficie de intercambio térmico en m²;
- b) presión máxima de trabajo, del circuito primario

-Cada acumulador viene equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

- a) manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente;
- b) registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín;
- c) manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario;
- d) manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato;
- e) manguito para el vaciado.

- La placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.
- El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante.
- Los acumuladores utilizados con sus características y tratamientos son los descritos a continuación:
- Acumuladores de acero vitrificado con protección catódica.
- Los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

Componentes – Intercambiador de calor

El intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no reduce la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.

La transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador es mayor que 40 W/m²·K

Componentes – Bombas de circulación

Los materiales de la bomba del circuito primario son compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado

Como las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.

-El sistema es pequeño. La potencia eléctrica parásita para la bomba excede el valor correspondiente a 50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores.-La potencia máxima de la bomba excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

Componentes – Tuberías

- En las tuberías del circuito primario se utiliza como material el cobre.
- Las uniones entre tuberías son roscadas.
- Las tuberías se protegen exteriormente con pintura anticorrosiva.

-En las tuberías del circuito secundario se utilizan materiales plásticos que soportan la temperatura máxima del circuito que son de aplicación y cuya utilización está autorizada por las compañías de suministro de agua potable.

Componentes – Válvulas

La elección de las válvulas sigue los criterios que a continuación se citan:

- a) para aislamiento: válvulas de esfera;
- b) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento;
- c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho;
- d) para llenado: válvulas de esfera;
- e) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho;
- f) para seguridad: válvula de resorte;
- g) para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de claveta

Las válvulas de seguridad son ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

Componentes – Vasos de expansión

-El dispositivo de expansión cerrada del circuito de captadores está dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

Componentes – Purgadores

-No se prevé la formación de vapor en el circuito. Se instalan purgadores automáticos y los purgadores automáticos soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 150 (correspondientes a la zona climática)

Componentes – Sistema de llenado

- Por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año puede existir riesgo de heladas
- Se instalará un sistema de llenado automático, que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado, con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja.
- El agua de red pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito.
- El circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento. Se incluye un sistema que permite el relleno manual del anticongelante.

- No se rellenará el circuito primario con agua de red.
- Se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire.
- No se usarán válvulas de llenado automáticas.

Componentes – Sistema eléctrico y de control

- La localización e instalación de los sensores de temperatura asegura un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura.
- Las sondas son de inmersión. Los sensores de inmersión se instalarán en contra corriente con el fluido.
- Los sensores de temperatura están aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.
- La ubicación de las sondas se realiza de forma que éstas miden exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitando las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.
- Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

Pérdidas por orientación e inclinación

El ángulo de inclinación β en grados sexagesimales es de 40°
 El ángulo de acimut α (en grados sexagesimales) es de 0°

Los captadores se encuentran englobados dentro del caso General

El porcentaje de energía respecto al máximo como consecuencia de las pérdidas por orientación e inclinación es de 100%
 Las pérdidas de radiación solar por sombras son de 0%

Según se expone en el DB HE (HE4) se realizarán estos escalones complementarios de actuación:

- plan de vigilancia;
- plan de mantenimiento preventivo.

En cumplimiento del DB, Las condiciones de estos planes serán al menos los siguientes:

Plan de vigilancia

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1:

Tabla 4.1			
Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV Fugas
	Estructura	3	IV Degradación, indicios de corrosión
CIRCUITO PRIMARIO	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Purgador natural	3	Vaciar el aire del botellín
CIRCUITO SECUNDARIO	Termómetro	Diaría	IV Temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito
(1) IV: Inspección visual			

Plan de mantenimiento

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

A continuación se desarrollan de forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar.

Tabla 4.2 Sistema de captación		
Equipo	Frecuencia (meses)	Captación
Captadores	6	IV Diferencias sobre original
		IV Diferencias entre captadores
Cristales	6	IV Condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV Agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV Corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV Deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV Aparición de fugas
Estructura	6	IV Degradación, indicios de corrosión y apriete de tornillos
Captadores *	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores *	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores *	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores *	12	Llenado parcial del campo de captadores
* Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1.		
(1) IV: Inspección visual		

Tabla 4.3 Sistema de acumulación		
Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento

Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad
-------------	----	------------------------------

Tabla 4.4 Sistema de intercambio		
Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	CF Eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF Eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
(1) CF: Control de funcionamiento		

Tabla 4.5 Circuito hidráulico		
Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y PH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV Degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV Uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellón
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación

Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación
(1) IV: Inspección visual		
(2) CF: Control de funcionamiento		

Tabla 4.6 Sistema eléctrico y de control		
Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación
(1) CF: Control de funcionamiento		

Tabla 4.7 Sistema de energía auxiliar		
Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura	12	CF actuación
(1) CF: Control de funcionamiento		

05 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

1 Generalidades

1.1 Ámbito de aplicación

Es de aplicación al Proyecto debido a que la superficie de uso Centro de Ocio es superior a 3.000 m², según tabla 1.1 de Ámbito de Aplicación.

1.2 Procedimiento de verificación

1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

- Cálculo de la potencia a instalar en función de la zona climática cumpliendo lo establecido en el apartado 2.2;
- Comprobación de que las pérdidas debidas a la orientación e inclinación de las placas y a las sombras sobre ellas no superen los límites establecidos en la tabla 2.2;
- Cumplimiento de las condiciones de cálculo y dimensionado del apartado 3;
- Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.

2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.1 Potencia eléctrica mínima

1 Las potencias eléctricas que se recogen tienen el carácter de mínimos pudiendo ser ampliadas voluntariamente por el promotor o como consecuencia de disposiciones dictadas por las administraciones competentes.

2.2 Determinación de la potencia a instalar

1 La potencia pico a instalar se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$P = C \cdot (A \cdot S + B)$$

Siendo

P la potencia pico a instalar [kWp];

A y B los coeficientes definidos en la tabla 2.1 en función del uso del edificio;

C el coeficiente definido en la tabla 2.2 en función de la zona climática establecida en el apartado

3.1;

S la superficie construida del edificio [m²].

Tabla 2.1 Coeficientes de uso

Tipo de uso	A	B
Hipermercado	0,001875	-3,13
Multitienda y centros de ocio	0,004688	-7,81
Nave de almacenamiento	0,001406	-7,81
Administrativo	0,001223	1,36
Hoteles y hostales	0,003516	-7,81
Hospitales y clínicas privadas	0,000740	3,29
Pabellones de recintos feriales	0,001406	-7,81

Tabla 2.2 Coeficiente climático

Zona climática	C
I	1
II	1,1
III	1,2
IV	1,3
V	1,4

2 En cualquier caso, la potencia pico mínima a instalar será de 6,25 kWp. El inversor tendrá una potencia mínima de 5 kW.

3 La superficie S a considerar para el caso de edificios ejecutados dentro de un mismo recinto será:

- en el caso que se destinen a un mismo uso, la suma de la superficie de todos los edificios del recinto;
- en el caso de distintos usos, de los establecidos en la tabla 1.1, dentro de un mismo edificio o recinto, se aplicarán a las superficies construidas correspondientes, la expresión 2.1 aunque éstas sean inferiores al límite de aplicación indicado en la tabla 1.1. La potencia pico mínima a instalar será la suma de las potencias picos de cada uso, siempre que resulten positivas. Para que sea obligatoria esta exigencia, la potencia resultante debe ser superior a 6,25 kWp.

4 La disposición de los módulos se hará de tal manera que las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del sistema y a las sombras sobre el mismo sean inferiores a los límites de la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Pérdidas límite

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

5 En la tabla 2.2 se consideran tres casos: general, superposición de módulos e integración arquitectónica. Se considera que existe integración arquitectónica cuando los módulos cumplen una doble función energética y arquitectónica y además sustituyen elementos constructivos convencionales o son elementos constituyentes de la composición arquitectónica. Se considera que existe superposición arquitectónica cuando la colocación de los captadores se realiza paralela a la envolvente del edificio, no aceptándose en este concepto la disposición horizontal con el fin de favorecer la autolimpieza de los módulos. Una regla fundamental a seguir para conseguir la integración o superposición de las instalaciones solares es la de mantener, dentro de lo posible, la alineación con los ejes principales de la edificación.

6 En todos los casos se han de cumplir las tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores obtenidos con orientación e inclinación óptimos y sin sombra alguna. Se considerará como la orientación óptima el sur y la inclinación óptima la latitud del lugar menos 10°.

7 Sin excepciones, se deben evaluar las pérdidas por orientación e inclinación y sombras del sistema generador de acuerdo a lo estipulado en los apartados 3.3 y 3.4. Cuando, por razones arquitectónicas excepcionales no se pueda instalar toda la potencia exigida cumpliendo los requisitos indicados en la tabla 2.2, se justificará esta imposibilidad analizando las distintas alternativas de configuración del edificio y de ubicación de la instalación, debiéndose optar por aquella solución que más se aproxime a las condiciones de máxima producción.

3 Cálculo

3.1 Zonas climáticas

1 En la tabla 3.1 y en la figura 3.1 se marcan los límites de zonas homogéneas a efectos de la exigencia. Las zonas se han definido teniendo en cuenta la Radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H), tomando los intervalos que se relacionan para cada una de las zonas.

3.2 Condiciones generales de la instalación

3.2.1 Definición

1 Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. Este tipo de instalaciones fotovoltaicas trabajan en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución.

2 Los sistemas que conforman la instalación solar fotovoltaica conectada a la red son los siguientes:

- a) sistema generador fotovoltaico, compuesto de módulos que a su vez contienen un conjunto elementos semiconductores conectados entre sí, denominados células, y que transforman la energía solar en energía eléctrica;
- b) inversor que transforma la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica;
- c) conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

3 Se entiende por potencia pico o potencia máxima del generador aquella que puede entregar el módulo en las condiciones estándares de medida. Estas condiciones se definen del modo siguiente:

- a) irradiancia 1000 W/m²;
- b) distribución espectral AM 1,5 G;
- c) incidencia normal;
- d) temperatura de la célula 25 °C.

3.2.2 Condiciones generales

1 Para instalaciones conectadas, aún en el caso de que éstas no se realicen en un punto de conexión de la compañía de distribución, serán de aplicación las condiciones técnicas que procedan del RD 1663/2000, así como todos aquellos aspectos aplicables de la legislación vigente.

3.2.3 Criterios generales de cálculo

3.2.3.1 Sistema generador fotovoltaico

1 Todos los módulos deben satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215:1997 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646:1997 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio acreditado por las entidades nacionales de acreditación reconocidas por la Red Europea de Acreditación (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, demostrado mediante la presentación del certificado correspondiente.

2 En el caso excepcional en el cual no se disponga de módulos cualificados por un laboratorio según lo indicado en el apartado anterior, se deben someter éstos a las pruebas y ensayos necesarios de acuerdo a la aplicación específica según el uso y condiciones de montaje en las que se vayan a utilizar, realizándose las pruebas que a criterio de alguno de los laboratorios antes indicados sean necesarias, otorgándose el certificado específico correspondiente.

3 El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

4 Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

5 Las exigencias del Código Técnico de la Edificación relativas a seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de módulos.

6 El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

7 La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

8 En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

3.2.3.2 Inversor

Estarán en zonas exclusivas ubicadas en las distintas plantas técnicas que contiene el edificio.

1 Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

2 Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- principio de funcionamiento: fuente de corriente;
- autoconmutado;
- seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador;
- no funcionará en isla o modo aislado.

3 La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico.

3.2.3.3 Protecciones y elementos de seguridad

1 La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, de modo que cumplan las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

2 Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente. En particular, se usará en la parte de corriente continua de la instalación protección Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.

3 La instalación debe permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

3.3 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación

3.3.1 Introducción

1 El objeto de este apartado es determinar los límites en la orientación e inclinación de los módulos de acuerdo a las pérdidas máximas permisibles.

2 Las pérdidas por este concepto se calcularán en función de:

a) ángulo de inclinación, β definido como el ángulo que forma la superficie de los módulos con el plano horizontal. Su valor es 0 para módulos horizontales y 90° para verticales;

b) ángulo de acimut, α definido como el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo y el meridiano del lugar. Valores típicos son 0° para módulos orientados al sur, -90° para módulos orientados al este y +90° para módulos orientados al oeste.

3.3.2 Procedimiento

1 Determinado el ángulo de acimut del captador, se calcularán los límites de inclinación aceptables de acuerdo a las pérdidas máximas respecto a la inclinación óptima establecidas. Para ello se utilizará la figura 3.3, válida para una latitud (φ) de 41°, de la siguiente forma:

a) conocido el acimut, determinamos en la figura 3.3 los límites para la inclinación en el caso (φ) = 41°. Para el caso general, las pérdidas máximas por este concepto son del 10 %, para superposición del 20 % y para integración arquitectónica del 40 %. Los puntos de intersección del límite de pérdidas con la recta de acimut nos proporcionan los valores de inclinación máxima y mínima;

b) si no hay intersección entre ambas, las pérdidas son superiores a las permitidas y la instalación estará fuera de los límites. Si ambas curvas se intersectan, se obtienen los valores para latitud (φ) = 41° y se corrigen de acuerdo a lo indicado a continuación.

2 Se corregirán los límites de inclinación aceptables en función de la diferencia entre la latitud del lugar en cuestión y la de 41°, de acuerdo a las siguientes fórmulas:

a) inclinación máxima = inclinación (φ = 41°) – (41° - latitud);

b) inclinación mínima = inclinación (φ = 41°) – (41°-latitud); siendo 5° su valor mínimo.

3 En casos cerca del límite y como instrumento de verificación, se utilizará la siguiente fórmula:

$$[\text{Pérdidas (\%)} = 100 \square 1,2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \varphi + 10)^2 + 3,5 \cdot 10^{-5} \alpha^2] \text{ para } 15^\circ < \beta < 90^\circ \text{ (3.1)}$$

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100 \square [1,2 \cdot 10^{-4} \cdot (\beta - \varphi + 10)^2] \text{ para } \beta \leq 15^\circ \text{ (3.2)}$$

3.4.1 Introducción

1 El presente apéndice describe un método de cálculo de las pérdidas de radiación solar que experimenta una superficie debidas a sombras circundantes. Tales pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar global que incidiría sobre la mencionada superficie, de no existir sombra alguna.

3.4.2 Procedimiento

1 El procedimiento consiste en la comparación del perfil de obstáculos que afecta a la superficie de estudio con el diagrama de trayectorias del sol. Los pasos a seguir son los siguientes:

- localización de los principales obstáculos que afectan a la superficie, en términos de sus coordenadas de posición acimut (ángulo de desviación con respecto a la dirección sur) y elevación (ángulo de inclinación con respecto al plano horizontal). Para ello puede utilizarse un teodolito;
- Representación del perfil de obstáculos en el diagrama de la figura 3.4, en el que se muestra la banda de trayectorias del sol a lo largo de todo el año, válido para localidades de la Península Ibérica y Baleares (para las Islas Canarias el diagrama debe desplazarse 12° en sentido vertical ascendente). Dicha banda se encuentra dividida en porciones, delimitadas por las horas solares (negativas antes del mediodía solar y positivas después de éste) e identificadas por una letra y un número (A1, A2,..., D14).

2 Cada una de las porciones de la figura 3.4 representa el recorrido del sol en un cierto periodo de tiempo (una hora a lo largo de varios días) y tiene, por tanto, una determinada contribución a la irradiación solar global anual que incide sobre la superficie de estudio. Así, el hecho de que un obstáculo cubra una de las porciones supone una cierta pérdida de irradiación, en particular aquella que resulte interceptada por el obstáculo. Debe escogerse como referencia para el cálculo la tabla más adecuada de entre las que se incluyen en el apéndice B de tablas de referencia.

3 Las tablas incluidas en este apéndice se refieren a distintas superficies caracterizadas por sus ángulos de inclinación y orientación (β y α , respectivamente). Debe escogerse aquella que resulte más parecida a la superficie en estudio. Los números que figuran en cada casilla se corresponden con el porcentaje de irradiación solar global anual que se perdería si la porción correspondiente resultase interceptada por un obstáculo.

4 La comparación del perfil de obstáculos con el diagrama de trayectorias del sol permite calcular las pérdidas por sombreado de la irradiación solar que incide sobre la superficie, a lo largo de todo el año. Para ello se han de sumar las contribuciones de aquellas porciones que resulten total o parcialmente ocultas por el perfil de obstáculos representado. En el caso de ocultación parcial se utilizará el factor de llenado (fracción oculta respecto del total de la porción) más próximo a los valores 0,25, 0,50, 0,75 ó 1.

4 Mantenimiento

1 Para englobar las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

- plan de vigilancia;
- plan de mantenimiento preventivo.

4.1 Plan de vigilancia

1 El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación son correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales (energía, tensión etc.) para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, incluyendo la limpieza de los módulos en el caso de que sea necesario.

4.2 Plan de mantenimiento preventivo

1 Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

2 El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar fotovoltaica y las instalaciones eléctricas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

3 El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

4 El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una revisión semestral en la que se realizarán las siguientes actividades:

- comprobación de las protecciones eléctricas;
- comprobación del estado de los módulos: comprobar la situación respecto al proyecto original y verificar el estado de las conexiones;
- comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.;
- comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornes), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

ANEXO

INDICE

1.-	Objeto de la Memoria.....	24
2.-	Datos de la Instalación.....	24
3.-	Criterios Generales de Cálculo.....	25
	3.1.- <i>Dimensionado Básico.....</i>	25
	3.2.- <i>Contribución Solar Mínima.....</i>	25
	3.3.- <i>Sistema de Captación.....</i>	26
	3.4.- <i>Sistema de Acumulación Solar.....</i>	26
	3.5.- <i>Circuito Hidráulico.....</i>	26
	3.6.- <i>Sistema de Energía Convencional Auxiliar.....</i>	27
	3.7.- <i>Sistema de Control.....</i>	27
	3.8.- <i>Sistema de Medida.....</i>	27
4.-	Resultados.....	27

OBJETO DE LA MEMORIA

El objeto de la presente memoria es describir la instalación de energía solar para agua caliente sanitaria de una cafetería, con el objetivo de alcanzar la cobertura y requisitos exigidos por el CTE en su sección HE4 "contribución solar mínima de agua caliente sanitaria", mostrando los datos de partida para realizar los cálculos, los productos seleccionados para alcanzar la cobertura y los resultados obtenidos.

Por favor, compruebe que no existe una ordenanza solar en el municipio elegido que defina unos requisitos más exigentes.

DATOS DE LA INSTALACIÓN

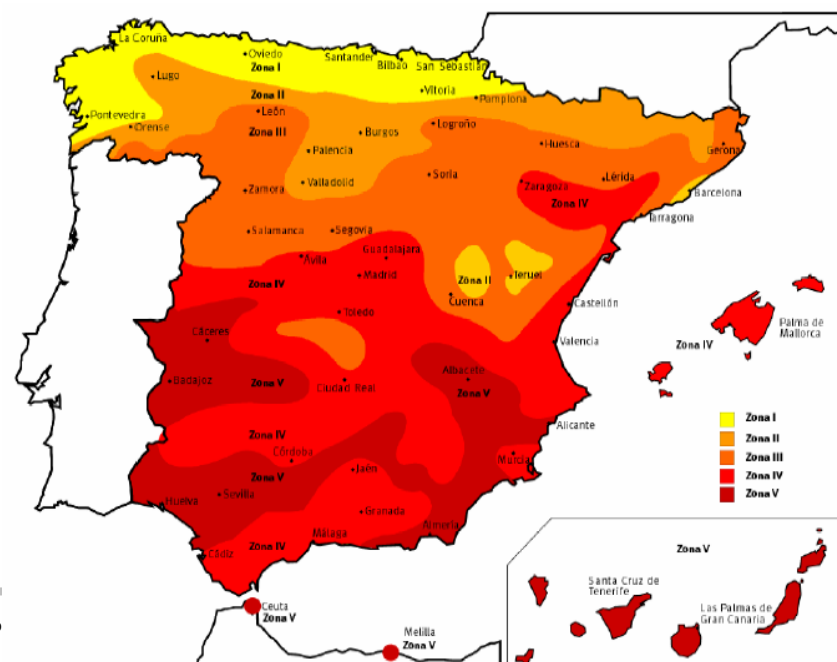
Para poder llevar a cabo los cálculos necesarios se ha partido de las siguientes consideraciones en la instalación:

Provincia:	Valencia
Localidad:	Valencia
Tipo de Instalación:	cafetería
Nº de almuerzos:	
Consumo / unidad:	
Consumo Total:	205 litros/día
Tª de Acumulación:	60°C
Fuente Energética de Apoyo:	Caso general
Inclinación de la Cubierta:	0°
Orientación de la Cubierta:	este
% de Sombras:	0,00%
Contribución Solicitada:	70 %

El nivel de ocupación a lo largo del año será:

Enero	100 %	Abril	100 %	Julio	100 %	Octubre	100 %
Febrero	100 %	Mayo	100 %	Agosto	100 %	Noviembre	100 %
Marzo	100 %	Junio	100 %	Septiembre	100 %	Diciembre	100 %

En base a la población en la que se ubica la cafetería y atendiendo a la radiación solar media diaria sobre una superficie horizontal que indica el Código Técnico de la Edificación (ver gráfico 1), nos encontramos en una zona climática IV.



CENTRO
ETSAV. P

Gráfico 1. Zonas Climáticas

Para la provincia de Valencia, se han utilizado las siguientes temperaturas del agua de red y datos climatológicos para el cálculo de la demanda y aporte solar:

Mes	Tamb (°C)	Tred (°C)	H (Mj/m ²)
Enero	12,00	10,00	8,34
Febrero	13,00	11,00	10,92
Marzo	15,00	12,00	14,99
Abril	17,00	13,00	18,49
Mayo	20,00	15,00	21,67
Junio	23,00	17,00	23,17
Julio	26,00	19,00	24,36
Agosto	27,00	20,00	21,85
Septiembre	24,00	18,00	17,60
Octubre	20,00	16,00	12,82
Noviembre	16,00	13,00	9,00
Diciembre	13,00	11,00	7,37
Media	18,83	14,58	15,88
Fuente	Censolar	ASIT	ASIT

17.500-20.000	45	70	70	70	70
>20.000	52	70	70	70	70

Tabla 1

Contribución Solar Mínima en %. Caso Efecto Joule					
Demanda total de ACS del edificio //d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
>6.000	70	70	70	70	70

Tabla 2

CRITERIOS GENERALES DE CÁLCULO

Dimensionado Básico

El rendimiento de los paneles, tal y como exige la normativa es superior al 40%, con un factor de pérdidas inferior a $10 \text{ Wm}^2/\text{°C}$.

Para el cálculo del rendimiento medio de la instalación, esta se ha llevado a cabo considerando que debe ser siempre superior al 20%.

Contribución Solar Mínima

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 1 y 2 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60 °C , la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:

- a) general: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras
- b) efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule.

Contribución Solar Mínima en %. Caso General					
Demanda total de ACS del edificio //d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70

El dimensionado de la instalación estará limitado por el cumplimiento de la condición de que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110 % de la demanda energética y en no más de tres meses el 100 % y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos periodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50 % por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

Con independencia del uso al que se destine la instalación, en el caso de que en algún mes del año la contribución solar real sobrepase el 110 % de la demanda energética o en más de tres meses seguidos el 100 %, se adoptarán cualquiera de las siguientes medidas:

- a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario)
- b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador)
- c) vaciado parcial del campo de captadores. Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento, pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento
- d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes

En el caso de optarse por las soluciones b) y c), dentro del mantenimiento deben programarse las operaciones a realizar consistentes en el vaciado parcial o tapado parcial del campo de captadores y reposición de las condiciones iniciales. Estas operaciones se realizarán una antes y otra después de cada periodo de sobreproducción energética. No obstante se recomiendan estas soluciones solo en el caso que el edificio tenga un servicio de mantenimiento continuo.

Cuando la instalación tenga uso de residencial vivienda y no sea posible la solución d) se recomienda la solución a).

Adicionalmente, durante todo el año se vigilará la instalación con el objeto de prevenir los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos.

La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites de la tabla 3.

Pérdidas Límite	Orientación e inclinación	Sombras	Total
Integración Arquitectónica	40%	20%	50%

Tabla 3

En todos los casos se han de cumplir las tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores obtenidos con orientación e inclinación óptimos y sin sombra alguna.

Sistema de Captación

Los captadores seleccionados poseen la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en la Orden ITC/71/2007 de 22 de enero de 2007, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares.

Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos, y que estos estén dispuestos en filas formadas por el mismo número de elementos. Estos se conectarán entre ellos en serie o en serie-paralelo, siempre teniendo en cuenta que en el caso de instalaciones exclusivas de ACS solo se podrán conectar en serie hasta 10 m² en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m² en la zona climática III y hasta 6 m² en las zonas climáticas IV y V.

La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado. Se deberán instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.

Sistema de Acumulación Solar

El sistema solar se ha configurado en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se ha previsto una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores cumple la siguiente relación V/A, tal y como se indica en el apartado de resultados:

$$50 < V/A < 180$$

siendo

A la suma de las áreas de los captadores [m²]
V el volumen del depósito de acumulación solar [litros]

El sistema de acumulación solar está constituido por un depósito, de configuración vertical y preferiblemente estará ubicado en zonas interiores. El volumen de acumulación podrá fraccionarse en dos

o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo o en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.

Las conexiones de entrada y salida se han situado de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

- la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realiza, a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo
- la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realiza por la parte inferior de éste
- la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realiza por la parte inferior
- la extracción de agua caliente del acumulador se realiza por la parte superior

En los casos, debidamente justificados, en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.

La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación. No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m² y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50 %, cumpliéndose la condición:

$$P \geq 500 \square A$$

siendo

P potencia mínima del intercambiador [W];
A el área de captadores [m²].

La relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación es superior a 0,15.

Se puede utilizar el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario).

Circuito Hidráulico

Debe concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo debe ser controlado por válvulas de equilibrado.

El caudal de funcionamiento estará entre 0,5 y 1 l/(min·m²) siempre con un mínimo de 2 l/min.

El sistema de tuberías y sus materiales deben ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.

Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

La bomba de circulación del circuito primario se montará en el ramal frío del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.

En instalaciones superiores a 50 m² se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.

Sistema de Energía Convencional Auxiliar

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía convencional auxiliar.

Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.

El sistema convencional auxiliar se diseñara para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.

En el caso de que el sistema de energía convencional auxiliar no disponga de acumulación, es decir sea una fuente instantánea, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor.

La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.

Sistema de Control

El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas etc.

En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.

El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.

Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se puede realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.

Sistema de Medida

Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m² se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

- a) temperatura de entrada agua fría de red
- b) temperatura de salida acumulador solar
- c) caudal de agua fría de red

El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

RESULTADOS

El método de cálculo con el que se han realizado los cálculos está basado en el método F-chart de aplicación a instalaciones de ACS con depósito de acumulación, sistema de cálculo reconocido internacionalmente y recomendado por el IDAE.

En nuestro caso al tratarse de una cafetería ubicada en la zona climática IV con un consumo diario de 205 litros, donde la fuente energética de apoyo es la del Caso general, la contribución solar mínima será de un 60 %.

Siguiendo este método se ha seleccionado un sistema de captación formado por 2 captadores VELUX modelo VELUX CLI U12 4000 con las siguientes características:

Superficie de absorción: 2,15 m²
Rendimiento óptico: 0,79
Factor de pérdidas: 3,756 w/m²K
Factor cuadrático: 0,0073 w/m²K²

De este modo se consigue una superficie total de captación de 4,30 m².

El volumen de acumulación para la demanda estimada, y según el cual se obtiene la cobertura exigida, será de 300 litros, con una temperatura máxima de acumulación de 60°C.

La relación V/A (volumen de acumulación/área de captación) resultante es de 69,77 l/m² estando dentro de los límites exigidos por el CTE (50<V/A<180).

El rendimiento anual de la instalación será de 40,54 %, superior al 20% exigido por el CTE.

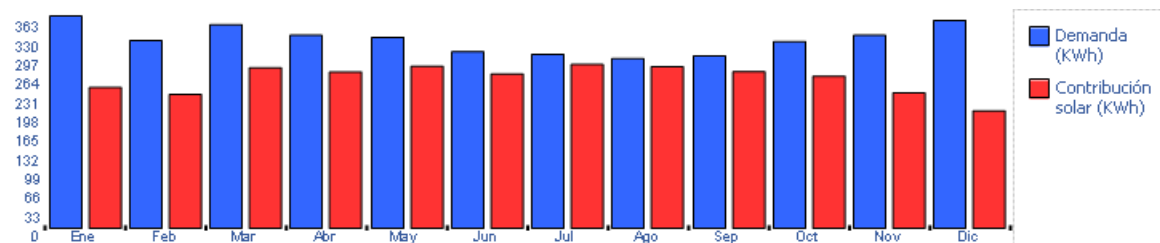
Se han obtenido unas pérdidas por inclinación y orientación del 0,30% y unas pérdidas por sombras del 0,00%.

Con los captadores y acumulación seleccionados se obtiene una cobertura de un 79,16 %, superior al 60 % exigido por el Código Técnico de la Edificación correspondiente a la zona climática IV en la que se encuentra la cafetería. La energía total anual aportada por el sistema solar será de 3.125,04 KWh.

El desglose energético y cobertura mensual conseguido será:

Mes	Demanda Energética (KWh)	Contribución Energética (KWh)	Contribución Solar (%)
Enero	369,30	245,19	66,39 %
Febrero	326,89	233,09	71,31 %
Marzo	354,52	279,43	78,82 %
Abril	335,94	272,24	81,04 %
Mayo	332,37	281,94	84,83 %
Junio	307,35	268,57	87,38 %
Julio	302,82	285,09	94,15 %
Agosto	295,44	281,46	95,27 %
Septiembre	300,20	272,60	90,81 %
Octubre	324,98	264,82	81,49 %
Noviembre	335,94	235,99	70,25 %
Diciembre	361,91	204,61	56,54 %

Lo que gráficamente se puede ver en la siguiente figura:



MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE, SEGURIDAD ESTRUCTURAL

1 OBJETO

El objetivo del requisito básico “Seguridad Estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el Centro de Arte Contemporáneo se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

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

APARTADO			PROCEDE	NO PROCEDE
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural	X	
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	X	
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	X	
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero		
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica		X
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera		X
Deberán tenerse en cuenta,		además, las especificaciones de la normativa siguiente:		
	APARTADO		PROCEDE	NO PROCEDE
NCSE	3.1.4	Norma de construcción sismorresistente	X	
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	X	
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados		X

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE). El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de 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.

2 DOCUMENTO BÁSICO DB SE 1 Y 2. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

APTITUD AL SERVICIO

EXIGENCIA BÁSICA SE 1: 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.

EXIGENCIA BÁSICA SE 2: La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel la probabilidad de un comportamiento

dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

2.1 Análisis estructural y dimensionado

Proceso	- Determinación de situaciones de dimensionado. - Establecimiento de las acciones. - Análisis estructural. - Dimensionado.
Situaciones de dimensionado	- Persistentes Condiciones normales de uso. - Transitorias Condiciones aplicables durante un tiempo limitado. - Extraordinarias Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años
Método de comprobación	Estados límites Definición estado 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.
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - Pérdida de equilibrio. - Deformación excesiva. - Transformación estructura en mecanismo. - Rotura de elementos estructurales o sus uniones. elementos estructurales
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- Correcto funcionamiento del edificio.
- Apariencia de la construcción.

2.2 Acciones

Clasificación de las acciones

-PERMANENTES Aquellas que actúan en todo instante con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.

-VARIABLES Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.

-ACCIDENTALES Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión

Valores característicos de las acciones Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.

Datos geométricos de la estructura La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

Características de los materiales Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación correspondiente o bien la justificación de la EHE.

Modelo análisis estructural Se realiza un modelo estructural en 3 dimensiones en el que se calculan losas, muros y vigas modelizadas a base de elementos finitos

2.3 Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} < E_{d,stab}$

- $E_{d,dst}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.
- $E_{d,stab}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

2.4 Verificación de la resistencia de la estructura

$E_{d,dst} < R_d$

- E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.
- R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

2.5 Combinación de acciones

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

Fórmula 4.3.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

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

Expresión 4.4

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

-Valor de cálculo de la resistencia

El valor de cálculo de la resistencia de una estructura se obtiene de cálculos basados en sus características geométricas a partir de modelos de comportamiento del efecto analizado, y de la resistencia de cálculo, f_d , de los materiales implicados, que en general puede expresarse como cociente entre la resistencia característica, f_k , y el coeficiente de seguridad del material.

En su formulación más general, la resistencia de cálculo puede expresarse en función de las variables antedichas, y el coeficiente parcial para el modelo de resistencia y las desviaciones geométricas, en el caso de que estas no se tenga en cuenta explícitamente.

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

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

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

2.6 Verificación de la aptitud de servicio

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

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

Desplazamientos horizontales El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

Vibraciones Se admite que una planta de piso susceptible de sufrir vibraciones por efecto rítmico de las personas, es suficientemente rígida, si la frecuencia propia es mayor de 7 Hz en locales de pública concurrencia sin asientos fijos.

2.7 Efectos del tiempo

Durabilidad En el método implícito los riesgos inherentes a las acciones químicas, físicas o biológicas se tienen en cuenta mediante medidas preventivas, distintas al análisis estructural, relacionadas con las características de los materiales, los detalles constructivos, los sistemas de protección o los efectos de las acciones en condiciones de servicio. Estas medidas dependen de las características e importancia del edificio, de sus condiciones de exposición y de los materiales de construcción empleados. En estructuras normales de edificación, la aplicación de este método resulta suficiente. En los documentos básicos de seguridad estructural de los diferentes materiales y en la Instrucción de hormigón estructural EHE se establecen medidas específicas correspondientes

MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE AE, ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

1 Generalidades

Ámbito de aplicación

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.

2 Acciones permanentes (G):

-Peso Propio de la estructura: Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm.) x 25 kN/m².

-Cargas Muertas: Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).

-Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.

En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.

El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE.

Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Elementos de hormigón armado. 25 kN/m³

Forjado Losa de hormigón (según canto)

Canto 25. 6,25 kN/m².

Fábricas de ladrillo.

Ladrillo hueco	Tabicón	E	9,0	1,10 kN/m ²
	Citara	E	11,5	1,50 kN/m ²
Ladrillo perforado	Citara	E	11,5	1,80 kN/m ²

Cargas Permanentes:

Cubiertas.

Plana 2,90 kN/m²

Solados.

E 6,00 1,20 kN/m²

Revestimientos.

Tendidos, guarnecidos y enlucidos yeso	E	1,5	0,20 kN/m ²
Revocos y enfoscados	E	1,0	0,20 kN/m ²
Alicatado incluido enfoscado o tendido	E	2,5	0,50 kN/m ²

Carga de tabiquería: 1,00 kN/m²

3 Acciones variables (Q):

Acciones gravitatorias.

- La sobrecarga de uso:

Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.

Se consideran las siguientes sobrecargas de uso:

Zona generales	4,00 kN/m ²
Escaleras y accesos	4,00 kN/m ²
Cubierta, conservación	1,50 kN/m ²

- Las acciones climáticas:

-El viento:

Según la EHE, anexo A.4.4, la velocidad de referencia del viento es $v_{ref}=28$ m/s. Tomando una densidad del aire de $\rho = 1,25$ kg/m³. La presión de referencia del viento es $q_{ref} = \frac{\rho}{2} v_{ref}^2 = 490$

N/m². La presión sobre la fachada del edificio es $q = q_{ref} \cdot c_e(z) \cdot c_{pe}$. Tomando el coeficiente de exposición en función de la altura $c_e(z)=1,6$ para categoría IV del terreno, y un coeficiente de presión exterior total de $c_{pe}=1,2$ se obtiene una presión $q=940$ N/m², es decir una carga superficial sobre la fachadas de 0,94 kN/m² como hipótesis 3 y 4 en dos direcciones diferentes.

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

-La temperatura:

En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.

Además tampoco se consideran porque se dimensionan los elementos de hormigón armado con las cuantías geométricas mínimas prescritas en la Instrucción EHE (Art. 42.3.5).

-La nieve:

La provincia de Valencia se encuentra en la zona climática 5, con valores de sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal de 0,20 kN/m², factor de forma $\mu = 1$ por ser cubiertas con una pendiente inferior a 30°, luego la sobrecarga de nieve será $q = s\mu = 0,2 \cdot 1 = 0,20$ kN/m².

Acciones químicas, físicas y biológicas:

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

Acciones accidentales:

Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.

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

En este documento básico se recogen los impactos de los vehículos en los edificios. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos son los establecidos en el artículo 4.3 del DB SE-AE

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.

3.4.6. ACCESIBILIDAD

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS PARA LA ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS.

REAL DECRETO 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.(B.O. E. N.0 122 de 23-05-89)

La Constitución Española en sus artículos 9.2, 14 y 49 encomienda a todos los poderes públicos la creación de las condiciones para que la libertad y la igualdad de las personas y de los grupos en que se integran sean efectivas y reales, eliminando los obstáculos que impidan o dificulten su plenitud.

Artículo1.

En los edificios de nueva planta, cuyo uso implique concurrencia de público y en aquellos de uso privado en que sea obligatoria la instalación de un ascensor, deberán ser practicables por personas con movilidad reducida, al menos, los siguientes itinerarios:

- La comunicación entre el interior y el exterior del edificio.
- En los edificios cuyo uso implique concurrencia de público, la comunicación entre un acceso del edificio y las áreas y dependencias de uso público.
- En los edificios de uso privado, la comunicación entre un acceso del edificio y las dependencias interiores de los locales o viviendas servidos por ascensor.
- El acceso, al menos, a un aseo en cada vivienda, local o cualquier otra unidad de ocupación independiente.
- En los edificios cuyo uso implique concurrencia de público, este aseo estará, además, adaptado para su utilización por personas con movilidad reducida.

Artículo2.

Para que un itinerario sea considerado practicable por personas con movilidad reducida, tendrá que cumplir las siguientes condiciones mínimas:

- No incluir escaleras ni peldaños aislados.
- Los itinerarios tendrán una anchura libre mínima de 0,80 metros en interior de vivienda y de 0,90 metros en los restantes casos.
- La anchura libre mínima de un hueco de paso será de 0,70 metros.
- En los cambios de dirección, los itinerarios dispondrán del espacio libre necesario para efectuar los giros con silla de ruedas.
- La pendiente máxima para salvar un desnivel mediante una rampa será del 8%. Se admite hasta un 10 % en tramos de longitud inferior a 10 metros y se podrá aumentar esta pendiente hasta el límite del 12% en tramos de longitud inferior a 3 metros.
- Las rampas y planos inclinados tendrán pavimento antideslizante y estarán dotados de los elementos de protección y ayuda necesarios.
- El desnivel admisible para acceder sin rampa desde el espacio exterior al portal del itinerario practicable tendrá una altura máxima de 0,12 metros, salvada por un plano inclinado que no supere una pendiente del 6%. A ambos lados de las puertas, excepto en interior de vivienda, deberá haber un espacio libre horizontal de 1,20 metros de profundidad, no barrido por las hojas de la puerta.
- La cabina de ascensor que sirva a un itinerario practicable tendrá, al menos, las siguientes dimensiones:

Fondo, en el sentido de acceso: 1,20 metros.

Ancho: 0,90 metros.

Superficie: 1,20 metros cuadrados.

- Las puertas, en recinto y cabina, serán automáticas, con un ancho libre mínimo de 0,80 metros.
- Los mecanismos elevadores especiales para personas con movilidad reducida deberán justificar su idoneidad.
- El acceso a los baños de las personas de movilidad reducida son posibles en todos los casos y dentro del aseo de cada sexo, tratando de mejorar la integración de los discapacitados. El círculo inscrito será mayor de 1,2 m de diámetro, con un espacio lateral al inodoro mayor de 65 cm.
- Todas las puertas son al menos de luz 0.82 cm. y los pasillos al menos de 1.35 m para permitir el cruce holgado.
- El vestíbulo y los pasillos tendrán más de 1,5 m de anchura para permitir el cruce sin complicaciones.

EL CUMPLIMIENTO DE ESTA NORMA QUEDA REFLEJADO EN EL PRESENTE ANEXO A LA MEMORIA ASÍ COMO EN LOS CORRESPONDIENTES PLANOS DE PROYECTO.

ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS, URBANÍSTICAS Y DE LA COMUNICACIÓN.

LEY 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación[1998 / 3622](DOGV de 7 de mayo de 1998)

Artículo1. Objeto de la Ley

La presente Ley tiene por objeto garantizar la accesibilidad al medio físico en condiciones tendentes a la igualdad de todas las personas, sean cuales sean sus limitaciones y el carácter permanente o transitorio de éstas.

Artículo2. Ámbito de aplicación

La presente Ley será de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana, en todas las actuaciones referidas al planeamiento, diseño, gestión y ejecución de actuaciones en materia de edificaciones, urbanismo, transporte y comunicaciones.

Artículo7. Edificios de pública concurrencia

Son todos aquellos edificios de uso público no destinados a vivienda e incluso, en el caso de edificios mixtos, las partes del edificio no dedicadas a uso privado de vivienda. Se distinguen dos tipos de uso en estos edificios:

Uso general: Es el uso en el que la concurrencia de todas las personas debe ser garantizada. Se consideran de este tipo los edificios o áreas dedicadas a servicios públicos como administración, enseñanza, sanidad, así como áreas comerciales, espectáculos, cultura, instalaciones deportivas, estaciones ferroviarias y de autobuses, puertos, aeropuertos y helipuertos, garajes, aparcamientos, etc.

En estos edificios, o las partes dedicadas a estos usos, el nivel de accesibilidad deberá ser adaptado, en función de las características del edificio y según se determine reglamentariamente.

Los locales de espectáculos, salas de conferencias, aulas y otros análogos dispondrán de un acceso señalizado y de espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas y se destinarán zonas específicas para personas con limitaciones auditivas o visuales. Así mismo se reservará un asiento normal para acompañantes.

VER MEMORIA GRAFICA. PLANOS DE LUMINOTECNIA

Uso restringido: Es el uso ceñido a actividades internas del edificio sin concurrencia de público. Es uso propio de los trabajadores y trabajadoras, los usuarios internos y usuarias internas, los suministradores y las suministradoras, las asistencias externas y otros u otras que no signifiquen asistencia sistemática e indiscriminada de personas. En estos edificios, o las partes dedicadas a estos usos, el nivel de accesibilidad deberá ser al menos practicable, en función de las características que se determinen reglamentariamente.

La proporción de espacios reservados se fijará reglamentariamente en función de los aforos.

Artículo9. Disposiciones de carácter general

La planificación y la urbanización de las vías públicas, de los parques y de los demás espacios de uso público se efectuarán de forma que resulten accesibles y transitables para las personas con discapacidad.

Las barreras urbanísticas pueden tener origen en elementos de urbanización o en el mobiliario urbano.

EN ESTE CASO, EL CUMPLIMIENTO DE ESTA NORMA QUEDA REFLEJADO EN EL PRESENTE ANEXO A LA MEMORIA, ASÍ COMO EN LOS CORRESPONDIENTES PLANOS DE PROYECTO

Artículo10. Elementos de urbanización

Las especificaciones técnicas y requisitos que se deberán observar en relación con la accesibilidad al medio urbano, a los efectos de lo establecido en la presente Ley, se realizarán mediante desarrollo reglamentario, donde se regularán, entre otros, los siguientes apartados:

a) Itinerarios peatonales: El trazado y diseño de los itinerarios públicos destinados al tránsito de peatones, o al tránsito mixto de peatones y vehículos se realizará de forma que resulten accesibles, y que tengan anchura suficiente para permitir, al menos, el paso de una persona que circule en silla de ruedas junto a otra persona y posibilite también el de personas con limitación sensorial. Los pavimentos serán antideslizantes y sin rugosidades diferentes de las propias del grabado de las piezas; sus rejillas y registros, situados en estos itinerarios, estarán en el mismo plano que el pavimento circundante.

VER PLANOS ADJUNTOS

En aquellos itinerarios peatonales donde exista carril bici se instalarán mecanismos adecuados para advertir a las personas ciegas de su existencia.

b) Vados: A los efectos de esta Ley se consideraran vados las superficies inclinadas destinadas a facilitar la comunicación entre los planos horizontales de distinto nivel. Su diseño, trazado, inclinación, anchura y pavimentación se determinará en la correspondiente reglamentación distinguiéndose los destinados a la entrada y salida de vehículos sobre itinerarios peatonales, de aquellos otros destinados específicamente para la eliminación de barreras urbanísticas.

CONSULTAR MEMORIA DE MATERIALIDAD

c) Pasos de peatones: Se considera como tales, tanto los regulados por semáforos como los pasos de cebra. Se determinará reglamentariamente, su desnivel, longitud e isletas, entre otros parámetros, evitándose la existencia de escalones. En los pasos de peatones se salvará el desnivel entre la acera y la calzada, mediante rampas que posibiliten el paso de personas en sillas de ruedas, utilizando además, en su inicio, pavimento de textura diferente. Cuando los pasos dispongan de semáforos se asegurará la existencia de dispositivos sonoros que faciliten el paso de las personas invidentes. Tanto las rampas como los dispositivos deberán hallarse siempre en buen estado.

d) Escaleras: Se determinará reglamentariamente su diseño y trazado y se deberá señalar el inicio y final de las mismas con pavimento de textura y color diferentes. Se asegurará que en aquellos lugares donde existan escaleras se disponga de medios alternativos que faciliten el acceso a personas con discapacidad.

VER PLANOS ADJUNTOS

e) Rampas: Son los elementos que dentro de un itinerario de peatones permiten salvar desniveles bruscos o pendientes superiores a las del propio itinerario. Se establecerán reglamentariamente los criterios a los que deberán ajustarse.

Será obligatoria la construcción de rampas en las aceras de difícil acceso para personas con sillas de ruedas.

f) Parques, Jardines y Espacios Naturales: Se deberá regular en la normativa que desarrolle la presente Ley, los criterios y requisitos, a los efectos del uso y disfrute de los parques, jardines y espacios naturales por parte de las personas con discapacidad, teniendo en cuenta los requisitos de accesibilidad que se han señalado en los apartados anteriores de este mismo artículo.

g) Aparcamientos:

1. En las zonas de estacionamiento, sean de superficie o subterráneas, de vehículos ligeros, en vías o espacios públicos o privados, se reservarán permanentemente y tan cerca como sea posible de los accesos peatonales plazas debidamente señalizadas para vehículos que transporten personas con discapacidad. Los accesos peatonales a dichas plazas cumplirán las especificaciones requeridas reglamentariamente.

VER PLANOS ADJUNTOS

2. Los Ayuntamientos adoptarán las medidas adecuadas para facilitar el estacionamiento de los vehículos que transportan a personas con discapacidad, especialmente, cerca de los centros de trabajo o estudio, domicilio, edificios públicos y edificios de pública concurrencia.

h) Aseos públicos: En todos los edificios de uso público de nueva construcción se deberá disponer de un aseo accesible en cada planta de que conste el edificio. Asegurándose la disponibilidad de los mismos

tanto en los aseos de señoras como en los de caballeros, según las especificaciones técnicas previstas reglamentariamente sobre: huecos y espacios de acceso, aparatos sanitarios, elementos auxiliares de sujeción y soportes abatibles, grifería monomando o de infrarrojos.

Los aseos públicos que se dispongan en las vías públicas o en parques y jardines deberán contar, al menos, con un aseo adaptado para señoras y otro para caballeros con las características que reglamentariamente se determine y teniendo en cuenta las especificaciones técnicas previstas en el apartado anterior.

VER PLANOS ADJUNTOS

Artículo11. Mobiliario urbano

a) Señales verticales y elementos diversos de mobiliario urbano.

1. Las señales de tráfico, semáforos, carteles iluminados y, en general, cualquier elemento de señalización que se coloquen en un itinerario o paso peatonal se dispondrán de forma que no constituyan un obstáculo para las personas invidentes y las que se desplacen en silla de ruedas.

2. No se colocarán obstáculos verticales en ningún punto de la superficie de paso de peatones, excepción hecha de los elementos que se coloquen para impedir el paso de vehículos. Estos elementos deberán ubicarse y señalizarse de forma que no constituyan un obstáculo a las personas con discapacidad.

3. En los pasos de peatones con semáforo manual deberá situarse el pulsador a una altura suficiente para manejarlo desde una silla de ruedas.

4. En los pasos de peatones situados en las vías públicas de especial peligro por la situación y volumen de tráfico, los semáforos estarán equipados con señales sonoras homologadas por el departamento correspondiente que puedan servir de guía a los peatones.

b) Elementos diversos de mobiliario urbano.

Los elementos de mobiliario urbano de uso público como cabinas, bancos, papeleras, fuentes y otros análogos deberán diseñarse y situarse de tal forma que puedan ser utilizados por cualquier persona y no supongan obstáculo alguno para los transeúntes.

EN EL PRESENTE PROYECTO SE HA TENIDO EN CUENTA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD A TODOS LOS ESPACIOS QUE CONFORMAN AL EDIFICIO, TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE, PUESTO QUE SE TRATA DE UN ENTORNO PROTEGIDO Y CON ESPECIAL INTERÉS ARQUITECTÓNICO Y SOCIAL.

ORDEN de 25 de mayo de 2004, DE LA CONSELLERÍA DE INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTE, POR LA QUE SE DESARROLLA EL DECRETO 39/2004 de 5 de marzo, DEL GOBIERNO VALENCIANO EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN DE PÚBLICA CONCURRENCIA. CONSELLERÍA DE INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTE DOGV 9-6-04

La Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación publicada en el DOGV nº 3237, de 7 de mayo—centra su objeto en garantizar la accesibilidad al medio físico, en condiciones tendentes a la igualdad, a las personas discapacitadas con movilidad reducida o limitación sensorial.

ANEXO 1.

Capítulo 1. CONDICIONES FUNCIONALES

1. Accesos de uso público.

Los espacios exteriores del edificio deberán de contar con un itinerario entre la entrada desde la vía pública hasta los principales puntos de acceso del edificio, en su caso hasta el aparcamiento, y hasta los edificios adyacentes o asociados que sean de pública concurrencia.

El nivel de accesibilidad del itinerario exterior será, al menos, el mismo que el asignado al espacio de acceso interior del edificio.

Los espacios exteriores cumplirán con lo dispuesto en la disposición específica que desarrolla, en materia de urbanismo, la Ley 1/1998 de 5 de mayo de la Generalitat Valenciana.

Los medios para los accesos al interior del edificio, y sus condiciones o parámetros según el nivel de accesibilidad, son los siguientes:

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
Los accesos mediante escaleras exteriores deberán complementarse mediante rampas. Ambos elementos deben cumplir las condiciones específicas correspondientes a su nivel contenido en el apartado 2.2, circulaciones verticales, del presente capítulo	SI	En acceso principal
Para acceder sin rampa desde el espacio exterior al itinerario de uso público, el desnivel máximo admisible será de 0,12 metros, salvado por un plano inclinado que no supere una pendiente del 25%.	SI	SI

2. Itinerarios de uso público.

2.1. Circulaciones horizontales:

Existirá un itinerario, con el mismo nivel de accesibilidad en todo su recorrido, desde el acceso exterior hasta los núcleos de comunicación vertical. Los pasillos u otros espacios de circulación y sus condiciones según el nivel de accesibilidad, son los siguientes:

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
El ancho libre mínimo será de:	1,20 m	1,10 m
En los extremos de cada tramo recto o cada 10 metros o fracción se proveerá de un espacio de maniobra donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de:	1,50 m	1,10 m
En pasillos se permiten estrechamientos puntuales de hasta un ancho de 1,00 m, con longitud del estrechamiento no superior al 5% de la longitud del recorrido:	Sí	Sí

VER PLANOS ADJUNTOS

Se evitará la colocación de mobiliario u otros obstáculos en los itinerarios y los elementos volados que sobresalgan más de 0,15 m por debajo de los 2,10 m de altura.

2.2. Circulaciones verticales:

En zonas de uso público del edificio se dispondrá de al menos dos medios alternativos de comunicación vertical, ya sean rampas, escaleras o ascensores. Los aparatos elevadores especiales se podrán utilizar en determinados casos, según se establece en el apartado 2.2.4 del presente capítulo.

EL EDIFICIO DISPONE DE UN NÚCLEO DE COMUNICACIÓN PRINCIPAL COMPUESTO POR ASCENSOR Y ESCALERA EN EL VESTÍBULO, TRES ESCALERAS SECUNDARIAS, UN MONTACARGAS PARA EL TRANSPORTE EXCLUSIVO DE OBRAS DE ARTE Y UN NÚCLEO DE COMUNICACIÓN COMPUESTO POR ESCALERA Y ASCENSOR QUE COMUNICA EL APARCAMIENTO CON EL ESPACIO EXTERIOR.

Los medios para las circulaciones verticales, y sus condiciones o parámetros según el nivel de accesibilidad, son los siguientes:

2.2.1. Rampas

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
La longitud de las rampas y su correspondiente pendiente serán los siguientes:		
-Hasta 3 metros de longitud máxima	10%	12 %
-Mayor de 3 metros y hasta 6 metros de longitud máxima	8%	10%
-Mayor de 6 metros y hasta 9 metros de longitud máxima	6%	8%
La anchura mínima libre de obstáculos será de:	1,20 m	1,10 m
El acceso a puertas desde rampas se producirá desde mesetas planas horizontales que cumplan las condiciones del apartado 2.3. Puertas de este capítulo	Sí	Sí
La distancia mínima desde la línea de encuentro entre rampa y meseta hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo será de 0,40 metros.	Sí	Sí
Las mesetas intermedias tendrán una longitud, en línea con la directriz de la rampa de:	1,50 m	1,20 m

2.2.2. Escaleras

Los tramos de escalera contarán como mínimo con tres peldaños.

Las siguientes condiciones deberán cumplirse en escaleras rectas y en las escaleras curvas o compensadas a partir de 0,40 m de su borde interior.

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
Ancho libre mínimo del tramo	1,20 m	1,10 m
Huella mínima	0,30 m	0,28 m
Tabica máxima	0,18 m	0,19 m
La suma de la huella más el doble de la tabica será mayor o igual que 0,60 m y menor o igual que 0,70 m	Sí	Sí
Las escaleras dispondrán de tabica cerrada y carecerán de bocel. Los escalones no se solaparán	Cumple	Cumple
El número máximo de tabicas por tramo será de:	12	14
La distancia mínima desde la arista del último peldaño hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo será de 0,40 m	Sí	Sí
Las mesetas intermedias tendrán una longitud, en línea con la directriz de la escalera de:	1,50 m	1,20 m
La altura mínima de paso bajo las escaleras en cualquier punto será de:	2,50 m	2,40 m

2.2.3. Ascensores

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
La cabina tendrá en la dirección de cualquier acceso o salida una profundidad de:	1,40 m	1,20 m
El ancho de la cabina en dirección perpendicular a cualquier acceso o salida será de:	1,10 m	1,00 m
Las puertas, en la cabina y en los accesos a cada planta, serán automáticas. El hueco de acceso tendrá un ancho libre de:	0,85 m	0,80 m
Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de:	1,50 m	1,20 m

2.3. Puertas

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
A ambos lados de cualquier puerta del itinerario, y en el sentido de paso, se dispondrá de un espacio libre horizontal, fuera del abatimiento de puertas, donde se pueda inscribir una circunferencia de diámetro:	1,50 m	1,20 m
La altura libre mínima de las puertas será de:	2,10 m	2,00 m
El ancho libre mínimo de las puertas será de:	0,85 m	0,80 m

La apertura mínima en puertas abatibles será de 90°. El bloqueo interior permitirá, en caso de emergencia, su desbloqueo desde el exterior. La fuerza de apertura o cierre de la puerta será menor de 30 N. Para el

acceso a un edificio o local de pública concurrencia, no pueden considerarse ni existir en exclusiva las puertas de molinete, los torniquetes, ni las barreras, debiendo contar además con puertas abatibles o puertas correderas automáticas.

3. Servicios higiénicos.

Los servicios higiénicos se ubicarán en recintos con accesos que cumplan las condiciones funcionales de las circulaciones horizontales, así como los siguientes parámetros, según su nivel de accesibilidad:

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
En las cabinas de inodoro, ducha o bañera, se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con diámetro de:	1,50 m	1,20 m

Las condiciones de los aparatos higiénicos en espacios adaptados, se contienen en el **Anejo-2** de esta disposición.

4. Vestuarios.

Los vestuarios se ubicarán en recintos con accesos que cumplan las condiciones funcionales de las circulaciones horizontales.

5. Áreas de consumo de alimentos

Las áreas de consumo de alimentos se ubicarán en recintos con accesos que cumplan las condiciones funcionales de las circulaciones horizontales según su nivel de accesibilidad, así como las siguientes condiciones:

-La disposición del mobiliario debe hacerse de forma que se respeten los espacios de circulación que se establece en el punto 2.1 de este Capítulo, según el nivel de accesibilidad que le corresponda.

-En las áreas de consumo de alimentos adaptadas podrá habilitarse junto a cualquier mesa, un espacio con unas dimensiones mínimas de 0.80 m x 1.20 m para el alojamiento de personas en silla de ruedas.

6. Áreas de preparación de alimentos

Para que las áreas de preparación de alimentos puedan considerarse de nivel practicable, deberán reunir las siguientes condiciones:

- Estar ubicadas en recintos con accesos y espacios de circulación que cumplan con el nivel adaptado, según se establece en el presente capítulo.

- Disponer, frente a cada equipo o aparato, de un espacio libre para la realización de la actividad, con una profundidad de 1.20 m.

8. Plazas reservadas

Para que una plaza reservada pueda considerarse de nivel adaptado, el área de ocupación de esta será mayor o igual de 0.80 m x 1.20 m. El área para dos plazas será mayor o igual de 1.60 m x 1.20 m si el acceso es frontal a las plazas, o de 1.60 m x 1.50 m si el acceso se produce desde un espacio de circulación lateral a estas.

Las plazas estarán situadas en un plano horizontal, preferentemente en el mismo nivel que los accesos, junto a las vías de evacuación.

9. Plazas de aparcamiento.

Para que las plazas de aparcamiento puedan considerarse adaptadas, las dimensiones mínimas serán de 3.50 m x 5.00 m. En caso de plazas de aparcamiento con acceso compartido, las dimensiones mínimas de

las plazas serán de 2.20 m x 5.00 m, con el espacio de acceso de 1.50 m de anchura abarcando toda la longitud de la plaza.

El espacio de acceso a las plazas de aparcamiento adaptadas estará comunicado con un itinerario de uso público independiente del itinerario del vehículo.

Las plazas se identificarán con el símbolo de accesibilidad marcado en el pavimento.

10. Elementos de atención al público y mobiliario.

Para que el mobiliario de atención al público, barras o mostradores, puedan considerarse adaptados, tendrán una zona que permita la aproximación a usuarios de sillas de ruedas.

Esta zona deberá tener un desarrollo longitudinal mínimo de 0.80 m, una superficie de uso situada entre 0.75 m y 0.85 m de altura, bajo la que existirá un hueco de altura mayor o igual de 0.70 m y profundidad mayor o igual de 0.60 m.

11. Equipamiento.

Los mecanismos, interruptores, pulsadores y similares, sobre paramentos situados en zonas de uso público, se colocarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,00 m.

Las bases de conexión para telefonía, datos y enchufes sobre paramentos situados en zonas de uso público, se colocarán a una altura comprendida entre 0,50 m y 1.20 m.

Los dispositivos eléctricos de control de la iluminación de tipo temporizado estarán señalizados visualmente mediante un piloto permanente para su localización.

La regulación de los mecanismos o automatismos se efectuará considerando una velocidad máxima de movimiento del usuario de 0,50 m/seg.

En general, los mecanismos y herrajes en zonas de uso público, serán fácilmente manejables por personas con problemas de sensibilidad y manipulación, preferiblemente de tipo palanca, presión o de tipo automático con detección de proximidad o movimiento.

La botonera de los ascensores, tanto interna como externa a la cabina, se situará entre 0,80 m y 1,20 m de altura, preferiblemente en horizontal. En el interior de la cabina del ascensor no deberán utilizarse como pulsadores sensores térmicos.

12. Señalización.

En los accesos de uso público con nivel adaptado existirá:

-Información sobre los accesos al edificio, indicando la ubicación de los elementos de accesibilidad de uso público.

-Un directorio de los recintos de uso público existentes en el edificio, situado en los accesos adaptados.

En los itinerarios de uso público con nivel adaptado existirá:

-Carteles en las puertas de los despachos de atención al público y recintos de uso público.

-Señalización del comienzo y final de las escaleras o rampas así como de las barandillas, mediante elementos o dispositivos que informen a disminuidos visuales y con la antelación suficiente.

-En el interior de la cabina del ascensor, existirá información sobre la planta a que corresponde cada pulsador, el número de planta en la que se encuentra la cabina y apertura de la puerta. La información deberá ser doble, sonora y visual.

-La botonera, tanto interna como externa a la cabina dispondrá de números en relieve e indicaciones escritas en Braille.

Capítulo 2. CONDICIONES DE SEGURIDAD.

2. 2. Seguridad de utilización.

Los pavimentos deben ser de resbalamiento reducido, especialmente en recintos húmedos y en el exterior. No tendrán desigualdades acusadas que puedan inducir al tropiezo, ni perforaciones o rejillas con huecos mayores de 0.80 cm de lado, que pueden provocar el enclavamiento de tacones, bastones o ruedas. El mantenimiento del pavimento deberá conservar las condiciones iniciales de mismo.

Los itinerarios deberán ser lo más rectilíneos posibles, con el menor número de entrantes y salientes, conservando al menos la continuidad en uno de los paramentos para facilitar la orientación de los invidentes con bastón.

Con este objeto y el de evitar que se salgan las sillas de ruedas, las rampas estarán limitadas lateralmente por un zócalo de 0.10 m.

Las puertas correderas no deberán colocarse en itinerarios de uso público, excepto las automáticas, que deberán estar provistas de dispositivos sensibles para impedir el cierre mientras su umbral esté ocupado.

Las superficies acristaladas hasta el pavimento, deberán estar señalizadas para advertir de su presencia mediante dos bandas, formadas por elementos continuos o discontinuos a intervalos inferiores a 5.00 cm, situada la superior a una altura comprendida entre 1.50 m y 1.70 m y la inferior entre 0.85 m y 1.10 m, medidas desde el nivel del suelo. También deberán estar señalizadas las puertas que no dispongan de elementos como herrajes o marcos que las identifiquen como tales.

Deberán disponerse barandillas o protecciones cuando existan cambios de nivel superiores a 0,45 m. Las barandillas o protecciones tendrán una altura mínima de 0.90 m cuando den a espacios con desniveles de hasta 3.00 m, y de 1.05 m en desniveles superiores. En zonas de uso público las barandillas no permitirán el paso entre sus huecos de una esfera de diámetro mayor de 0.12 m, ni serán escalables.

Las escaleras y las rampas de longitud superior a 3.00 m, se dotarán de barandillas con pasamanos situados a una altura comprendida entre 0.90 m y 1.05 m. Las rampas tendrán un segundo pasamanos a una altura entre 0.65 m y 0.75 m. Los pasamanos tendrán un diseño equivalente a un tubo de diámetro entre 4.00 cm y 5.00 cm, sin elementos que interrumpan el deslizamiento continuo de la mano, separado de la pared más próxima entre 4.50 cm y 5.50 cm.

La cabina de ascensor dispondrá de pasamanos en el interior a 0.90 m de altura.

2. 2. Seguridad en situaciones de emergencia.

Dentro de los planes de evacuación de los edificios, por situaciones de emergencia, vendrán contempladas las posibles actuaciones para la evacuación de las personas disminuidas, ayudas técnicas a disponer y espacios protegidos en espera de evacuación.

En los edificios que deban contar con sistemas de alarma, estos serán de dos tipos: sonoro y visual. La existencia de zonas en las que pueden no ser efectivos estos sistemas, deberá contemplarse en los planes de evacuación

ANEXO II

CONDICIONES DE LOS APARATOS Y ACCESORIOS

1. Aparatos elevadores especiales

1.1. Plataformas elevadoras

En las zonas de embarque y desembarque, se dispondrá de un espacio libre horizontal donde se pueda inscribir una circunferencia de 1,50 m de diámetro, conectados a un itinerario de al menos nivel practicable. El equipo debe permitir el acceso autónomo a usuarios de sillas de ruedas. En el caso de que disponga de rampas abatibles de acceso, estas no superarán la pendiente del 15%.

La plataforma con una dimensión en planta no menor de 1.20 m x 0.80 m, estará dotada de pavimento anti deslizante y barras de protección que impidan la caída del usuario. Tendrá una capacidad de carga mínima de 250 Kg. Se dispondrán dispositivos anti cizallamiento y anti aplastamiento bajo la plataforma.

Los mandos se ubicarán a una altura comprendida entre 0.90 m y 1.20 m Se dispondrán estaciones de llamada y reenvío en cada desnivel que sirva la plataforma.

Las demás características técnicas de las plataformas se ajustarán a lo dispuesto en la normativa vigente en la materia.

2. Aparatos sanitarios y accesorios en espacios adaptados

2.1. Inodoros.

La altura del asiento estará comprendida entre 0.45 m y 0.50 m. Se colocarán de forma que la distancia lateral mínima a una pared o a un obstáculo sea de 0.80 m. El espacio libre lateral tendrá un fondo mínimo de 0.75 m hasta el borde frontal del aparato, para permitir las transferencias a los usuarios de sillas de ruedas. Deberá estar dotado de respaldo estable. El asiento contará con apertura delantera para facilitar la higiene y será de un color que contraste con el del aparato. Los accesorios se situarán a una altura comprendida entre 0.70 m y 1.20 m.

2.2. Lavabo.

Su altura estará comprendida entre 0.80 m y 0.85 m. Se dispondrá de un espacio libre de 0.70 m de altura hasta un fondo mínimo de 0.25 m desde el borde exterior, a fin de facilitar la aproximación frontal de una persona en silla de ruedas. Los accesorios se situarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,20 m.

2.6. Grifería.

Serán de tipo automático con detección de presencia o manuales monomando con palanca alargada. No se instalarán griferías de volante por su difícil manejo ni las de pulsador que exijan gran esfuerzo de presión. En bañera y ducha, el alcance horizontal tanto desde el interior como desde el exterior en posición sentado será igual o menor que 0.60 m en alcance horizontal y con alcance vertical comprendido entre 0.70 m y 1.20 m.

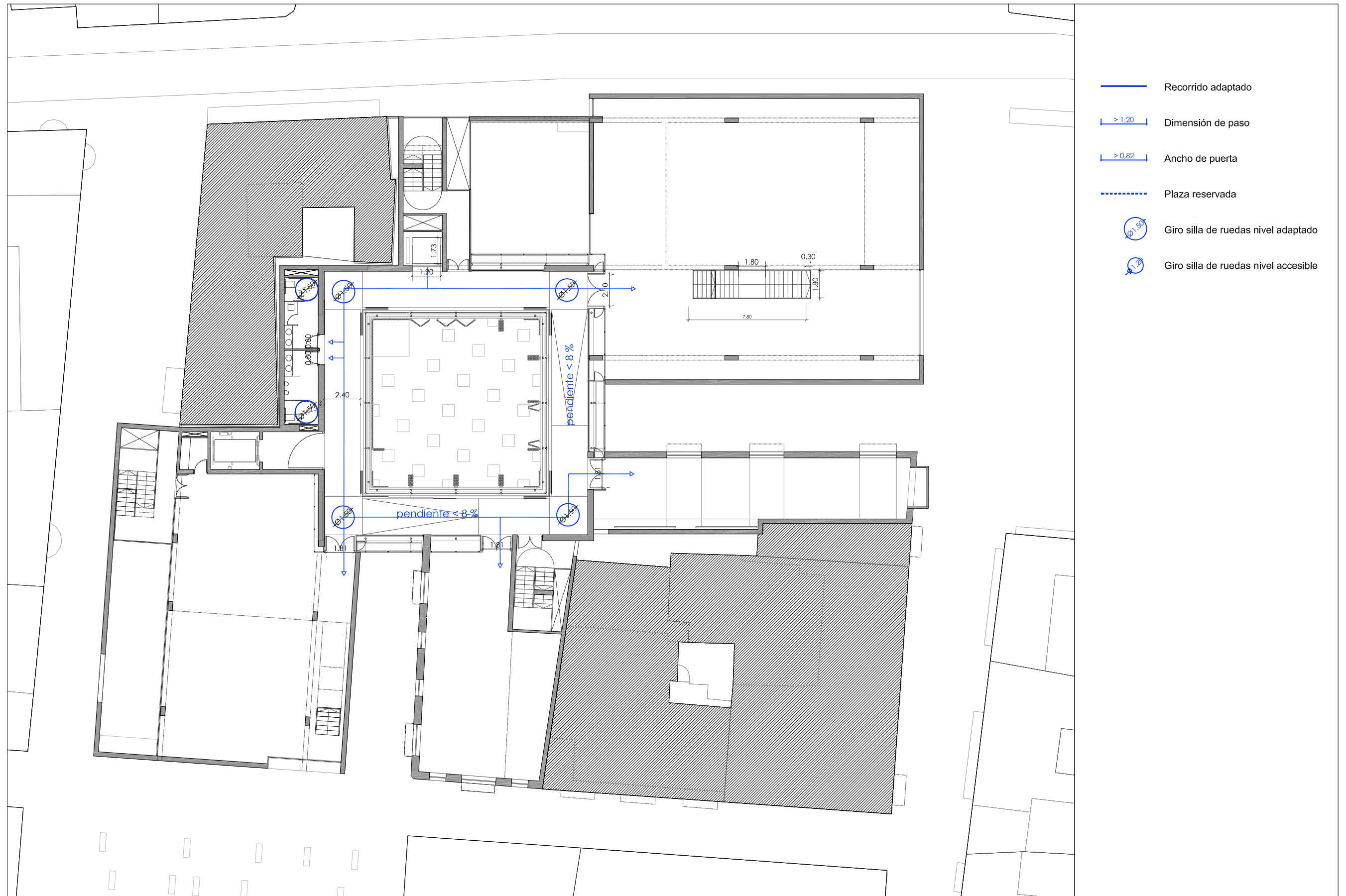
2.7. Barras de apoyo.







La sección de las barras será preferentemente circular y de diámetro comprendido entre 3.00 cm y 4.00 cm. La separación de la pared u otro elemento estará comprendida entre 4.50 cm y 5.50 cm. Su recorrido será continuo, con superficie no resbaladiza.

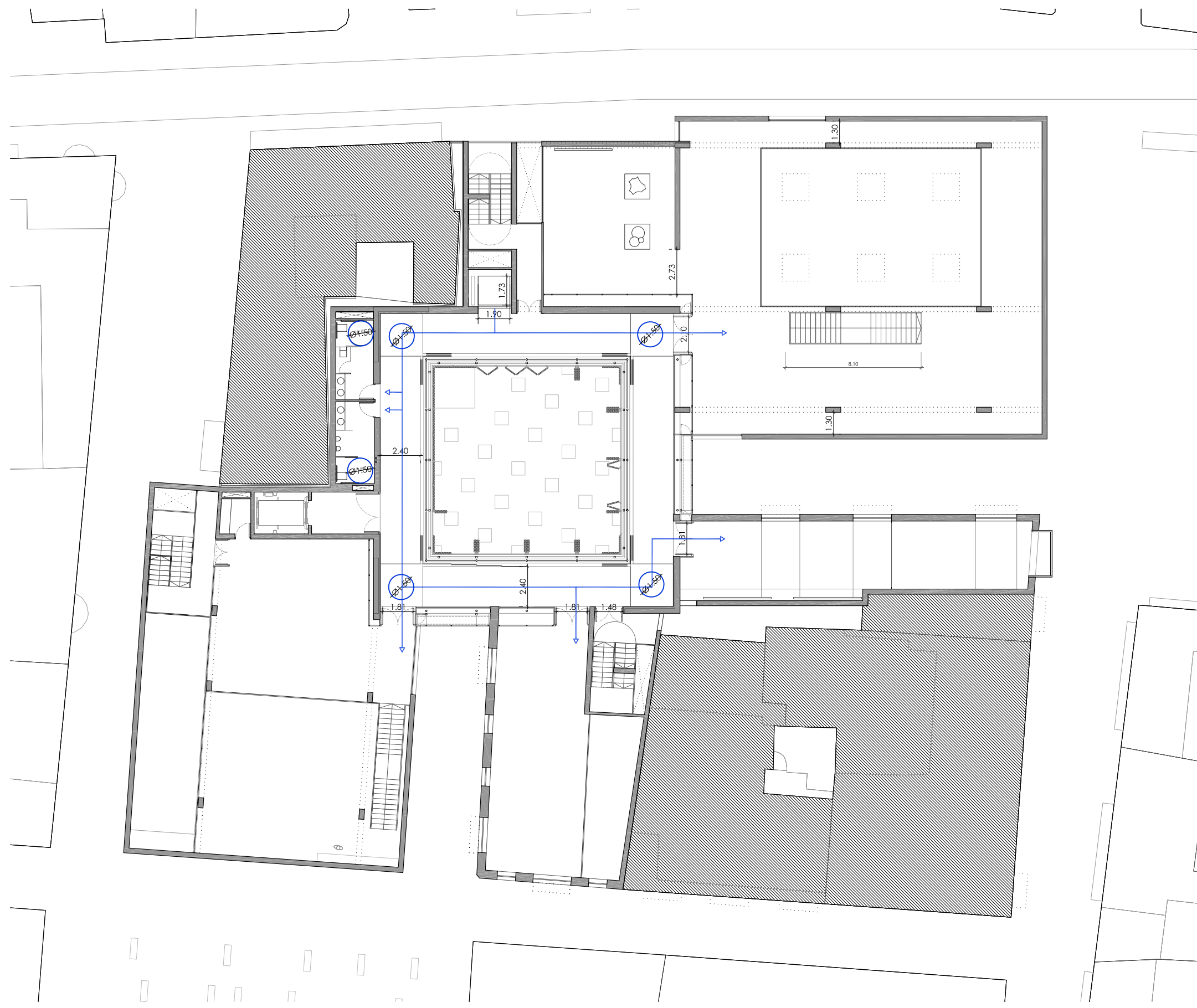
Las barras horizontales se colocarán a una altura comprendida entre 0.70 m y 0.75 m del suelo, con una longitud entre 0.20 m y 0.25 m mayor que el asiento del aparato.







Las barras verticales se colocarán a una altura comprendida entre 0.45 m y 1.05 m del suelo, 0.30 m por delante del borde del aparato, con una longitud de 0.60 m.





-  Recorrido adaptado
-  Dimensión de paso
-  Ancho de puerta
-  Plaza reservada
-  Giro silla de ruedas nivel adaptado
-  Giro silla de ruedas nivel accesible



-  Recorrido adaptado
-  > 1.20 Dimensión de paso
-  > 0.82 Ancho de puerta
-  Plaza reservada
-  1 Giro silla de ruedas nivel adaptado
-  2 Giro silla de ruedas nivel accesible

