

El Molí dels Pasiego fue un molino hidráulico que trabajaba el arroz. Éste era recolectado en la Albufera y transportado al Molí donde se limpiaba, se trillaba, se molía y se vendía.

Hoy en día, no es más que un conjunto caótico de edificios sin vida, pero con cierto valor histórico y, sobre todo, con gran valor sentimental, ya que forman parte de la identidad cultural de los suecanos.

Reutilizar, reciclar, revitalizar y reclamar ese espacio son los objetivos perseguidos en este proyecto.

Í N D I C E

4 MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA DEL PROYECTO

El lugar y su evolución histórica.....	4
El Molino y su funcionamiento.....	13
El programa.....	23
La ideación.....	27
Los referentes.....	41
Bibliografía.....	44

45 MEMORIA GRÁFICA DEL PROYECTO

Plantas	
Secciones	
Vistas y perspectivas	

68 MEMORIA CONSTRUCTIVA

86 MEMORIA ESTRUCTURAL

105 MEMORIA INSTALACIONES

Concepto de instalaciones	
Saneamiento	
Evacuación de aguas pluviales	
Fontanería	
Electrotecnia	
Luminotecnia	
Climatización	
Telecomunicaciones	

143 MEMORIA NORMATIVA

Seguridad en caso de incendio CTE-DB-SI	
Seguridad de utilización y accesibilidad CTE-DB-SUA	
Salubridad CTE-DB-HS	
Protección frente al ruido CTE-DB-HR	
Ahorro de energía CTE-DB-HE	

El lugar y su evolución histórica

INTRODUCCIÓN.....5
HISTORIA.....5
LA CULTURA DEL ARROZ.....11

EL LUGAR Y SU EVOLUCIÓN HISTÓRICA

INTRODUCCIÓN

Todo proyecto surge del entorno. Cada entorno tiene unas características únicas que condicionan el proyecto. Un buen proyecto es aquel que analiza el entorno y sus condicionantes para adaptarse a él.

El Molí dels Pasiego se ubica en la calle Portal de Sales nº 2 de Sueca. Se compone de un conjunto de edificios de interés histórico, actualmente en desuso y degradados por el paso del tiempo.

El proyecto pretende la revitalización de este espacio mediante la creación de un centro cultural y gastronómico, que acerque la cultura del arroz, ligada a la Albufera y a esta población, tanto a los suecanos como a los nuevos visitantes.

El objetivo es poner en valor el lugar y la preexistencia mediante una arquitectura actual, capaz de potenciar el carácter territorial, urbano, cultural, social, comercial y de ocio.

El reciclaje de espacios será la base del proyecto, respetando así la memoria histórica del lugar, y devolviendo a los habitantes la identidad cultural del Molí dels Pasiego y su ciudad.

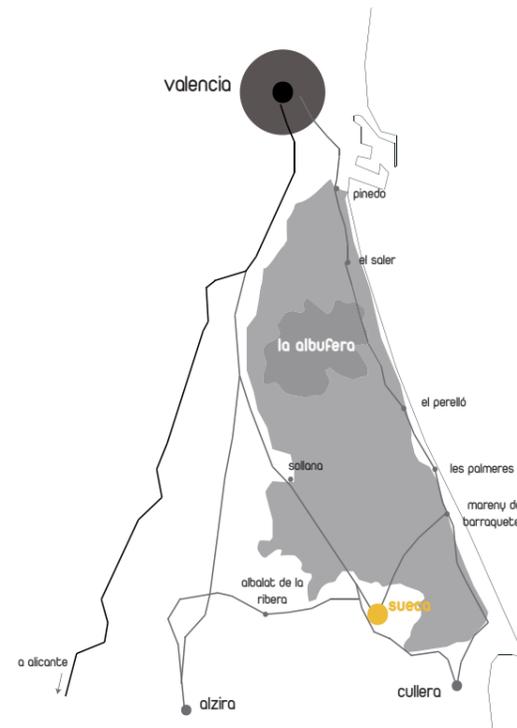
HISTORIA

El entorno a nivel comarcal

Sueca es capital de la comarca de la Ribera Baja (provincia de Valencia), cuyo término municipal forma parte del Parque Natural de la Albufera. Limita con los términos de Valencia y Sollana por el norte, Cullera por el sur, y Fortaleny, Riola, Polinyà del Xúquer y Albalat por el este y sudoeste. La población dista 33 km de la ciudad de Valencia y unos 5 km de la línea de costa en línea recta.

Fisiológicamente, el relieve está constituido por una inmensa planicie formada por los acarreos del río Júcar (Xúquer), que han colmatado la zona en épocas muy recientes y que en su parte más septentrional acaban por confundirse con las aguas de la Albufera formando un terreno pantanoso.

Dicho Parque Natural se sitúa a 10 km de Valencia y cuenta con



21.120 hectáreas, pertenecientes a varios municipios de Valencia como son Alfafar, Sedaví, Massanassa, Catarroja, Albal, Beniparrell, Silla, Sollana, Sueca, Cullera, Albalat de la Ribera y Algemesí. De estas, más de 7.000 hectáreas pertenecen al término municipal de Sueca, lo que la convierte en el municipio con mayor superficie dentro de este espacio natural, con aproximadamente una tercera parte del total. Esto supone la presencia y disponibilidad de un patrimonio cultural y natural de valor incalculable, pero a su vez conlleva una limitación del planeamiento urbano y del desarrollo de ciertas actividades económicas, necesaria para la preservación del paisaje.

El Ayuntamiento de Valencia, propietario de La Albufera por ley desde 1911, pretende convertir el paraje en un parque público para el recreo de los ciudadanos y mejorar las condiciones de habitabilidad de los vecinos.

El Consell de la Generalitat declara Parque Natural en 1986 el sistema formado por el lago de La Albufera, su entorno húmedo, y la barra o cordón litoral (Dehesa del Saler) adyacente a ambos. Así mismo, en 1993 establece de nuevo el régimen jurídico del Parque Natural de La Albufera que comprende parte de los términos municipales de Valencia, Alfafar, Sedaví, Catarroja, Massanassa, Albal, Beniparrell, Silla, Sollana, Sueca, Cullera, Albalat de la Ribera y Algemesí.

En 1990 se aprobó el documento de Plan Especial de Protección del Parque Natural, y cinco años después el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Cuenca Hidrográfica de La Albufera.

En 2004 se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de l'Albufera. Que constituye la principal normativa jurídica, actualmente en vigor, de actuación o afección, sobre el Parque Natural de la Albufera y define las actuaciones necesarias para garantizar la preservación futura del ecosistema.

El cultivo del arroz es un elemento indispensable para la conservación de la Albufera. De hecho, su desarrollo es el principal responsable de la configuración actual del paisaje y del ecosistema.

Nos encontramos, por tanto, ante un entorno natural de alto valor paisajístico y ecológico: el humedal costero máspreciado de la Comunidad Valenciana.

El entorno a nivel municipal. Evolución del núcleo urbano

El asentamiento de Sueca ("Suayqa", que significa "el mercadot"), tiene su origen en un pequeño núcleo de edificación

de la Alta Edad Media, que surgió alrededor de un mercado semanal árabe, situado en un cruce entre caminos. La consolidación de este mercado originó una población que recibió la Carta de Puebla, otorgada por Pere de Queralt, comendador de la Orden Hospitalaria en nombre del Rey el 24 de Febrero de 1244. Esta fue una de las primeras libradas a Fuero de Valencia y ordenó el asentamiento de población exclusivamente cristiana procedente del Principado de Cataluña.

La fotografía aérea descubre las trazas de un núcleo urbano completamente circular por el cual pasa tangencialmente, el antiguo camino real de Cullera a Valencia, formado hoy en día por el Camí Vell de Cullera y Camí d'Utxana.

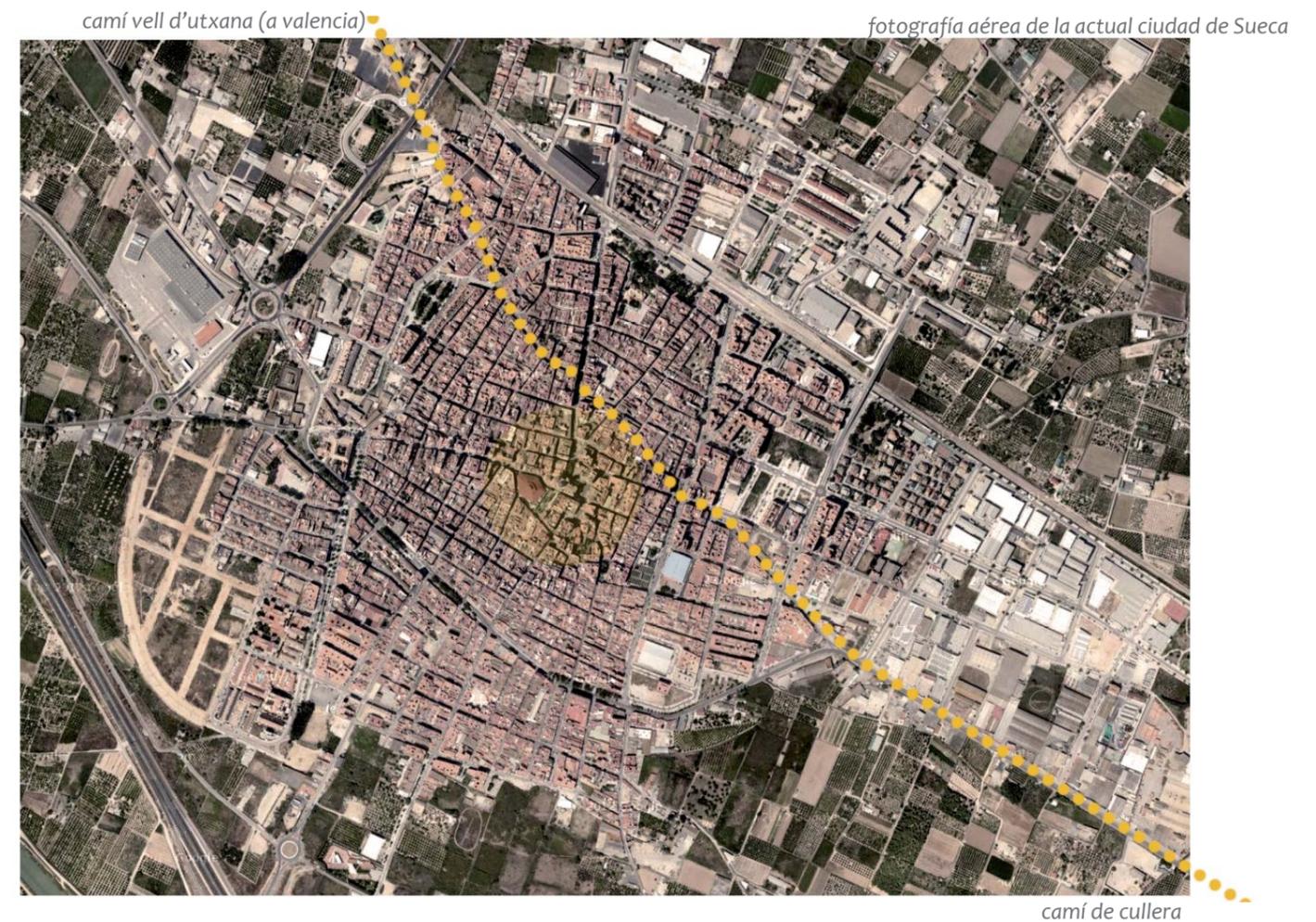
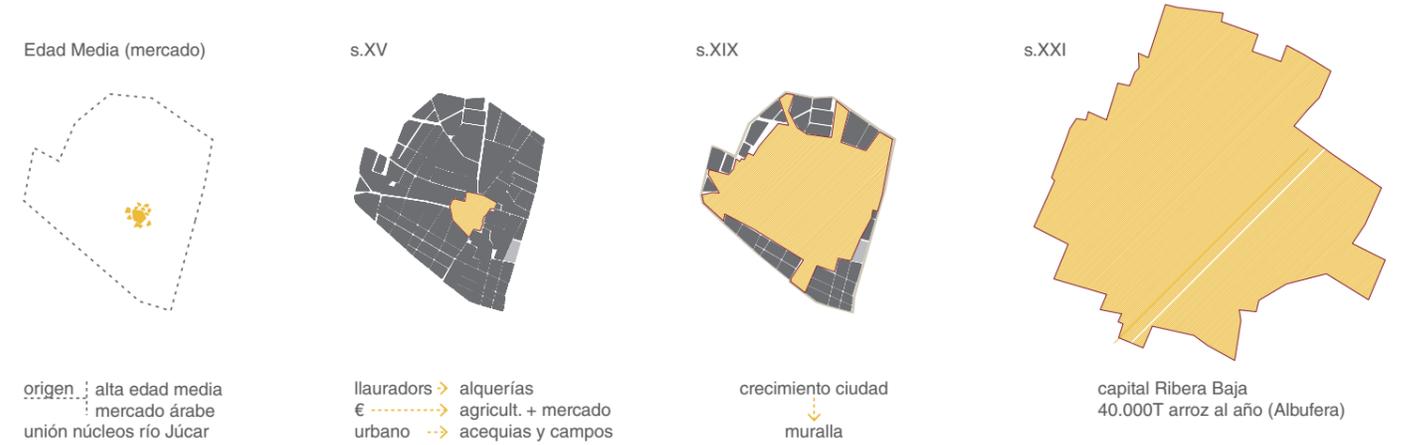
Por tanto, Sueca nació como núcleo comercial de una futura ciudad-mercado, como lo han sido por ejemplo Játiva (Xàtiva) o Gandía (Gandia). Pero la existencia de grandes extensiones de campos de cultivo tan próximos, convirtieron el antiguo mercado en un asentamiento de labradores dedicados al arroz. Y así lo demuestran los documentos, ya que no se habla de calles, sino de caminos. Asimismo, la organización de acequias ya desde el siglo XV acentúa este carácter agrario.

Nos encontramos entonces, con una población dedicada a la agricultura, en la que existe una débil presencia de personas dedicadas a los servicios y una ausencia absoluta de actividad industrial. Situación que permaneció desde el siglo XIV hasta el XVII.

Fue a partir del siglo XVIII cuando, coincidiendo con el reinado de Carlos III y su bonanza económica, fruto del cultivo de la naranja, la viña y el arroz principalmente, se inició el crecimiento urbano y demográfico de Sueca. Se abrió "el Carrer Nou" (actualmente Calle San Francisco), la primera calle que no seguía la traza de un antiguo camino, sino que se trazó sobre lo que era huerta. Esta fue el eje del primer ensanche planificado de la población.

De 1831 a 1841 se construyó la muralla que protegería Sueca, a una distancia considerable del núcleo urbano, de forma que quedaban en su interior terrenos agrícolas y sequers. Sus trazas coinciden con las siguientes calles actuales: el Portal de Sales, Rondas de España, del Cabañal, del País Valencià y de Bernat Alió, Paseo de la Estación y Rondas del Materal y Borx.

Esos terrenos agrícolas, se fueron consolidando como urbanos a lo largo del siglo XIX con el trazado del primer plan urbanístico de Sueca, el "Plano Geométrico de la Villa de Sueca", Armado por D. Fulgencio Vercher



en Agosto de 1860. Este plan de reforma interior plantea el rectificado de alguna alineación existente, pero principalmente, parcela los terrenos intramuros dedicados a usos agrícolas. Este desarrollo fue resultado de la petición ante la autoridad municipal por parte de los propietarios de tierras, quienes trazan una calle central en su parcela de forma que dejan dos franjas a los laterales donde se ubican edificaciones estrechas y de gran profundidad. Esta era la edificación típica del jornalero agrícola de Sueca. Esta estructura fue colmatando el interior de la muralla, lo que constituye el Casco Antiguo de la ciudad.

A principios del XX se produjo un aumento de población, que fue debido a la disminución de la tasa de mortalidad. Esta reducción era consecuencia del descenso de otras dos tasas: la tasa de natalidad y la de mortalidad infantil. Y estas se debían a las mejoras higiénicas y sanitarias y a la reducción de epidemias.

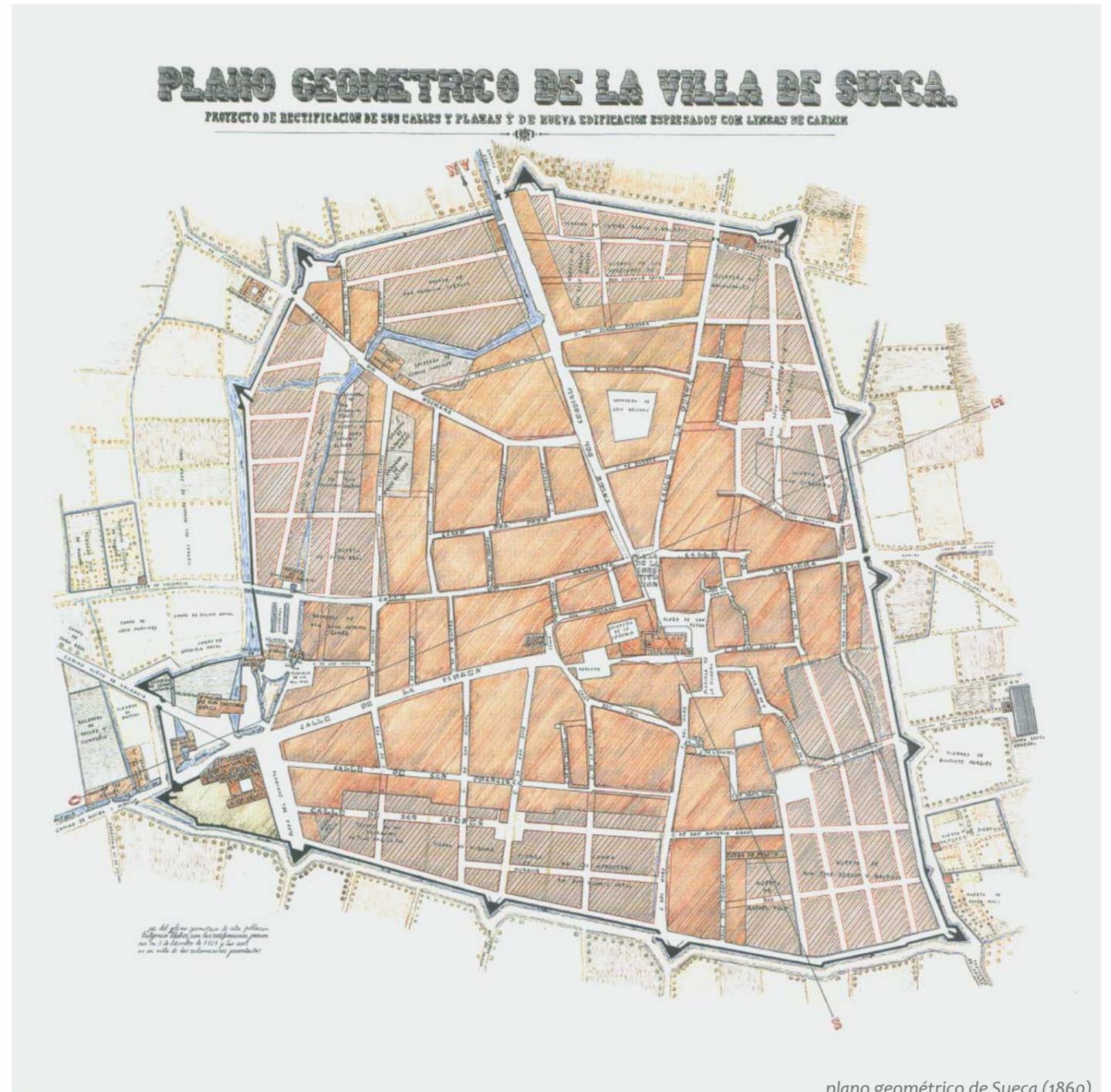
Para hacernos una idea, entre 1890 y 1900, la población pasa de 13.910 a 14.4200. Es decir, hubo un aumento del 3'7%, que se repartía entre Sueca, El Perelló y Mareny de Barraquetes. Y gracias de este crecimiento demográfico, en 1899 cuando Sueca fue nombrada "ciudad" por parte de la Reina Regente María Cristina.

En 1903 era inevitable el derrumbe de la muralla debido a ese aumento de población y a la ocupación de los terrenos intramuros. Era necesario comenzar a construir en extramuros. De esa muralla quedaron únicamente los fragmentos que existen actualmente.

De esta forma y tal y como se recoge en El Censo de 1910, Sueca quedaba dividida en dos zonas: el casco antiguo y los barrios extramuros, estos últimos con estructura típica de ensanche (calles rectas que forman manzanas edificadas). La conexión de estos barrios extramuros con el centro de la ciudad se realizó mediante grandes ejes viarios que cruzaban la población en diagonal hasta llegar a la Plaza. Una estructura radial típica de ciudad anteriormente enmurallada.

Esta estructura de la ciudad no solo nos proporciona datos demográficos, sino que refleja la diversidad social que había en una ciudad agraria como Sueca. Esto es, en las calles privilegiadas vivían los terratenientes, quienes tenían mayor poder adquisitivo, mientras que los barrios de extramuros eran ocupados por los jornaleros, personas con menor nivel cultural.

En la segunda década del siglo XX, se proyectaron una serie de planes de desarrollo frustrados para la



plano geométrico de Sueca (1860)

urbe, ya que no llegaron a aplicarse por diversos motivos. Estos son:

Buenaventura Ferrando Castells con el plan de desarrollo de Sueca en base a la extensión hacia el sudoeste de la ciudad sobre la prolongación de la Ronda de la Raconada y la Plaza de la Libertad. Plan que no se llevó a cabo debido a la atonía constructora de la ciudad hasta pasado el año 1950.

Julián Ferrando Ortells con un plan de ensanche basado simplemente en alineaciones en 1955. Aunque nunca se llegó a aprobar, sirvió a la Comisión de Obras para dar los permisos de obras correspondientes, creando una situación en la que las improvisaciones y la falta de previsión rigen el desarrollo urbanístico de la ciudad.

Lavernia con el Plan de Ordenación Urbana de la ciudad de Sueca en 1966. Fue rechazado por la Comisión Provincial de Urbanismo. GODB Arquitectos Asociados en 1967 con un plan que fue impugnado por inadecuarse a la realidad socioeconómica y a las posibilidades presupuestarias del municipio.

La Diputación Provincial con el Plan Comarcal de la Ribera Baixa en los años 70. Mientras se acababa su redacción, y de manera provisional, se redactaron unas Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal por los arquitectos Ordeig, Bonilla y Serrano, que han servido para el desarrollo de la ciudad a pesar de sus defectos y carencias.

Todo esto hizo que el desarrollo de la ciudad fuera improvisado, resolviendo el día a día y con una falta de visión de modelo de ciudad a desarrollar.

En 2001 fue aprobado el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU), donde se propone realizar una ronda perimetral a la ciudad que sirve de límite al crecimiento urbano de la ciudad de forma que quedan fuera las áreas industriales existentes.

El Plan Estratégico de Sueca 2003-2005 se centra en mejorar las conexiones del municipio con la ciudad de Valencia y las zonas costeras. Así mismo, analiza los beneficios de la línea de ferrocarril actual entre Sueca y Valencia, considerándola una opción muy competitiva para el transporte. Algunos de estos beneficios son:

- La función residencial de Sueca
- La dependencia comercial
- Los movimientos pendulares diarios de carácter laboral
- Sueca se incorpora en la segunda corona metropolitana de Valencia

origen sueca		destino sueca	
destino	nº viajeros	destino	nº viajeros
valencia	1.275	valencia	1.415
cullera	145	gandía	169
gandía	117	cullera	84
sollana	97	sollana	63
silla	74	catarroja	41
alfafar	28	benifaió	26
carcaixent	24	alfafar	22
xàtiva	24	cabanyal	21
quart	20	tavernes	14
castellón	20	sagunto	13
tavernes	19	xàtiva	10
aldaia	16	chiva	5
alzira	12	castellón	5
manises	8	vara quart	3
massanassa	7	el romaní	2
villarreal	7		
ribaraña	5		
el romaní	4		
xirivella	4		

nº viajeros del ferrocarril
PLA ESTRATÈGIC DE
SUECA (pp. 105)

Sueca en la actualidad

Actualmente, Sueca cuenta con una población de 28.000 habitantes. Su economía se sigue basando principalmente en el cultivo del arroz, cuya cosecha asciende cada año a 40.000 T.

Respecto al urbanismo de la ciudad, la Plaza del Ayuntamiento, la Iglesia de Sant Pere y el Mercado constituyen el centro representativo, institucional y comercial de la ciudad. De él, surge un sistema de ejes radiales que coinciden con los antiguos caminos. Estos son principalmente, el camino de Valencia a Cullera y el camino al mar, el carrer Sequial.

El Carrer Sequial discurre paralelo a la acequia de Sueca, descubierta hasta 1975. Por él penetra en la ciudad la carretera que la une con el área marítima formada por el Perelló, Palmeras, Mareny de Barraquetes, Mareny de Vilches, etc.

El Carrer de la Verge es el otro eje radial de la ciudad, el cual lleva a Valencia y continúa hacia Cullera, por el actualmente

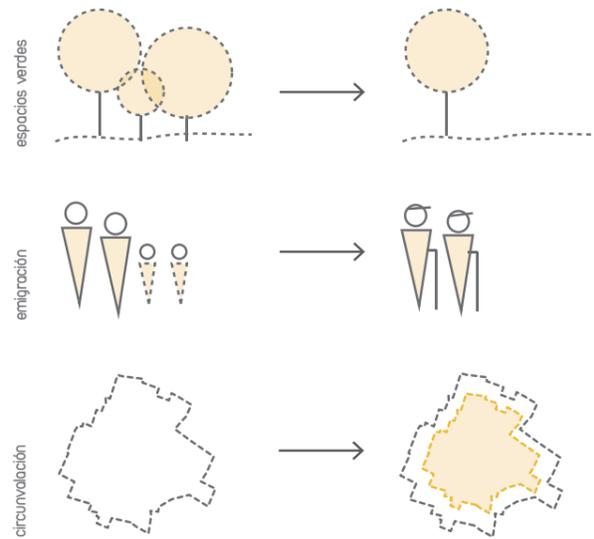
Camí Antic de Cullera

Las carreteras a Riola, Fortaleny y Albalat constituyen los ejes menores de esta estructura.

Estos ejes radiales desarrollan una ciudad concéntrica con rondas perimetrales, la primera formada sobre el antiguo recorrido de las murallas y donde se apoya la desviación de la carretera Valencia-Cullera. Actualmente se desarrolla la segunda ronda, ya completa en el límite oeste de la ciudad.

Tres son los problemas fundamentales que encontramos en Sueca:

- La inexistencia de espacios verdes significativos.
- El envejecimiento de la población debido a la emigración masiva de población activa a núcleos industriales o más extensos.
- El anillo de circunvalación que rodea la ciudad que desvía de la nacional que cruza Sueca a posibles visitantes.



Recursos turísticos de Sueca

A continuación, haremos una breve explicación de los lugares de interés de la ciudad que nos pueden interesar.



1. Iglesia de San Pedro Apóstol

Se encuentra en el pleno corazón de la ciudad y es el edificio más emblemático, tanto es así que está declarado Monumento Histórico Artístico. De origen románico, ha ido a lo largo del tiempo ampliando y modificándose según la propia evolución de la ciudad, con ampliaciones en el siglo XVI, en el XVII por dos veces y a principios del siglo XX, lo que hace que se muestre actualmente sobre todo en estilo neoclásico propio del siglo XVII.

La fachada se compone de tres cuerpos rematados en la parte superior por dos torres en las esquinas y un frontón triangular en la zona central. Su campanario (1700) tiene cinco cuerpos. Destaca su cúpula de tambor octogonal sobre pechinas, en su exterior vidriada de color azul, al igual que el resto de la cubierta. Es de planta en cruz con una nave central y dos laterales, rematada en girola. En el centro del ábside se encuentra la capilla de la Comunión. La decoración interior se basa en el mármol.

2. Iglesia de Nuestra Señora de Sales (S. XVI)

Es la iglesia de la patrona de la ciudad. Se ubica en la Plaza del Convento, nombre por el que es conocida también esta

iglesia. Se construyó entre los siglos XVII y XIX en estilo neoclásico. La fachada está rematada por un frontón triangular en el centro y está desequilibrada compositivamente, ya que en el lateral derecho se ubica la alta torre campanario. Posee una cúpula revestida de cerámica típica del Levante español, obra de Joaquín Arnau.

3. Edificio de "Els Porxets" (S. XIV)

Obra neoclásica de Vicent Gascó en 1785, servía para alojar carnicerías y formaba conjunto con otros desaparecidos ya y caracterizaban la actual plaza central de la ciudad. Actualmente es una sala de exposiciones y alberga la televisión local.

4. Edificio del Ayuntamiento

También obra de Vicent Gascó en 1784. Se encuentra en el centro de la ciudad. Su fachada es neoclásica, la escalera de mármol y la cúpula de cristal es modernista. Actualmente es un conjunto de dos edificaciones, ya que se le añadió al complejo de oficinas, el edificio de la Casa de Santa María, de estilo neoclásico, donde se albergaban las escuelas públicas.

5. El Ateneo Sueco del Socorro

Construido por Joan Guardiola en 1929, de carácter modernista, era el antiguo casino local y sede de una sociedad agrícola de ayuda mutua.

6. Panteón-Asilo de la Familia Baldoví-Cardona ("Asil del abuelets")

Obra de Buenaventura Ferrando edificado en 1911. Realizado en estilo neomudéjar se trata de una fundación benéfica administrada por las Hermanas de los Ancianos Desamparados para su atención. Destaca su capilla neogótica-mudéjar. Se ubica frente a la estación de ferrocarril.

7. El Parque de la Estación junto a los jardines de las Escuelas Carrasquer, constituye el conjunto ajardinado más importante de la ciudad.

8. Destacan también las edificaciones ligadas a la industria del arroz, molinos o secaderos como el de la Muralla, el de El Pasiego o el de La Placeta.

El Molino de El Pasiego, objeto de este proyecto, y el Molino de La Placeta, son colindantes por lo que es viable una actuación conjunta que ponga en valor los dos molinos. Además como se expone en el Plan General Municipal de Sueca de 2001, poseen una buena ubicación y pueden ser reutilizados.

"Es destacable igualmente la denominada Plaçeta dels Molins conformada por unas edificaciones destinadas a la industria del tratamiento del arroz. Tiene una muy buena situación y puede ser objeto de una reutilización actual."

PLAN GENERAL MUNICIPAL. CATÁLOGO DE BIENES Y ESPACIOS PROTEGIDOS. Marzo de 2001. Ayuntamiento de Sueca. (Pp 5)

Así mismo, resulta de interés la red de acequias existentes desde el siglo XV. Actualmente encontramos algunos puntos donde éstas son visibles, como en el interior de El Molí dels Pasiego o en la Ronda de Els Borxs. También se han de destacar algunos puntos donde se exhibe parte de la muralla que rodeaba la ciudad en el siglo IXI.



fragmentos de la muralla y acequias descubiertas

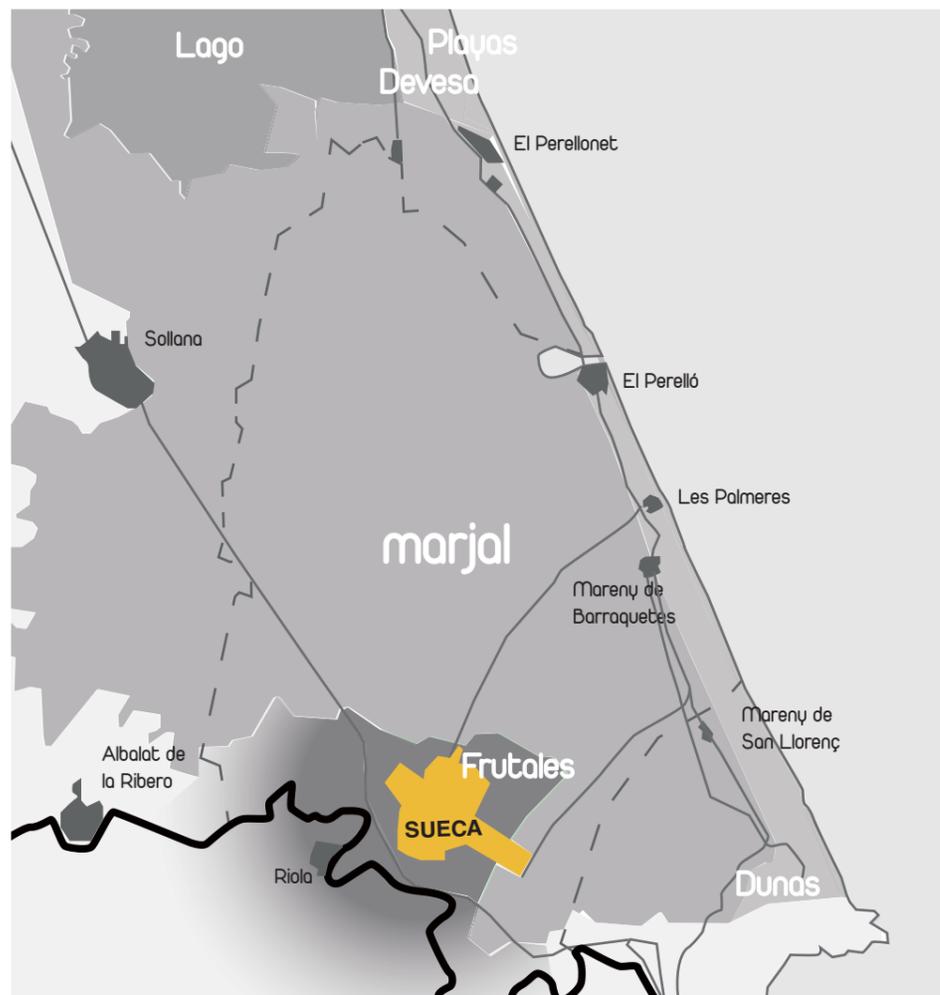


LA CULTURA DEL ARROZ

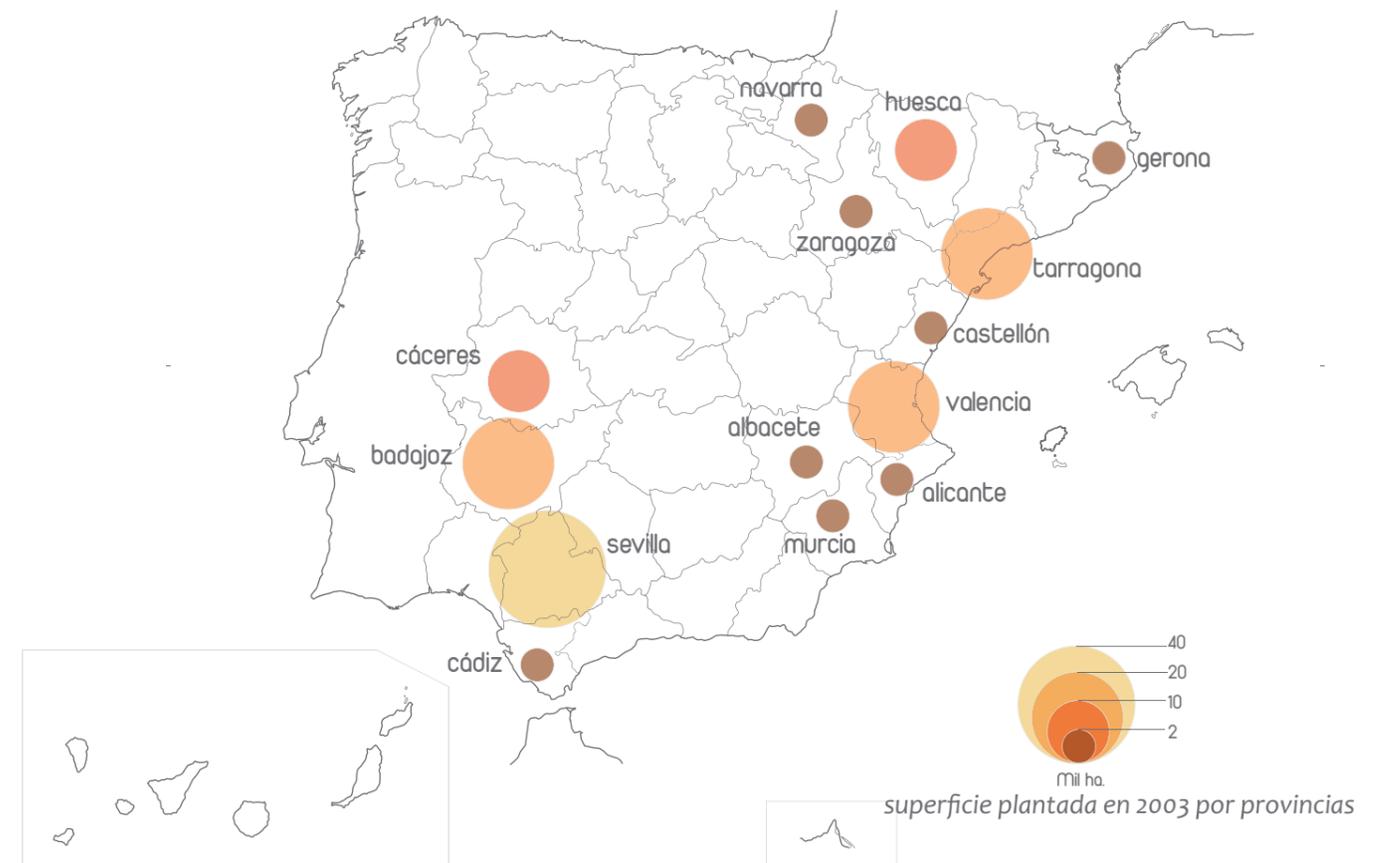
Sueca y el arroz

Como bien hemos dicho, Sueca vive en su mayor parte del arroz. La provincia de Valencia es la tercera en España que más superficie destina a este cultivo.

La comarca de Sueca está formada por pequeñas pedanías (El Perelló, Les Palmeres, Mareny de barraquetes, etc.), terrenos frutales y la marjal, donde se cultiva el arroz.



localización del cultivo del arroz en España
PLA ESTRATÈGIC DE SUECA (pp. 147)



El proceso de cultivo del arroz

El cultivo tradicional del arroz abarca un año completo. Durante este periodo, el campo va cambiando su apariencia según la etapa del proceso de cultivo en la que esté. Esto nos proporciona un paisaje cambiante que nos permite distintas posibilidades: desde una lámina de agua cuando se produce la siembra, hasta un campo repleto de tallos altos verdosos y posteriormente amarillos.

Se inicia en invierno cuando se realizan los márgenes de "el planter" con barro, para que el agua quede retenida en su interior. Posteriormente, se reparten las semillas por el campo, de forma que queden esparcidas uniformemente siguiendo caminos rectos. Desde marzo a mayo, el agua se va calentando gradualmente, favoreciendo la germinación del arroz. En esta fase, también aparecen microorganismos, insectos y plantas perjudiciales, por lo que se deben emplear tratamientos para eliminarlos.

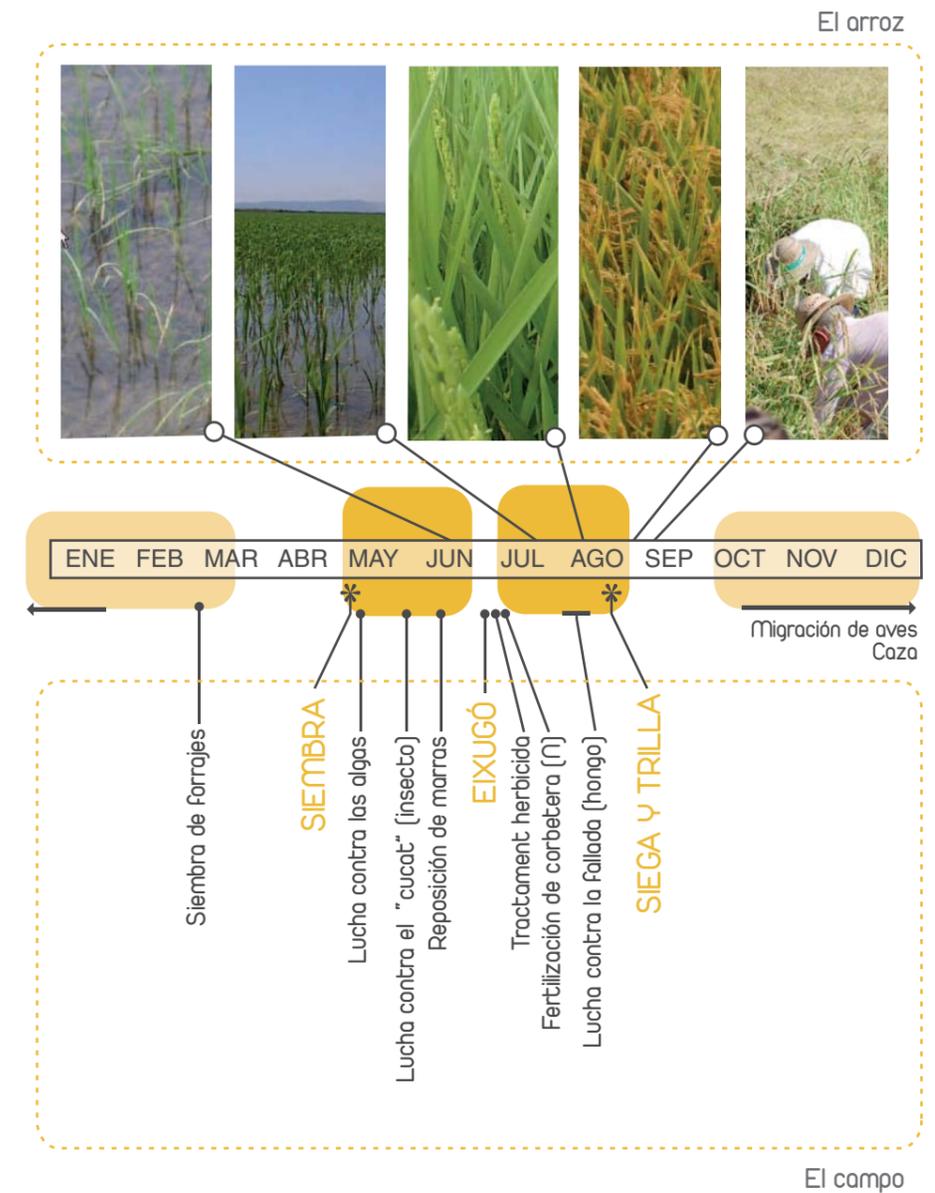
En mayo, el tallo del arroz es de unos 30 o 40 cm. y se procede a arrancarlo. Se limpian de barro y se trasladan al campo arrozal, donde se replantan. Este campo habría pasado inundado desde diciembre hasta febrero, para que de esta forma se produjera el proceso de descomposición de los restos orgánicos de la cosecha del año anterior, para enriquecer la tierra. Hacia febrero, esos campos se secan y se labran, tras lo que se inicia en ellos el mismo proceso que en "el planter". Con el calor de la primavera, crece de forma muy rápida. También ha de tenerse cuidado con el crecimiento de otras plantas perjudiciales, para las que tendrán que emplearse herbicidas.

A inicios de septiembre, la espiga ya ha crecido y llega el momento de la recolección. Este proceso precisa ser muy rápido ya que este periodo es de mucha humedad y se corre el riesgo de que se produzcan tormentas que podrían inundar el arroz recién cosechado humedeciéndolo.

Una vez recogido, se transporta a "el sequer", donde se procede al trillado, para separar el grano de arroz de la espiga, proceso que se realiza en el molino de arroz.

El proceso de cultivo del arroz se explicará en paneles expositivos en la recepción de El Molí dels Pasiego, antes de entrar a la exposición de la maquinaria.

Además, se creará una zona destinada a jardín de arroz, para que los visitantes puedan ver de primera mano cómo es dicho cultivo. Para el cuidado de este jardín se seguirán los pasos indicados en el esquema adjunto (fases de cultivo, tratamientos contra insectos, etc.).



El molino y su funcionamiento

ANÁLISIS HISTÓRICO Y CATALOGACIÓN.....	14
ESTUDIO CONSTRUCTIVO.....	15
PATOLOGÍA.....	17
SOLUCIONES.....	19
LA MAQUINARIA DEL MOLINO.....	21

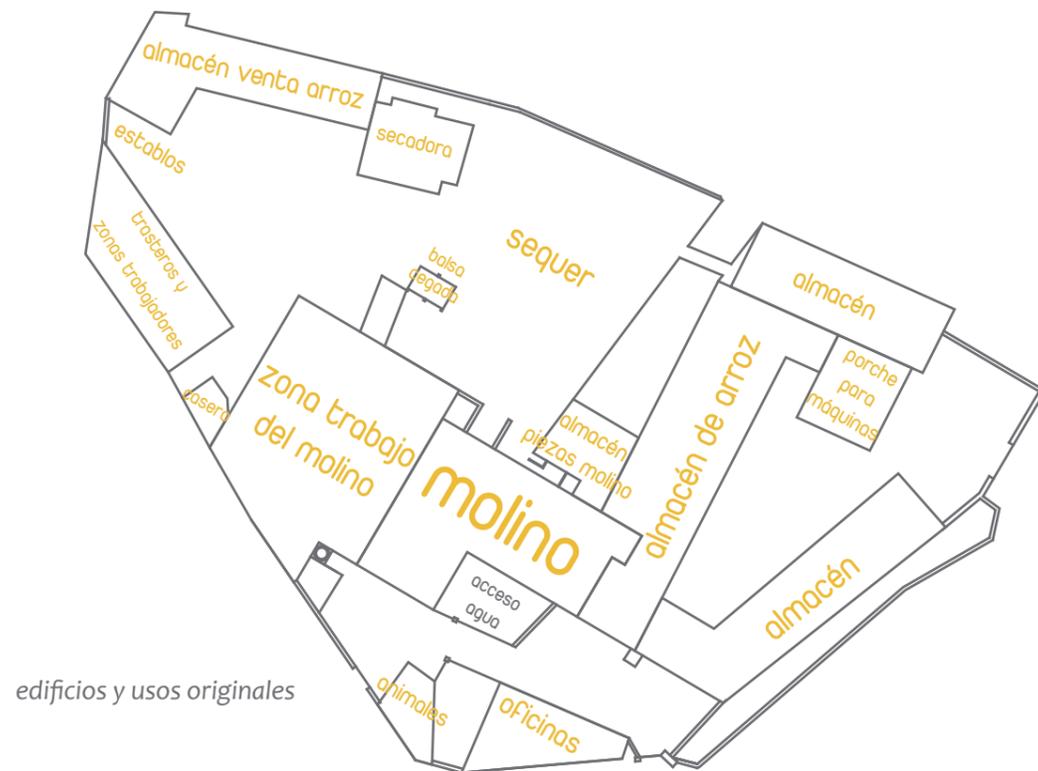
EL MOLINO Y SU FUNCIONAMIENTO

ANÁLISIS HISTÓRICO Y CATALOGACIÓN

Se trata de un edificio de carácter industrial de final del siglo XVIII, que fue reformado en 1906 por el Maestro Vicente Cardo, a quien le debemos el aspecto que tiene hoy en día.

La maquinaria del molino sigue en perfecto estado de uso, de hecho todos los años se pone en funcionamiento para mantenerla en dicho estado. Ésta trabaja mediante un mecanismo hidráulico que funciona mediante la energía del agua de la acequia que pasa por debajo del edificio.

El estado actual de edificios y su uso original es el siguiente:

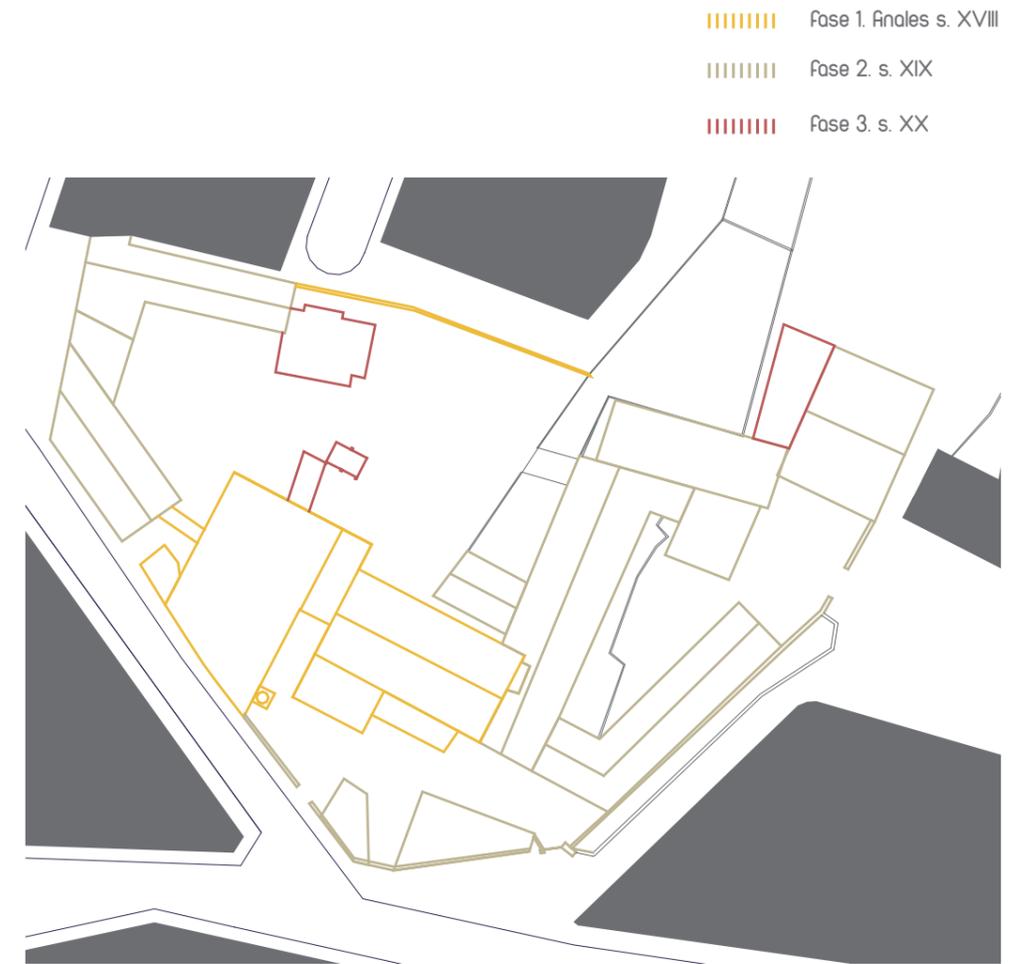


edificios y usos originales

El complejo está catalogado como "TER-2-Protección arqueológica-1-Propuesta PRI Els Molins-bien de relevancia local" en el Plan General de Ordenación Urbana de Sueca, con un grado de protección 2. Los elementos a conservar son el conjunto de edificios, las instalaciones y maquinaria. Su uso previsto es terciario-cultural y el estado catalogado es bueno pero con necesidad de una intervención rehabilitadora.

El complejo nació a finales del siglo XVIII con la construcción del edificio que aloja la maquinaria, que se ubicó encima de la acequia mayor, la cual dota al motor del molino de la fuerza necesaria para que éste funcione. Posteriormente se realizaron diversos edificios para almacenamiento, oficinas, espacios para trabajadores y establos para los animales en el siglo XIX. Por último, en el siglo XX, se realizó la secadora, otro almacén y un acceso en rampa al edificio principal.

Por tanto, El Molí es un conjunto formado por edificios que se han ido construyendo según ha surgido la necesidad de ellos sin planificación, ni unidad, ya que cada uno tiene una imagen diferente. Nos encontramos frente a un conjunto sin orden y caótico.



ESTUDIO CONSTRUCTIVO

El conjunto de El Molí se compone de diversos edificios, siendo el principal el destinado a la maquinaria. Éste se compone de planta baja más tres alturas y está realizado en mampostería con verdugadas de ladrillo y revestido con enlucido, imitando un entramado de sillería.

La chimenea, de planta poligonal y construida con ladrillo macizo, constituye un hito en la ciudad. Todo el recinto está rodeado por una tapia de mampostería con verdugadas de ladrillo enlucido.

Cimentación:

Nos encontramos ante un terreno con un nivel freático a escasa profundidad (60-80 cm.) debido a la proximidad del Parque natural de la Albufera, por lo que la tierra es muy fangosa. En este tipo de terrenos se suele utilizar un sistema típico de compactación y consistencia del terreno, por la escasa resistencia que tienen. El sistema consiste en un proceso de estacado de ralizos de madera. Cuando se consigue la compactación idónea en el nivel elegido del terreno si es necesario se nivelan los cimientos con hiladas de ladrillo o piedra según sea el paramento a realizar.

La realización de la cimentación en la esta obra es de dos formas distintas:

En la primera se emplea hormigón ciclópeo (introducción en el propio hormigón de bolos de piedra) para su realización. Está destinada a los sótanos de cimentación donde está instalada la maquinaria. También se ha utilizado en todas las zonas por donde el agua pasa. Con esta cimentación se pretende una separación o aislamiento de cargas y fuerzas al resto del edificio.

La segunda es la que utiliza ladrillos macizos en la parte superior formando hiladas verdugadas para conseguir con ello un reparto más uniforme del peso en la parte inferior que esta colocada la mampostería. Con este tipo de cimentación se tiende más a obtener una superficie regular para apoyo de la obra de fábrica, que a un auténtico reparto de cargas sobre el terreno. Es una cimentación a base de "muros-zapata".

Muros:

Principalmente son de ladrillo. En esta época los únicos ladrillos que se empleaban en la construcción eran macizos, y sus dimensiones son: tabla de 24 cm, testa de 12 cm y canto de 5 cm. Únicamente la nave de los trasteros y el almacén de arroz para su venta, son las que



tienen los muros compuestos por un arranque de mampostería y una posterior prolongación en toda su altura de ladrillo.

Estructuralmente, todos los edificios que forman parte del complejo utilizan el sistema de muros de carga, pilares de hierro, vigas y viguetas de madera o de hierro según zonas.

En el interior de los edificios, todos los elementos de que consta son macizos y están formados íntegramente por ladrillos tomados con mortero de cal, excepto el del molino, al que se le añaden también elementos de acero como, columnas, vigas y viguetas.

Los espesores de los muros en los edificios del complejo son constantes en su grosor en toda su altura, excepto en la fachada principal del molino, donde a partir de la segunda planta se reduce un tercio hasta llegar a la cubierta. También se diferencia en este aspecto el edificio de la secadora, que se ha realizado con bloques de hormigón, debido a que este edificio del complejo se realizó a medida, para la que es la primera secadora de arroz que se instaló en España, su construcción fue a mediados del XIX.

En el almacén de arroz, los muros se emplea un sistema de muros con tensores, esto son piezas de fundición en tensión entre dos muros para evitar el pandeo o derrumbamiento de estos, ya que este sistema consiste en conseguir equilibrar las cargas que soportan los muros por el apoyo de las cubiertas y las de los propios muros. En este caso, puede que es más por el miedo a la acción que pudiera ejercer la erosión producida por el agua sobre la parte inferior del muro que da a la acequia.



Se trata de un sistema con componentes estructurales sencillos, eficientes en su capacidad resistente y fácil de producir. Lo que si se recomienda es que se impregnen de un buen lubricante (que no contenga ácidos ni alcalinos) regularmente para evitar su oxidación.

Forjados:

La construcción del complejo está compuesta por dos tipos de forjados muy similares, siendo su principal diferencia o única diferencia el material.

El primer tipo de forjado empleado está compuesto por viguetas de madera y revoltón de ladrillo relleno de mortero y colocación del pavimento.

El segundo tipo de forjado empleado es igual que el anterior, pero se sustituyen las viguetas de madera por unas metálicas, ya que la forma de realizarlo y el resto de componentes como ya se ha comentado eran los mismos.

El pavimento está compuesto por baldosas de cerámica hidráulica.

Cubiertas:

Para su realización se utilizaba el entramado de madera para formar el elemento resistente. En las cubiertas con grandes luces se colocaron perfiles metálicos unidos formando cerchas.

Prácticamente todas las cubiertas son a dos aguas (exceptuando algún caso puntual de necesidad), en las que el tablero apoya en las correas de madera y, sobre él, se colocan las tejas cerámicas, tomadas sobre mortero de cal en el tablero de ladrillo.



PATOLOGÍA

En un edificio con tantos años de antigüedad es normal encontrar lesiones que afectan a su condición estructural y de habitabilidad. Por ello, realizamos el estudio de la patología con el fin de averiguar las lesiones que sufre y proponer una actuación en la preexistencia para que pueda ser utilizada en el siglo XXI.

De la patología que observamos en el edificio, podemos establecer las hipótesis de las causas que la han provocado. Analizaremos las fachadas, las cubiertas y las carpinterías por separado, ya que son las partes donde se observan mayor cantidad de lesiones. No estudiaremos las lesiones de los forjados, ya que el edificio principal se encuentran en buen estado y en los demás edificios, en la propuesta se eliminan para dejar el contenedor.

Patología de las fachadas:

En las fachadas de los edificios encontramos varias lesiones: fisuras, grietas, suciedad del paramento, graffitis, desprendimientos y desprendimiento de material. Las grietas y fisuras se producen por los asentamientos y empujes del terreno. Las restantes lesiones se producen prácticamente por el efecto de la erosión, tanto del viento como de las heladas en invierno.

En la cara norte del edificio principal encontramos moho, que como es de color negro no pudre. En la sala de máquinas encontramos fisuras debidas a un pequeño asiento de la cimentación.

En la fachada del almacén que se ubica encima de la acequia encontramos unas grietas debidas al asiento del edificio y que ponen en peligro su estabilidad.



Patología de las carpinterías:

Las carpinterías son en su mayoría de madera y carecen de rotura de puente térmico. Además, la mayor parte de ellas se encuentran completamente inutilizables y las que no, sufren decoloración y en algunos casos pudrición.

Patología de las cubiertas:

En las cubiertas vemos desprendimiento de materiales como tejas. Además, éstas no cuentan con una impermeabilización eficiente, ni con aislamiento térmico, lo que impide que cumpla las condiciones de habitabilidad requeridas.

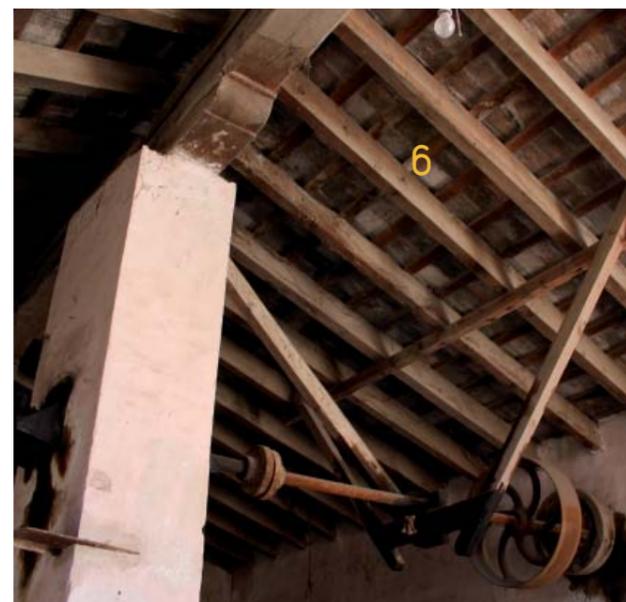
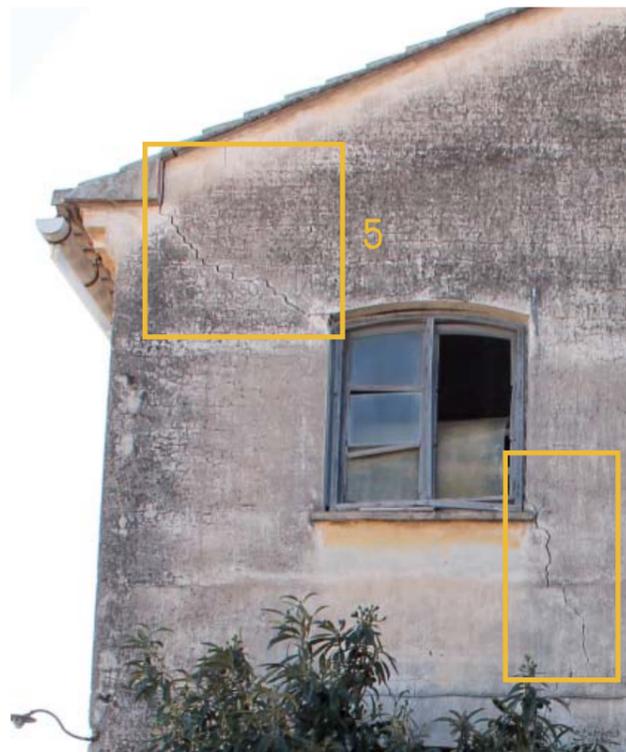


- 1. moho y ensuciamiento
- 2. desprendimiento
- 3. graffitis
- 4. pudrición de la madera
- 5. grieta
- 6. falta de aislamiento térmico

En la cubierta del edificio principal del molino, se aprecia una gran grieta, visible tanto en el exterior como en el interior. Ésta es debida al movimiento de la cubierta, que está cediendo ya que no hay ningún elemento arriostrador que siga el perímetro de ésta y evite este deslizamiento.

De la coronación de la chimenea se desprenden fragmentos y se disgrega el mortero a causa de la lluvia.

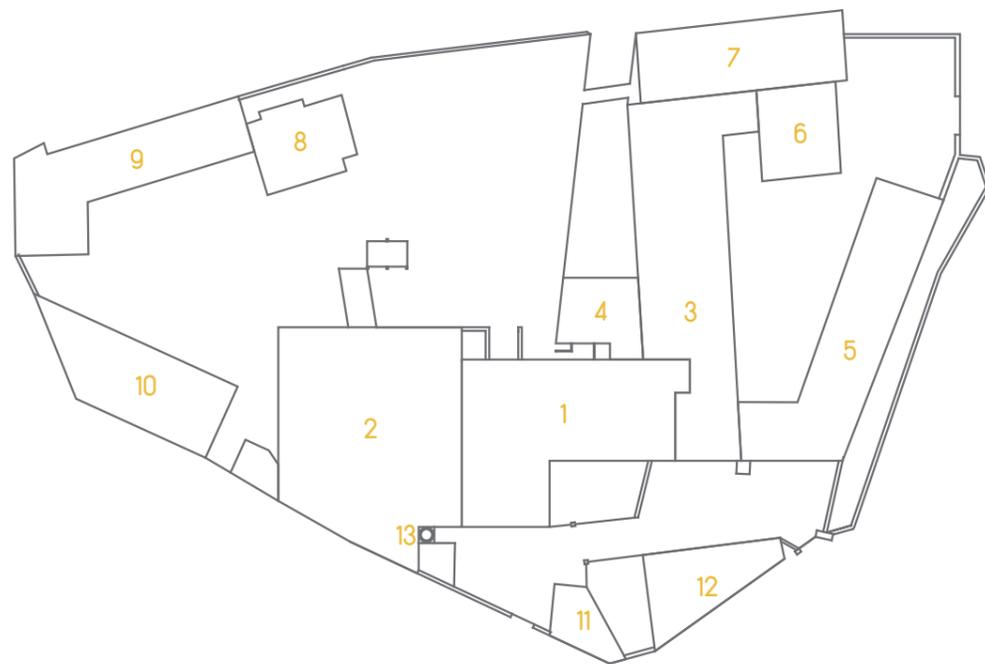
La cubierta de las oficinas, animales y la del almacén situado encima de la acequia se encuentran en muy mal estado. Llegando incluso en este último caso, a derrumbarse parte de ella.



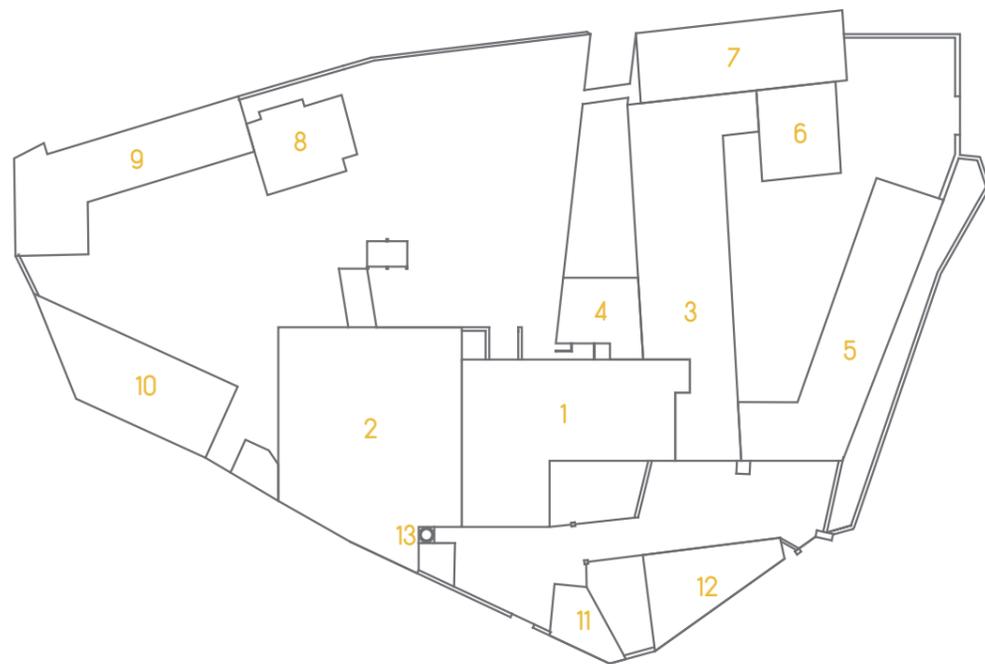
SOLUCIONES

Una vez analizada la patología, se propone la solución, de forma que se aplicará a los edificios que se conserven en la propuesta.

En algunos casos como en el almacén situado encima de la acequia, las oficinas y los animales, se propone la demolición del edificio, ya que se encuentran en un estado muy deteriorado.



PATOLOGÍA	ubicación	hipótesis de las causas	SOLUCIÓN
fisura	1-2-3-4-5-7-9-10-11-12	Pueden ser debidas a los asentamientos producidos por el edificio. Si se encuentran cerca de vanos, puede deberse a un mal cálculo del arco de descarga.	Las fisuras de asentamiento, estables, no se van a dilatar más. Se procede a su relleno con una malla de refuerzo y mortero de acabado. Éste debe permitir la posterior aplicación de enlucido.
grieta sin riesgo de derrumbamiento	2-5	Se deben a los asentamientos producidos por el edificio y a la fuerza a las corrientes de agua que pasan por debajo del edificio. Si se encuentran cerca de vanos, se trata de un mal cálculo del arco de descarga.	El primer paso es comprobar que las grietas no aumentan de tamaño. Esto se realiza midiéndolas y haciendo un seguimiento de su evolución durante un periodo de tiempo suficiente como para poder afirmar que las grietas no han crecido. Esto significa que los asentamientos y los empujes a los que se ha sometido la edificación, ya se han asentado y no se mueven. Una vez comprobado, se interviene con la disposición de varillas de fibra de vidrio para consolidarlas y la aplicación de una resina protectora. Para concluir, se rellena la grieta con un mortero de acabado que permita la siguiente aplicación de un enlucido o de una capa de pintura de revestimiento.
grieta con riesgo de derrumbamiento	7-12	Debida a fuertes asentamientos diferenciales y a la fuerza de las corrientes de agua.	Se opta por el derribo de estas edificaciones debido a su pésimo estado estructural.
grieta en cubierta	2	La falta de arriostamiento de la cubierta hace que ésta deslice sobre la fachada y se abran grietas.	Intervenir arriostando la coronación del muro para que ayude a descargar el peso de la cubierta de forma uniforme. Este arriostamiento puede realizarse con un zunchado perimetral del muro o con unos tirantes metálicos que arriostren lados paralelos de dicho perimetro. Nos decantamos por la segunda opción, al considerarla de más fácil ejecución. Por último, consolidar las grietas con varillas de fibra de vidrio, rellenar con mortero de acabado y enlucir.
desprendimiento	4-7-9-10-11-12-13	Falta de material debida a la acción del viento y el paso de los años.	Limpia la zona de posibles fragmentos que puedan desprenderse.
moho	1-2	El moho es un agente biológico nacido de la humedad que tiene la fachada norte.	Al ser moho negro no pudre el paramento, por lo que se opta por hacer una limpieza de éste para eliminarlo y emplear un revoco hidrófugo para evitar que reaparezca.



PATOLOGÍA	ubicación	hipótesis de las causas	SOLUCIÓN
graffitis	1-10	Dibujos a lápiz o con pintura realizados por personas	Limpiar la zona y aplicar una capa de pintura.
putrición de la madera	3-5-7-11-12	Seguramente primero se ha producido la alteración cromática debida a la presencia de hongos cromógenos a causa de la humedad y se ha ido pudriendo la madera más atacada por éstos.	El mal estado de las carpinterías, junto con la falta de aislamiento y rotura de puente térmico nos obligan a cambiarlas por carpinterías de madera nuevas, que sí posean estos dos requisitos y un certificado de protección de la madera acorde a la normativa vigente.
inexistencia o rotura de carpinterías	4-5-7-9-10-11-12	Causada por la pudrición de la madera, hasta llegar a su descomposición	Ídem
ensuciamiento	1-2-4-10	El ensuciamiento es el resultado de la acumulación de polvo atmosférico, o de otros elementos en suspensión en el aire que se han puesto en contacto con la fachada.	Antes de decidir el método de intervención es necesario comprobar si se trata de polvo suelto o adherido. Se puede intervenir con aspiración industrial con una ligera presión o con aire a presión no superior a 1 Kñ.

LA MAQUINARIA DEL MOLINO

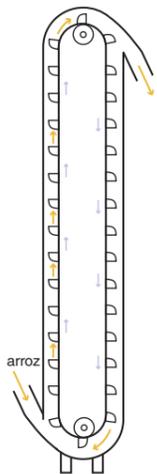
Enumeraremos el proceso de elaboración del arroz para ir explicando la maquinaria necesaria.

Una vez recolectado el arroz y transportado a el molino, se ha de seguir un proceso consistente en seis pasos, que nos permite obtener el arroz tal y como lo compramos en los mercados.

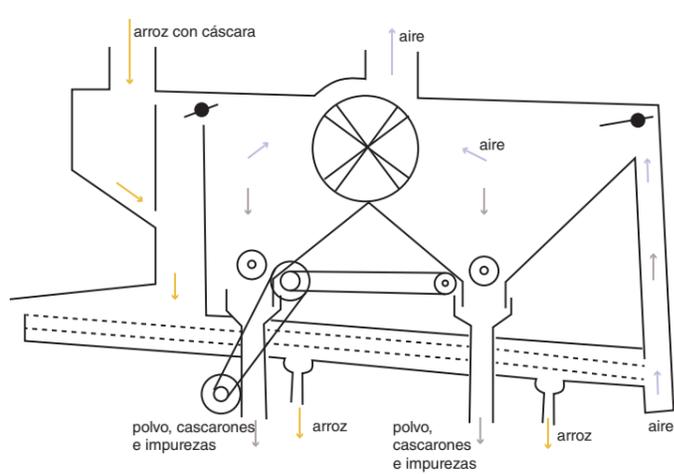
1. RECEPCIÓN

Está precedida por la siega, la trilla, el transporte, el pesado y el almacenaje. Una vez recibido, se procede a su elevación hasta la última planta (cuarta) donde comenzará el proceso en sentido descendente.

elevador



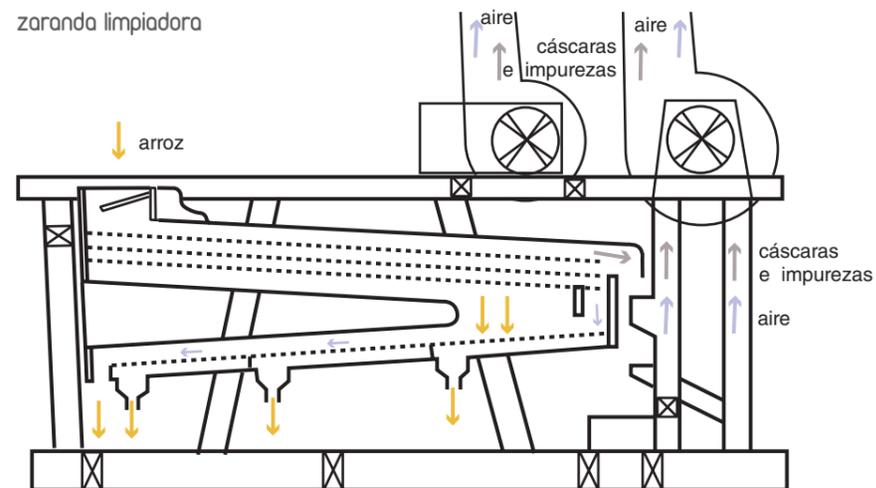
la limpia



2. ZARANDA DE LIMPIEZA

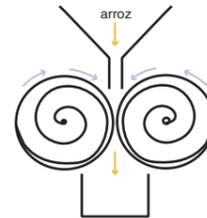
Con esta máquina, se criba el arroz al verterlo sobre un tamiz metálico con un movimiento de vibración horizontal. Con ella, la materia prima (arroz cáscara) se lleva a los silos, mientras que las impurezas se recogen con un aspirador para desecharse.

zaranda limpiadora



3. DESCASCARILLADO

Con las descascaradoras se produce un 'pellizcado' del arroz entre dos cilindros a diferentes velocidades. Esto permite obtener un arroz verde (sin cáscara) o paddy (con cáscara).

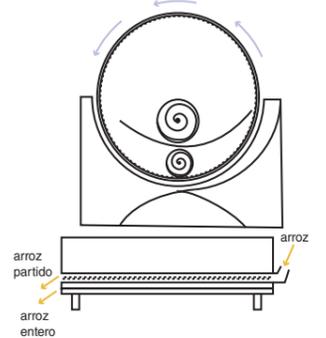


4. SEPARACIÓN DEL PADDY Y ASPIRACIÓN DE LA CASCARA

Con la zaranda separadora se aspira la cáscara y se separa el arroz verde del paddy mediante tamices. Con esto el arroz verde pasa al blanqueado. El paddy y parte del arroz verde caen por gravedad al triarpalay.

El triarpalay consiste en dos cilindros concéntricos que giran, expulsado hacia el cilindro exterior el grano más denso (paddy) para devolverlo a las descascaradoras. El más ligero sale por el eje expulsado por un tornillo sin fin.

triarpalay



5. BLANQUEADO

Una piedra cilíndrica lija el arroz. De esta forma se elimina el salvado, quedando el arroz blanco.

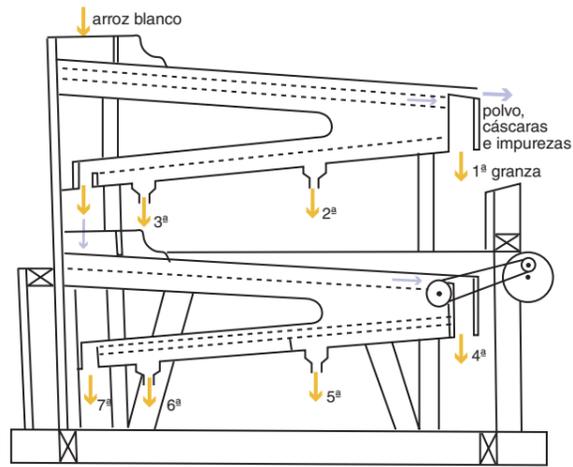
6. CLASIFICACIÓN Y EXPEDICIÓN

Para el clasificado del arroz se introduce en la zaranda clasificadora, que consiste en dos tamices metálicos y plataformas de madera. Gracias a ella, se separa el arroz por tamaños y se desecha el arroz roto.

Posteriormente, se empaqueta para su expedición.

En esta fase es muy importante realizar el gaceado, esto es, acerar, colorear y proteger el arroz ante la polilla.

zaranda clasificadora



Como hemos dicho anteriormente, el Molí dels Pasiego posee toda la maquinaria relativa a este proceso en perfecto estado de conservación y funcionamiento, por lo que se expone dicha maquinaria para que los visitantes puedan conocer este proceso y cómo funcionaba el molino. Unos paneles expositivos explicarán paso por paso este proceso y las máquinas empleadas.



sala de máquinas. motor hidráulico



sala de máquinas. descascarillado

El programa

INTRODUCCIÓN.....	24
ANÁLISIS DE LA CIUDAD. CARENCIAS.....	25
QUÉ PODEMOS APORTAR. PROPUESTA DE PROGRAMA.....	25

EL PROGRAMA

INTRODUCCIÓN

Como exigencia en la realización de este proyecto, únicamente se nos da la conservación del edificio principal del Molí dels Pasiego y de su maquinaria, con el objetivo de realizar un recorrido museístico para su exposición. El resto del programa es abierto, por tanto, se procede a analizar las actividades que existen actualmente para posteriormente obtener las carencias de la ciudad y sus oportunidades. De esta manera, se buscan aquellas actividades que, siendo compatibles con la exposición del molino, permitan atraer más visitantes.

actividades eclesiásticas

1. Iglesia de la "Mare de Déu de Sales"
2. Iglesia de "Sant Pere"
3. Parroquia de la Virgen Milagrosa

actividades culturales

4. Ateneo Sueco del Socorro
5. Biblioteca
6. Casa de la cultura
7. Centro cultural Bernat i Baldoví
8. Maduixa teatre
9. Molino de arroz restaurado
10. Plaza del ayuntamiento
11. Plaza del convento
12. Sala Els Porxets

actividades gastronómicas

13. Mercado Municipal
14. Museo del chocolate

actividades musicales

15. Societat Unió Musical

actividades deportivas

16. Pabellón polideportivo cubierto
17. Trinquete municipal

actividades hoteleras

18. Hotel Ciudad de Sueca **

actividades civiles

19. Ayuntamiento
20. Cuartel de la Guardia Civil
21. Juzgados
22. Archivo municipal

actividades escolares

23. Colegio La Encarnación
24. Colegio Luis Vives
25. CEIP Carrasquer
26. CEIP Cervantes
27. Colegio Unión Cristiana
28. Colegio María Auxiliadora
29. Escuela Jardín del Ateneo
30. Escuela "Mare de Déu de Fátima"
31. Instituto Joan Fuster
32. Centro de Educación Especial

actividades tercera edad

33. Centro de Atención a los Mayores
34. Hogar del Jubilado
35. Residencia San José



cultura y ocio_ gran variedad
 _salas de exposiciones, teatros, cine
 _centros deportivos completamente equipados

centros 3º edad y educativos_ actividad
 _en las proximidades de nuestra zona de actuación

gastronomía_ deficiencia de espacios
 _pequeños bares y restaurantes
 _catas y degustaciones (de embutidos, miel, vino y queso) en el Mercado Central
 _pequeño museo familiar del chocolate

alojamiento_ muy deficiente
 _un hotel a las afueras de la ciudad
 _no permite alojar un gran número de visitantes

ANÁLISIS DE LA CIUDAD. CARENCIAS

La ciudad nos ofrece diversas actividades, tanto para los habitantes como para los posibles turistas. Se han dividido dichas actividades en eclesíásticas, culturales, gastronómicas, musicales, deportivas, hoteleras, civiles, educacionales y para la tercera edad.

Vemos en el plano adjunto que la oferta de actividades es amplia, excepto en lo que se refiere a las hoteleras. Esto se debe a que el turismo de Sueca se concentra en los espacios menos productivos para el cultivo del arroz, ya que, significa valorar los terrenos más lejanos sin producción de arroz (El Marenú, la Llastra) y a su vez, integrar en el territorio municipal los núcleos de población (el Perelló, el Marenú de Barraquetes). El modelo resultante es dual: agroturístico, tanto desde el punto de vista espacial (pueblo/mar) como socioeconómico (arroz/turismo).

Así es, en la ciudad encontramos una gran ausencia de oferta hotelera, ya que en la actualidad únicamente existe un establecimiento hotelero en el núcleo urbano, con tan solo 39 plazas.

	número	plazas
hotel	1	39
hostal	1	-
camping	3	3.340
apartamento	49	258

oferta de alojamiento por tipologías. sueca (2003)
Fuente: pla estratègic de Sueca 2003-2005

Respecto a las actividades gastronómicas, encontramos dos principales: el Mercado Municipal y el Museo del Chocolate. En el primero, además de encontrar tiendas tradicionales donde realizar la compra, se organizan actividades como catas de vino o de queso entre otras.

Como hemos comentado, la oferta cultural de Sueca a lo largo del años es amplia, lo cual puede ser otro punto de atracción para los visitantes:



QUÉ PODEMOS APORTAR. PROPUESTA DE PROGRAMA

Además de una exposición permanente donde se muestre el molino y su maquinaria, se considera interesante aportar espacios polivalentes tanto para las actividades propias de un museo del arroz (salas de exposiciones, salas de conferencias...), como para los habitantes del pueblo (talleres de marionetas, salas de estudio...).

Teniendo en cuenta que Sueca ha estado ligada desde sus orígenes al arroz que se cultiva en La Albufera, el Molí dels Pasiego, donde se elaboraba ese arroz, podría ser un emplazamiento ideal para un restaurante, en el que se pueda degustar el arroz de sus tierras.

Asimismo, se cree interesante la posibilidad de incorporar un mercado, protegido de las inclemencias del tiempo, que complemente el mercado semanal que se celebra actualmente los viernes al aire libre en la Plaza del Ayuntamiento. Para su ubicación, el edificio distribuidor es el lugar idóneo al ser un cruce entre recorridos, y por tanto, un punto de máxima concurrencia.

“¿Por qué los mercados atraen tanto a la gente? Hay muchas explicaciones posibles: a la gente le gusta ver más gente, el mercado es tan antiguo como la ciudad, a la gente le gusta ver a los demás haciendo lo mismo que hacen, o les gusta ver comida, o cómo la preparan, o la sirven...”

Con la modernización de las ciudades, con la globalización, empezamos a recibir y comprar cosas con demasiados envoltorios, demasiado preparadas, en espacios con demasiados acabados. Ya no veremos las cosas en su estado original. Por eso la nostalgia de ver productos, frutas, verduras, carnes, pescados en estado natural nos atrae.”

LERNER, JAIME. Acupuntura urbana (pg. 95)

Vista la escasa oferta hotelera, también se decide incorporar alojamiento en el proyecto.

Por tanto, el programa se divide en tres:

- Programa cultural
- Programa gastronómico
- Programa hotelero

Un programa cultural donde se muestre la historia del arroz y su proceso de elaboración mediante la maquinaria del molino, aún en perfecto estado de conservación y funcionamiento.

Ideación

PROBLEMÁTICA Y OPORTUNIDADES.....	28
LA CONEXIÓN DEL MOLINO.....	28
LA CONSERVACIÓN DE LA MEMORIA. EL RECICLAJE.....	33
LA BÚSQUEDA DEL ORDEN. EL LÍMITE.....	34
LA CONEXIÓN ENTRE ZONAS. PERMEABILIDAD.....	35
LA CONVIVENCIA CON LA PREEXISTENCIA.....	36
EL PROGRAMA Y SUS METROS CUADRADOS.....	37
EL MOBILIARIO.....	38
EL ALOJAMIENTO.....	39
AXONOMETRÍA DEL CONJUNTO.....	40

LA IDEACIÓN

PROBLEMÁTICA Y OPORTUNIDADES

Tras el estudio del estado actual de los edificios preexistentes, las actividades culturales existentes en la ciudad, las carencias y el programa que se propone, se procede a dar forma a la posible actuación.

Antes que nada, hagamos un resumen de estas problemáticas y las oportunidades que se nos ofrecen:

PROBLEMÁTICA

- Falta de conexión
- Necesidad de atraer visitantes-economía
- Necesidad de conectar con la Albufera
- Edificios deteriorados
- Espacio sin uso
- Ordenación caótica
- Edificios sin conexión

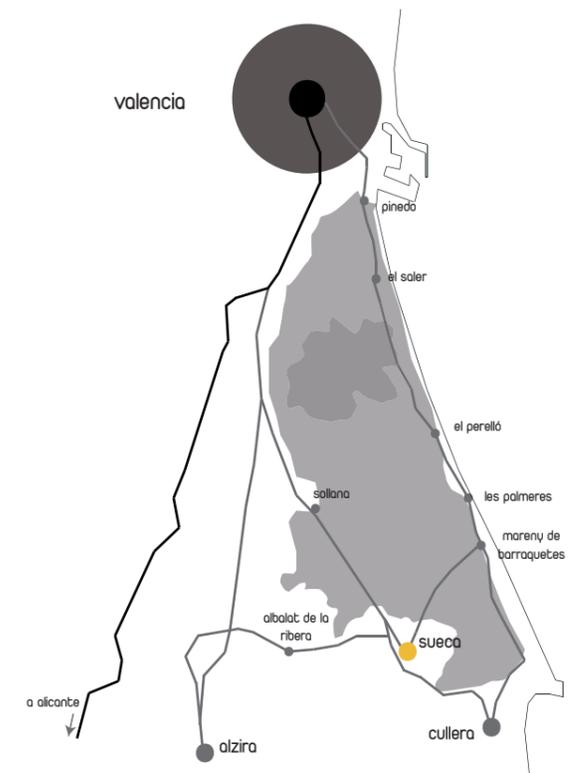
OPORTUNIDADES

- Conexión con plazas cercanas
- Maquinaria en buen estado y funcionamiento
- Edificios con alto valor histórico
- Presencia de acequias

LA CONEXIÓN DEL MOLINO

Al analizar las conexiones actuales entre Sueca y los posibles focos de llegada de visitantes al Molino de arroz encontramos dos factores interesantes:

El primero es la comunicación entre Sueca y Valencia. Actualmente se produce mediante una red de carreteras, tanto interprovinciales (une Valencia con Alicante) como comarcales (unen los municipios de la comarca y la Albufera), y el ferrocarril. Encontramos además, que la Albufera es un paraje singular, dotado de rutas existentes idóneas para pasear en bicicleta. Sin embargo, esos recorridos únicamente se producen desde Valencia a El Saler o El Perelló y no llegan a conectar otros municipios.



El segundo factor es la existencia en la provincia de Valencia de otros tres molinos de arroz más, el de La Torre, Massanassa y Valencia.

Vemos, por tanto, en estos dos puntos una oportunidad de actuación y por ello se propone la conexión entre Sueca y los municipios de la Albufera, y en especial de los que aún cuentan con molinos de arroz, a través de una serie de rutas por el interior de dicho paraje.

Sueca cuenta con una línea de ferrocarril desde 1878 que da salida a la producción del arroz de Sollana, Sueca y Cullera. Entre las mercancías transportadas predominaban dos: los adobes para la agricultura y el trigo para la alimentación humana. En el siglo XX comenzó el transporte de vigjeros, que contaba con tres servicios diarios entre Valencia y Cullera, con transbordo obligado en Silla. El viaje tardaba dos horas desde Sueca a Valencia, hasta que en 1935 se substituyó la vía estrecha por una más ancha que permitía el servicio directo a Valencia y se mejoraron las instalaciones y estaciones, de forma que se facilitó el tránsito de vigjeros.

Esta línea discurre por terreno llano, atravesando arrozales y huertos de naranjos, con un trazo rectilíneo que permite realizar el trayecto en unos 25-30 minutos desde Sueca. Una opción muy competitiva frente al transporte por carretera.

Según la opinión de Juan Piqueras Haba, "El servicio de vigjeros que actualmente presta RENFE en el municipio de Sueca puede ser calificado de suficiente (en lo que respecta a la demanda local) y de vital importancia para las comunicaciones con la ciudad de Valencia."

PLA ESTRATÈGIC DE SUECA 2003-2005, Jorge Hermsilla Pla. Departamento de Geografía. Universidad de Valencia. 2005 (pp.67).

Por ello, además de considerar la Albufera como un hito importante que unir con el molino, se considera el ferrocarril el medio de transporte más competente y la estación un foco importante de atracción para visitantes.

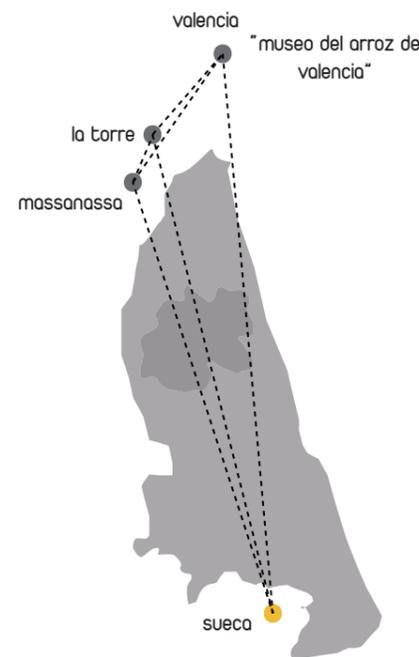
Esto nos lleva a plantear dos estrategias: una a nivel comarcal y otra a nivel municipal.

Estrategia a nivel comarcal:

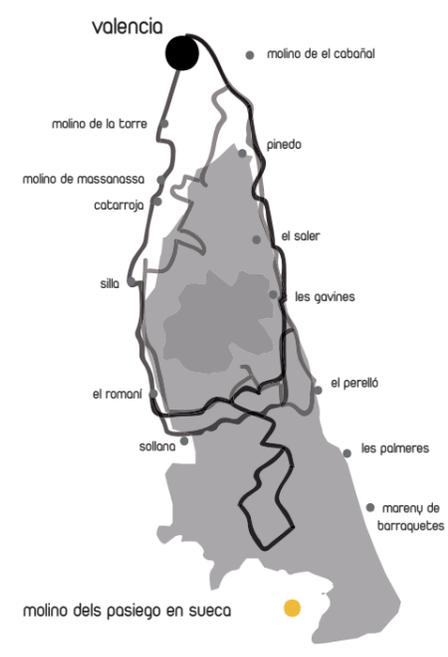
Consiste en conectar los distintos municipios de la Albufera con nuestro molino a través de tren y de rutas ciclistas. Además, en un futuro se podría llegar a conectar los cuatro molinos de arroz que perviven actualmente en la Albufera, el de Valencia, La Torre, Massanassa, y el Dels Pasiego.

Estrategia a nivel municipal:

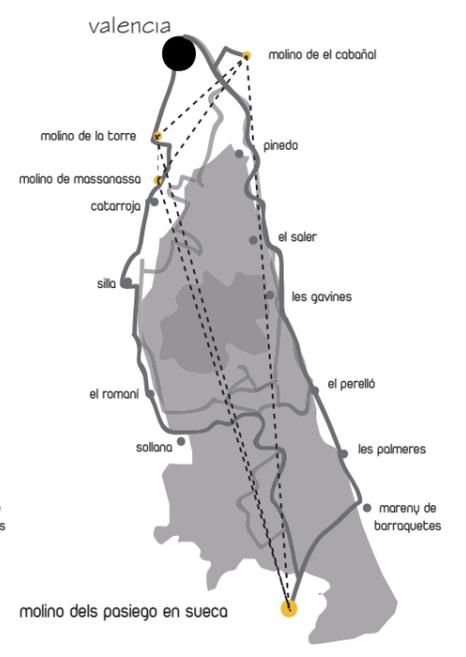
Se busca una conexión directa entre dicha estación de tren y el complejo. Para ello se plantean dos recorridos: uno vinculado a una de las acequias que rodea gran parte de la ciudad, y otro recorrido interior que une nuestro complejo con otras



red molinos de arroz en l'albufera



rutas principales existentes en bicicleta



rutas propuestas en bicicleta conexión entre los molinos de arroz

actividades que se desarrollan en Sueca.

propuesta de accesos y conexiones
la bicicleta y el ferrocarril como principales mecanismos de transporte



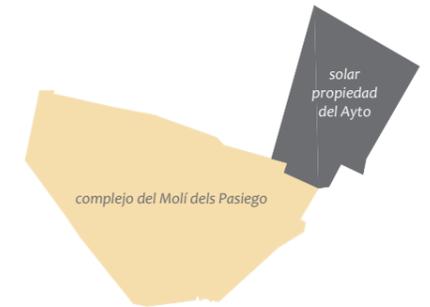
ESTRATEGIA LOCAL 1:

El complejo del molino es un conjunto enmuralado, que alberga varios edificios en su interior.

Colindando con este recinto cerrado, encontramos una propiedad del Ayuntamiento de Sueca, un solar que sirve actualmente como depósito de vehículos. Se propone integrar este conjunto en la actuación, ya que se encuentra entre dos acequias y posee unas vistas privilegiadas del molino y de la cúpula y el campanario de la Iglesia de la Mare de Déu de Sales.



fotografía desde el depósito de vehículos, solar propiedad del Ayuntamiento de Sueca al fondo, el Molí dels Pasiego y la Iglesia de la Mare de Déu de Sales



vista aérea de la estrategia



ESTRATEGIA LOCAL 2:

Respecto a los recorridos, a una escala más local, estos dos conectan el complejo del molino con plazas ya existentes, como son la Plaza del Convento, la Plaza de los Molinos, donde se encuentra la biblioteca municipal, o el parque de la Ronda dels Borx.

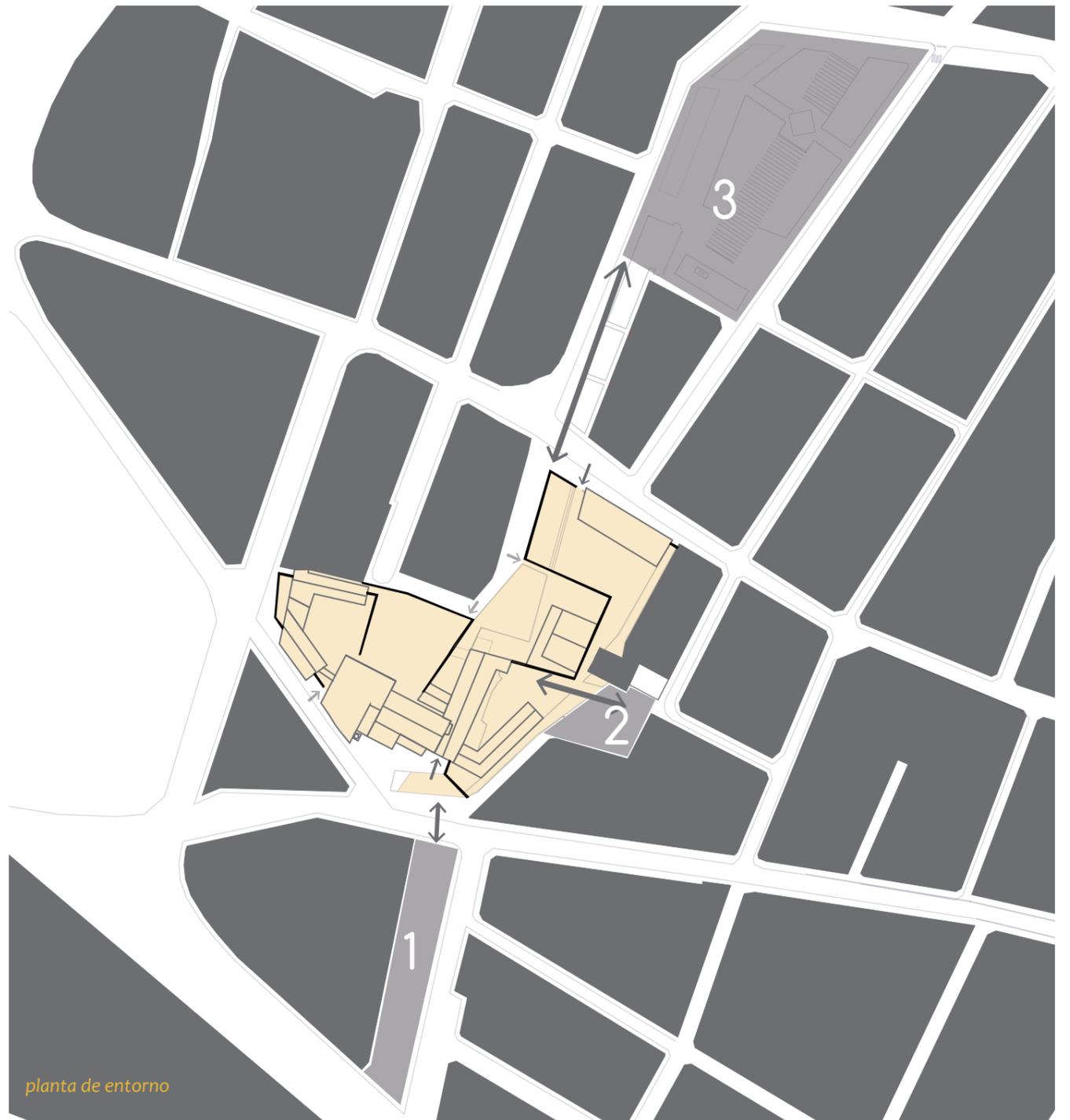
El molino se convierte así en el punto de unión entre estos espacios públicos



- 1 PLAZA DEL CONVENTO
Iglesia de la Mare de Déu de Sales
Convento
Hogar de jubilados
Archivo histórico de Sueca

- 2 PLAZA DE LOS MOLINOS
Molí dels Pasiego
Molí de la Plaçeta
Biblioteca municipal

- 3 PARQUE RONDA DEL BORX
Fragmento de la muralla antigua
Rueda de agua
Juegos infantiles
Parque verde



LA CONSERVACIÓN DE LA MEMORIA. EL RECICLAJE

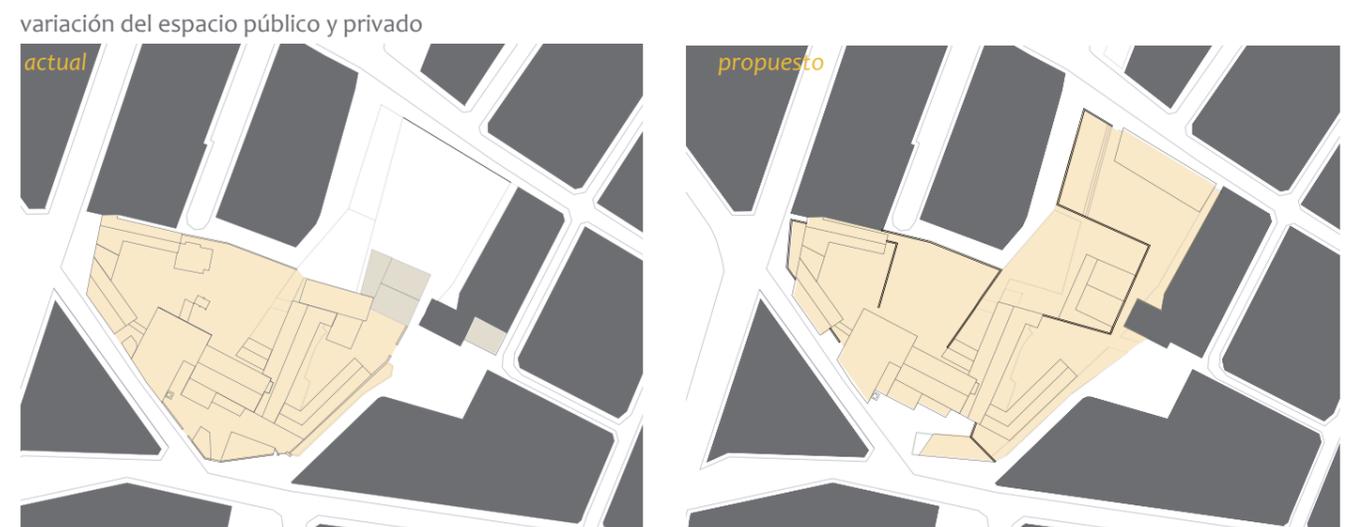
“Cada ciudad tiene su historia, sus puntos de referencia [...]. Los lugares que pertenecen a la memoria de la ciudad y que son puntos fundamentales de su identidad, del sentimiento de pertenecer a una ciudad [...]. Pero, como ya no se pueden recuperar esos espacios ni las antiguas actividades, tenemos que encontrar nuevos usos, nuevas actividades, que den vida a la ciudad. No hay nada que más guste a la vecindad que la reutilización de uno de esos espacios.”

LERNER, JAIME. *Acupuntura urbana* (pg. 33)

El Molí dels Pasiego forma parte del legado cultural de Sueca a sus habitantes. Ellos, han experimentado su funcionamiento y han vivido los cambios que han ido surgiendo con el paso del tiempo. El molino les pertenece, a ellos y a la calle, es lo que pasa con los edificios antiguos. Por ello, la conservación de la memoria de la ciudad es un principio vital en este proyecto y para ello emplearemos el reciclaje como oportunidad a nivel urbano, económico y social, ya que nos permite poner en valor aquello que ahora no lo tiene.

- Urbano: devolver la identidad cultural.
- Económico: nuevos usos y actividades
- Social: usos para la ciudad

- ||||| edificaciones conservadas
- ||||| edificaciones derribadas
- ||||| edificaciones nuevas



LA BÚSQUEDA DEL ORDEN. EL LÍMITE

Nos encontramos con un espacio complejo y caótico. Un conjunto de edificios que se han ido construyendo según crecía el molino y surgía la necesidad de esos espacios, sin resolver la conexión entre ellos, ni su relación.

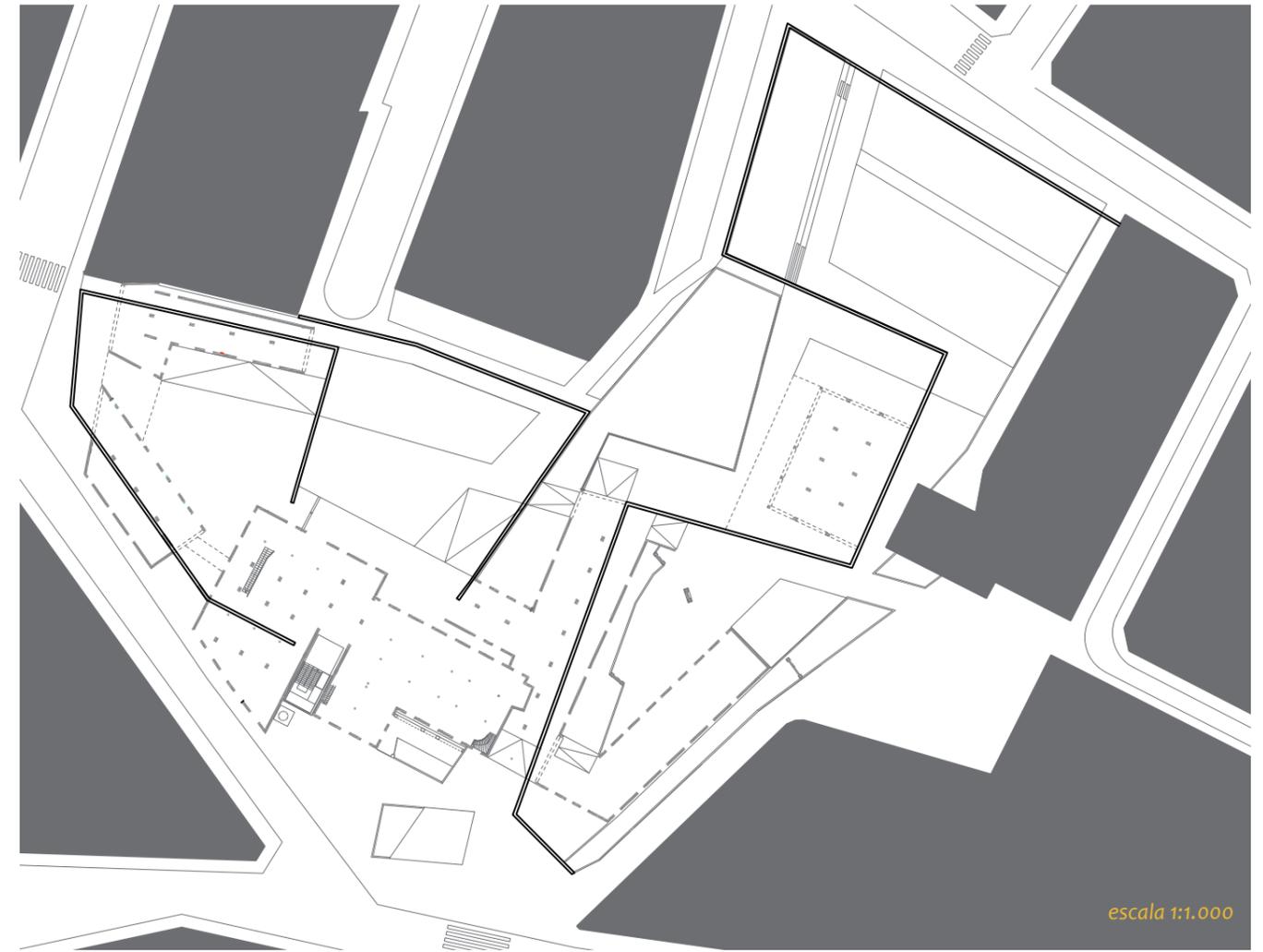
“El proceso de proyectar, corresponde a armonizar una serie de cosas contradictorias, el proceso de proyectar significa no evitar esas contradicciones de la complejidad, hacer un todo de ellas, hacerlas convivir.”

ALVARO SIZA. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN DE SANTIAGO DE COMPOSTELA (2000), Texto de Juan Miguel Hernández León, Madrid (pp. 24)

La propuesta trata de definir unos espacios que transformen en un tejido urbano coherente el conglomerado de edificios existentes, interviniendo así en la reordenación del molino, antes caótica.

“Definir un lugar es, también, adentrarse en el concepto de lo fronterizo.”

ALVARO SIZA. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN DE SANTIAGO DE COMPOSTELA (2000), Texto de Juan Miguel Hernández León, Madrid (pp. 38)



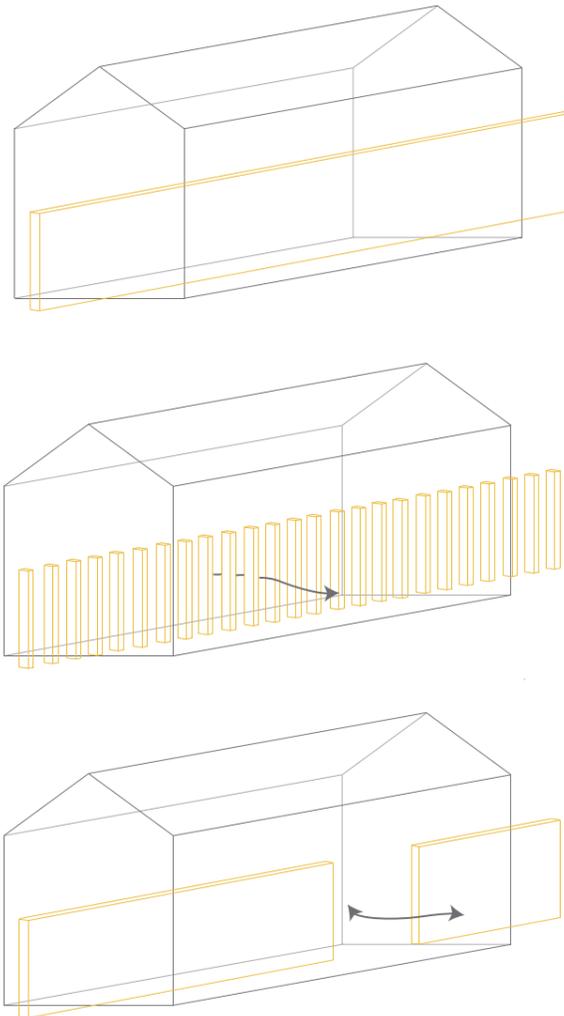
**Para definir esos espacios, se disponen límites que crean fronteras y nos encierran.
 Límites que nos recogen en los distintos espacios, con una identidad y un uso característico.
 Límites que nos guían y nos van mostrando el camino**

LA CONEXIÓN ENTRE ZONAS. PERMEABILIDAD

Los distintos grados de permeabilidad de ese límite, nos permitirán establecer una relación con el espacio colindante en aquellos casos en que nos interese o cerrarse cuando se trate de un uso con carácter más privado.

De esta forma encontramos tres grados de permeabilidad:

1. Límite ciego
2. Lamas
3. Apertura



- límite ciego
- límite lamas
- apertura. conexiones principales
- apertura. conexiones secundarias

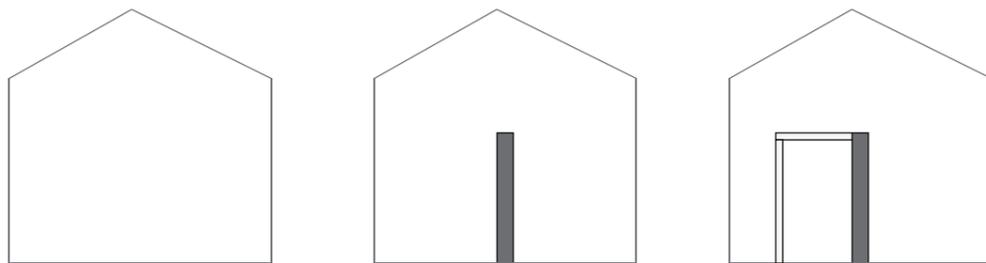
LA CONVIVENCIA CON LA PREEXISTENCIA

Se pretende preservar el valor de la preexistencia al máximo. Para ello, la actuación sobre la misma consistirá en limpiar el interior, eliminar las divisiones y conservar la envolvente, de forma que ésta se convierta en un contenedor donde le alojen los distintos usos.

En ninguna ocasión lo nuevo interferirá con la preexistencia, siempre se separará. Cuando ese contenedor sea atravesado por el límite vertical, las testas de los edificios en cuestión se adintelarán, de forma que se pueda leer la continuidad de dicho elemento.

Debido a los distintos usos que se albergarán en el complejo y su distinto grado de privacidad, se plantean tres tipos de límites:

1. No límite
2. Límite vertical
3. Límite vertical + recinto



En el "no límite", la preexistencia será autónoma y no dispondrá de ningún elemento limitador y delimitador de usos.

El "límite vertical", consiste en ese elemento lineal que puede ser ciego, en lamas o abierto en los pasos para conectar zonas.

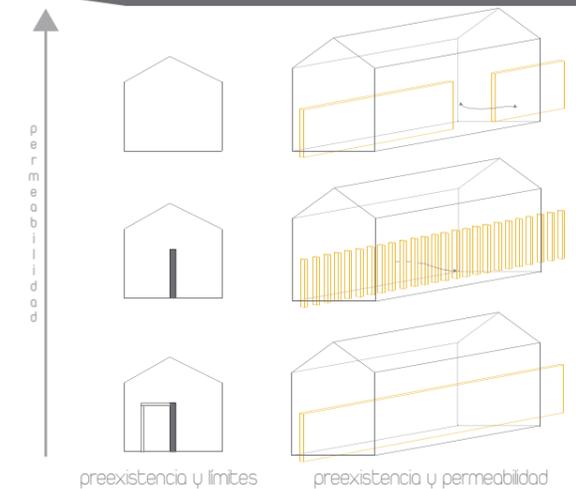
El "límite vertical + recinto", está formado por el "límite vertical" y un recinto, es decir, la caja dentro de la caja. Se empleará en aquellos lugares donde se necesite mayor privacidad debido al uso al que se destinará. Estos son, por ejemplo, los camerinos, wc, las cocinas del restaurante o el alojamiento.



escala 1:1.000

Estos grados de privacidad establecen la casuística de la propuesta, de forma que en ella podemos encontrar, según el grado de privacidad de menor a mayor, respectivamente:

- no límite
- lama + lama (1)
- ciego + lama (2)
- ciego + ciego (recinto) (3)



EL PROGRAMA Y SUS METROS CUADRADOS

Los límites acotan espacios, cada uno destinado a un uso o función diferenciada y característica.

ESPACIO POLIVALENTE	491 m²
recepción, tienda y alquiler de bicicletas: 78 m ²	
espacio polivalente: mercado, exposición temporal...: 376 m ²	
ACTIVIDADES DEL MOLINO	2.879 m²
recepción del edificio y zona de exposición del proceso de elaboración del arroz: 78 m ²	
exposición permanente de la maquinaria del molino: 1.662 m ²	
talleres: 192 m ²	
auditorio, sala conferencias y espectáculos: 160 m ²	
zona aire libre: 787 m ²	
PLAZA PRINCIPAL. ACCESO AL EDIFICIO DEL MOLINO	1.174 m²
SALAS APOYO CONFERENCIAS, CAMERINOS	52 m²
camerinos: 20 m ²	
wc	
BIBLIOTECA Y TALLERES	872 m²
biblioteca: 79 m ²	
zona de lectura: 37 m ²	
espacio polivalente para talleres: 147 m ²	
gradas: 12 m ²	
wc	
espacio al aire libre: 597 m ²	
6. RESTAURACIÓN	1.015 m²
bar: 55 m ²	
cocina: 30 m ²	
almacen y cámaras frigoríficas: 16 m ²	
comedor interior: 150 m ²	
wc	
comedor exterior: 170 m ²	
jardín de arroz: 118 m ²	
espacio al aire libre: 476 m ²	
7. JARDÍN Y ALOJAMIENTO	1.740 m²
jardín con vegetación autóctona: 659 m ²	
alojamiento para 14 personas con habitaciones flexibles de 2, 4 y 6 personas: 471 m ²	
8. ZONA DE SERVICIOS Y ALMACENAMIENTO	195 m²
wc	
almacén	

CULTURAL

GASTRO

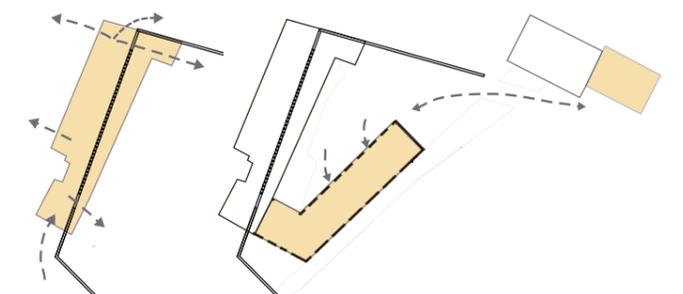
HOTEL



Las salas de lectura, biblioteca, mediateca y talleres para la ciudad se sitúan en el edificio más cercano a la ciudad y a la Biblioteca municipal. El acceso este al complejo de El Molino permite que esta nave pueda ser utilizada sin que el resto del complejo esté en funcionamiento.

La zona gastronómica se encuentra emplazada en el centro del complejo, con acceso por cada una de las zonas colindantes. Las vistas privilegiadas de la acequia mayor y un jardín de arroz, hacen de este el lugar idóneo para degustar nuestro producto.

El alojamiento se ubica en el solar ahora vacío, ya que es la zona con menos actividad del programa, ideal para este tipo de uso que requiere niveles de sonoridad muy bajos.



edificio distribuidor

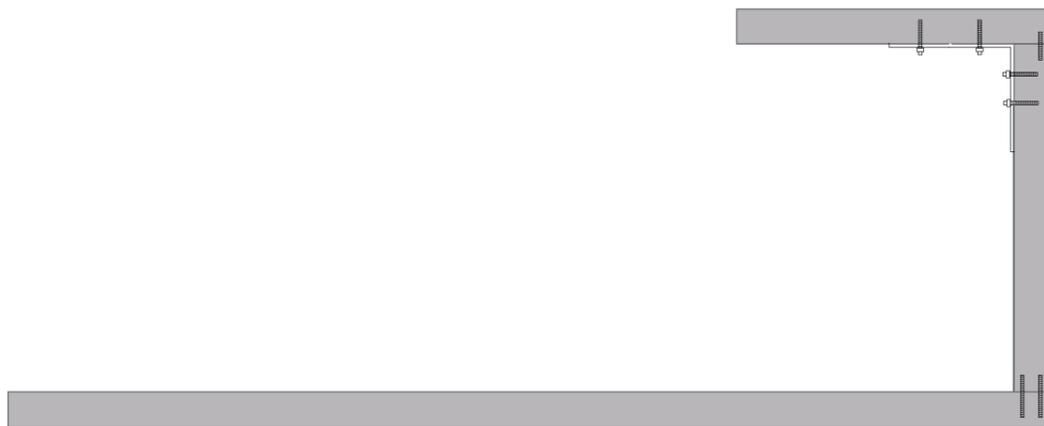
talleres y zonas de complemento a la biblioteca

MOBILIARIO

Las preexistencias actúan como meros contenedores, donde se albergan las distintas actividades de El Molí. En su interior, un sistema de planos y plegues organiza el espacio según la actividad que corresponda. De esta forma podemos tener desde un plano de suelo que se pliega y se transforma en un área de trabajo, hasta una separación visual mediante un plano que se pliega y se eleva.

Estos planos son de madera laminada de pino y sus anclajes son metálicos y ocultos, excepto en las mesas, que necesitan angulares metálicos para impedir el momento de giro del plano horizontal.

anclajes del mobiliario



pavimento_ plano horizontal



antepecho_ plano horizontal + vertical



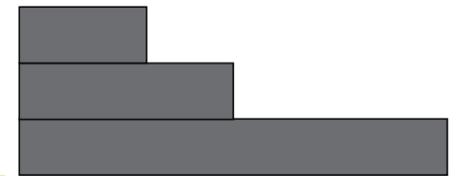
mesa-repisa_ 2 planos horizontales + vertical



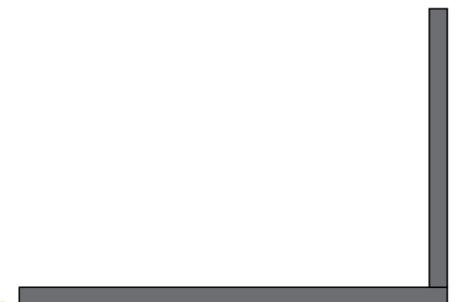
plataforma_ plano horizontal elevado



gradas_ planos horizontales elevados



separación visual_ plano horizontal + plano vertical elevado



EL ALOJAMIENTO

El alojamiento se ubica en la zona norte de la parcela, estableciendo un límite entre el molino y la calle, y permitiendo la entrada directa desde el exterior del complejo.

En cuanto a la formalización, está modulado a 1'5 x 1'9 m. y se organiza en torno a unos patios de luz sobre los que se adosa el núcleo más privado de la habitación, el baño, para que de esta forma tenga luz natural y ventilación directa.

Consta de una recepción, un salón común y 7 habitaciones dobles. Éstas se dividen mediante tabiques móviles, que permiten que éstas se adapten a las necesidades de los diferentes clientes, pudiéndose crear habitaciones de 2, hasta 14 personas.

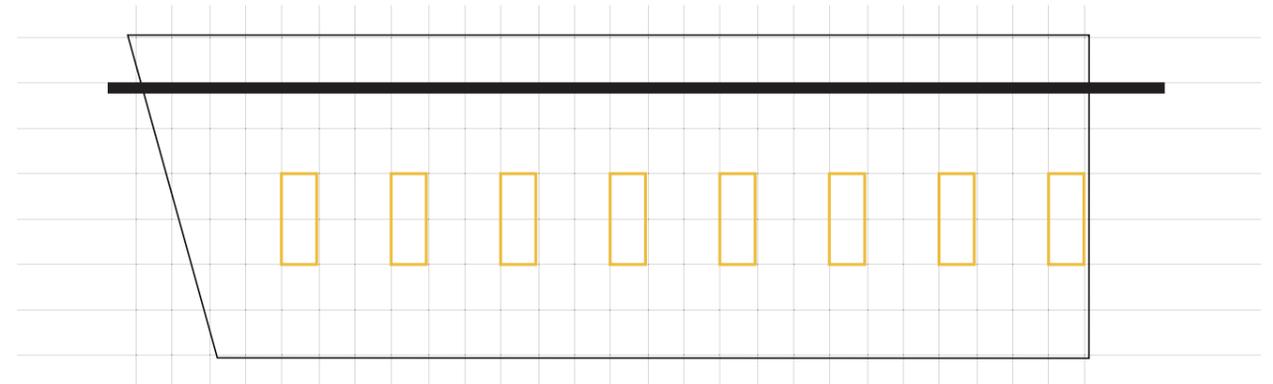
Al encontrarse dentro de un complejo público, es necesario dotar de privacidad al alojamiento. Esto se consigue mediante un sistema de lamas de madera, que permite la entrada de luz natural tamizada y a su vez impide las visuales directas desde el jardín. Lo mismo ocurre en su fachada norte.

||||| recepción y sala común

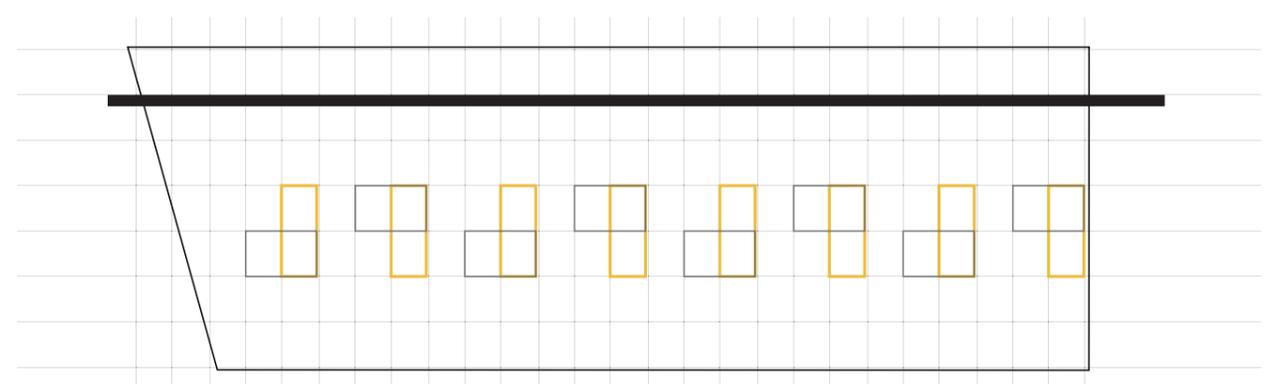
||||| habitaciones



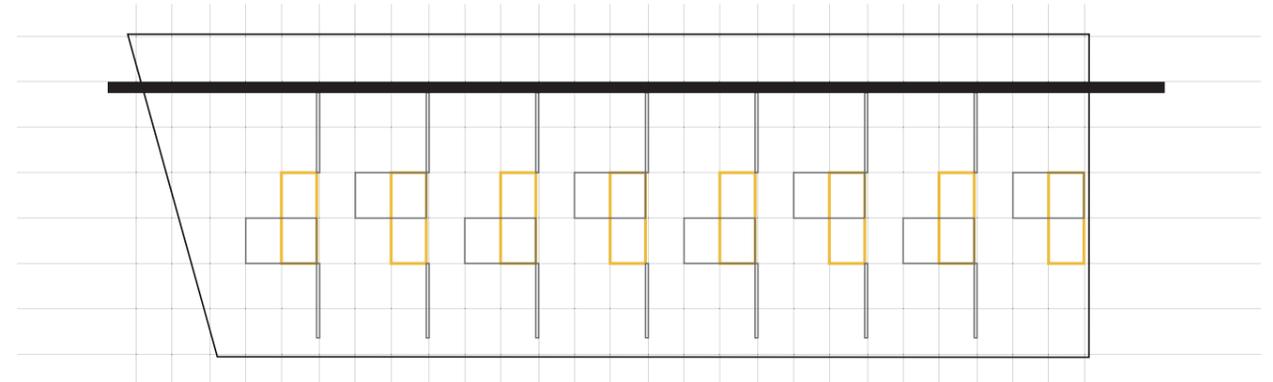
sistema de patios



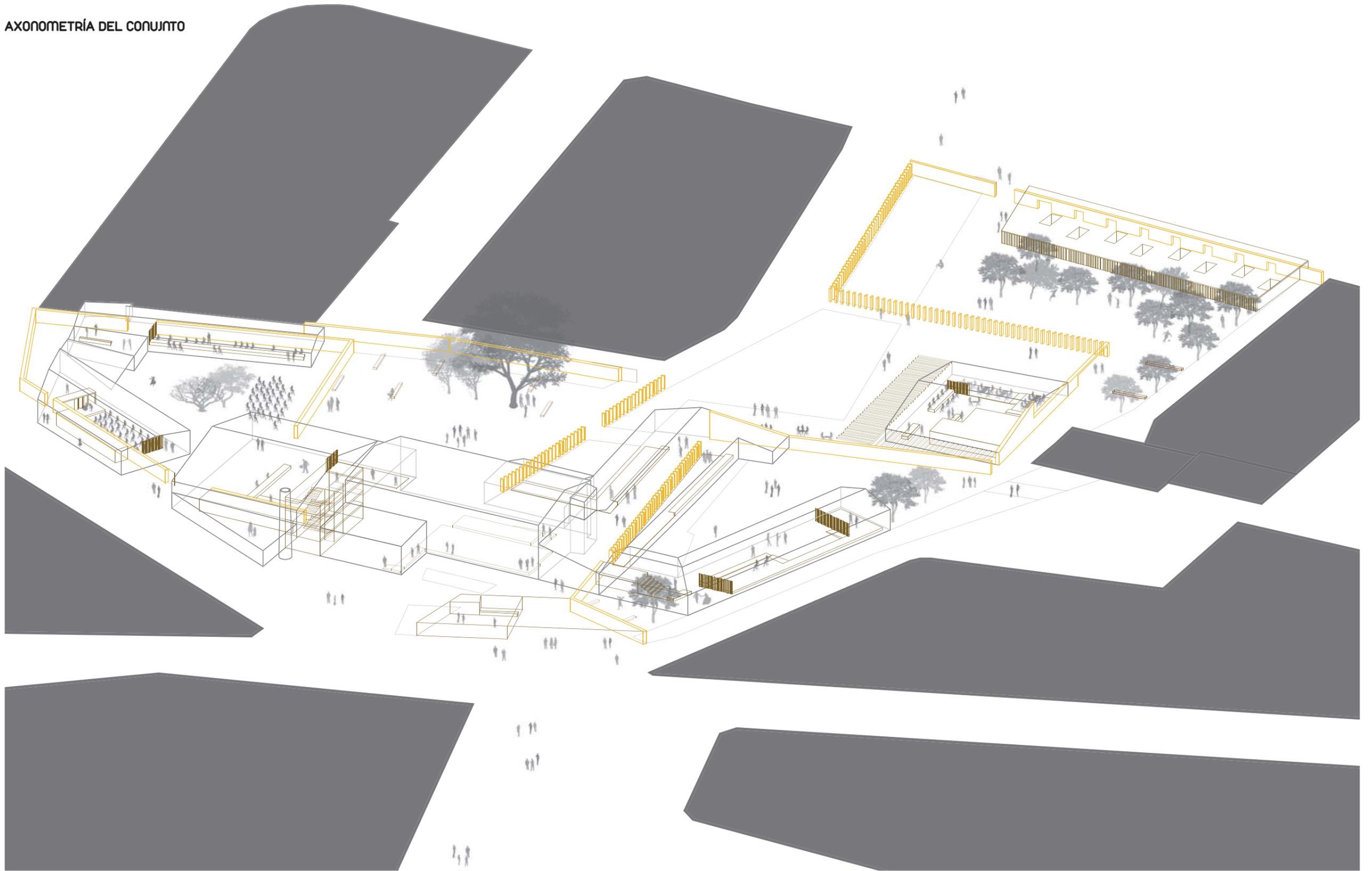
sistema de patios + núcleos



sistema de patios + núcleos + tabiques móviles



AXONOMETRÍA DEL CONJUNTO



Los referentes

IDEA DE ACTUACIÓN.....42
ALOJAMIENTO.....43

LOS REFERENTES

IDEA DE ACTUACIÓN

El Centro de Arte Contemporáneo de Alvaro Siza en Santiago de Compostela se sitúa en el borde del recinto de la antigua huerta del convento de San Domingos de Bonaval y a lo largo de la rúa de Valle-Inclán. Su construcción apoya la ordenación de un área que engloba el convento de San Roque, el convento de San Domingos, la porta do Camino; el bloque comprendido entre la rúa das Rodas y la de Valle-Inclán y los espacios libres y plataformas adyacentes

La gran dificultad en el desarrollo del proyecto se refiere a su inserción en un espacio que, poco a poco, se ha ido llenando de edificios de muy diferente escala y significación, relacionados sólo en parte y de forma relativa. El Centro de Arte Contemporáneo de Galicia media en estas difíciles relaciones, transformando un aglomerado de edificios y espacios en un tejido coherente, englobando tanto el convento de San Domingos como cualquier modesta construcción, lo mismo una plaza que un jardín privado.

En El Molí dels Pasieiro también nos encontramos con diferentes edificios sin relación alguna entre ellos. Por ello, la idea principal es dotar de orden a este caos, empezando por ordenar los espacios exteriores mediante recorridos y espacios delimitaciones, y adentrándonos en algunos interiores.

Obra: Centro de Arte Gallego Contemporáneo

Arquitecto: Alvaro Siza

Ubicación: Santiago de Compostela

planta de entorno del Centro de Arte Gallego Contemporáneo



ALOJAMIENTO

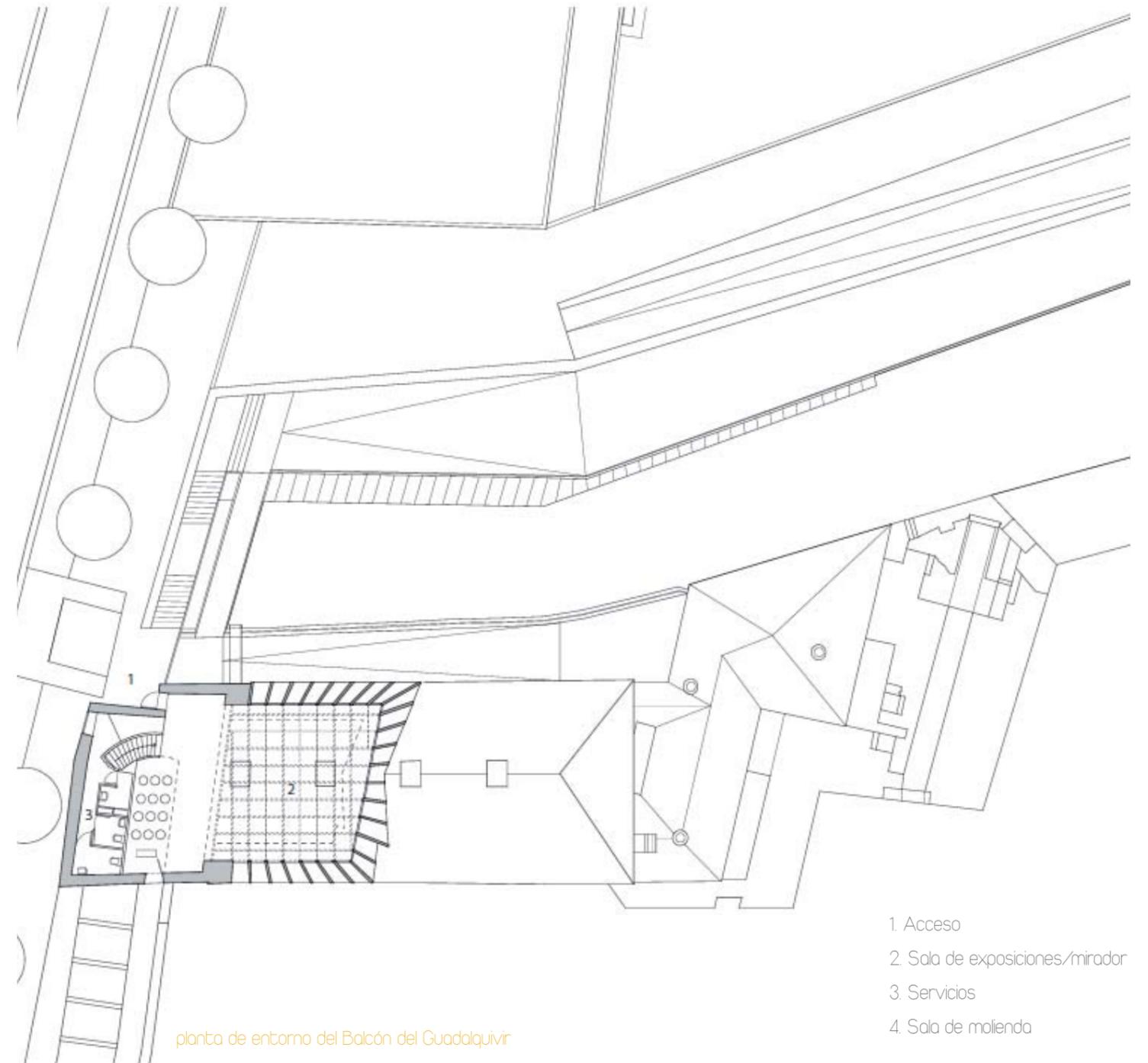
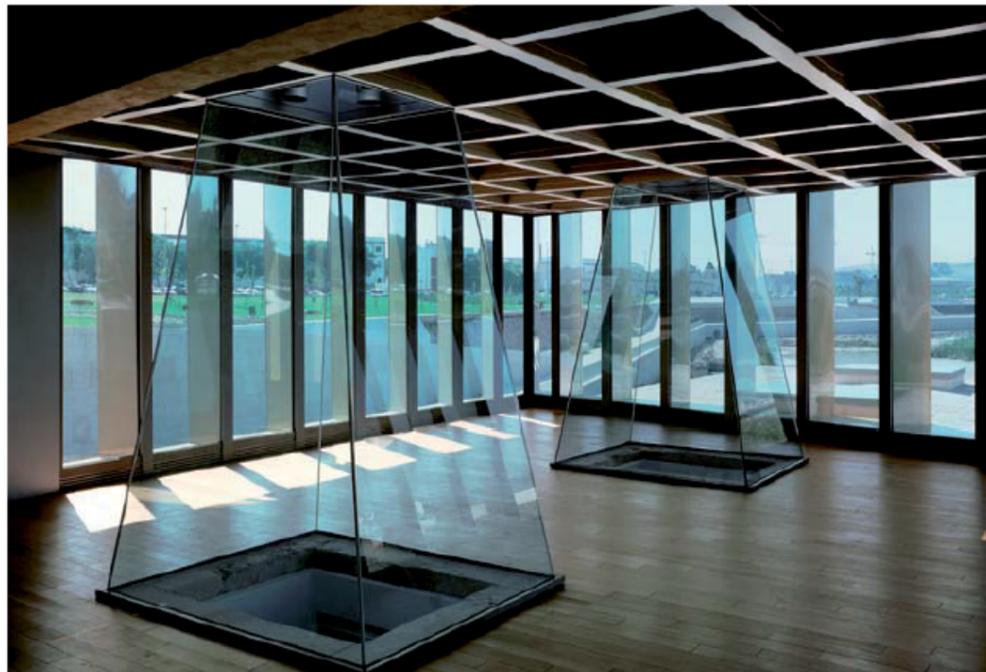
Al encontrarse en el interior de un recinto de uso público, es importante el mantener la privacidad del alojamiento. Por ello se establece un sistema de lamas de madera, que permiten la entrada de luz tamizada al interior de las habitaciones, pero impide las visuales directas desde el exterior.

Se toma como referencia el Balcón del Guadalquivir de Juan Navarro Baldeweg.

Obra: Balcón del Guadalquivir

Arquitecto: Juan Navarro Baldeweg

Ubicación: Córdoba



Libros:

- Argüelles Álvarez, Ramón, Arriaga Martitegui, Francisco (2000). Estructuras de madera. Diseño y cálculo. Madrid. Gráficas Palermo, S. L.
- Constructora San José, S. A. (Ed.). (2000). Álvaro Siza. Facultad de ciencias de la información de Santiago de Compostela. Madrid.
- Hermosilla Pla, Jorge (2005). Pla estratègic de Sueca, 2003-2005. Sueca. Impremta Palacios.
- Rodríguez Nevada, M. A. (1999) Diseño estructural en madera. Madrid. AITIM.
- Urban Brotons, Pascual (2012). Construcción de estructuras de madera. Alicante. Club Universitario.
- Urban Brotons, Pascual (1996). Estructuras de madera. Alicante. Club Universitario.

Webs:

- www.jo-anchajes.com – casa comercial Jordahl Pfeifer de anclajes prefabricados
- www.notsan-acustica.com – casa comercial de paneles acústicos
- www.onduline.com – casa comercial de aislamiento de cubiertas
- www.texsa.com – casa comercial de impermeabilización y aislamiento
- www.thermochip.com – casa comercial de aislamiento de cubiertas

Revistas:

- Documentos de Arquitectura, nº 56, sept (p.4-5)
- Detail, construir con madera, nº 1+2 (2012)
- Detail, madera, nº 10 (2010)
- Detail, construcciones de madera, nº 1+2 (2004)
- Detail, construcciones de madera, nº 5 (2002)
- El croquis (2006), nº 133 (p. 64-97)
- Tectónica nº 11, madera
- Tectónica nº 13, madera (II)

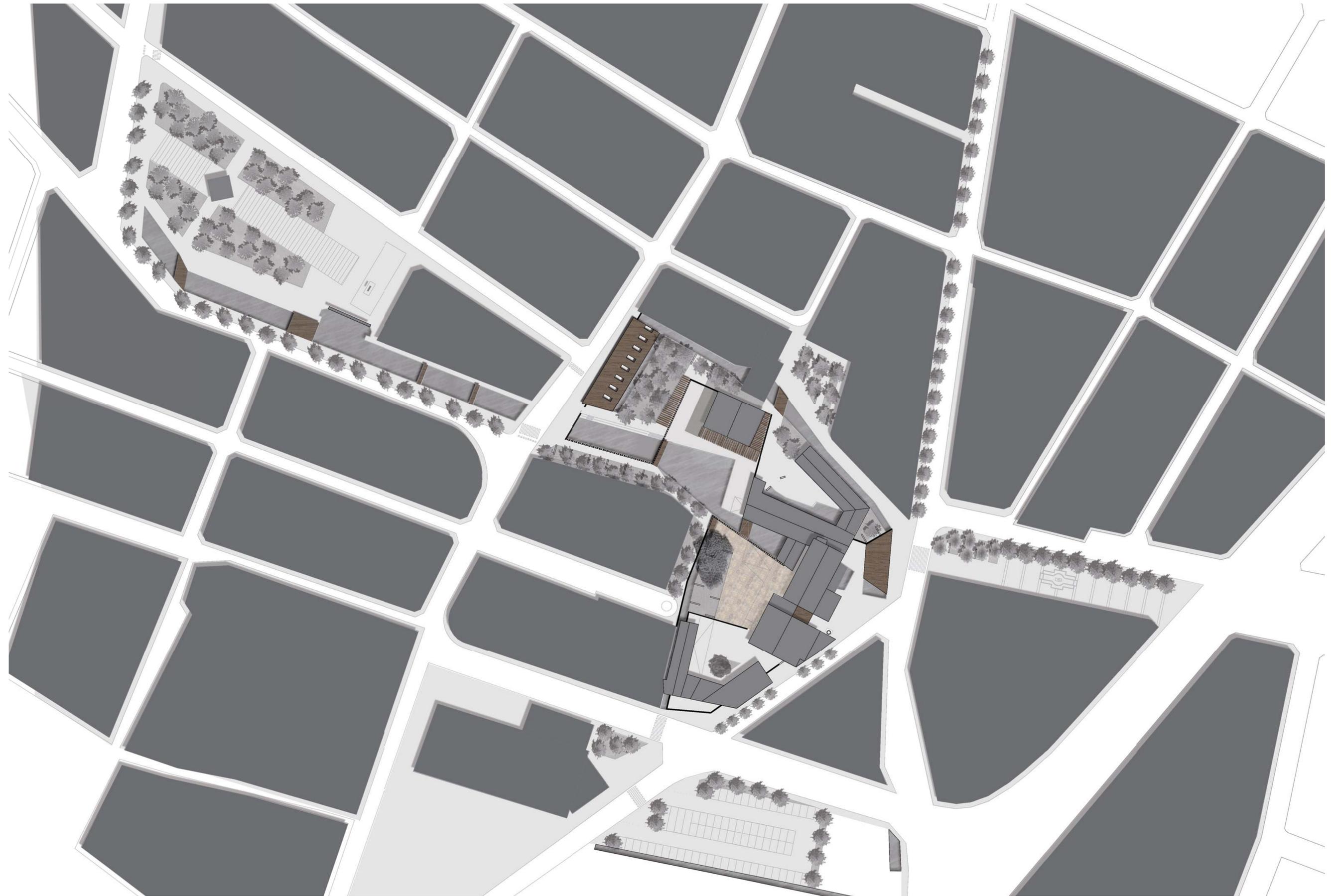
otros:

- Pascual Carbonell, Juan Ramón. (2011) PFC Estudio Constructivo del Molí dels Pasiego. Universidad Politécnica de Valencia

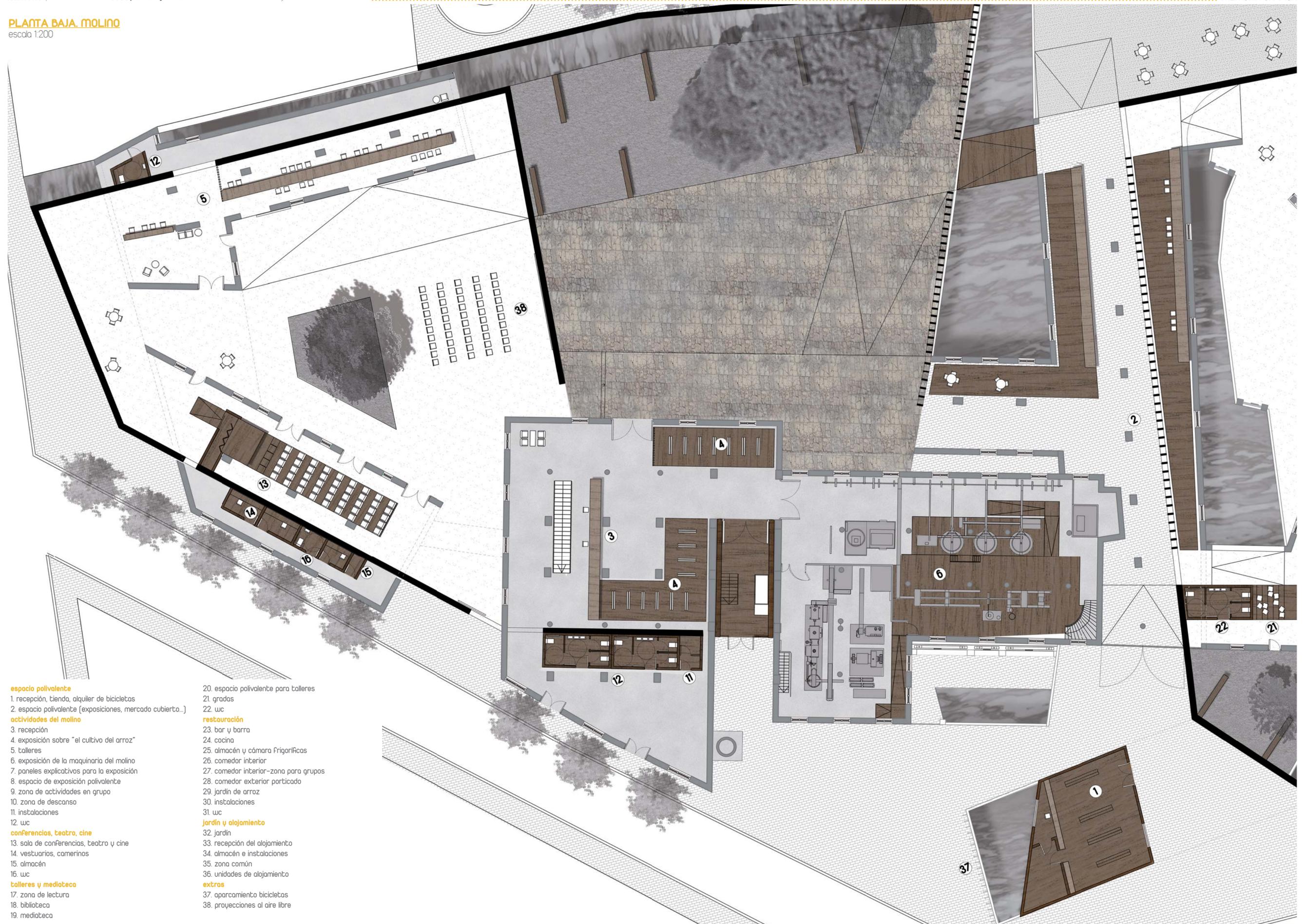
MEMORIA GRÁFICA DEL PROYECTO

Planta de entorno	46
Planta general	47
Secciones	52
Vegetación	59
Vistas	60

PLANTA DE ENTORNO
escala 1:10.000



PLANTA BAJA. MOLINO
escala 1:200



espacio polivalente

- 1. recepción, tienda, alquiler de bicicletas
- 2. espacio polivalente (exposiciones, mercado cubierto...)

actividades del molino

- 3. recepción
- 4. exposición sobre "el cultivo del arroz"
- 5. talleres
- 6. exposición de la maquinaria del molino
- 7. paneles explicativos para la exposición
- 8. espacio de exposición polivalente
- 9. zona de actividades en grupo
- 10. zona de descanso
- 11. instalaciones
- 12. wc

conferencias, teatro, cine

- 13. sala de conferencias, teatro y cine
- 14. vestuarios, camerinos
- 15. almacén
- 16. wc

talleres y mediateca

- 17. zona de lectura
- 18. biblioteca
- 19. mediateca

20. espacio polivalente para talleres

- 21. gradas
- 22. wc

restauración

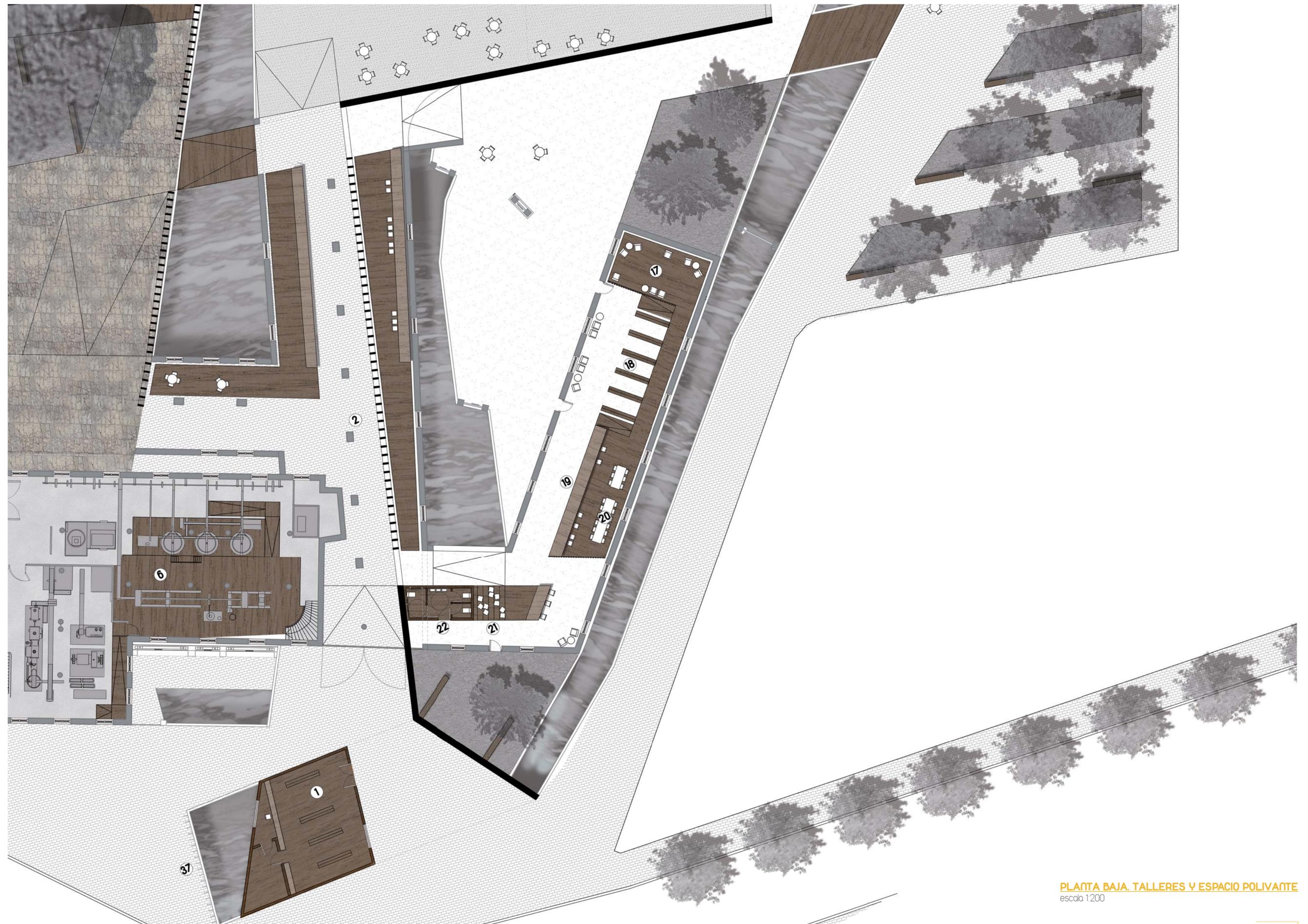
- 23. bar y barra
- 24. cocina
- 25. almacén y cámara frigoríficas
- 26. comedor interior
- 27. comedor interior-zona para grupos
- 28. comedor exterior particado
- 29. jardín de arroz
- 30. instalaciones
- 31. wc

jardín y alojamiento

- 32. jardín
- 33. recepción del alojamiento
- 34. almacén e instalaciones
- 35. zona común
- 36. unidades de alojamiento

extras

- 37. aparcamiento bicicletas
- 38. proyecciones al aire libre



PLANTA BAJA. TALLERES Y ESPACIO POLIVALENTE
escala 1:200

PLANTA BAJA. ALOJAMIENTO Y RESTAURANTE
escala 1:200

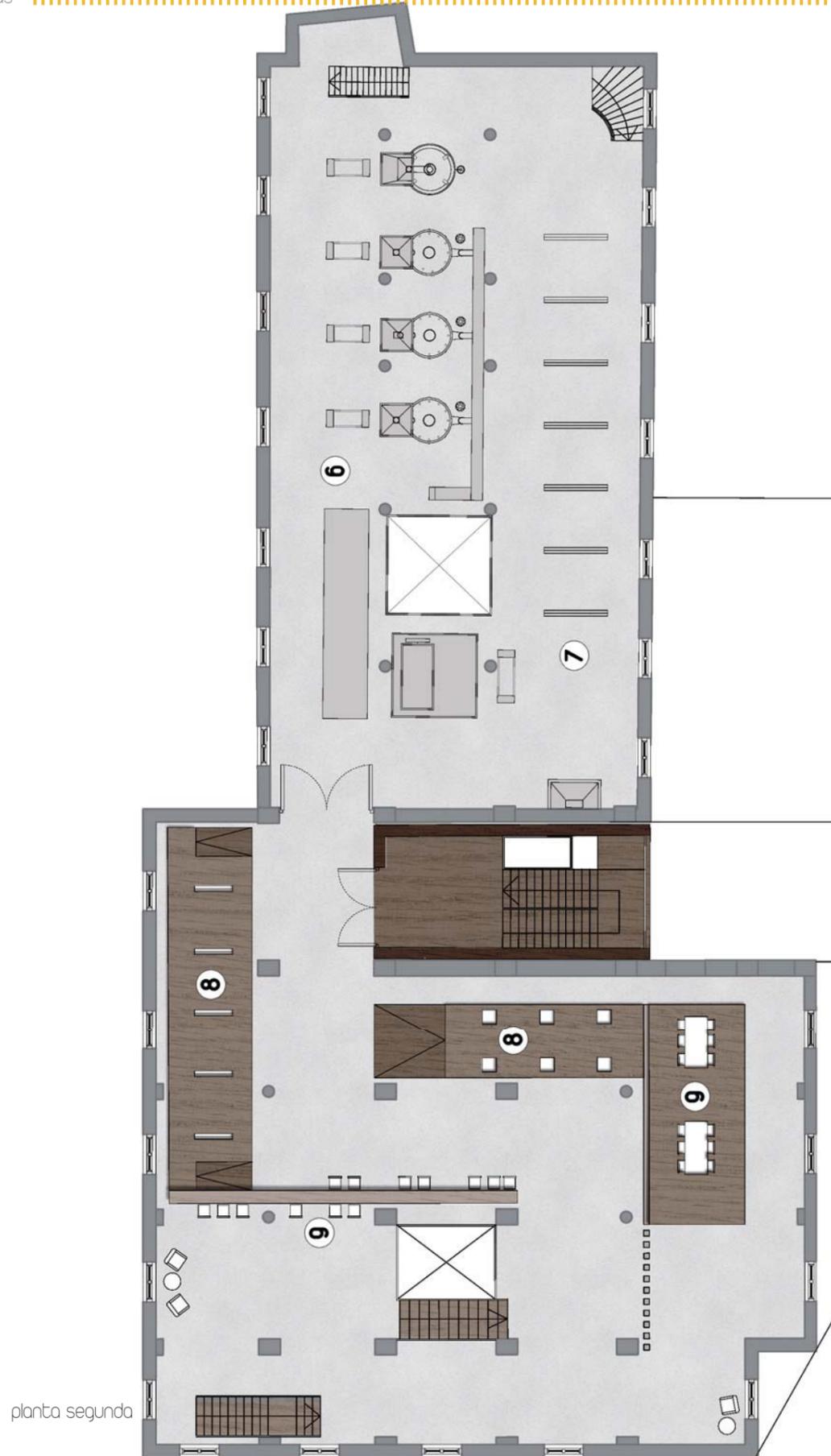


MOLINO, PLANTAS

escala 1:200



planta tercera



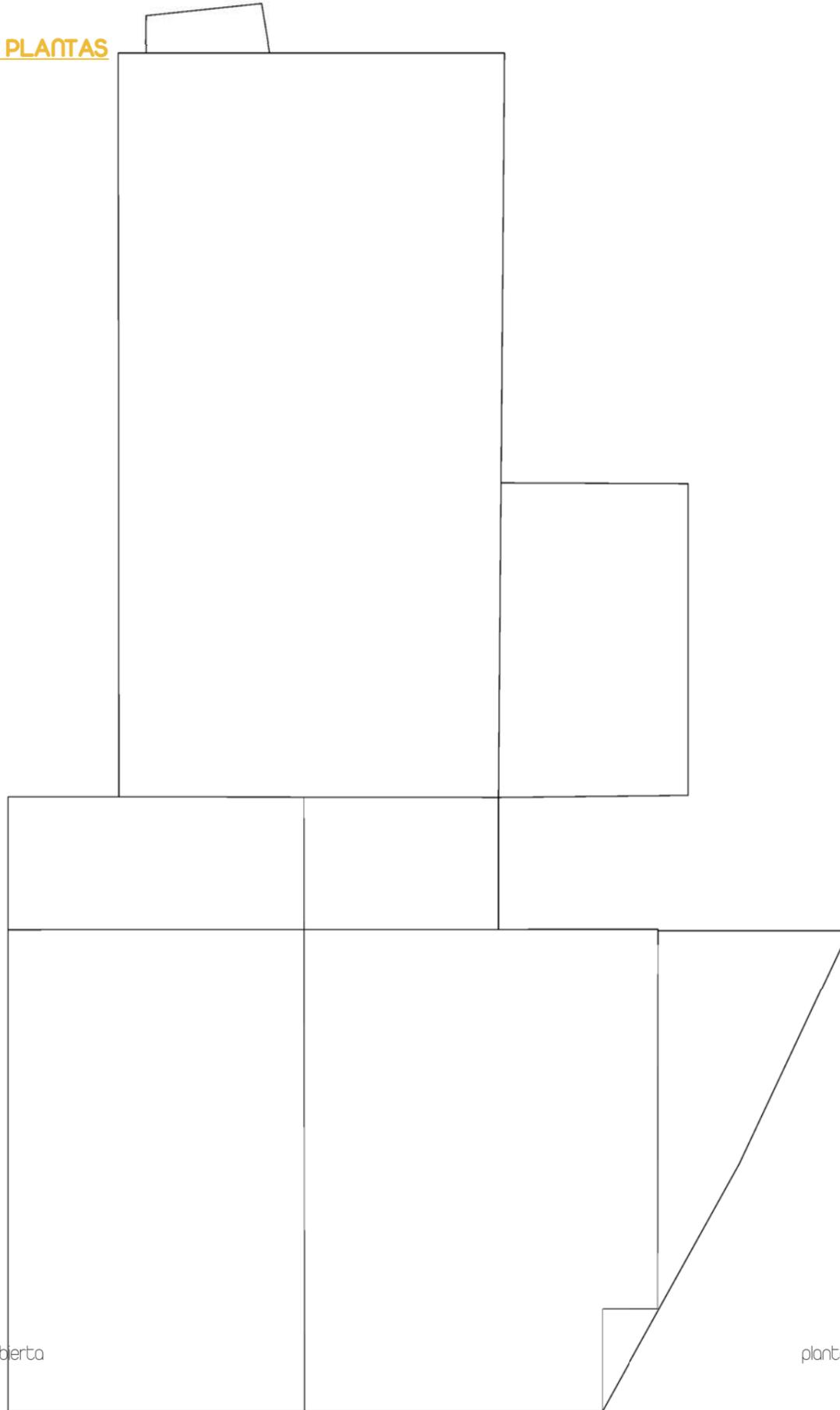
planta segunda

- espacio polivalente**
- 1. recepción, tienda, alquiler de bicicletas
- 2. espacio polivalente (exposiciones, mercado cubierto...)
- actividades del molino**
- 3. recepción
- 4. exposición sobre "el cultivo del arroz"
- 5. talleres
- 6. exposición de la maquinaria del molino
- 7. paneles explicativos para la exposición
- 8. espacio de exposición polivalente
- 9. zona de actividades en grupo
- 10. zona de descanso
- 11. instalaciones
- 12. wc
- conferencias, teatro, cine**
- 13. sala de conferencias, teatro y cine
- 14. vestuarios, camerinos
- 15. almacén
- 16. wc
- talleres y mediateca**
- 17. zona de lectura
- 18. biblioteca
- 19. mediateca
- 20. espacio polivalente para talleres
- 21. gradas
- 22. wc
- restauración**
- 23. bar y barra
- 24. cocina
- 25. almacén y cámara frigoríficas
- 26. comedor interior
- 27. comedor interior-zona para grupos
- 28. comedor exterior porticado
- 29. jardín de arroz
- 30. instalaciones
- 31. wc
- jardín y alojamiento**
- 32. jardín
- 33. recepción del alojamiento
- 34. almacén e instalaciones
- 35. zona común
- 36. unidades de alojamiento
- extras**
- 37. aparcamiento bicicletas
- 38. proyecciones al aire libre

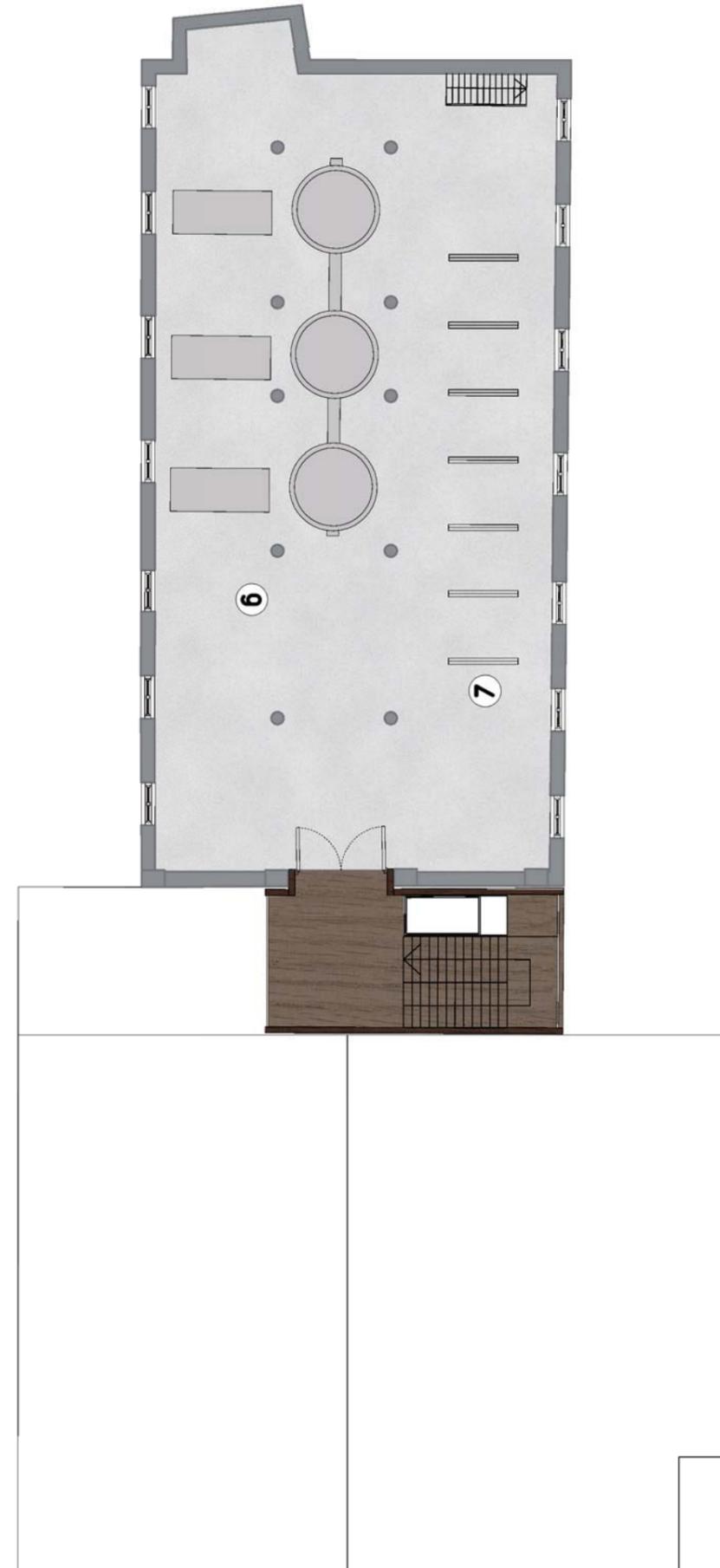
MOLINO, PLANTAS

escala 1:200

planta de cubierta



planta cuarta



- espacio polivalente**
- 1. recepción, tienda, alquiler de bicicletas
- 2. espacio polivalente [exposiciones, mercado cubierto...]
- actividades del molino**
- 3. recepción
- 4. exposición sobre "el cultivo del arroz"
- 5. talleres
- 6. exposición de la maquinaria del molino
- 7. paneles explicativos para la exposición
- 8. espacio de exposición polivalente
- 9. zona de actividades en grupo
- 10. zona de descanso
- 11. instalaciones
- 12. wc
- conferencias, teatro, cine**
- 13. sala de conferencias, teatro y cine
- 14. vestuarios, camerinos
- 15. almacén
- 16. wc
- talleres y mediateca**
- 17. zona de lectura
- 18. biblioteca
- 19. mediateca
- 20. espacio polivalente para talleres
- 21. gradas
- 22. wc
- restauración**
- 23. bar y barra
- 24. cocina
- 25. almacén y cámara frigoríficas
- 26. comedor interior
- 27. comedor interior-zona para grupos
- 28. comedor exterior porticado
- 29. jardín de arroz
- 30. instalaciones
- 31. wc
- jardín y alojamiento**
- 32. jardín
- 33. recepción del alojamiento
- 34. almacén e instalaciones
- 35. zona común
- 36. unidades de alojamiento
- extras**
- 37. aparcamiento bicicletas
- 38. proyecciones al aire libre

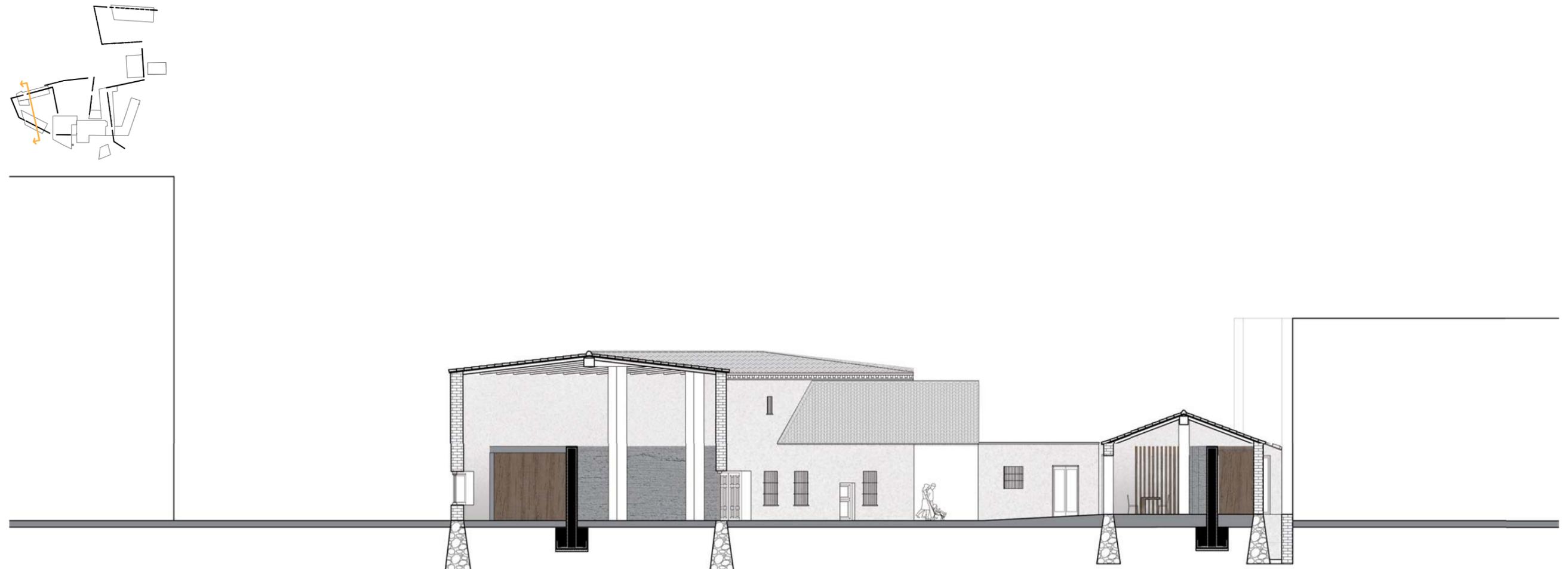
SECCIÓN ENTORNO

escala 1:750

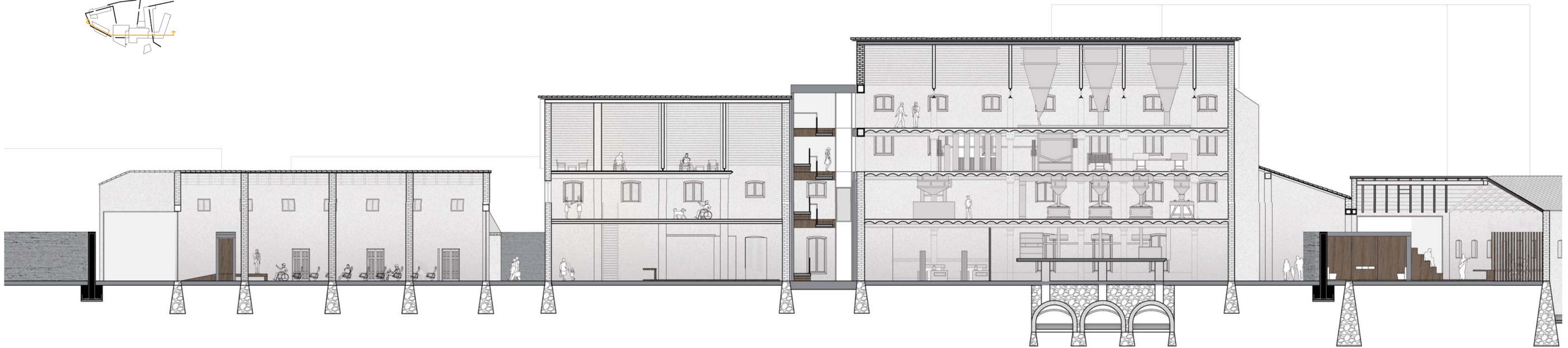
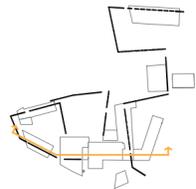
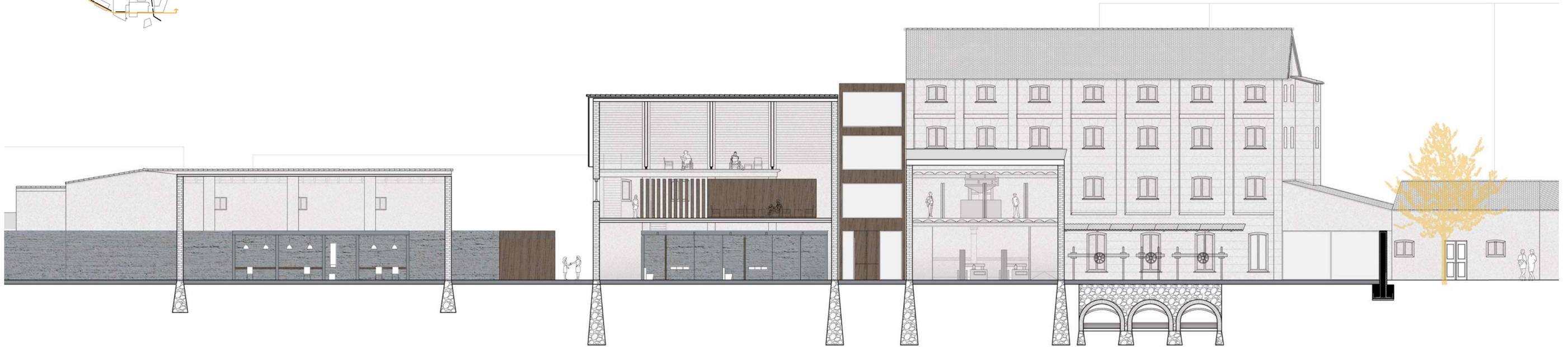
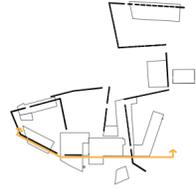


SECCIÓN

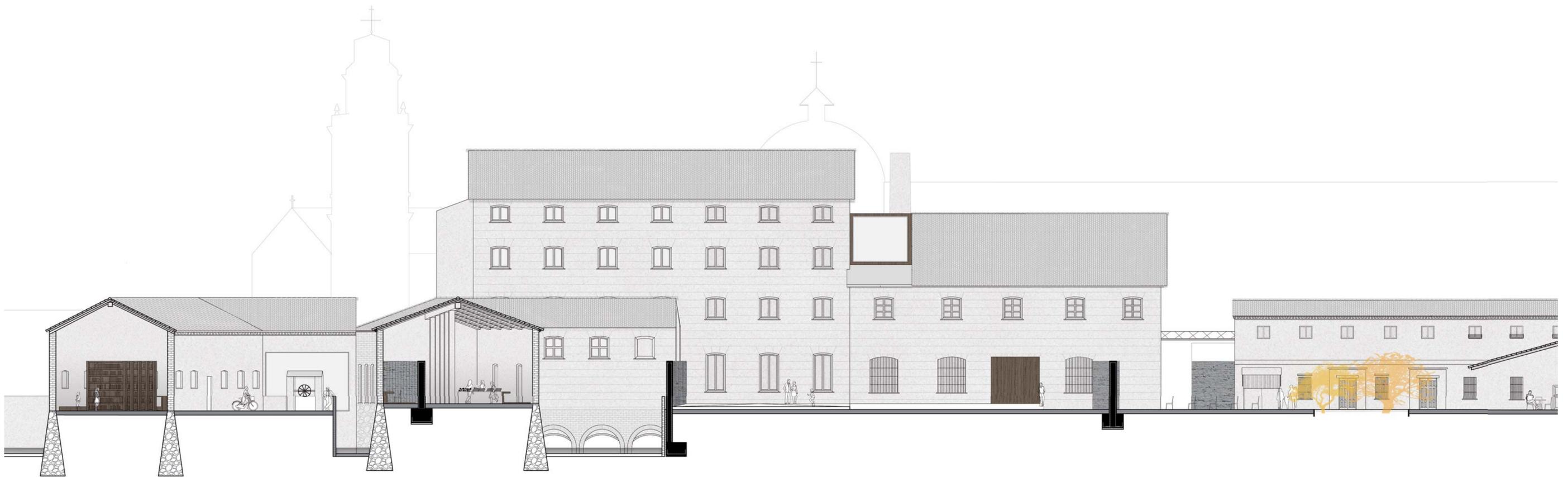
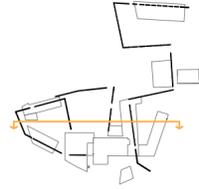
escala 1:200



SECCIONES
escala 1:200

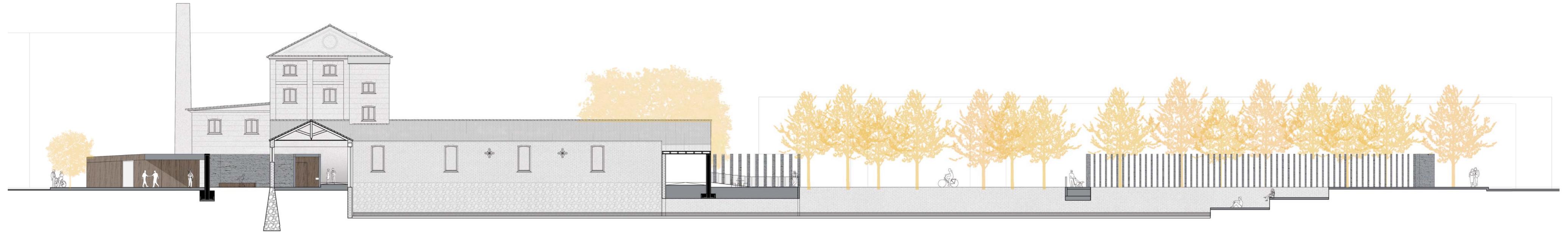
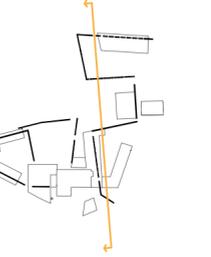


SECCIÓN
escala 1:200



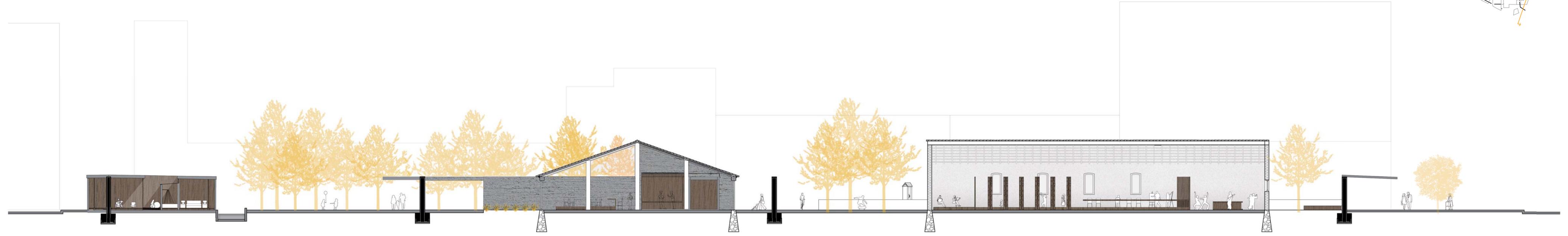
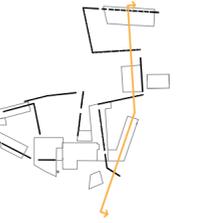
SECCIÓN

escala 1:200

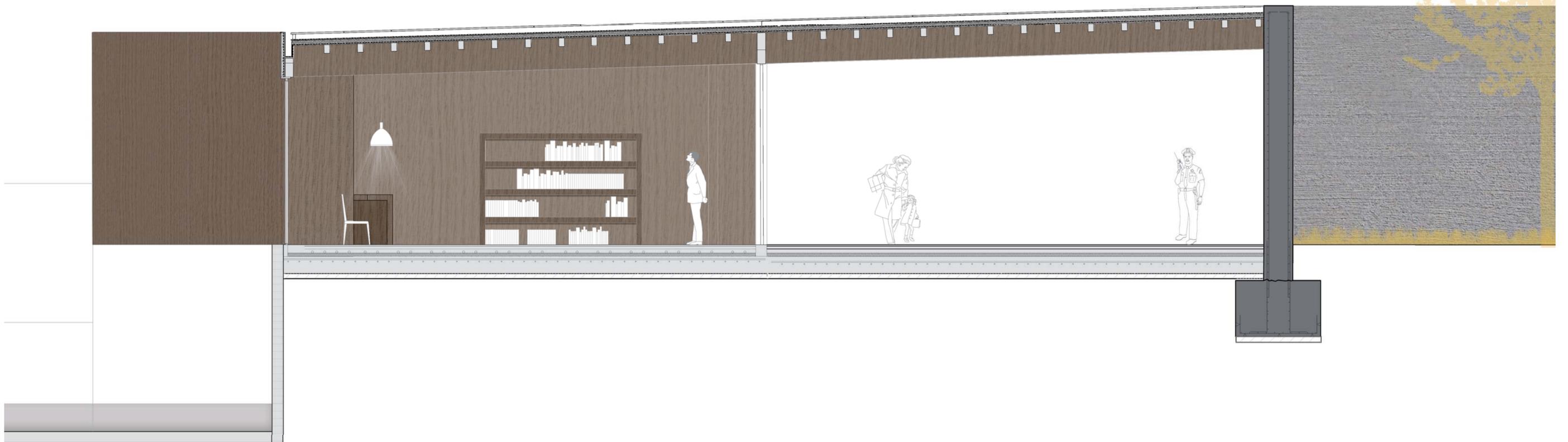


SECCIÓN

escala 1:200



RECEPCIÓN Y TIENDA
escala 1:50



ALOJAMIENTO
escala 1:50



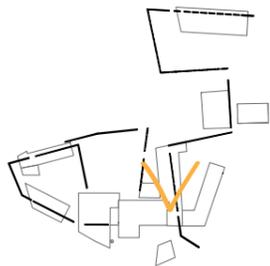


	branchyhiton populneus	pinus nigra	olea europaea	morus alba	prunus avium	phoenix dactylifera	myrtus communis	acacia baileyana
tipo de hoja	perenne	perenne	perenne	caduca	caduca	perenne	perenne	perenne
floración	abril-junio	-	abril-mayo	abril	abril-mayo	marzo-abril	abril-mayo	enero-febrero
fructificación	agosto-octubre	octubre-diciembre	septiembre-diciembre	mayo	febrero-marzo	octubre-noviembre	octubre-diciembre	junio-julio
color	verde	verde	blanco	verde	blanco rosáceo	verde	verde	verde amarillento
altura	8-10 m.	10-30 m.	10-12 m.	15 m.	25 m.	20-30 m.	15 m.	10 m.
copa	5 m.	5 m.	3-5 m.	8 m.	15 m.	6-10 m.	1 m.	7 m.

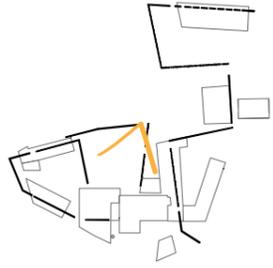
VISTA AÉREA DEL CONJUNTO



VISTA DEL ESPACIO POLIVALENTE



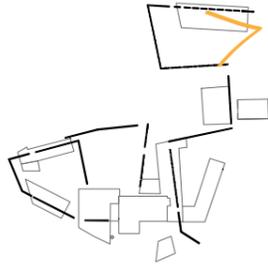
VISTA DE LA PLAZA PRINCIPAL



VISTA DEL INTERIOR DEL MOLINO



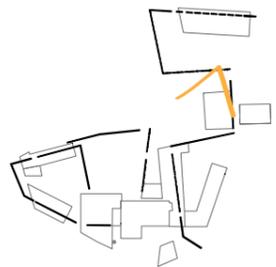
VISTA DEL JARDÍN



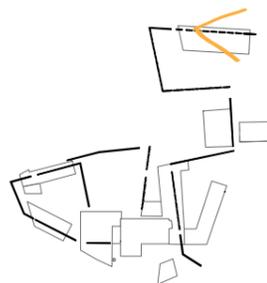
VISTA DE LOS TALLERES, MEDIATECA Y BIBLIOTECA



VISTA DEL RESTAURANTE



VISTA DEL ALOJAMIENTO



Consideraciones previas	69
Cimentación	69
Estructura	71
Envolventes y particiones	73
Cubiertas	75
Pavimentos, escaleras y mobiliario	79
intervención sobre la preexistencia	80
Lo nuevo	85

CONSIDERACIONES PREVIAS

Se considera que los trabajos previos de preparación del terreno, replanteos, acometidas auxiliares (luz, agua, desagües,...), vallado, casetas, grúa, etc. correrán a cargo del constructor.

Se prevé la limpieza de la parcela del área norte, en la que se ubicará el albergue (edificio de nueva planta), dejándola apta para el replanteo y posterior construcción. Así como los trabajos de demolición y limpieza en la preexistencia para eliminar las partes que se decide no conservar.

No se prevén movimientos de tierra puesto que no se construyen sótanos ni existen desniveles excesivos del terreno.

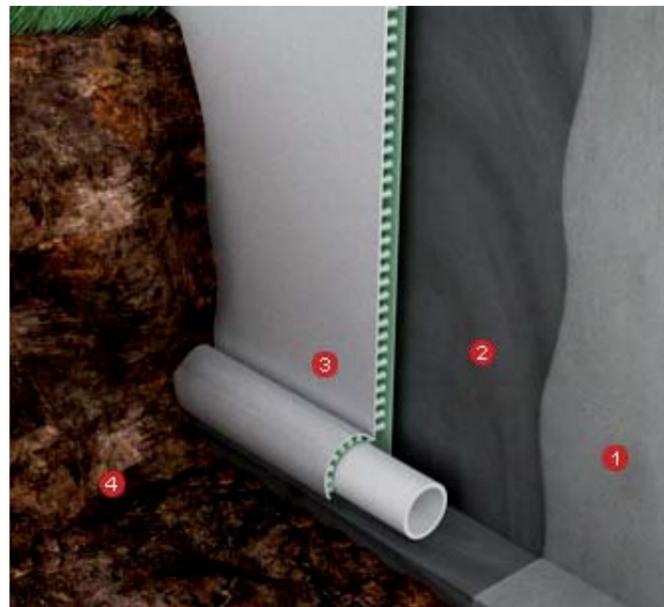
CIMENTACIÓN

El proyecto ha sido pensado para que la cimentación nueva no interfiera con la preexistente. De esta forma siempre existe una distancia mínima considerable entre ésta y la nueva cimentación.

Zapata corrida:

La cimentación del límite se realiza mediante zapata corrida a lo largo de todo el muro, que sirve además de arriostramiento en el caso de las lamas prefabricadas. Las construcciones nuevas se resuelve con soleras, debido a que las luces de la estructura no son excesivas y el nivel freático no es muy alto, por lo que con zapatas aisladas se podrían producir asentamientos diferenciales grandes.

sistema Texsa
1. muro
2. imprimación
3. capa drenante
4. terreno



Debido a que el nivel freático no es muy elevado, se procede a realizar una protección de humedad directa baja del muro de obra por su cara externa. Esta protección se constituye por una capa protectora asfáltica modificada con caucho con una dotación mínima de 500 gr/m², tipo EMUFAL TE, una capa drenante de polietileno de alta densidad (HDPE) anclada mecánicamente, colocando el geotextil en contacto con el terreno, tipo DRENTEX PROTEC PLUS, lista para verter las tierras por tongadas. La impermeabilización incluirá los correspondientes refuerzos.

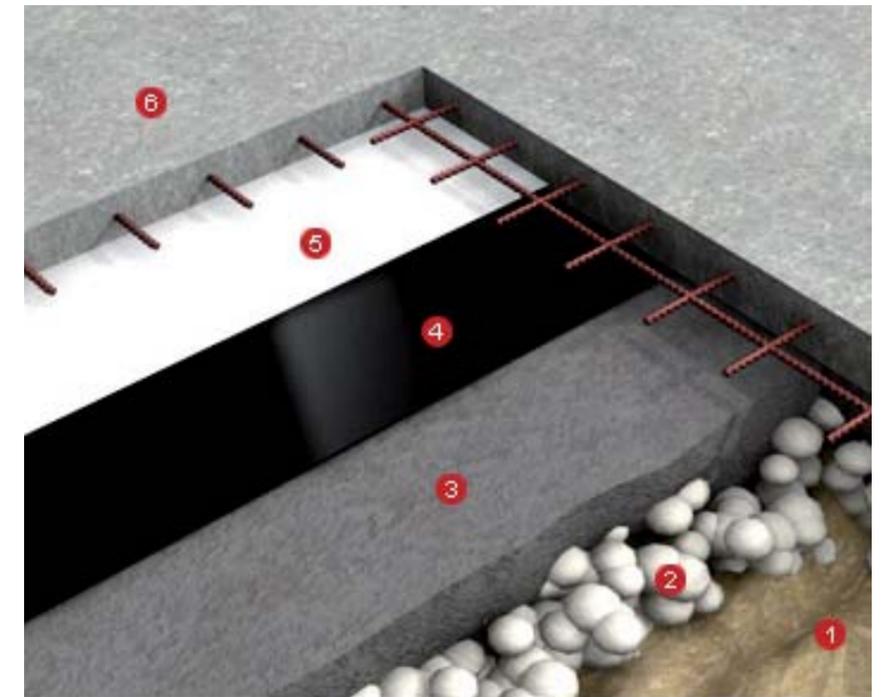
Soleras:

Las soleras se establecerán sobre una capa de hormigón de limpieza de 10cm, a fin de permitir la fácil colocación de las armaduras evitando el contacto directo con el terreno. Las armaduras se colocarán en dos direcciones y se dispondrán, además, pernos de anclaje y placas de reparto en los puntos donde apoyen los pilares de la estructura.

Para su impermeabilización, como el nivel freático se encuentra bajo, se procede a colocar una capa impermeabilizante monocalpa flotante, con lámina auxiliar impermeabilizante, de betún aditivado con armadura de polietileno tipo MOPLY N PE 3 kg, entre el terreno y el hormigón de limpieza, y otra de las mismas características por encima de dicho hormigón. La impermeabilización incluirá los correspondientes refuerzos.

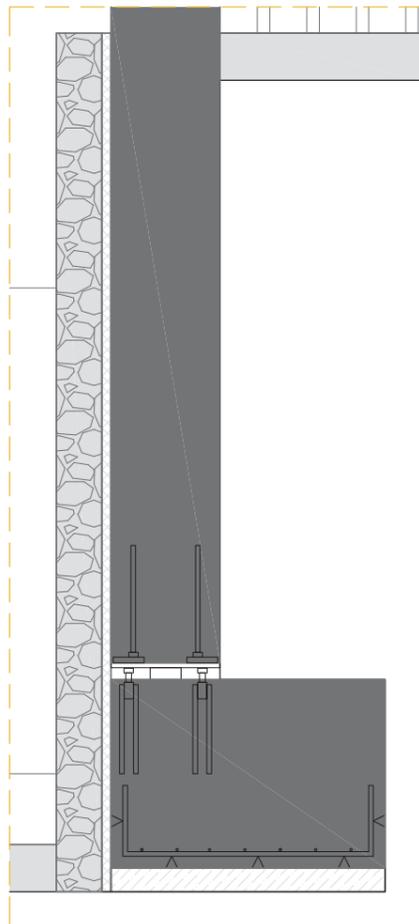
sistema Texsa

1. tierras
2. grava
3. membrana impermeabilizante-hormigón de limpieza
4. membrana impermeabilizante
5. capa separadora
6. solera



En los casos en los que la nueva cimentación pueda interferir con la de las preexistencias, se creará una junta entre ellas y se rellenará con polietileno expandido, de forma que absorba los posibles movimientos. Es el caso de las lamas de la Plaza de acceso al edificio de la maquinaria y el antepecho existente de la acequia.

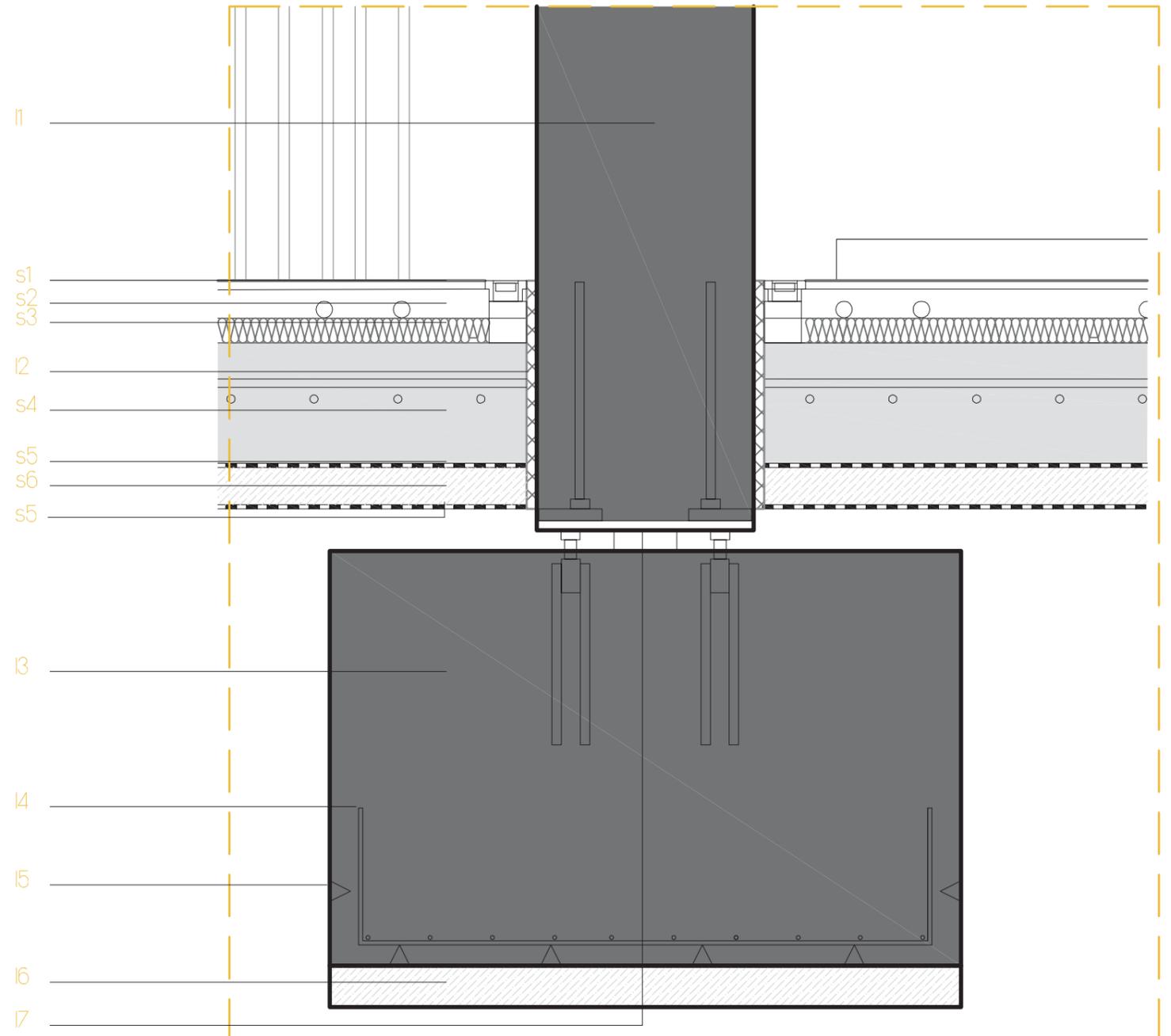
detalle encuentro muro preexistente y nueva cimentación
escala 1:30



- l1. lama prefabricada de hormigón
- l2. polietileno expandido
- l3. zapata corrida de hormigón armado in situ
- l4. armaduras para zapata corrida
- l5. separadores de plástico 5 cm.
- l6. hormigón de limpieza 10 cm.
- l7. placa metálica de anclaje con separación de 5 cm

- s1. capa de cemento pulido
- s2. red de suelo radiante embebido en mortero de cemento
- s3. aislamiento térmico de lana de roca de 60 mm
- s4. solera de homigón armado 30 cm.
- s5. membrana impermeabilizante
- s6. hormigón de limpieza 10 cm

detalle cimentación lama prefabricada-solera
escala 1:20



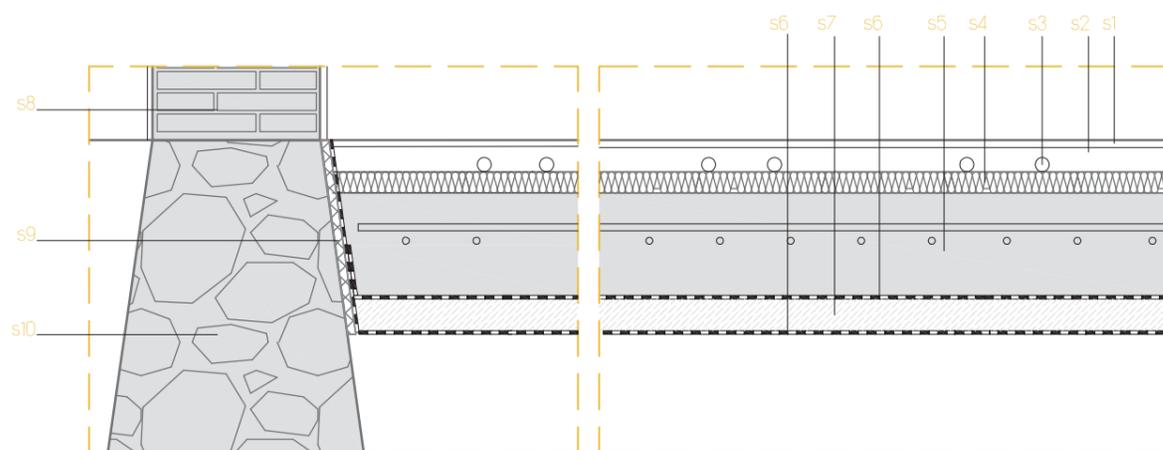
ESTRUCTURA

EN LA PREEXISTENCIA

Se trata de una estructura de muros portantes de ladrillo de pie y medio con pilares, vigas y viquetas de madera, donde apoyan las cubiertas, generalmente a dos aguas. Únicamente en los edificios de la maquinaria, y acceso a ésta y los talleres para la ciudad se sustituyen las viquetas de madera por cerchas metálicas.

Los forjados del volumen principal, se componen de viquetas de madera y bovedillas de rasillas, sobre las que se encuentra una capa de hormigón con armadura de reparto.

Las soleras que existen actualmente no poseen armadura de reparto, la cual es indispensable para que tenga una vida útil adecuada al uso propuesto. Por ello, se plantea su renovación, y además, la colocación de una red de suelo radiante y refrigerante para lograr una climatización adecuada del espacio.



detalle encuentro con estructura preexistente
escala 1:20

- s1. capa de cemento pulido
- s2. mortero de cemento
- s3. instalación de suelo radiante
- s4. aislamiento térmico de lana de roca de 60 mm
- s5. solera de hormigón armado 30 cm.
- s6. membrana impermeabilizante
- s7. hormigón de limpieza 10 cm
- s8. muro portante de ladrillo 45 cm.
- s9. polietileno expandido
- s10. zapata preexistente corrida de mampostería

EN LO NUEVO

La nueva estructura está formada por un muro de hormigón armado de que puntualmente surgen unos núcleos con estructura de madera.

MURO DE HORMIGÓN

Características:

El muro de hormigón posee distintos grados de permeabilidad que se resuelven con muro de hormigón in situ, para los límites ciegos, y muros virtuales de lamas prefabricadas de hormigón separadas cada 60 cm. (ver aptdo. "Ideación. Permeabilidad" de la Memoria Descriptiva).

Dicho límite tiene un espesor de 45 cm. en todo su recorrido, y una altura de 3'5 m. Será la cota inferior del muro la que se va adaptando a las cotas del terreno, para que de esta forma, se perciba una misma altura superior en todo el complejo.

Se disponen juntas de dilatación de 4 mm. de abertura para absorber las deformaciones debidas a la temperatura. Estas juntas existirán:

- en los cambios de sección del muro, como es el caso del encuentro entre los núcleos de madera y el muro de hormigón
- cada 10'5 metros como máximo, ya que está recomendado que la separación entre juntas sea menor que tres veces la altura del muro, en este caso 3'5 m.

Cuando los efectos de la retracción puedan ser importantes se intercalarán falsas juntas, debilitando la sección del muro para predeterminedar el plano de rotura. La separación entre estas juntas será de 8 a 12 m.

Las juntas y los productos para el relleno de éstas cumplirán a efectos de la impermeabilidad, las especificaciones indicadas en el DB-HS Sección 1. También es importante que ninguna armadura atraviese ninguna junta.

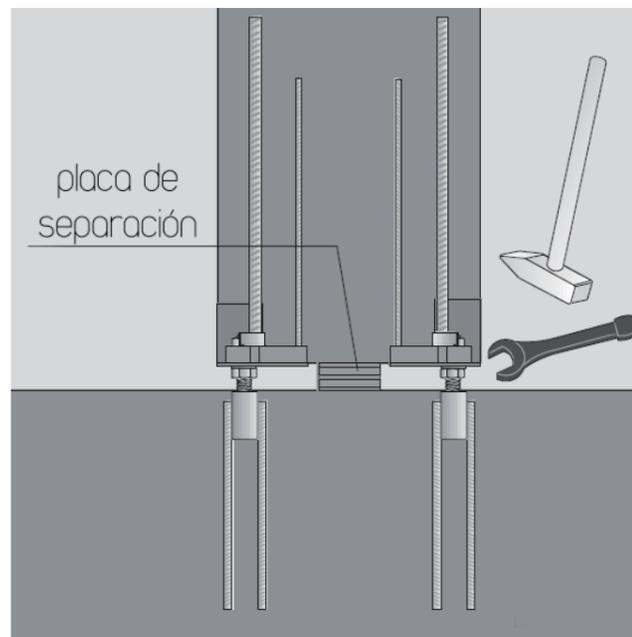
La unión entre el muro continuo in situ, se realiza de forma tradicional, siendo su proceso constructivo el siguiente:

1. Excavación
2. Vertido del hormigón de limpieza
3. Colocación de separadores (5 cm)
4. Reparto de la armadura de la zapata en dos direcciones
5. Colocación de las armaduras de espera del muro

6. Hormigonado de la zapata hasta la cota de arranque del muro
7. Limpieza superficial y humectación de la junta de homigonado
8. Colocación de las armaduras del muro
9. Vertido del homigón del muro

Las lamas prefabricadas son de 10 cm. de ancho, y se separan entre ellas, como hemos dicho, 60 cm. La unión entre dichos prefabricados y la zapata corrida de la cimentación se realiza mediante una placa de anclaje atornillada a base de barras de acero corrugado BSt 500 S. Para su construcción se ha de proceder entonces:

1. Excavación
2. Vertido del homigón de limpieza
3. Colocación de separadores (5 cm.)
4. Reparto de la armadura de la zapata en dos direcciones
5. Hormigonado de la zapata hasta la cota de arranque del muro y colocación de la placa de anclaje atornillada a la zapata
6. Puesta de las placas de separación (máximo 50 mm.)
7. Colocación de la lama prefabricada y atornillado de la placa de anclaje a la zapata

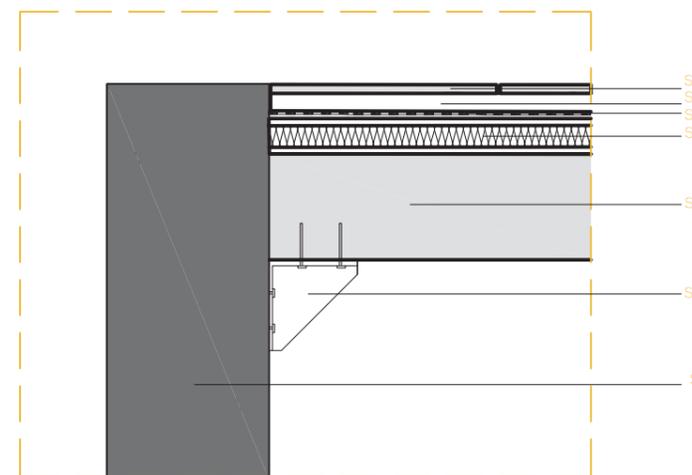


sistema de anclaje zapata-prefabricado de J-P anclajes

NÚCLEOS DE MADERA

Se trata de aquellos espacios que necesitan ser cerrados, bien por necesidades de uso o de habitabilidad, como la tienda o el alojamiento, respectivamente. De esta forma, estos núcleos están dotados de aislamiento térmico, acústico e impermeabilización.

detalle encuentro viga-muro
escala 1:20



- s1. muro de hormigón armado
- s2. angular metálico para anclaje viga-muro
- s3. viga de madera
- s4. termochip
- s5. lámina impermeabilizante
- s6. rastrel de madera
- s7. tablero de madera laminada de pino

Están formados por vigas horizontales de madera laminada que apoyan sobre el muro de hormigón en uno de sus extremos, mediante angulares metálicos, y en pilares de madera en los otros.

La cimentación se resuelve de la misma forma que en la preexistencia, con solera, para una mayor facilidad de ejecución en obra. El acabado del pavimento es de parquet de madera de pino. Las cubiertas están compuestas por un entramado de rastreles, sobre los que apoyan tableros de madera de pino. En el caso de los núcleos interiores, no será necesario que dichas cubiertas tengan pendiente, sin embargo, en las de exterior es indispensable para evacuar el agua de lluvia hacia el canalón oculto.

Tratamiento de la madera:

La madera empleada para los elementos estructurales es aserrada de pino, mientras que los tableros de acabados son laminados encolados de pino. Se encola mediante adhesivos de melanina, ya que estos son adecuados para el uso exterior. En estos casos, la madera es tratada para evitar su deterioro. Dicho tratamiento varía en función de la clase de uso del edificio, siendo este caso clase 3.2: maderas para exterior sin contacto con el suelo y no protegidas de las intemperies, con una humedad que supera frecuentemente el 20 % (norma EN-335-1,2 y 3).

La clase 3 exige un tratamiento de protección medio mediante protectores en disolventes orgánicos principalmente, y en menor medida sales hidrosolubles. Se aplican por autoclave mediante sistema vacío-vacío (más conocido como vac-vac) para llegar a niveles de penetraciones P3 a P7 (de 4 a 20 mm de albura). Estos disolventes orgánicos no inducen agua a la madera. La madera así impregnada se puede barnizar y pintar, y hay que recalcar que esos productos no son corrosivos para los metales.

ENVOLVENTES Y PARTICIONES

EN LA PREEXISTENCIA

Las envolventes están conformadas por muros portantes de ladrillo de medio pie revestidos con mortero y cal. La única excepción es el edificio distribuidor, que tiene sus fachadas de ladrillo visto.

Se procederá a realizar una limpieza de todas las envolventes, y además, se empleará un revoco hidrófugo para proteger los muros de la alta humedad.

Respecto a las particiones preexistentes, se procede a eliminarlas de forma que los edificios actuales se conviertan en meros contenedores que alojen el programa. De esta forma, se elimina toda la tabiquería y el forjado del edificio de dos plantas.

EN LO NUEVO

EL muro de hormigón estará teñido en gris oscuro mediante óxido de hierro negro, para establecer un gran contraste entre lo nuevo y la preexistencia.



Xieira House de A2+ Arquitectos (Portugal)

Las construcciones de madera serán de pino. Se ha tener en cuenta la necesidad de tratamiento de la madera de exterior.

Las particiones fijas se realizan mediante un sistema de canales y montantes de acero, sobre los que se adhieren tableros de madera de pino como revestimiento. Entre dichos paneles se colocará aislamiento térmico, y en todo encuentro de esa estructura, habrá bandas acústicas para insonorizar.

El caso del edificio del alojamiento se plantea en base a unos patios, a los que se les acopla los núcleos de baños, constituidos por tabiquería fija. Sin embargo, mediante tabiques móviles se permite la creación de estancias de diferentes tamaños, y por tanto, para menor o mayor número de ocupantes.

Esto será un punto delicado, así que se considera importante dotar también de aislamiento acústico a dichos tabiques, ya que en el caso de estar cerrados, son los que dividen las diferentes habitaciones, y por tanto, tendrían diferentes usuarios.

Por ello se escogen unos tabiques móviles acústicos ROLLINGWALL de la casa comercial NOTSON ACÚSTICA S.L., ya que cumplen:

- Compartimentación de espacios
- Aislamiento acústico
- Adaptación a cualquier decoración
- Fácil manejo y movilidad

El sistema es bidireccional, provisto de carriles multidireccionales principales y secundarios. Los módulos se trasladan a lo largo de los carriles, suspendidos por dos juegos de cojinetes horizontales de polímero autolubrificantes. El almacenamiento se efectúa paralelo a la tabiquería fija, trasladándose los módulos por los carriles auxiliares.

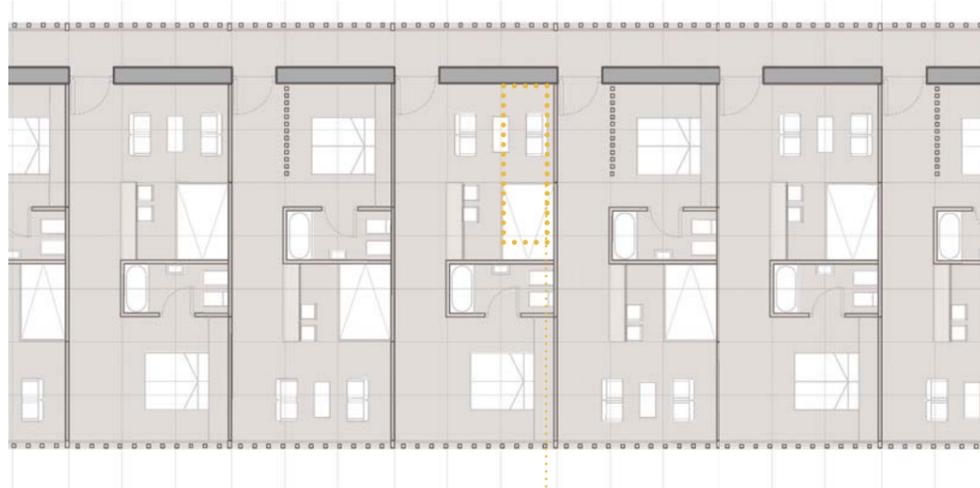
Los carriles son de aluminio anodizado o lacado colgados de elementos resistentes, en este caso de las vigas, por medio de placas y soportes de acero, provistos de elementos mecánicos de nivelación. Los rodamientos son de polímero autolubrificante. Esta instalación exige la colocación de la barrera fónica adecuada entre forjado y falso techo y, en caso de existir suelo técnico, entre éste y el forjado inferior.



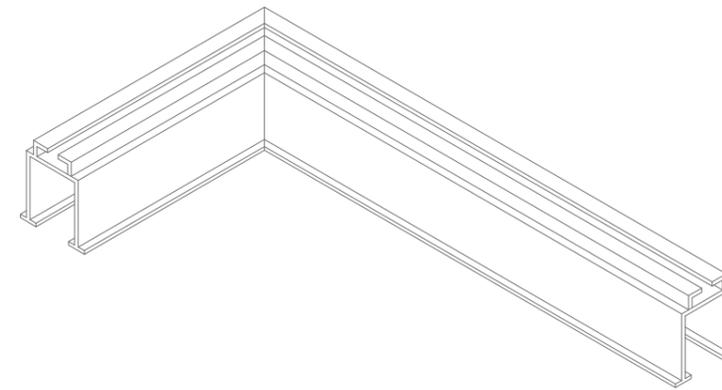
sistema multidireccional

sistema de tabiquería móvil ROLLINGWALL de NOTSON

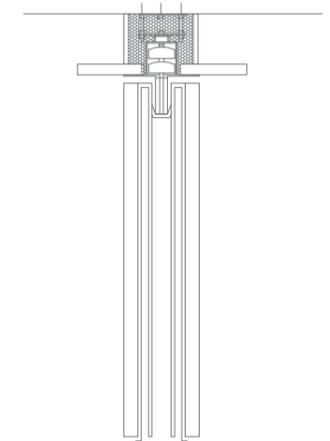
planta tipo alojamiento. escala 1:200



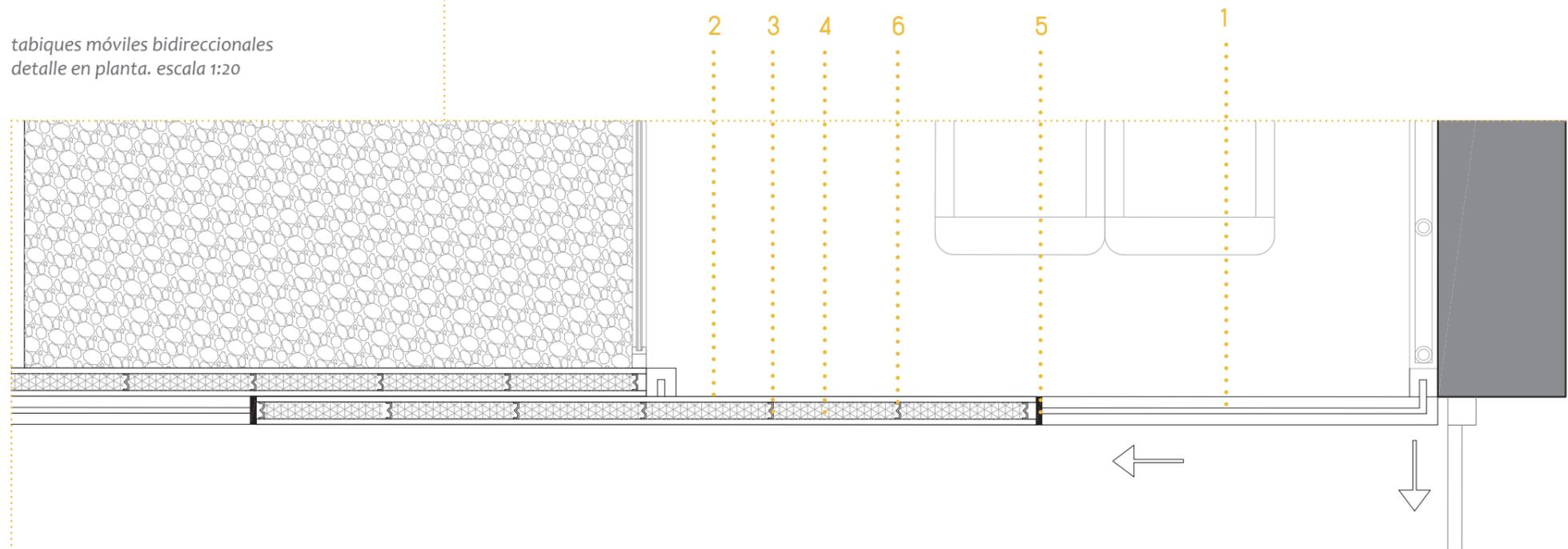
sistema bidireccional de carriles



barrera fónica del tabique acústico



tabiques móviles bidireccionales
detalle en planta. escala 1:20



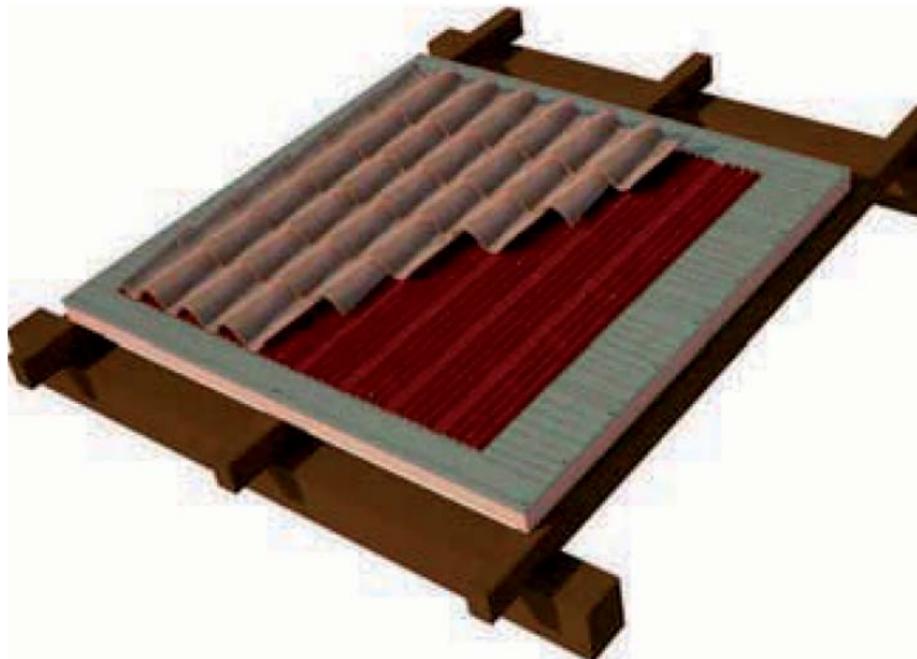
1. carril multidireccional
2. plancha cartón-yeso
3. montante de acero galvanizado
4. aislamiento térmico
5. banda acústica
6. banda electroacústica

CUBIERTAS

EN LA PREEXISTENCIA

Las cubiertas de los edificios preexistentes son inclinadas y con teja cerámica curva. La propuesta conserva los edificios que tienen su cubierta en buen estado, aún así, se recomienda su reconstrucción, de forma que se incluya una capa de impermeabilización y de aislamiento térmico que permitan unas condiciones de habitabilidad propias para desarrollar actividades en su interior.

Se opta por emplear el **SISTEMA INTEGRAL ONDULINE**, que consiste en un sistema de impermeabilización y aislamiento térmico conjunto.



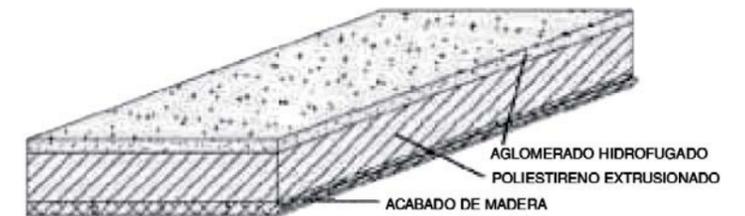
1. Sistema ONDULINE BAJO TEJA: resuelve la impermeabilización y ventilación de todo tipo de cubiertas inclinadas de entre el 7 y 70% de pendiente (en nuestro caso las cubiertas tiene 20% de pendiente), acabadas en teja curva. Evitando goteras y humedades por condensación.

Estas placas se componen de una armadura base compuesta de fibras minerales y vegetales y resinas termoestables, a las que se les aplica un baño en asfalto a altas temperaturas. Esta composición es la que garantiza que las placas Onduline sean:

- Impermeables, y que esta impermeabilidad se mantenga en el tiempo (33 años de garantía).

- Flexibles.
- Ligeras (3Kg/m²).

2. Sistema ONDUTHERM: es un panel formado por dos tableros unidos a un núcleo aislante de poliestireno extruido, en forma de sándwich, mediante colas que mantienen su flexibilidad aún después de su secado, impidiendo que los materiales se despeguen por diferencias de dilatación. Se presenta en medidas de 2,50 x 0,60 m.



El tablero superior es un tablero aglomerado hidrófugo. Lo forman un conjunto de partículas de madera prensadas y mezclados con colas y resinas. Es el soporte continuo para la cubierta, sobre el que se colocarán las tejas o las placas Onduline.

Densidad Nominal	700 Kg/m ³ .
Conductividad Térmica	0,13 Kcal/h m. °C
Resistencia a compresión	114 Kg/cm ² .
Resistencia a la Flexión	220 Kg/cm ² .
Hinchamiento max. por inmersión en agua durante 24h.	±8%

El núcleo aislante es de poliestireno extruido. Es el elemento que proporciona el aislamiento térmico a la cubierta. Su espesor es de 60 mm.

Densidad Mínima	30 Kg/m ³ .
Conductividad Térmica	0,027 W/mk
Resistencia a Compresión	300 kPa
Reacción ante el Fuego	M1

El tablero inferior es de DM Melaminado, que proporciona un acabado interior de cubierta de roble.

Densidad Media	450 Kg/m ³ .
Conductividad Térmica	0,13 Kcal/h m °C
Resistencia a Compresión	114 Kg/cm ² .
Resistencia a la Flexión	139 Kg/cm ² .

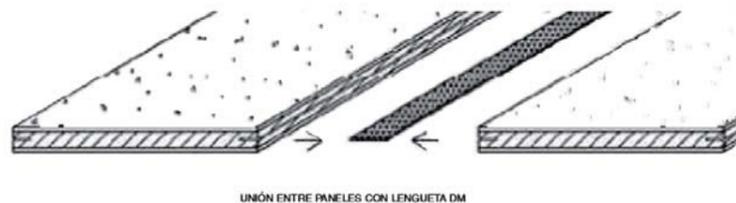
Productos necesarios para la puesta en obra del SISTEMA INTEGRAL ONDULINE:

Tornillería: para estructuras de madera ya sean vigas macizas o de madera laminada, la fijación a utilizar será el clavo espiral Onduline + arandela. En función del espesor del panel se utilizará la fijación de la medida adecuada, de forma que el clavo entre al menos 4 cm. en la estructura. De esta forma para un espesor de panel de más de 7 cm. se necesitan unas fijaciones de 15 cm. de largo y 5,4 mm. de diámetro:

Clavo espiral Onduline + Arandela			
Largo	9 cm.	10,5 - 11,5 cm.	15 cm.
Diámetro	4 mm.	5 mm.	5,4 mm.
Unidad Paquete	200 ud	200 ud	100 ud
Aplicación	Fijación para panel de 5 cm. de espesor.	Fijación para panel de 5 a 7 cm. de espesor.	Fijación para panel de más de 7 cm. de espesor.

(Toda la tornillería debe usarse con arandela)

Lengüeta DM: accesorio utilizado para la unión de paneles. La lengüeta se coloca en la hendidura del poliestireno extrusionado. Dimensión: 2,5 x 0,45 x 0,05 m.



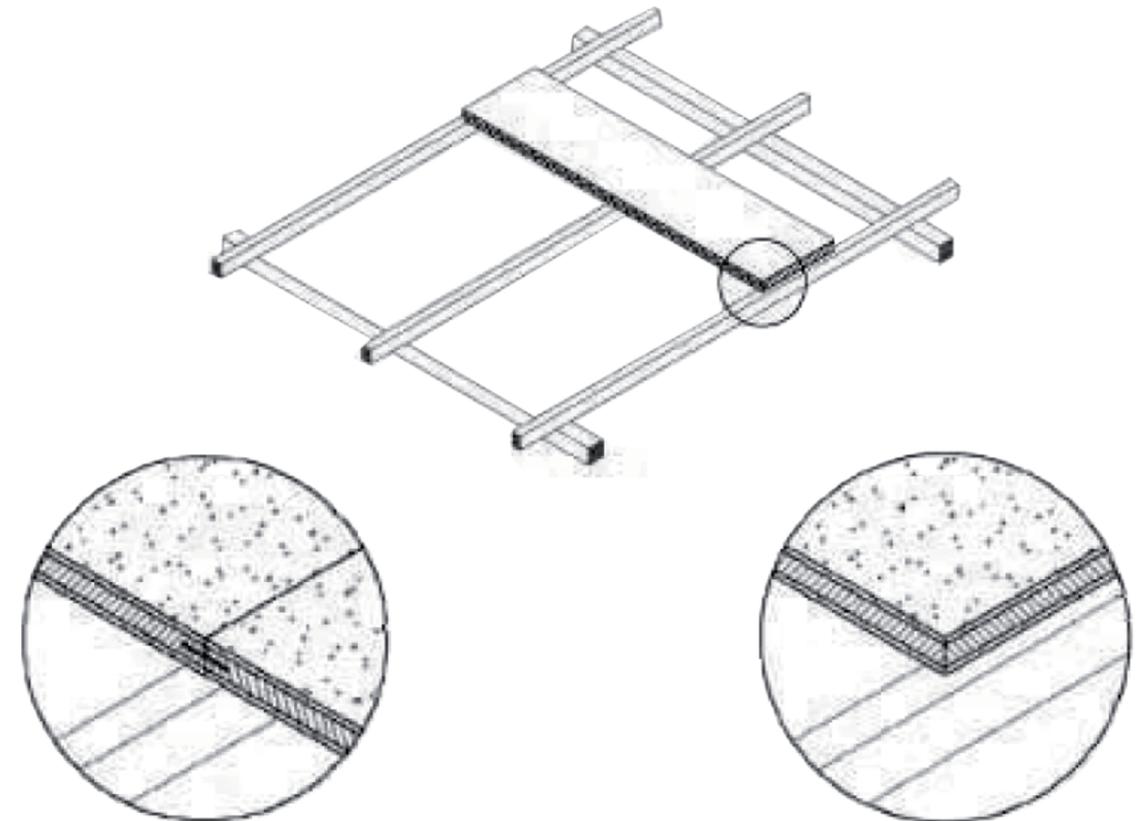
OnduFilm: banda bituminosa autoadhesiva para impermeabilizar y sellar encuentros entre paneles Ondutherm, y encuentros de estos con paredes.

OnduFlex: masilla de poliuretano para impermeabilizar y sellar encuentros entre paneles Ondutherm. Se presenta en tubos de 300 cm³.

Remate Ondutherm: Es un remate de madera para su colocación en la terminación de los paneles, tanto en el lateral como en el alero.

Colocación:

Las fijaciones se realizan de forma mecánica y deberán estar colocadas a no menos de 3 cm. del borde del panel introduciendo estas de forma oblicua preferiblemente. Al ser una estructura de madera se colocarán 5 fijaciones por apoyo, siendo 3 los apoyos mínimos.



La distancia máxima entre apoyos es de 1,25 m. Al tratarse de cubiertas preexistentes, los tableros se cortarán a 0,90 m para hacerlo apoyar como lo indicado. Se recomienda colocar dichos paneles a tresbolillo.

Una vez realizada una cubierta con paneles sándwich Ondutherm, es necesario impermeabilizarla y ventilarla con el sistema Onduline Bajo Teja. Este sistema Onduline Bajo Teja está formado por placas onduladas asfálticas, armadas con fibras minerales y vegetales. Esta composición hace que las placas sean totalmente impermeables, muy ligeras (3 Kg/m²), y flexibles, absorbiendo dilataciones y contracciones tanto de la estructura como del panel. Se fija mecánicamente y consigue evacuar las posibles filtraciones debidas a roturas o movimientos de las tejas, evitando que el agua deteriore los paneles.

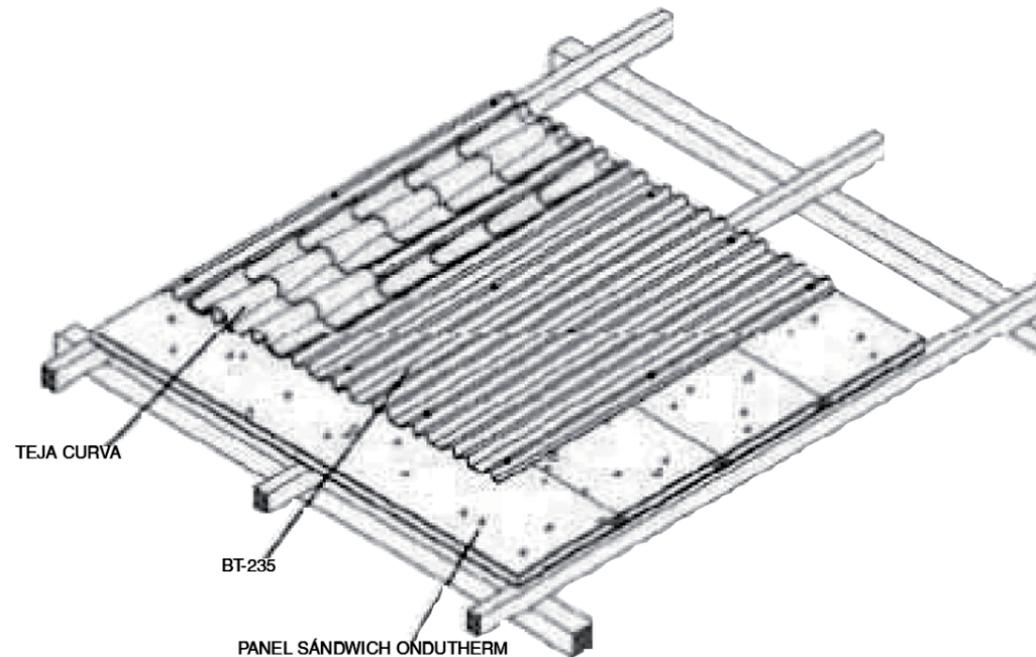
Su formato ondulado permite mantener una ventilación constante, tanto entre panel y placa, como entre placa y teja. Esta ventilación es muy importante en soportes de madera, ya que evita humedades por filtraciones o por condensación, lo cual favorecería la putrefacción por la acción de hongos e insectos.

Es importante destacar que sólo con este tipo de impermeabilización, evitamos condensaciones, puesto que si colocamos una barrera de vapor, debería ir debajo del aislamiento térmico, lo que es imposible en este caso. También se evitan condensaciones en la cara inferior de las tejas, aumentando la vida de estas.

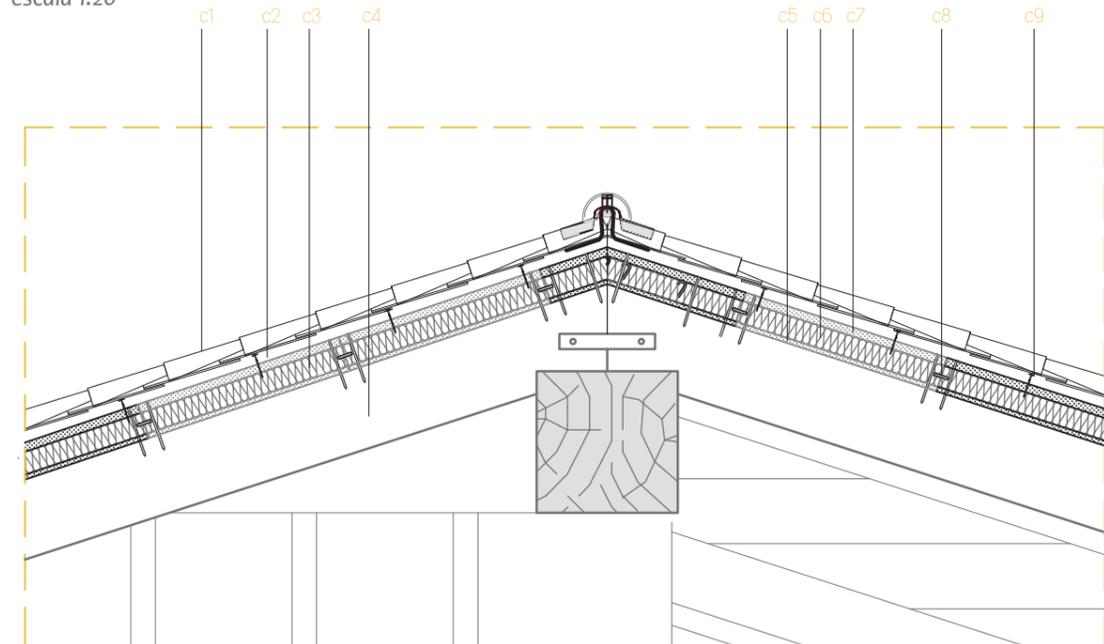
El sistema completo formado por panel sándwich Ondutherm más el Nuevo Onduline Bajo Teja, es de fácil y rápida colocación.

Por otro lado, a la hora de colocar las tejas, el Nuevo Onduline Bajo Teja permite reducir en gran medida el material de agarre, como el mortero, el cual no queda fijado al panel, existiendo riesgo de deslizamiento. Además, el mortero hace que las tejas se puedan romper debido a su rigidez y carga en exceso la cubierta.

Es decir, es muy importante dar una correcta impermeabilización a cubiertas realizadas con panel sándwich Ondutherm, para que estos mantengan sus propiedades intactas a lo largo del tiempo.



detalle cubierta con Onduline BT-150 PLUS
escala 1:20



- c1. teja cerámica curva
- c2. Panel Onduline BT-150 PLUS
- c3. Panel Ondutherm
- c4. viga de madera preexistente
- c5. tablero inferior DM melaminado con acabado de roble
- c6. núcleo aislante térmico de poliestireno extruido 60 mm.
- c7. tablero superior de aglomerado hidrófugo
- c8. lengüeta DM para unión de paneles Ondutherm
- c9. anclaje metálico teja-Onduline BT-150 PLUS

NUEVO

En las nuevas edificaciones, la cubierta será de madera de pino. En los casos de las cubiertas exteriores, se dispondrá de impermeabilización y se tratará la madera para su uso exterior (ver apto. "Estructura: nuevo" de Memoria Constructiva).

La cubierta está formada por la viga principal, las vigas transversales y las correas de madera aserrada. Sobre las correas se disponen paneles Termochip para dotar a las estancias de aislamiento térmico e impermeabilización. Debido a la suficiente rigidez de dichos paneles, se colocan encima rastreles, sobre los que se apoyarán los tableros de madera laminada encolada de pino, que formarán el acabado final de la cubierta.

Se opta por el sistema de **TERMOCHIP** debido a sus interesantes prestaciones:

- Formato ergonómico
- garantiza el aislamiento
- Facilita la instalación
- elimina puentes térmicos
- Funcionalidad
- calidad
- durabilidad
- seguridad
- economía



En concreto, se elige el tablero ThermoChip – TPyH, formado por un tablero de aglomerado hidrófugo en su cara exterior, un núcleo de poliestireno extruido, un panel de yeso o cemento, y en el interior Friso de pino barnizado con tratamiento ignífugo.

Características técnicas:

COMPONENTES					
PANEL TIPO	40	50	60	80	100
TPyH/10-12-40-19	N				
TPyH/10-12-50-19		N			
TPyH/10-12-60-19			N		
TPyH/10-12-80-19				N	
TPyH/10-12-100-19					N

N = núcleo

PRODUCTO: THERMOCHIP® TPyH
Interior 1: 10 mm. Friso Pino Rojo Ignifugado
Interior 2: 12 mm. Fibro yeso
Núcleo: Poliestireno Extruido
Exterior: 19 mm. Aglomerado Hidrófugo

Dimensiones panel: 2400 x 550 mm.

PANEL TIPO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		CUADRO DE CARGAS									EUROCLASE		
	Transmitancia U (W/m2K)	Resistencia al vapor de agua MNs/g L	Dimensiones			Peso Kg/m2	Carga máxima sobre 3 apoyos (daN/m2)	(kg/m2) para flecha= L/200			DISTANCIA ENTRE EJES (mm)			
			Largo	Ancho	Grosor			3 apoyos	4 apoyos	5 apoyos	3 apoyos		4 apoyos	5 apoyos
TPyH/10-12-40-19	0,647	22	2400	550	81	32,1	880	242	360	480	1200	800	600	
TPyH/10-12-50-19	0,546	27,5	2400	550	91	32,4	1010	277	412	546	1200	800	600	
TPyH/10-12-60-19	0,472	33	2400	550	101	32,8	1145	310	460	612	1200	800	600	B s1 d0
TPyH/10-12-80-19	0,372	44	2400	550	121	33,5	1410	372	562	743	1200	800	600	
TPyH/10-12-100-19	0,306	55	2400	550	141	34,2	1680	520	714	926	1200	800	600	

Colocación:

Se precisan tres principios básicos para su colocación:

1. Colocación al trespelto, alterando las juntas transversales entre paneles.

2. Los paneles se colocarán de forma que sus lados mayores queden perpendiculares a los apoyos, descansando sobre éstos los lados menores del panel. Una falsa lengüeta, alojada a todo lo largo del panel, servirá de unión de los paneles entre si.
3. Los paneles deberán descansar sobre 3 apoyos como mínimo.

Fijación de los paneles:

El anclaje de los paneles se realizará mediante tornillos auto autotaladrantes inoxidables, utilizando los adecuados para cada tipo de estructura. Se deberán distribuir 3 puntos de fijación por apoyo, distantes al menos 2 cm del borde del panel. La longitud de los tornillos variará no sólo en función del grosor del panel a fijar, sino de acuerdo al tipo de estructura portante.

Así, cuando la fijación se realice sobre estructura metálica, la longitud del tornillo será 20mm superior al grosor del panel. Sobre madera, la longitud del tornillo sobrepasará en 50mm.

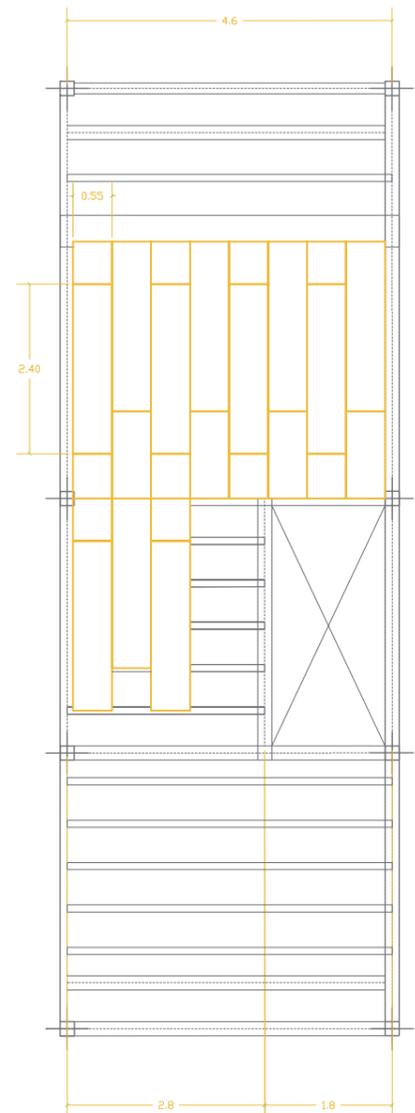
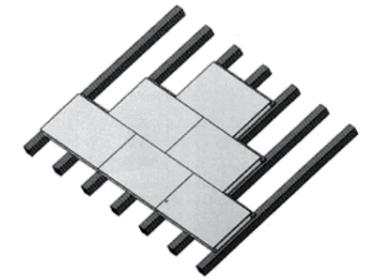
Junta entre paneles:

Una vez fijados los paneles a la estructura portante, conviene proceder al sellado de las junta y asegurar así la estanqueidad de la cubierta ante posibles filtraciones de agua debidas a eventuales fallos en el cubrimiento o la acción del viento, pájaros, etc. Este sellado puede realizarse con caucho líquido, bandas impermeabilizantes autoadhesivas, silicona, masilla de poliuretano, láminas bituminosas, etc. Se tendrá especial atención con la impermeabilización de las cumberras.

Almacenamiento en obra:

Los paneles ThermoChip se suministran paletizados y protegidos con una funda de plástico, pudiéndose remontar los palets siempre que la base de apoyo esté convenientemente nivelada. Se recomienda no retirar la funda protectora ni desflejar el palet hasta el momento de su puesta en obra.

planta colocación ThermoChip
escala 1:100



PAVIMENTOS, ESCALERAS Y MOBILIARIO URBANO

PAVIMENTOS

Los pavimentos son de cemento, siendo en cada zona del proyecto de una acabado distinto, indiferentemente de que sea exterior o interior, de forma que se cada zona tenga un carácter distinto.

En las zonas donde existe suelo radiante, el cemento se recibe sobre una capa de mortero de cemento de 5 cm que lo separa del mismo.

En las nuevas construcciones, el pavimento estará formado por parquet de madera de pino, bajo el que se aloja la red de suelo radiante embebida en mortero de cemento.

El pavimento existente en la plaza de acceso al edificio de la maquinaria se decide conservar debido a su interés histórico y a su estado característico, ya que son baldosas resquebrajadas por el paso del tiempo. Un elemento de identidad del proyecto, de recuerdo del pasado y del antiguo Molí dels Pasiego.



cemento pulido



pavimento actual de El Molí dels Pasiego



baldosa de hormigón

ESCALERAS

Todas las escaleras son de madera laminada, con barandillas de vidrio.



MOBILIARIO

Como hemos dicho anteriormente, los volúmenes preexistentes servirán de contenedores que albergarán el programa del molino. En su interior, los planos de madera de pino laminada se irán plegando, formando así diferentes tipos de mobiliario (mesas, gradas, mostradores...). Dichos planos se unen mediante anclajes metálicos (ver aptdo. "Ideación. Mobiliario" de la Memoria descriptiva)

MOBILIARIO URBANO

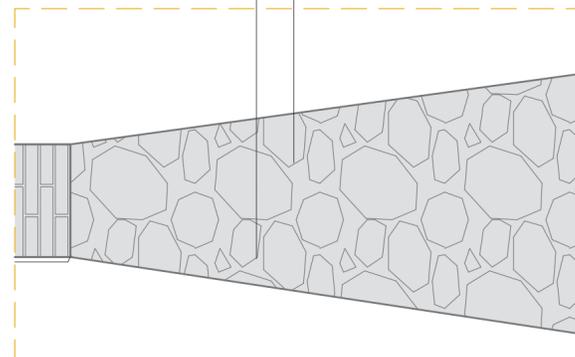
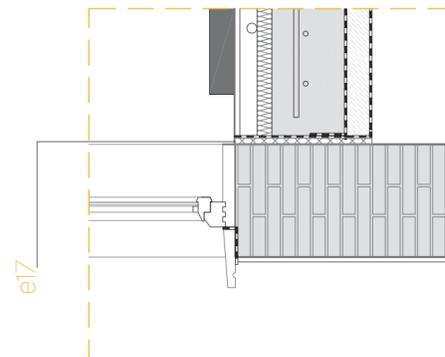
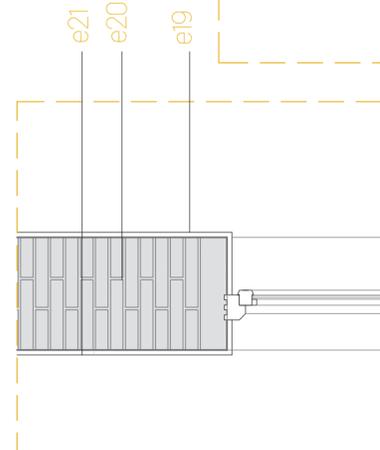
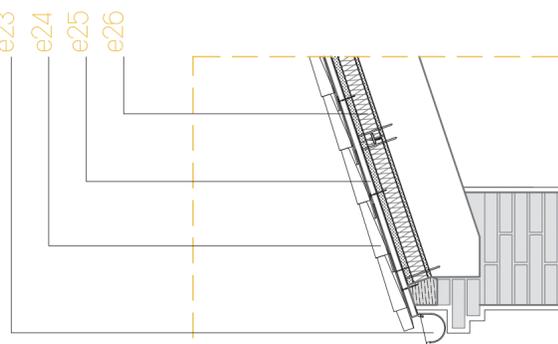
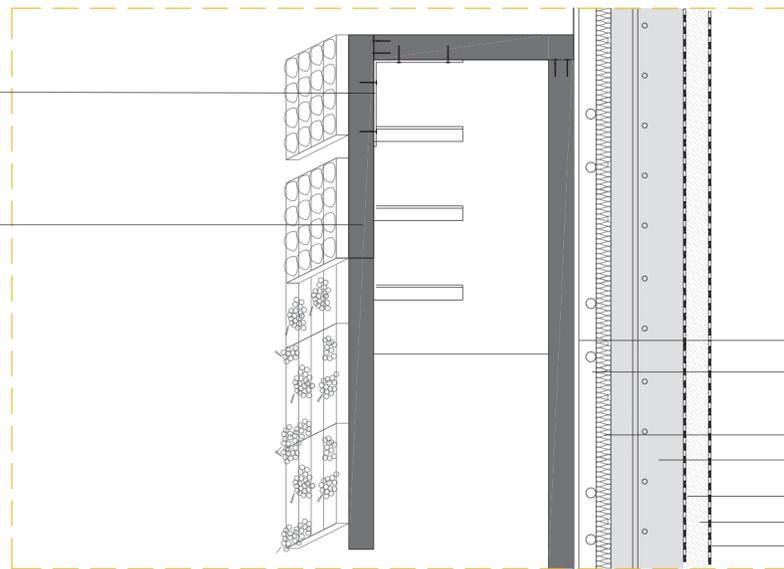
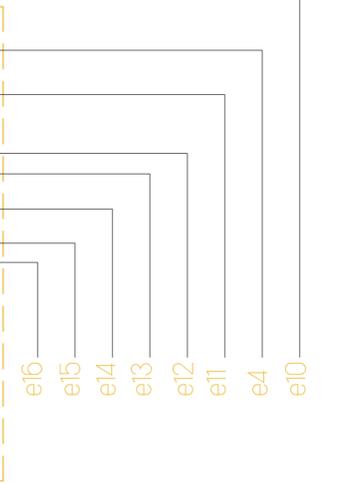
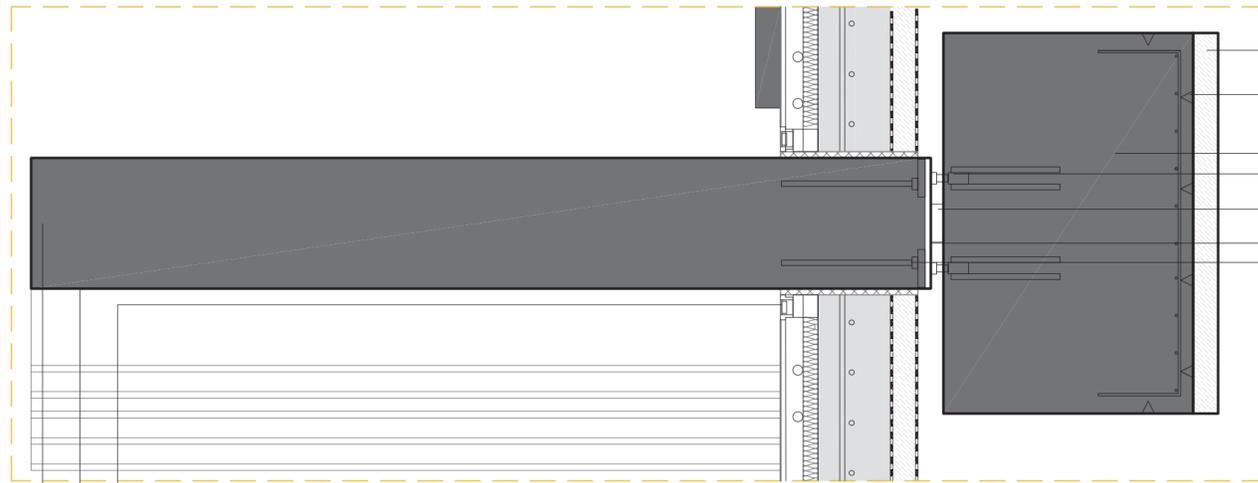
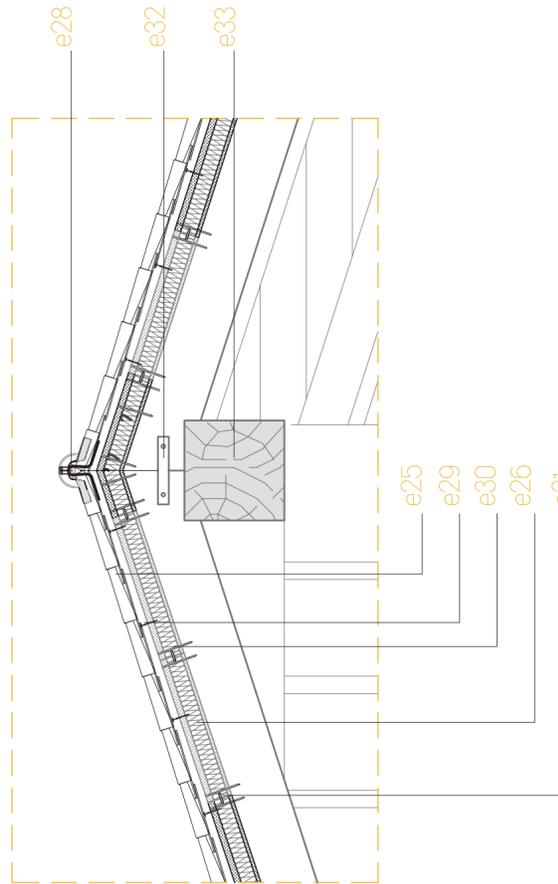
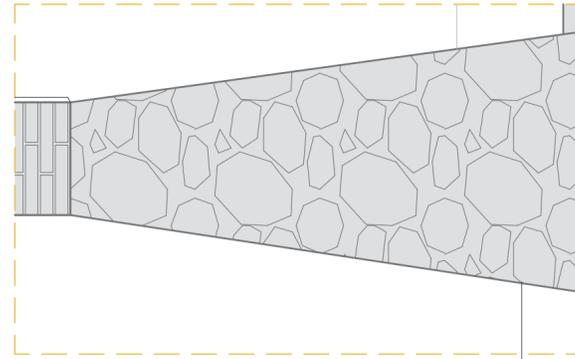
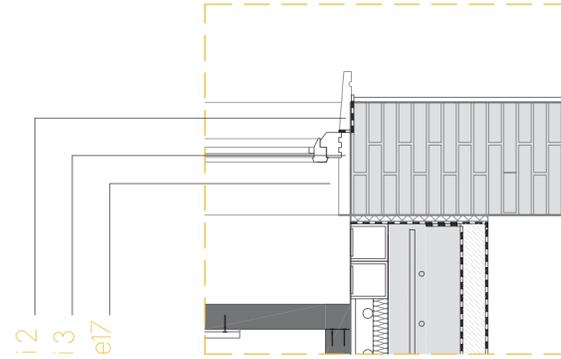
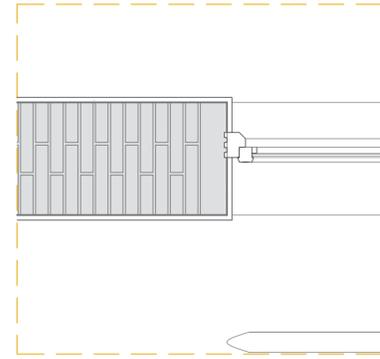
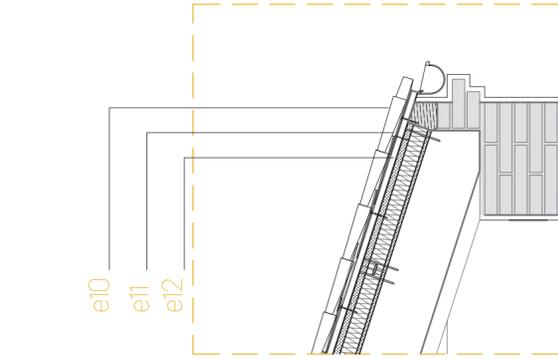
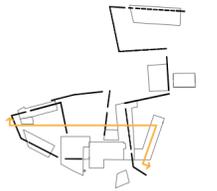
En el exterior, el mobiliario también será de madera de pino laminada. Los bancos estarán formados por cinco tableros colocados a testa y unidos mediante anclajes metálicos.

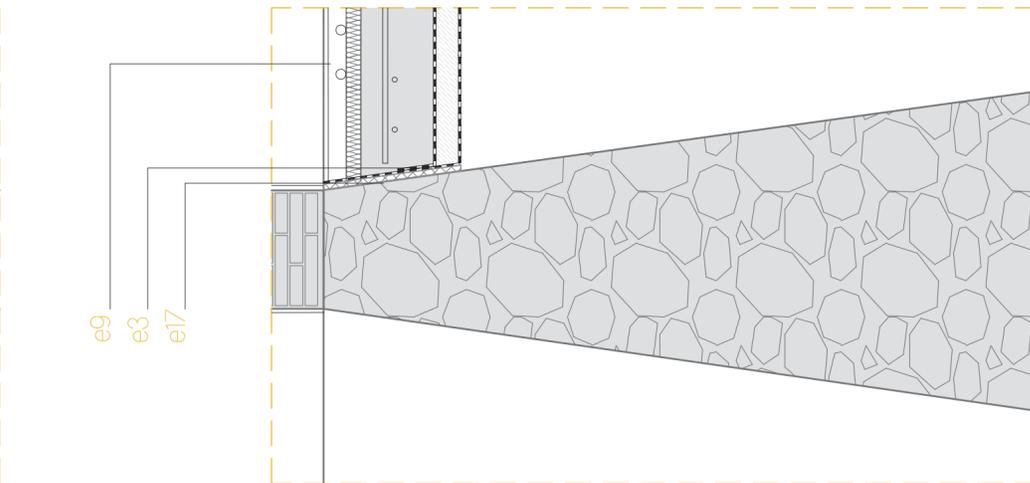
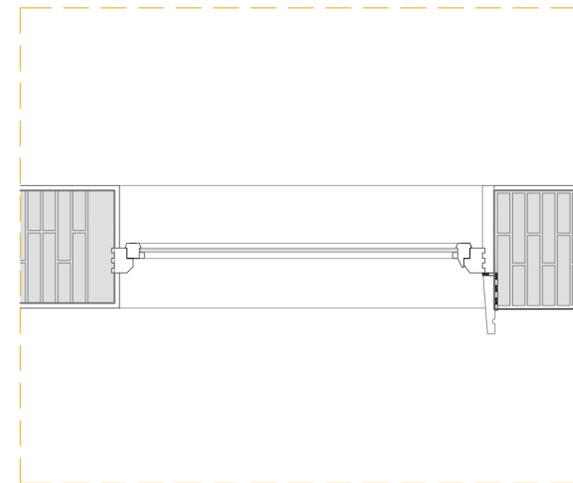
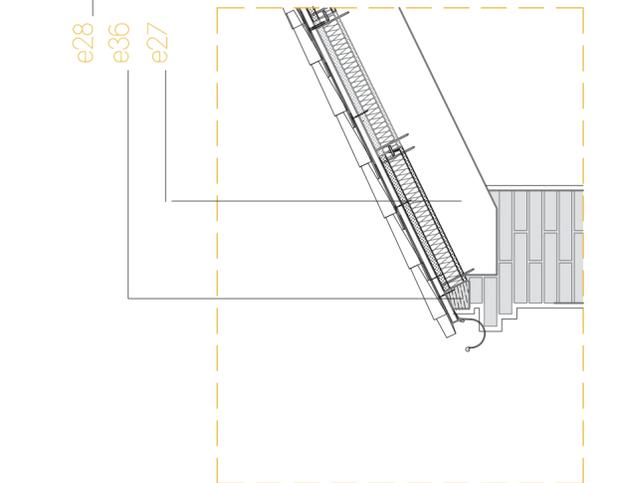
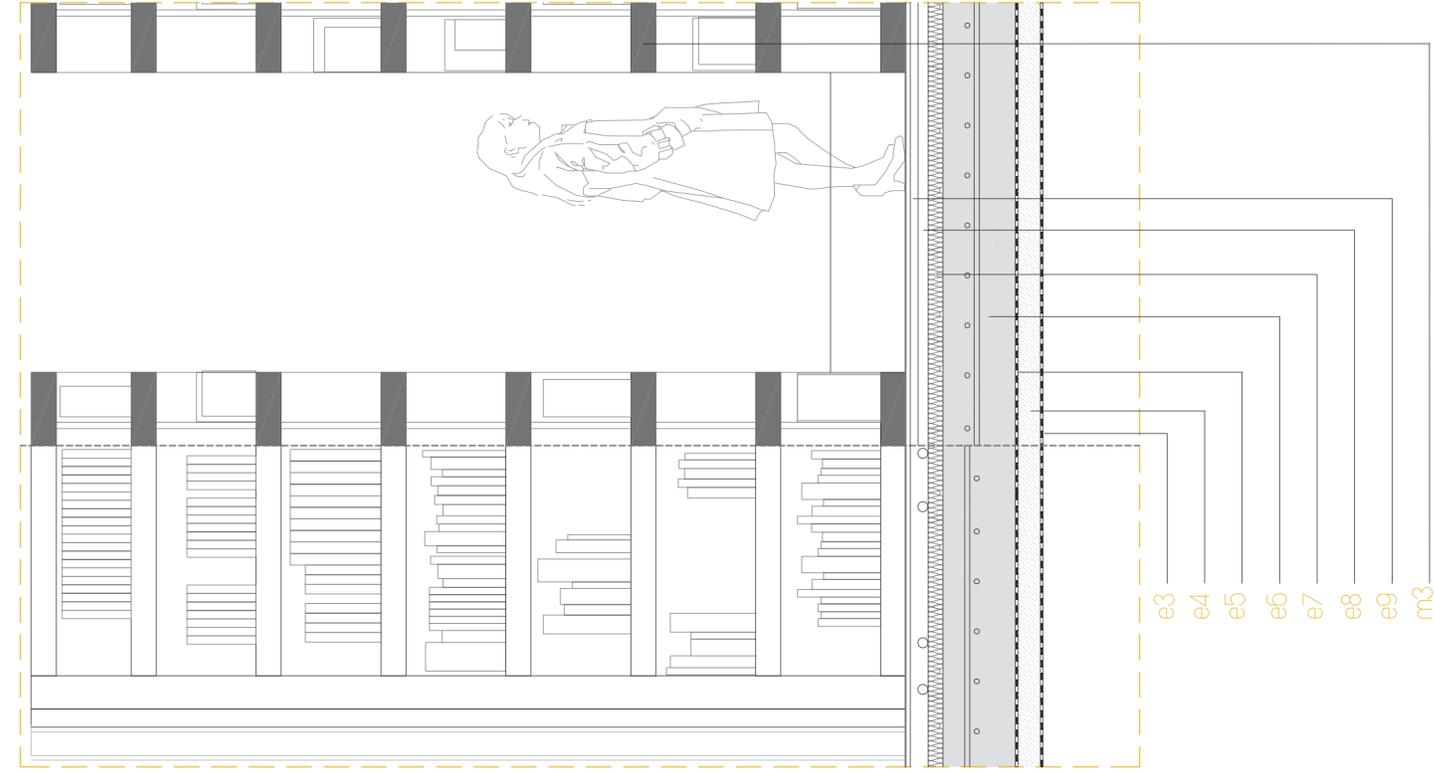
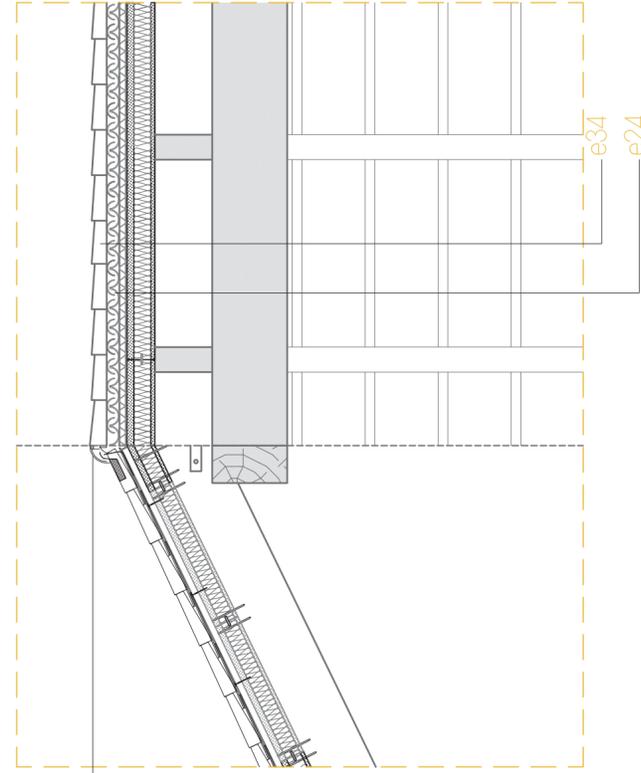
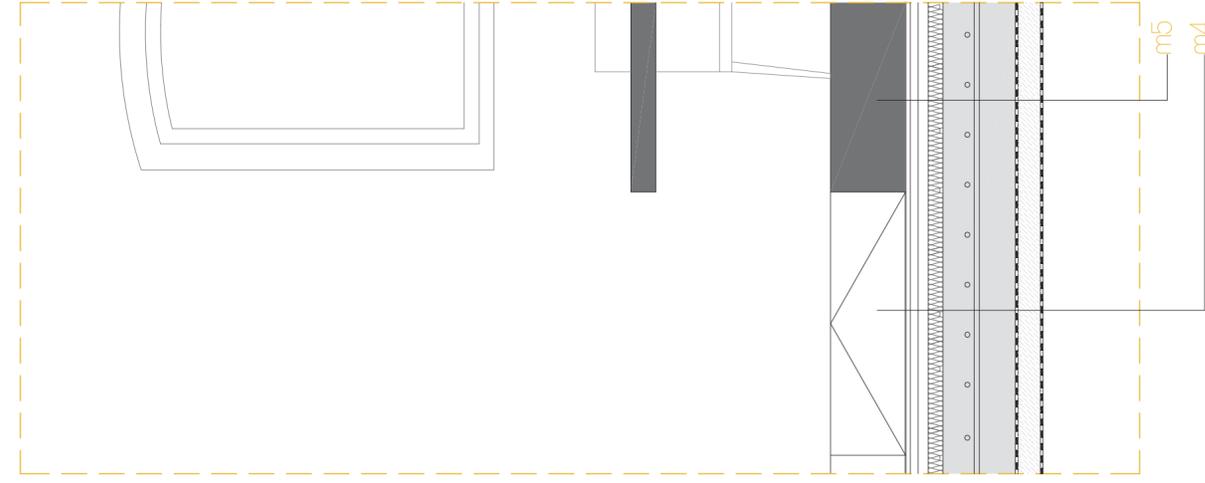
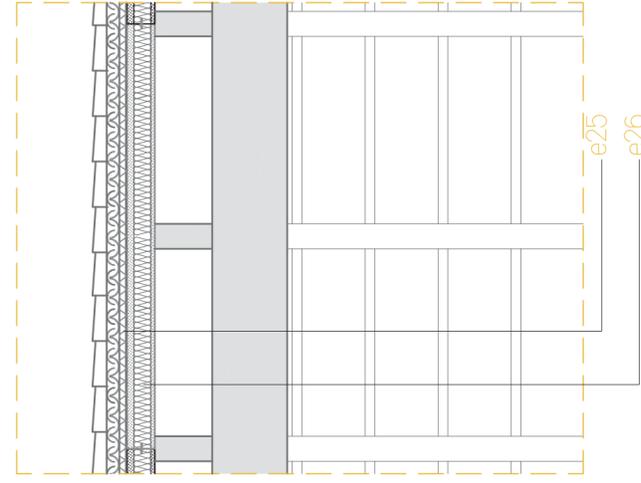


banco exterior

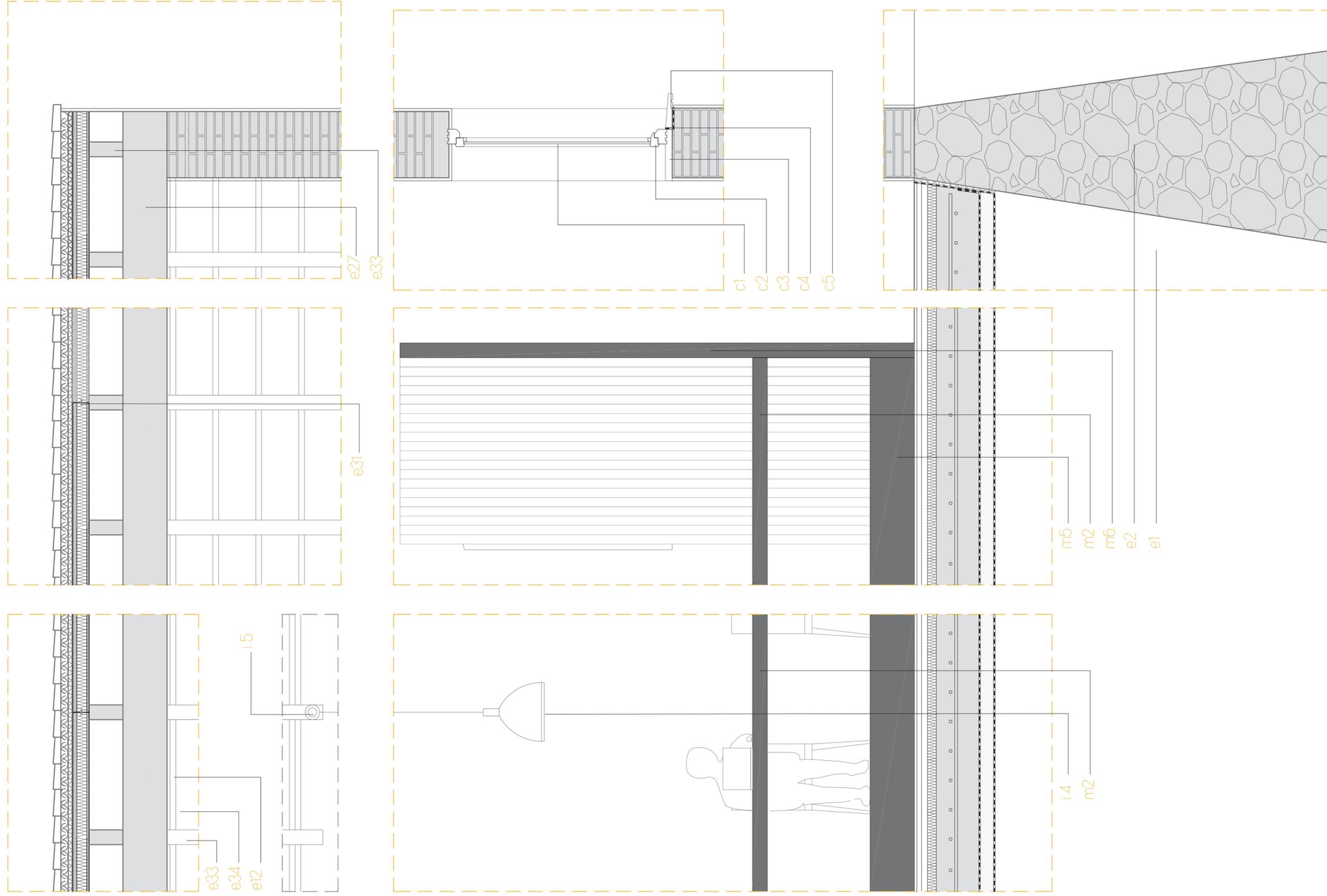
INTERVENCIÓN SOBRE LA PREEXISTENCIA

sección constructiva tipo. escala 1:20





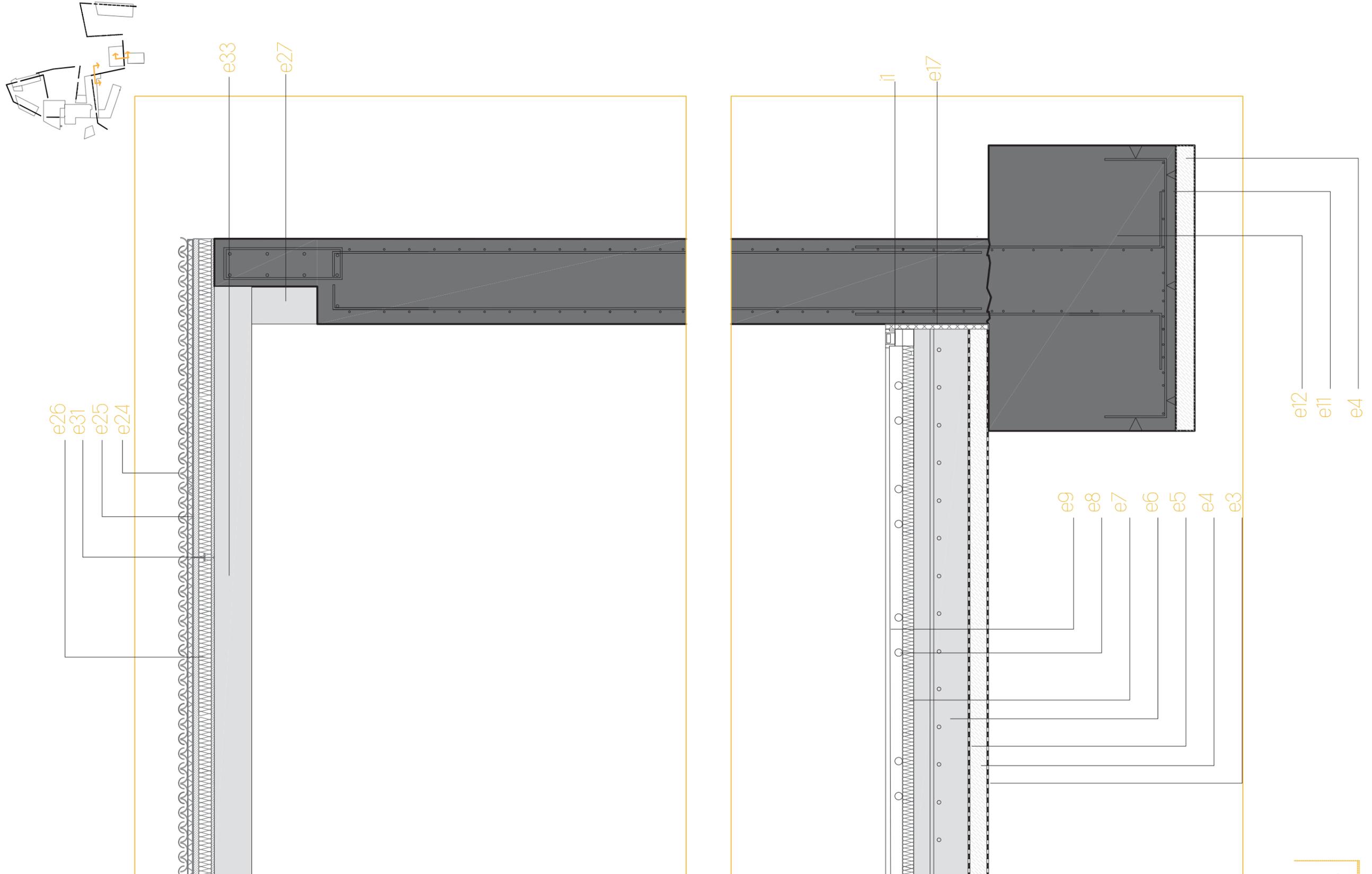
estructura	
e1	terreno
e2	zapata corrida de mampostería
e3	membrana impermeabilizante
e4	hormigón de limpieza
e5	membrana impermeabilizante
e6	solera de hormigón armado 30 cm
e7	asiente térmico de lana de roca 60 mm
e8	red de suelo radiante/refrigerante
e9	capa de cemento pulido sobre mortero de cemento
e10	acequia
e11	separador de plástico 5 cm
e12	zapata corrida de hormigón armado HA-25/45/20/10
e13	anclaje metálico a zapata in situ
e14	placa de separación max. 5 cm
e15	bases de anclaje zapata-lama prefabricada
e16	anclaje metálico a lama prefabricada
e17	junta de dilatación
e18	lama prefabricada de hormigón
e19	enfoscado de mortero de cemento 2 mm
e20	muro portante de ladrillo de pe y medio 45 cm
e21	revoco de mortero de cemento hidrófugo 2 mm
e22	ánchel cerámico
e23	canalón metálico
e24	teja cerámica curva
e25	placa Onduline BT-160 PLUS
e26	panel sandwich Ondultherm con aislamiento térmico 60 mm
e27	viga de madera preexistente
e28	cumbra de teja cerámica curva con impermeabilización
e29	anclaje metálico de teja a Onduline BT-160 PLUS
e30	anclaje metálico de Ondultherm a viga de madera preexistente
e31	lengueto DM para unión de Ondultherm
e32	unión metálica vigas de madera
e33	viga de madera preexistente
e34	teja curva de cumbra

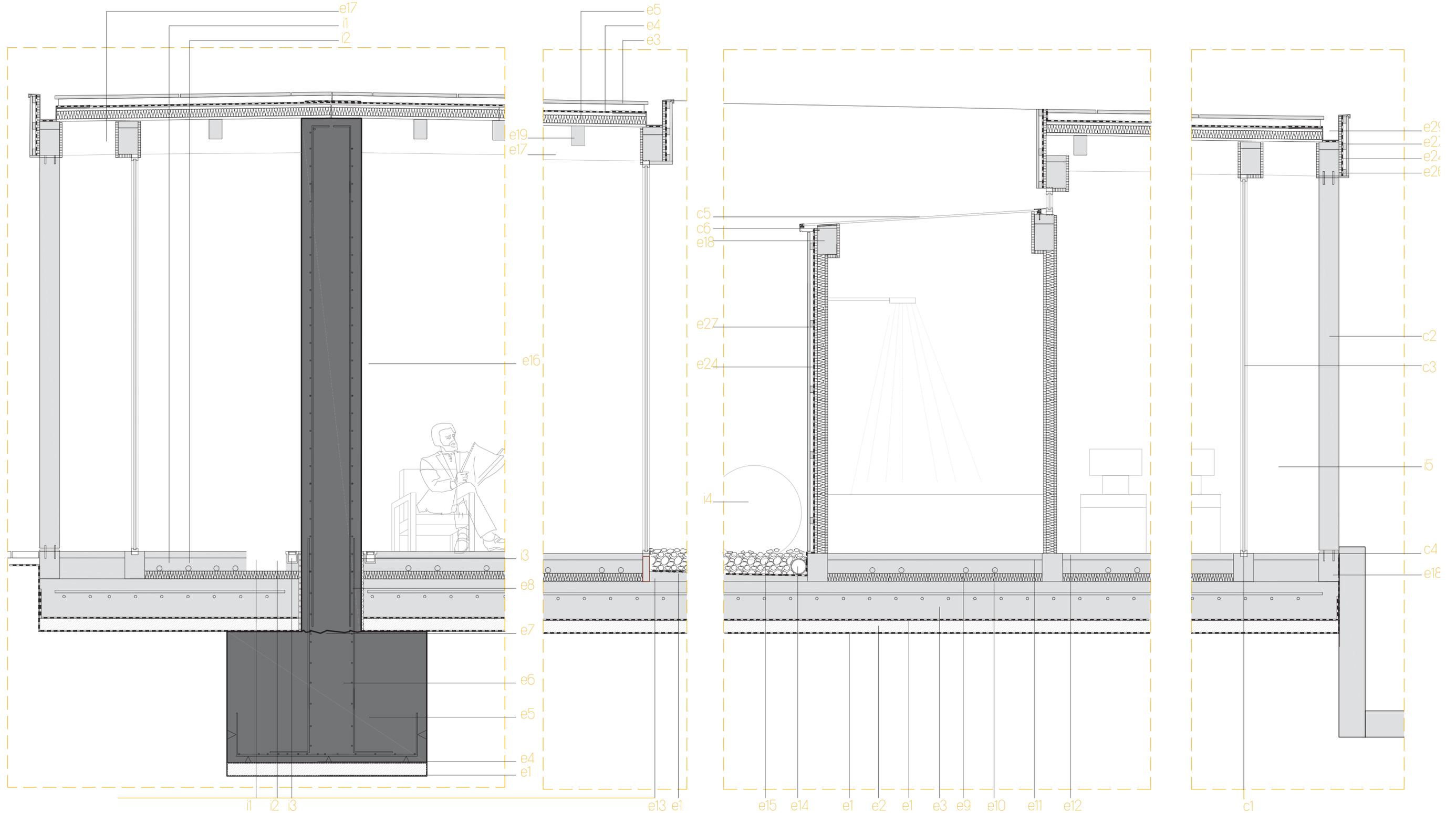


- carpintería**
- c1. vano doble con cámara de aire 5/8/5
 - c2. carpintero de madera
 - c3. afézar interior cerámico
 - c4. lámina impermeabilizante
 - c5. afézar cerámico con goterón
- mobiliario**
- m1. anclaje metálico en L
 - m2. mesa de tablero de madera laminada de pino
 - m3. estantería de madera laminada de pino
 - m4. rompo para desnivel de madera
 - m5. placaforma de madera
 - m6. mesa de tablero de madera laminada de pino
 - m7. lomo de madera laminada de pino
- instalaciones**
- i1. luminario de luz LINEALUCE
 - i2. conducto de instalación de AF /ACS con registros puntuales
 - i3. conducto de instalación eléctrica con registros
 - i4. luminario de suspensión con luz difusa BERLINO
 - i5. suspensión de luminario BERLINO

INTERVENCIÓN SOBRE LA PREEXISTENCIA

sección constructiva tipo. escala 1:20





estructura

- e1. membrana impermeabilizante
- e2. hormigón de limpieza 10 cm.
- e3. solera de hormigón armado 30 cm.
- e4. separadores de plástico 5 cm.
- e5. zapata corrida de hormigón armado
- e6. armaduras de espera
- e7. junta de hormigonado

- e8. polietileno expandido
- e9. aislante térmico de lana de roca 60 mm.
- e10. instalación de suelo radiante
- e11. mortero de cemento
- e12. parquet de madera de pino
- e13. hormigón de pendientes
- e14. tubo de drenaje
- e15. gravilla blanca
- e16. muro in situ de hormigón armado

- e17. viga de madera de pino aserrada 30 x 55 cm.
- e18. viga transversal de madera de pino aserrada 15 x 25 cm.
- e19. correas de madera de pino 10 x 15 cm.
- e20. panel Termochip TPJH 2400 x 550 x 101 mm.
- e21. panel Friso pino rojo ignifugado 10 mm + panel Fribo yeso 12 mm
- e22. núcleo de poliestireno extruido 60 mm
- e23. panel de aglomerado hidrófugo 19 mm.
- e24. membrana impermeabilizante

- e25. rastrel de madera laminada de pino
- e26. tablero de madera laminada de pino con tratamiento para uso exterior
- e27. tablero de madera de pino 20 mm con enlistonado
- e29. canalón metálico

carpintería

- c1. carpintería metálica de aluminio
- c2. vidrio doble con cámara de aire 5/8/5
- c3. lama de madera de pino maciza con tratamiento para uso exterior

- c4. base de anclaje metálica para lama de madera

- c5. lucernario de vidrio

- c6. anclaje metálico para lucernario con goterón

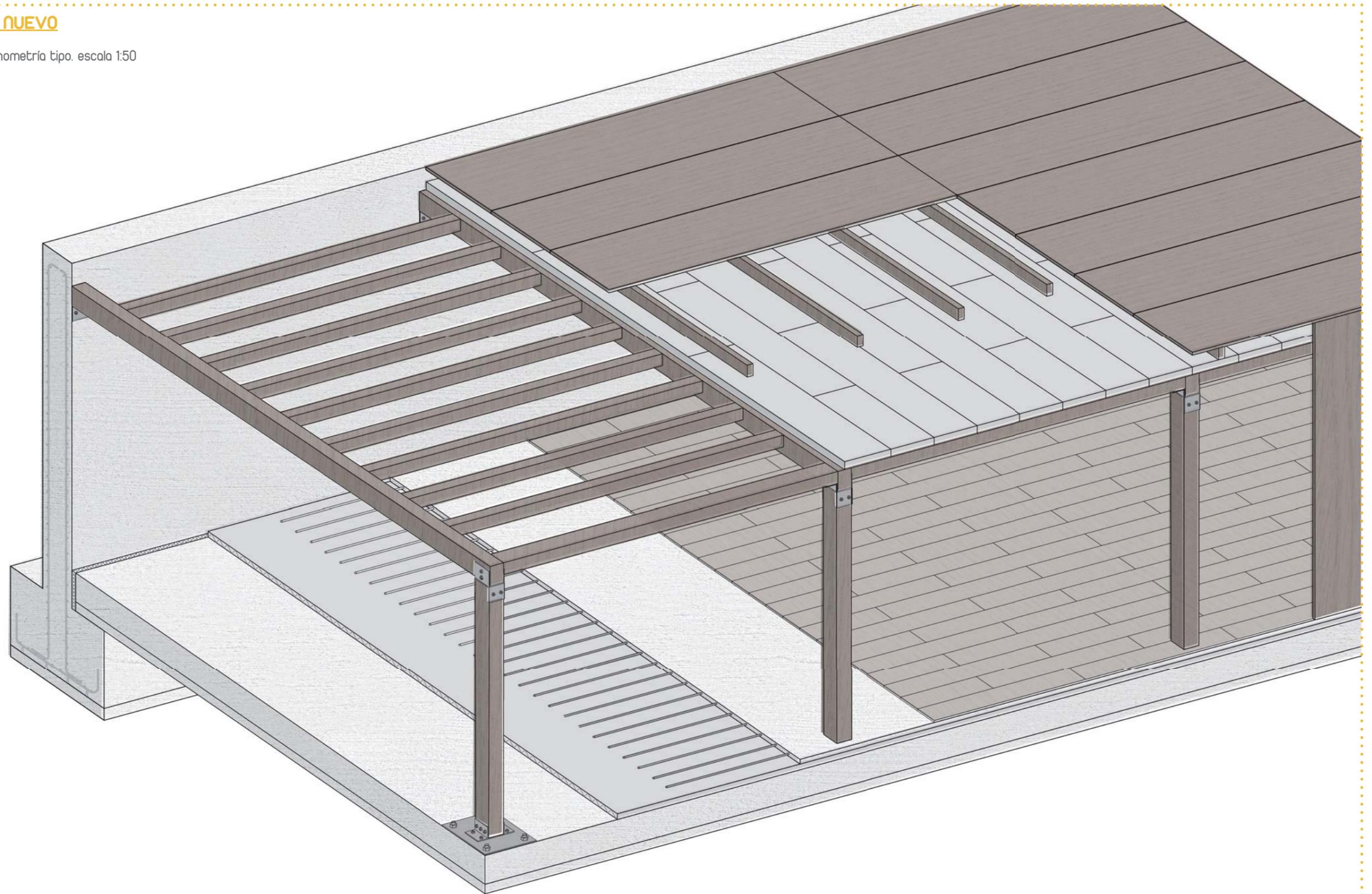
instalaciones

- i1. canaleta de instalación AF/ACS con registros puntuales
- i2. canaleta para instalación eléctrica con registros puntuales
- i3. luminaria de superficie empotrable en el pavimento LINEALUCE de Iguzzini
- i4. luminaria LED decorativa para exteriores de material plástico
- i5. luminaria de sobremesa de luz general



LO NUEVO

axonometría tipo. escala 1:50



MEMORIA ESTRUCTURAL DEL PROYECTO

Consideraciones previas	87
Justificación y descripción de la solución adoptada	87
Normativa de aplicación	87
Método de dimensionamiento	88
ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y MÉTODO DE CÁLCULO.....	88
ACCIONES.....	88
COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	88
VERIFICACIÓN DE LA APTITUD DE SERVICIO.....	89
Características de la madera aserrada	89
Acciones	90
ACCIONES GRAVITATORIAS.....	90
ACCIONES DEL VIENTO.....	90
CARGA DE NIEVE.....	91
ACCIONES SÍSMICAS.....	92
APLICACIÓN DE LAS ACCIONES.....	92
Modelización y cálculo de la estructura	93
VIGAS DE MADERA (EDIFICIO RESIDENCIAL).....	94
VIGAS DE MADERA (RECEPCIÓN).....	96
APOYOS DE MADERA (EDIFICIO RESIDENCIAL).....	97
APOYOS DE MADERA (RECEPCIÓN).....	199
DINTELES DE HORMIGÓN ARMADO EN LOS EDIFICIOS PREEXISTENTES.....	100
Planos de estructura y detalles	101

CONSIDERACIONES PREVIAS

En el presente apartado se establecen las condiciones generales de diseño y cálculo del sistema estructural adoptado en el edificio en cuestión, así como las características y especificaciones de los materiales a utilizar en su construcción. El proyecto consta de dos tipos de construcciones bien diferenciadas.

Por una parte se adapta un conjunto de edificios preexistentes de la parcela que albergaban, entre otros, un antiguo molino, y se convierten en contenedores de la exposición abierta del molino, de talleres, auditorio, biblioteca, restaurante, etc.

Por otra parte se construyen dos nuevos elementos que albergarán los usos de alojamiento y el de la recepción, tienda y alquiler de bicicletas.

JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Los edificios preexistentes son edificios rotundos que se materializan mediante unos muros de carga de ladrillo. El objetivo es que los elementos de nueva planta, y que entran a formar parte de esta composición, se distingan de los anteriores mostrando una concepción más contemporánea. En este caso, y para crear cierto contraste, se opta por una construcción ligera de pórticos de madera sobre los que apoyan los paneles "thermochip" que configuran el forjado. Estos paneles cubren unas luces variables entre 4,60 y 6,50 metros y están compuestos por dos tableros de madera laminada entre los que se ubica el aislante térmico.



A pesar de que los apoyos de madera tienen siempre una sección de madera de 20x20cm, se concibe el entramado visto de forjado como un elemento que da escala a cada espacio, en función del uso que albergue éste. Es decir, las vigas tendrán una sección y cubrirán una luz determinada según el carácter del espacio sea más íntimo (alojamiento) o más representativo (recepción).

Por este motivo, las vigas de los vanos del alojamiento, cubren unas luces máximas de 5.80 y lo hacen con unas vigas de una sección reducida (20x25), suficientes para no tener una flecha excesiva ni superar los límites de su capacidad resistente.

El edificio de la recepción alberga un programa con espacios de mayor escala que los del albergue, y es por ello que se piensa en unas vigas de mayor sección (30x55cm) con más presencia y con capacidad suficiente para cubrir unas luces de hasta 14.50 metro de longitud.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Código Técnico de la Edificación

DB-SE	Seguridad estructural
DB-SE-AE	Acciones en la Edificación
DB-SE-C	Cimientos
DB-SE-M	Madera
DB-SI	Seguridad en caso de incendio
- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 RD 997/2002, de 27 de Septiembre

MÉTODOS DE DIMENSIONAMIENTO

1. Análisis estructural y método de cálculo

El proceso seguido consiste en la determinación de las situaciones de dimensionado, el establecimiento de las acciones, el análisis estructural y finalmente el dimensionado.

Las situaciones de dimensionado son:

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.

El método de comprobación utilizado es el de los Estados Límites. Se deberán verificar las condiciones de **Estados Límites Últimos** (estabilidad y resistencia) y **Estados Límites de Servicio** (aptitud de servicio, deformaciones...)

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

2. Acciones

Las acciones se clasifican en:

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

3. Combinación de acciones

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la Normativa de aplicación CTE-DB SE Seguridad Estructural.

Para el cálculo de cada elemento estructural, se han considerado las hipótesis habituales: cargas permanentes, sobrecarga de uso, viento, nieve, y en caso de ser de aplicación, la acción sísmica. Por la peculiaridad de este proyecto, con unos bidones de fermentación que generan importantes cargas variables en el voladizo, se ha añadido una hipótesis (B – Descarga bidones), para considerar la posible alternancia de cargas.

Hipótesis	1:	G – Cargas permanentes.
Hipótesis	2:	Q – Sobrecargas de uso.
Hipótesis	3 y 4:	V1 y V2 – Acciones eólicas.
Hipótesis	5:	Ń – Carga de nieve.
Hipótesis	6:	A – Acciones sísmicas.

Resultando para Estados Límites Últimos las combinaciones siguientes:

Sobrecarga de uso dominante:

$$C01: 1.35 G + 1.5 Q + 1.5 \cdot 0.6 V1 + 1.5 \cdot 0.5 \bar{N} = 1.35 G + 1.5 Q + 0.9 V1 + 0.75 \bar{N}$$

$$C02: 1.35 G + 1.5 Q + 1.5 \cdot 0.6 V2 + 1.5 \cdot 0.5 \bar{N} = 1.35 G + 1.5 Q + 0.9 V2 + 0.75 \bar{N}$$

Viento dominante:

$$C03: 1.35 G + 1.5 \cdot 0.7 Q + 1.5 V1 + 1.5 \cdot 0.5 \bar{N} = 1.35 G + 1.05 Q + 1.5 V1 + 0.75 \bar{N}$$

$$C04: 1.35 G + 1.5 \cdot 0.7 Q + 1.5 V2 + 1.5 \cdot 0.5 \bar{N} = 1.35 G + 1.05 Q + 1.5 V2 + 0.75 \bar{N}$$

Carga de nieve dominante:

$$C05: 1.35 G + 1.5 \cdot 0.7 Q + 1.5 \cdot 0.6 V1 + 1.5 \bar{N} = 1.35 G + 1.05 Q + 0.9 V1 + 1.5 \bar{N}$$

$$C06: 1.35 G + 1.5 \cdot 0.7 Q + 1.5 \cdot 0.6 V2 + 1.5 \bar{N} = 1.35 G + 1.05 Q + 0.9 V2 + 1.5 \bar{N}$$

Sismo:

$$C07: 1.0 G + 1.0 \cdot 0.6 Q + 1.0 A = 1.0 G + 0.6 Q + 1.0 A$$

Combinaciones para **Estados Límites de Servicio**

Sobrecarga de uso dominante:

$$C01: 1.0 G + 1.0 Q + 0.6 V1 + 0.5 \bar{N}$$

$$C02: 1.0 G + 1.0 Q + 0.6 V2 + 0.5 \bar{N}$$

Viento dominante:

$$C03: 1.0 G + 0.7 Q + 1.0 V1 + 0.5 N$$

$$C04: 1.0 G + 0.7 Q + 1.0 V2 + 0.5 N$$

Carga de nieve dominante:

$$C05: 1.0 G + 0.7 Q + 0.6 V1 + 1.0 N$$

$$C06: 1.0 G + 0.7 Q + 0.6 V2 + 1.0 N$$

4. Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado 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.

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3. de la norma CTE SE, se verifican en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se comprueba tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2. de la citada norma.

Según el CTE, para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de flechas se tiene en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites en los diferentes elementos:

Flechas relativas

Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constr. (flecha activa)	Característica G + Q	1/500	1/400	1/300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi-permanente G + 2Q	1/300	1/300	1/300

Desplazamientos horizontales

Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas.	Característica G + Q

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA ASERRADA

Clase resistente	D60
Módulo de elasticidad E	11.000 N/mm ²
Coeeficiente de Poisson ν	0,15
Coeeficiente de dilatación térmica	1,0.10 ⁻⁵ m/m °C ⁻¹
Peso específico	10,8 kN/m ³
Clase de servicio	2
Coeeficiente de minoración	1,3
Resistencia de cálculo a compresión f _{cd}	8,0 N/mm ²
Resistencia de cálculo a tracción f _{td}	6,0 N/mm ²
Resistencia de cálculo a flexión f _{md}	9,0 N/mm ²
Resistencia de cálculo a corte f _{vd}	2,0 N/mm ²

ACCIONES

1. Acciones gravitatorias

CARGAS PERMANENTES

G1 – Enlstonado	0,1 kN/m ²
G2 – Madera laminada (2x1,2cm)	0,1 kN/m ²
G3 – Aislante 0,12 kN/m ²	
G4 – Tablero de madera maciza (2x25 cm)	0,3 kN/m ²
G5 – Muro de ladrillo cerámico macizo, de 45 cm de espesor	8,1 kN/m ²
G6 – Cubierta sistema integral onduline + teja curva sin enlstonado	0,53 kN/m ²
G7 – Viga de madera aserrada, de 28x22 cm	0,25 kN/m
G8 – Viguetas de madera aserrada, de 10x18 cm	0,075 kN/m
G9 – Dintel de hormigón armado de 45x40 cm	4,50 kN/m

CARGAS VARIABLES

Q1- Sobrecarga de uso de mantenimiento	1,00 kN/m ²
--	------------------------

2. Acciones del viento

De acuerdo con el CTE-DB-SE-AE, el cálculo de la presión dinámica del viento q_e , se puede simplificar con la siguiente fórmula para edificios de regularidad geométrica similar a la del proyecto:

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

La presión dinámica del viento q_b , se obtiene en función de la tabla D.1. Para la ubicación del edificio, en Sueca, el valor básico de la velocidad del viento v_b toma un valor de 26 m/s, y en consecuencia $q_b = 0,42 \text{ kN/m}^2$.

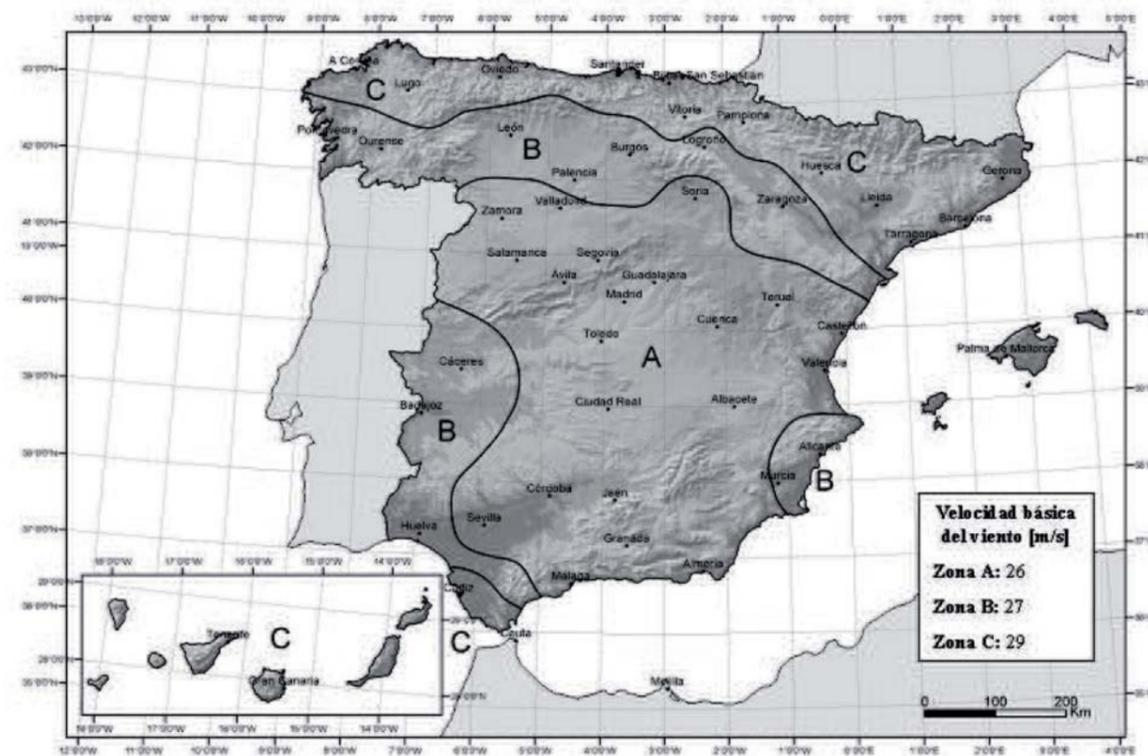


Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b

El coeficiente de exposición c_e , variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción, se determina de acuerdo con lo establecido en la tabla 3.4. Para edificios de hasta 6 metros de altura en zona urbana, toma un valor de 1.4. El coeficiente edíco o de presión c_p , dependiente de la forma y orientación de la

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

superficie respecto al viento, se establece en la tabla 3.5. Para una esbeltez en el plano paralelo al viento $\leq 0,25$ en ambos casos, el coeficiente eólico adopta un valor de 0.7 para la presión y -0.3 para la succión.

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

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

Por lo tanto, el valor de la acción del viento es:

$$q_e = 0.42 \times 1.4 \times 0.7 = 0.41 \text{ kN/m}^2 \text{ (presión)}$$

$$q_e = 0.42 \times 1.4 \times (-0.3) = -0.17 \text{ kN/m}^2 \text{ (succión)}$$

3. Carga de nieve

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores. Según el CTE-DB-SE-AE, como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse:

$$q_n = \mu \times s_k$$

Como valor de carga de nieve en un terreno horizontal, s_k , puede tomarse de la tabla E.2 función de la altitud del emplazamiento o término municipal, y de la zona climática del mapa de la Figura E.2

El edificio se ubicaría en la zona climática 5 y su altitud es de alrededor de 3 metros sobre el nivel del mar, por lo tanto, según la tabla E.2., s_k , es igual a 0.2.



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el coeficiente de forma μ de cubierta tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30° como las del proyecto.

Por lo tanto, la carga de nieve es:

$$q_n = \mu \times s_k = 1 \times 0.2 = 0.2 \text{ kN/m}^2$$

4. Acciones sísmicas

Según la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02), la aplicación de esta norma es obligatoria en las construcciones de nueva planta excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b , sea inferior a $0.04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las construcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0.08g$. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c , es igual o mayor que $0.08g$.

En el edificio de proyecto se cumplen las siguientes condiciones:

- Clasificación sísmica básica: normal importancia.
- Aceleración sísmica básica en Sueca: $a_b = 0.07g$.

Por lo tanto, tal y como expone la norma sismorresistente, no sería obligatoria su aplicación siempre y cuando los elementos estructurales se encontrasen suficientemente arriostrados. En este caso, por tratarse de un edificio con estructura de madera y forjados ligeros de madera, deberá considerarse la hipótesis sísmica.

Los datos necesarios para este cálculo son:

Aceleración básica, $a_b = 0.07 \text{ g}$

Coefficiente $K = 1.00$

Coefficiente del terreno $C = 2.00$ para terrenos tipo IV (suelos cohesivos blandos)

Ductilidad $\mu = 1.00$

5. Aplicación de las acciones

1- FORJADO (espacios aclimatados)

Hipótesis 1. Cargas permanentes

G1 – Enlistonado	0.1 kN/m ²
G2 – Madera laminada (2x1,2cm)	0.1 kN/m ²
G3 – Aislante	0.12 kN/m ²
G4 – Tablero de madera maciza (2x25 cm)	0.3 kN/m ²
	TOTAL: 0.62 kN/m ²

Hipótesis 2. Sobrecarga de uso

Q1 – Sobrecarga de uso de mantenimiento	1.00 kN/m ²
---	------------------------

Hipótesis 3. Carga de nieve

Q1 – Nieve	0.2 kN/m ²
------------	-----------------------

2- DINTEL RESTAURANTE (edificio preexistente)

Hipótesis 1. Cargas permanentes

G5 – Muro de ladrillo cerámico macizo, de 45 cm de espesor	$8,1 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,25 \text{ m} = 18,22 \text{ kN/m}$
G6 – Cubierta sistema integral ondulina + teja curva sin enlistonado	$0,53 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,50 \text{ m} = 1,32 \text{ kN/m}$
G7 – Viga de madera aserrada, de 28x22 cm	0,25 kN/m
G8 – Viguetas de madera aserrada, de 10x18 cm	$0,075 \text{ kN/m} \cdot 2 \text{ viguetas/m} \cdot 2,50 \text{ m} = 0,38 \text{ kN/m}$
G9 – Dintel de hormigón armado de 45x40 cm	4,50 kN/m

TOTAL: 24,67 kN/m

Hipótesis 2. Sobrecarga de uso

Q1 – Sobrecarga de uso de mantenimiento 100 kN/m² · 2,50 m = 2,50 kN/m

Hipótesis 3. Carga de nieve

s1 – Nieve 0,2 kN/m² · 2,50 m = 0,50 kN/m

MODELIZACIÓN Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Los elementos tipo barra han sido modelizados espacialmente, como ejes que pasan por el centro de gravedad de la sección.

Las solicitaciones de la estructura, han sido obtenidas mediante el programa informático "Architrave 2011", que permite el cálculo de barras y de elementos finitos.

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.

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

Obtenidas las solicitaciones mediante el programa informático, se procede a la comprobación a resistencia y deformaciones de los elementos estructurales más significativos del proyecto y al estudio del comportamiento en conjunto de todo el edificio.

La resistencia a flexotracción y flexocompresión se comprobará mediante las siguientes expresiones:

$$\frac{\sigma_t + \sigma_m}{f_{td}} + \frac{\sigma_m}{f_{md}} \leq 1$$

$$\frac{w \cdot \sigma_c + \sigma_m}{f_{cd}} + \frac{\sigma_m}{f_{md}} \leq 1$$

Donde:

- t (kN/m²): tensión debida al axil de tracción, igual a Nd/A
- c(kN/m²): tensión debida al axil de tracción, igual a Nd/A en valor absoluto
- m(kN/m²): tensión debida al momento flector, igual a Md/W en valor absoluto
- f_{td}(kN/m²): resistencia de cálculo de la madera a tracción, de valor 6 MPa
- f_{cd} (kN/m²): resistencia de cálculo de la madera a compresión, de valor 8 MPa
- f_{md} (kN/m²): resistencia de cálculo de la madera a flexión, de valor 9 MPa
- w: coeficiente de pandeo

El coeficiente de pandeo w depende de la esbeltez geométrica, que se obtiene partir de la siguiente expresión:

$$\lambda = \frac{\beta \cdot l}{h}$$

Donde:

- λ : esbeltez geométrica
- β : coeficiente de longitud
- L (cm): longitud del soporte
- h(cm): canto del perfil en la dirección del pórtico

La resistencia a cortante se comprobará mediante la siguiente expresión:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} \leq 1$$

- τ (kN/m²): tensión tangencial debida al esfuerzo cortante, igual a Vd/0,67·A para madera
- f_{vt} (kN/m²): resistencia de cálculo de la madera a cortante, de valor 2,0 MPa

1. Vigas de madera (edificio residencial)

Las vigas del edificio residencial tienen una sección, que viene de proyecto, de 20x25cm para una luz máxima de 3.9 metros.

La flecha instantánea en vanos extremo (en este caso donde hay mayores deformaciones) es de:

$$f_{ins} = 0,5 \cdot \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} \cdot (0^{\circ})$$

donde:

- $f_{ins}(m)$ flecha instantánea
- $q (kN/m)$ carga repartida
- $L (m)$ longitud de vano
- $E (kN/m^2)$ módulo elástico
- $I (m^4)$ inercia

$$f_{ins} = 0,5 \cdot \frac{5 \cdot 8,5 \cdot 3,9^4}{384 \cdot 11000 \cdot 0^3 \cdot 260 \cdot 0^{-6}} = 0,00448m = 0,448mm$$

De forma simplificada, y del lado de la seguridad, la flecha total es de:

$$f_{tot} = 2 \cdot f_{ins} = 2 \cdot 0,5 = 0,9 \leq 0,975 = \frac{L}{400} \rightarrow \text{cumple}$$

El estudio de la resistencia a esfuerzos axiales, flectores y cortantes lo haremos utilizando las solicitaciones reflejadas en los siguientes diagramas:

Diagrama de axiles (alojamiento)

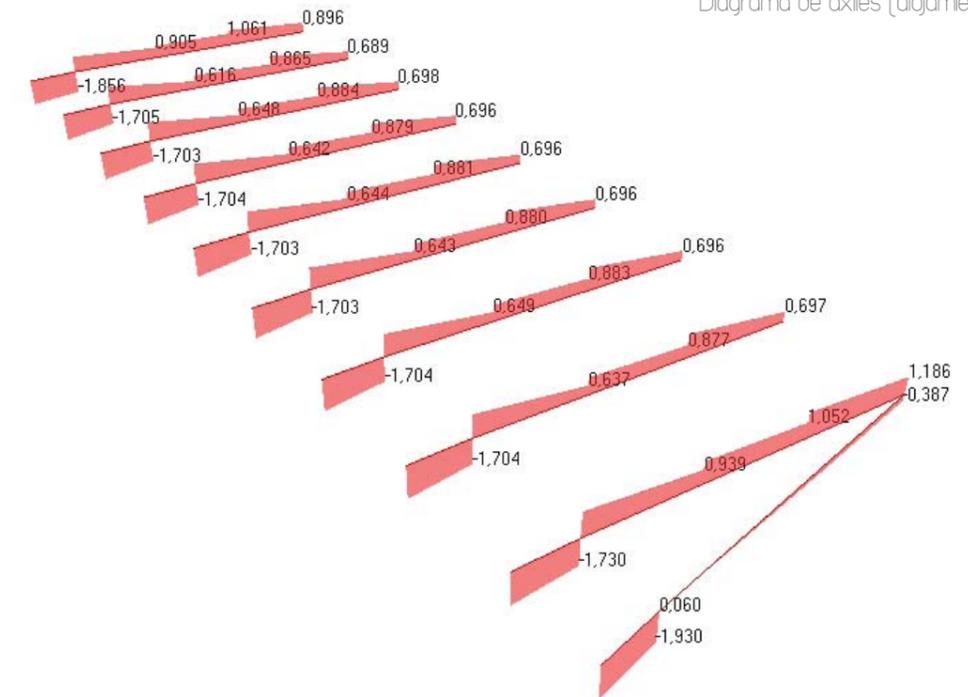
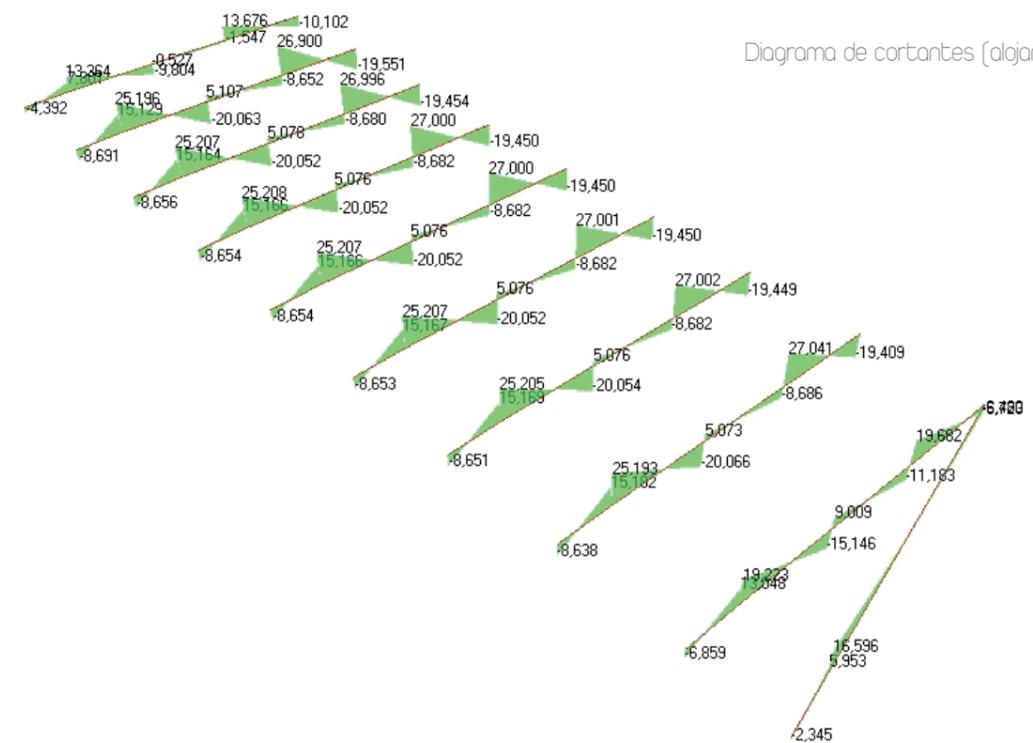


Diagrama de cortantes (alojamiento)



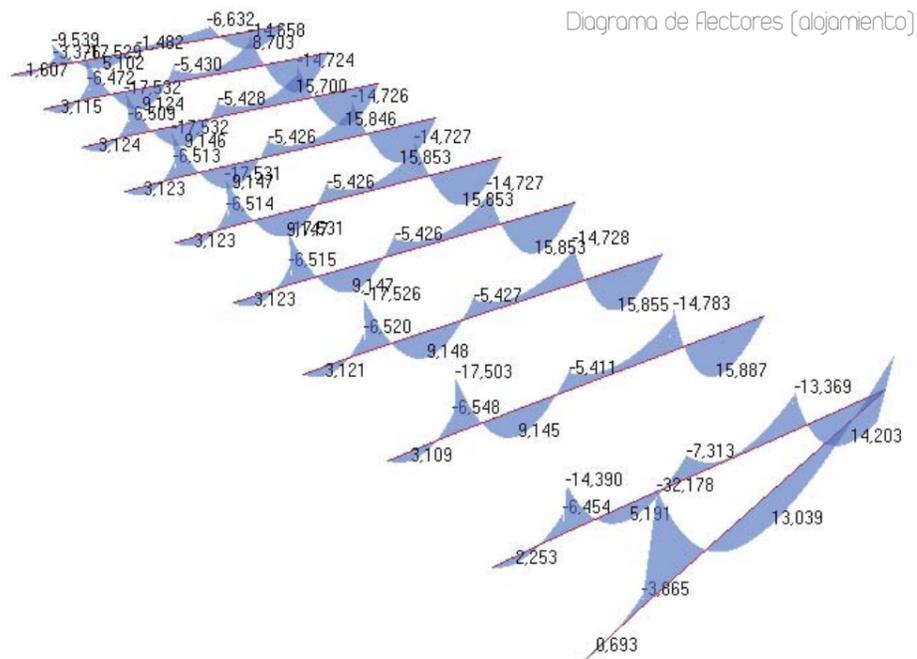


Diagrama de flectores (alojamiento)

Viga con mayor esfuerzo axial de tracción:

El mayor axial de tracción se da en la última viga del volumen del alojamiento. Su valor es de $N_d = 1,06 \text{ kN}$, y su momento concomitante es de $M_d = 8,70 \text{ m}\cdot\text{kN}$. Aplicando la fórmula de comprobación:

$$\frac{\sigma_t}{f_{td}} + \frac{\sigma_m}{f_{md}} = \frac{1,06}{5 \cdot 10^{-2}} + \frac{8,70}{6 \cdot 10^3} = 0,0035 + 0,4603 = 0,4638 \leq 1 \rightarrow \text{cumple}$$

Viga con mayor esfuerzo flector:

El mayor esfuerzo flector del alojamiento se da en la barra ubicada en el vano extremo de mayor longitud. Su valor es de $M_d = 15,85 \text{ m}\cdot\text{kN}$ y su esfuerzo axial concomitante es de $N_d = 0,78 \text{ kN}$. El coeficiente de pandeo se obtiene a partir de la esbeltez geométrica:

Aplicando la fórmula de comprobación:

$$\frac{\sigma_t}{f_{td}} + \frac{\sigma_m}{f_{md}} = \frac{0,78}{5 \cdot 10^{-2}} + \frac{8,70}{9 \cdot 10^3} = 0,0019 + 0,4603 = 0,462 \leq 1 \rightarrow \text{cumple}$$

Viga con mayor esfuerzo cortante:

El mayor esfuerzo cortante se da en un apoyo intermedio de las vigas centrales. Su valor es de $V_d = 27,00 \text{ kN}$. Aplicando la fórmula de comprobación:

$$\frac{\tau_c}{f_{vd}} = \frac{27,00}{(0,67) \cdot 5 \cdot 10^{-2}} = 0,40 \leq 1 \rightarrow \text{cumple}$$

Viga con mayor esfuerzo axial de compresión:

El mayor axial de compresión se da en la barra ubicada en extremo del volumen de alojamiento. Su valor es de $N_d = -1,93 \text{ kN}$, y su momento concomitante es de $M_d = 0,69 \text{ m}\cdot\text{kN}$. El coeficiente de pandeo se obtiene a partir de la esbeltez geométrica:

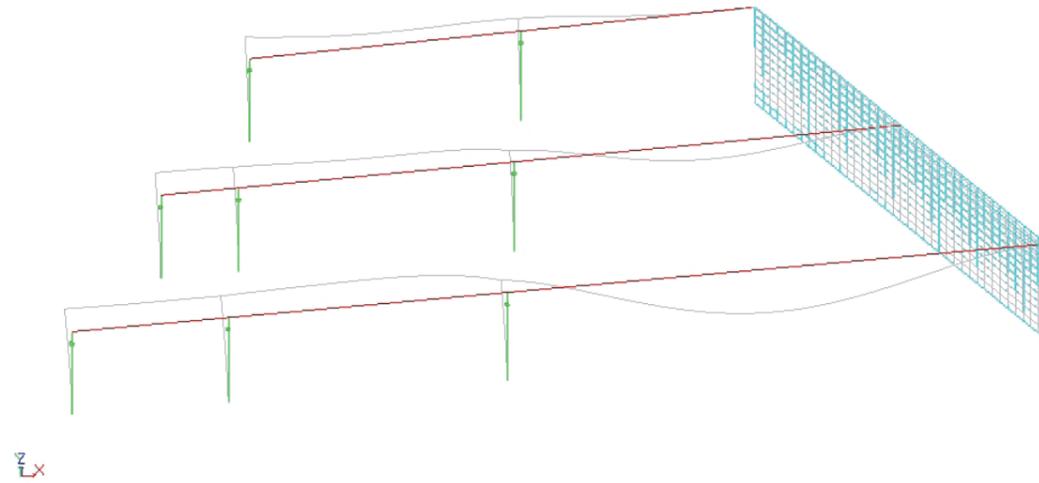
$$\lambda = \frac{\beta \cdot l}{h} = \frac{1 \cdot 200}{25} = 8 \rightarrow \omega = 1$$

Aplicando la fórmula de comprobación:

$$\frac{\omega \cdot \sigma_c}{f_{cd}} + \frac{\sigma_m}{f_{md}} = \frac{1 \cdot 1,93}{8 \cdot 10^3} + \frac{0,69}{9 \cdot 10^3} = 0,0014 + 0,3685 = 0,367 \leq 1 \rightarrow \text{cumple}$$

2 Vigas de madera (recepción)

Las vigas la recepción tienen también una sección definida en proyecto de 30x55cm para una luz máxima de 7.50 metros.



La flecha instantánea en la viga de mayor longitud del vano que apoya en el muro (en este caso donde hay mayores deformaciones) es de:

$$f_{ins} = 0,5 \cdot \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I}$$

donde:

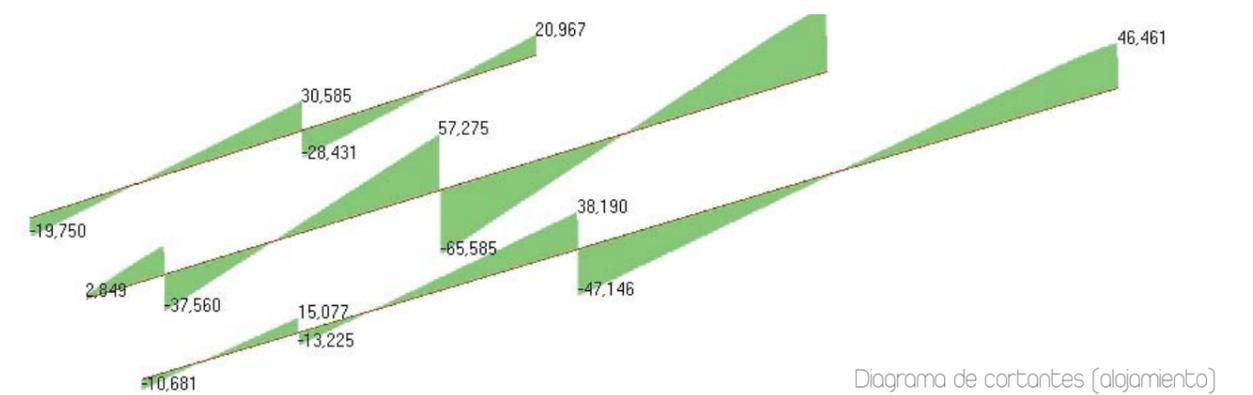
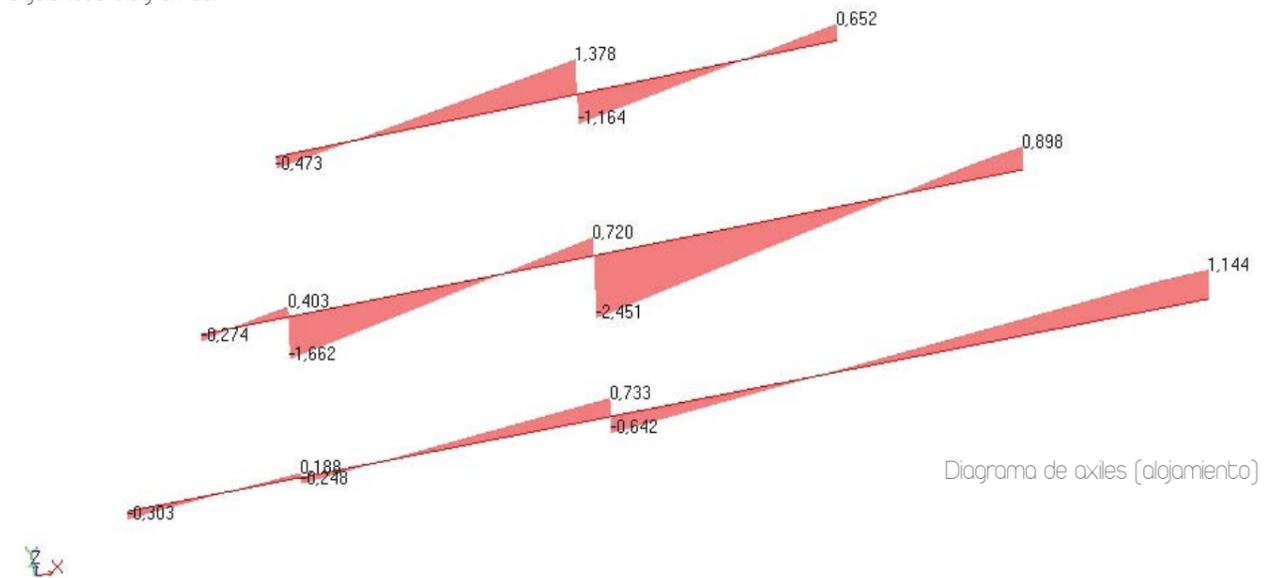
- f_{ins}(m) flecha instantánea
- q (kN/m) carga repartida
- L (m) longitud de vano
- E (kN/m²) módulo elástico
- I (m⁴) inercia

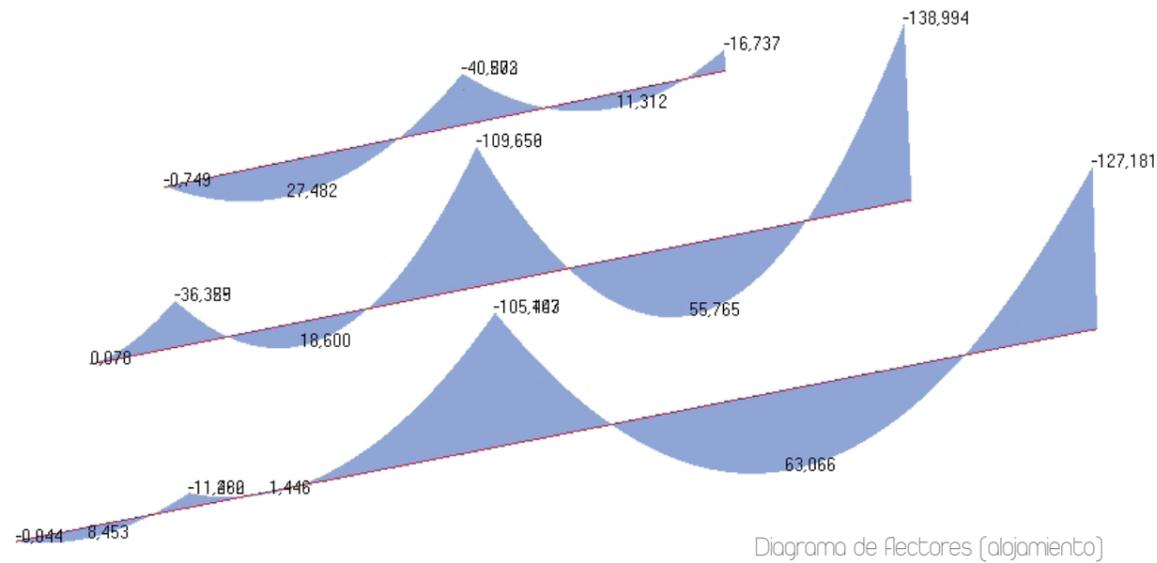
$$f_{ins} = 0,5 \cdot \frac{5 \cdot 9,90 \cdot 14 \cdot 50^4}{384 \cdot 11000 \cdot 10^3 \cdot 465 \cdot 10^{-5}} = 0,055 \text{ m} = 5,5 \text{ cm}$$

De forma simplificada, y del lado de la seguridad, la flecha total es de:

$$f_{ins} = 0,5 \leq 5,8 = \frac{L}{250} \rightarrow \text{cumple}$$

El estudio de la resistencia a esfuerzos axiales, flexores y cortantes lo haremos utilizando las solicitaciones reflejadas en los siguientes diagramas:





Viga con mayor esfuerzo axial de tracción:

El mayor axial de tracción se da en el apoyo central del pórtico de menor longitud. Su valor es de $N_d = 1,38 \text{ kN}$, y su momento concomitante es de $M_d = 40,89 \text{ m}\cdot\text{kN}$. Aplicando la fórmula de comprobación:

$$\frac{\sigma_t}{f_{td}} + \frac{\sigma_m}{f_{md}} = \frac{1,38}{6 \cdot 10^3} + \frac{40,89}{9 \cdot 10^3} = 0,0014 + 0,303 = 0,304 \leq 1 \rightarrow \text{cumple}$$

Viga con mayor esfuerzo axial de compresión:

El mayor axial de compresión se da en el apoyo central del único pórtico interior. Su valor es de $N_d = 2,45 \text{ kN}$, y su momento concomitante es de $M_d = 109,66 \text{ m}\cdot\text{kN}$. El coeficiente de pandeo se obtiene a partir de la esbeltez geométrica:

$$\lambda = \frac{\beta \cdot l}{h} = \frac{1 \cdot 950}{55} = 17,27 \rightarrow \omega = 1,43$$

Aplicando la fórmula de comprobación:

$$\frac{\omega \cdot \sigma_c}{f_{cd}} + \frac{\sigma_m}{f_{md}} = \frac{1,43 \cdot \frac{2,45}{16,5 \cdot 10^{-2}}}{8 \cdot 10^3} + \frac{\frac{109,66}{15.000 \cdot 10^{-6}}}{9 \cdot 10^3} = 0,0026 + 0,8123 = 0,8148 \leq 1 \rightarrow \text{cumple}$$

Viga con mayor esfuerzo flector:

La sección más solicitada a esfuerzo flector coincide con la más solicitada a esfuerzo axial de compresión, por lo que la comprobación ya está hecha.

Viga con mayor esfuerzo cortante:

El mayor esfuerzo cortante se da en un apoyo extremo del pórtico central. Su valor es de $V_d = 67,70 \text{ kN}$. Aplicando la fórmula de comprobación:

$$\frac{\tau_v}{f_{vd}} = \frac{67,70}{2 \cdot 10^3} = 0,306 \leq 1 \rightarrow \text{cumple}$$

3 Apoyos de madera (edificio residencial)

Las barras situadas en el edificio residencial tienen una sección de $20 \times 20 \text{ cm}$, y deben resistir esfuerzos axiales y flectores. La resistencia se comprobará únicamente a flexocompresión, pues ninguna de las barras está sometida a tracción.

El estudio de la resistencia a esfuerzos axiales y flectores lo haremos utilizando las solicitaciones reflejadas en los siguientes diagramas:

Diagrama de axiles (apoyos alojamientos)

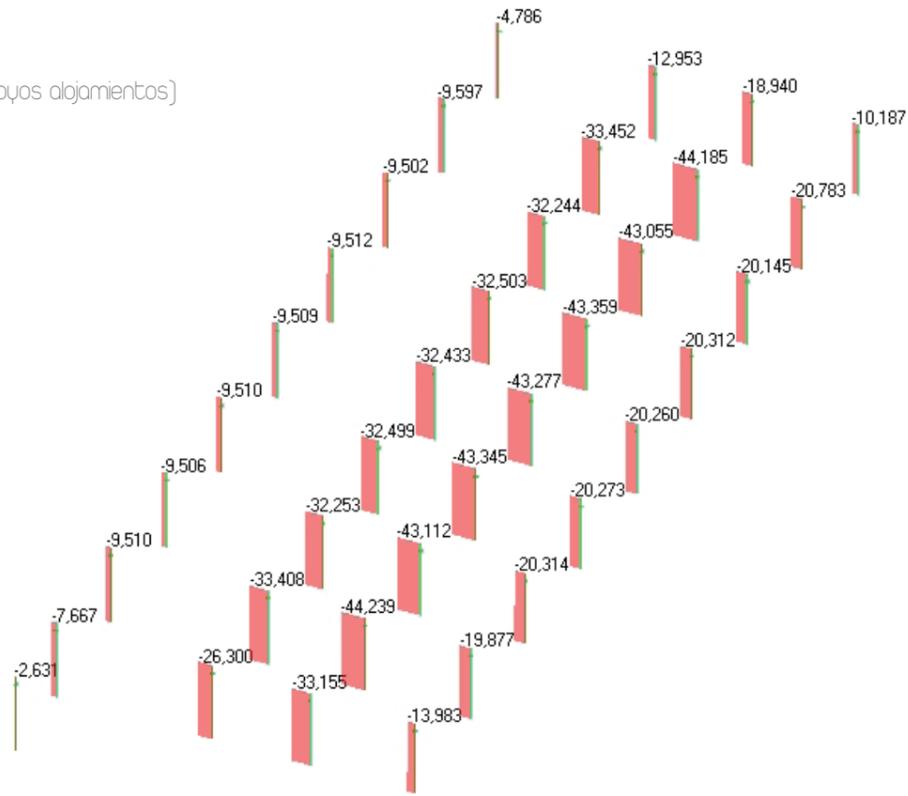
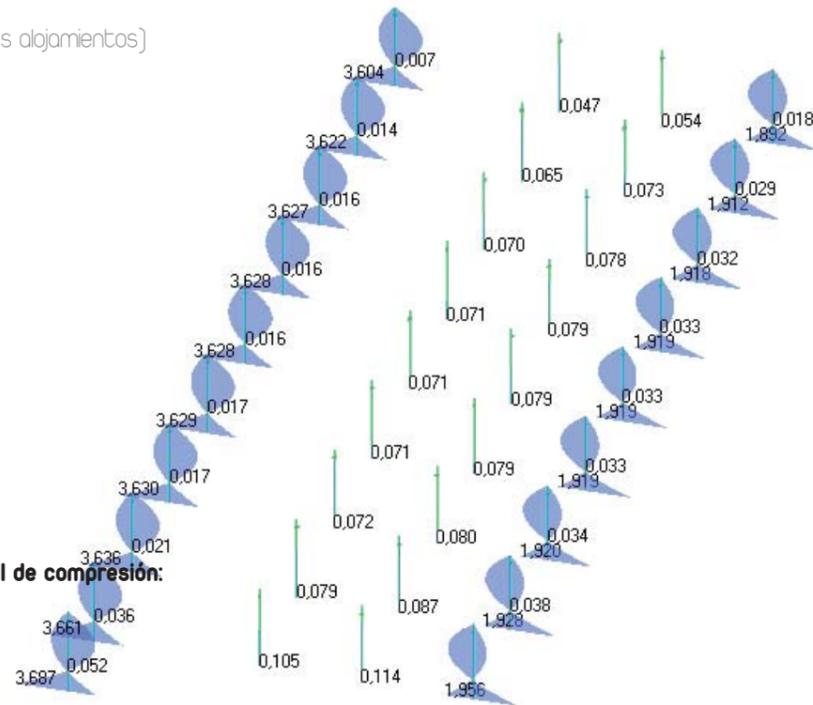


Diagrama de momentos (apoyos alojamientos)



Barra con mayor esfuerzo axial de compresión:



El mayor axil de compresión del edificio del alojamiento, se da en un apoyo interior del tercer pórtico. Su valor es de Nd = -44,24 kN, y su momento concomitante es de Md = 0,079 m·kN. El coeficiente de pandeo se obtiene a partir de la esbeltez geométrica:

$$\lambda = \frac{\beta \cdot l}{h} = \frac{0,7 \cdot 315}{20} = 11,025 \longrightarrow \omega = 1,061$$

Aplicando la fórmula de comprobación:

$$\frac{\omega \cdot \sigma_c}{f_{cd}} + \frac{\sigma_m}{f_{md}} = \frac{1,06 \cdot \frac{44,24}{4 \cdot 10^{-2}}}{8 \cdot 10^3} + \frac{0,079}{9 \cdot 10^3} = 0,15 + 0,0067 = 0,156 \leq 1 \longrightarrow \text{cumple}$$

Barra con mayor esfuerzo flector:

El mayor esfuerzo flector se da en una barra en el último pórtico que cubre una mayor luz que el resto y lo hace apoyando únicamente en dos apoyos. Su valor es de Md = 3,68 m·kN y su esfuerzo axial concomitante es de Nd = -2,63 kN. El coeficiente de pandeo se obtiene a partir de la esbeltez geométrica:

$$\lambda = \frac{\beta \cdot l}{h} = \frac{0,7 \cdot 315}{20} = 11,025 \longrightarrow \omega = 1,061$$

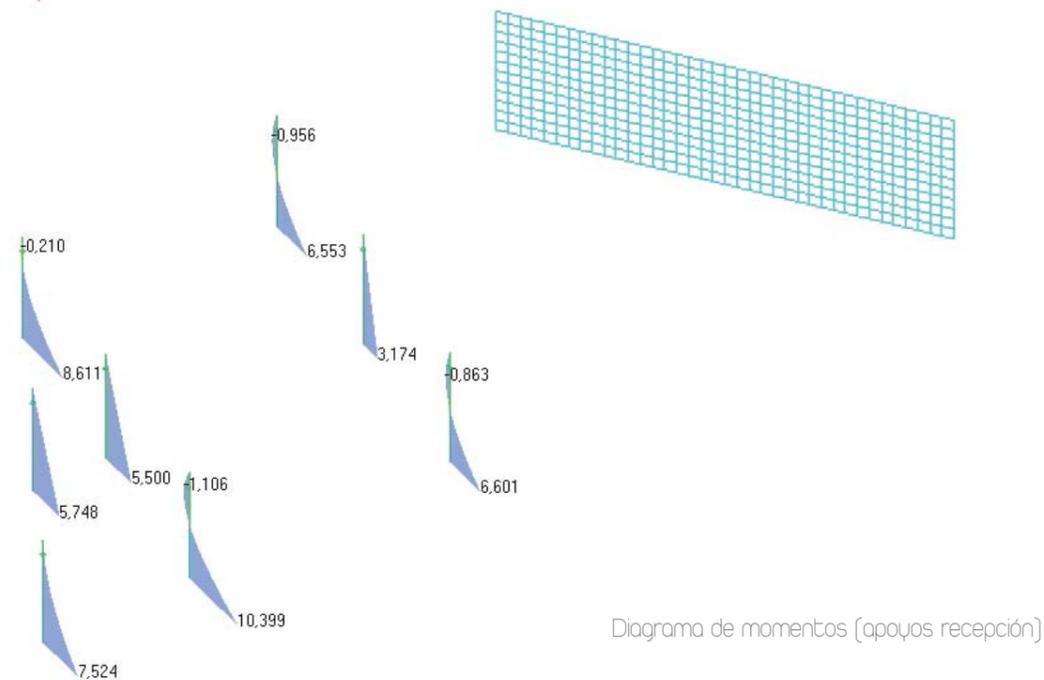
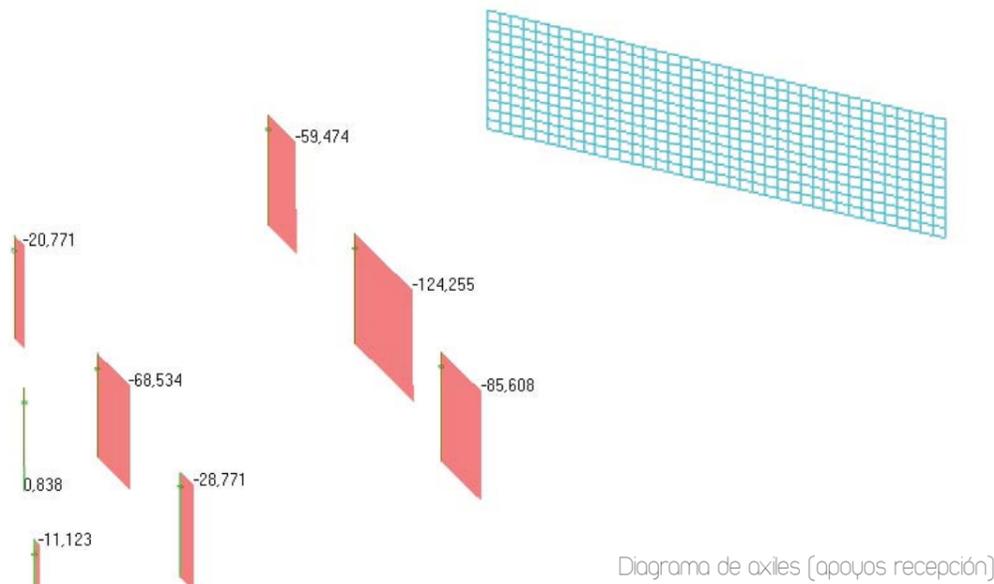
Aplicando la fórmula de comprobación:

$$\frac{\omega \cdot \sigma_c}{f_{cd}} + \frac{\sigma_m}{f_{md}} = \frac{1,061 \cdot \frac{2,63}{4 \cdot 10^{-2}}}{8 \cdot 10^3} + \frac{3,68}{9 \cdot 10^3} = 0,0087 + 0,306 = 0,315 \leq 1 \longrightarrow \text{cumple}$$

4 Apoyos de madera (recepción)

Los apoyos situados en el volumen de la recepción tienen una sección de 20x20 cm, y deben resistir esfuerzos axiles y flectores. La resistencia se comprobará únicamente a flexocompresión, pues ninguna de las barras est sometida a tracción.

El estudio de la resistencia a esfuerzos axiales y flectores lo haremos utilizando las solicitaciones reflejadas en los siguientes diagramas:



Barra con mayor esfuerzo axial de compresión:

El mayor axil de compresión del edificio del alojamiento, se da en un apoyo interior del tercer p[ort]ico. Su valor es de $N_d = -124,15 \text{ kN}$, y su momento concomitante es de $M_d = 3,174 \text{ m}\cdot\text{kN}$. El coeficiente de pandeo se obtiene a partir de la esbeltez geom[etr]ica:

$$\lambda = \frac{\beta \cdot l}{h} = \frac{0,7 \cdot 315}{20} = 11,025 \longrightarrow \omega = 1,061$$

Aplicando la f[orm]ula de comprobaci[on]:

$$\frac{\omega \cdot \sigma_c + \sigma_m}{f_{cd}} + \frac{\sigma_m}{f_{md}} = \frac{1,06 \cdot \frac{44,24}{4 \cdot 10^{-2}}}{8 \cdot 10^3} + \frac{0,079}{9 \cdot 10^3} = 0,15 + 0,0067 = 0,156 \leq 1 \longrightarrow \text{cumple}$$

Barra con mayor esfuerzo flector:

El mayor esfuerzo flector se da en la base del segundo apoyo del p[ort]ico de mayores luces. Su valor es de $M_d = 10,40 \text{ m}\cdot\text{kN}$ y su esfuerzo axial concomitante es de $N_d = -28,77 \text{ kN}$. El coeficiente de pandeo se obtiene a partir de la esbeltez geom[etr]ica:

$$\lambda = \frac{\beta \cdot l}{h} = \frac{0,7 \cdot 315}{20} = 11,025 \longrightarrow \omega = 1,061$$

Aplicando la f[orm]ula de comprobaci[on]:

$$\frac{\omega \cdot \sigma_c + \sigma_m}{f_{cd}} + \frac{\sigma_m}{f_{md}} = \frac{1,061 \cdot \frac{28,77}{4 \cdot 10^{-2}}}{8 \cdot 10^3} + \frac{10,40}{9 \cdot 10^3} = 0,095 + 0,867 = 0,961 \leq 1 \longrightarrow \text{cumple}$$

5 Dinteles de hormigón armado en los edificios preexistentes

En los edificios preexistentes, se proyectan ciertos dinteles para sostener los huecos en los paramentos preexistentes. El peso que deben sostener incluye el cerramiento de ladrillo cerámico macizo que queda por encima del hueco y la parte proporcional de cubierta que apoya en él. Las dimensiones de los dinteles son 45x40 cm. Se comprueba uno de los dinteles proyectados en el restaurante por ser el más desfavorable, con 5 metros de luz.

Deformaciones:

$$f_{ins} = 0,2 \cdot \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I}$$

donde:

- f_{ins} (m) flecha instantánea
- f_{tot} (m) flecha total
- q (kN/m) carga repartida, sin mayorar
- L (m) longitud de vano
- E (kN/m²) módulo elástico
- I_e (m⁴) inercia eficaz de hormigón, que de forma simplificada, es un 40% de la inercia bruta

$$f_{ins} = 0,2 \cdot \frac{5 \cdot 27,6 \cdot 6,5^4}{384 \cdot 275 \cdot 10^3 \cdot 0,96 \cdot 10^{-3}} = 1,7 \cdot 10^{-3} m = 0,17 cm$$

$$f_{tot} = 2,5 \cdot f_{ins} = 0,425 \leq 2cm = \frac{L}{250} \longrightarrow cumple$$

Resistencia:

Se justifica que la viga cumple a resistencia comprobando si la armadura necesaria para resistir el esfuerzo flector cabe en la sección proyectada. De forma simplificada, se considera el dintel empotrado-empotrado por tratarse de vanos continuos.

$$M_d = \frac{q \cdot L^2}{12}$$

$$A_s = \frac{M_d}{0,8 \cdot h \cdot f_{yd}}$$

donde:

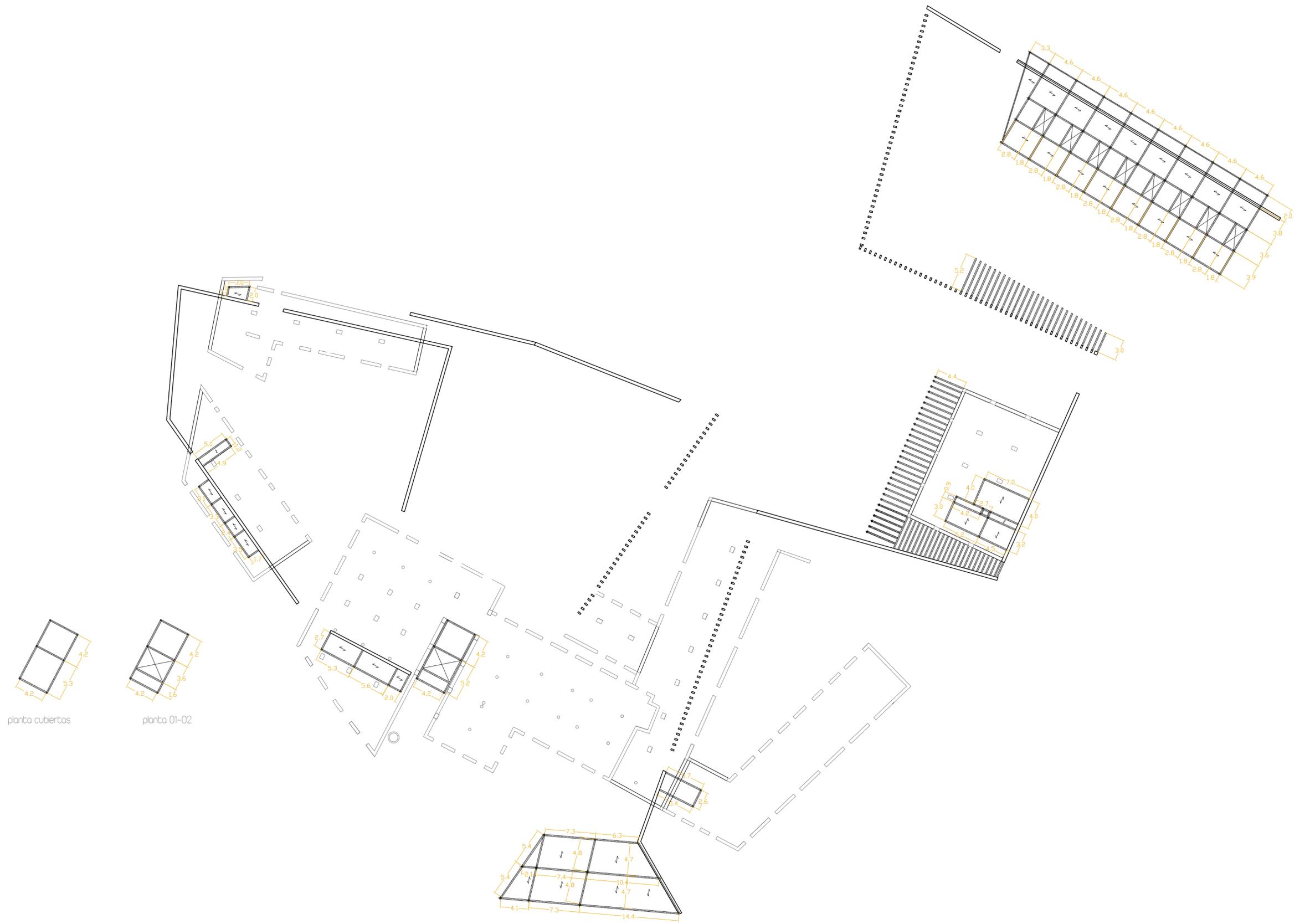
- M_d (kN·m) momento de diseño
- A_s (cm²) armadura necesaria
- q' (kN/m) carga repartida, mayorada
- L (m) longitud de vano
- h (m) canto del dintel

$$M_d = \frac{30,5 \cdot 5^2}{12} = 63,55 kN \cdot m$$

$$A_s = \frac{0,65}{0,8 \cdot 0,4 \cdot 435 \cdot 10^3} = 4,56 \cdot 10^{-4} m^2 = 4,56 cm^2 \longrightarrow 3\phi 16 \longrightarrow cumple$$

PLANTA GENERAL DE ESTRUCTURA

escala 1:400

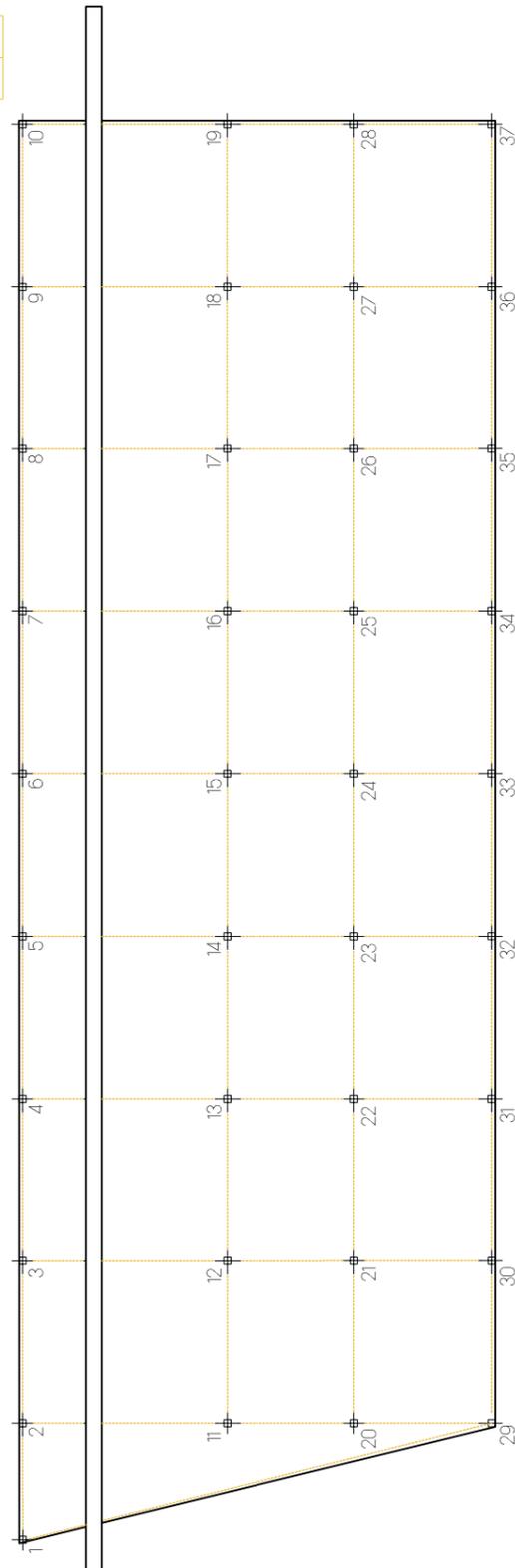


PLANTAS DE ESTRUCTURA ALOJAMIENTO

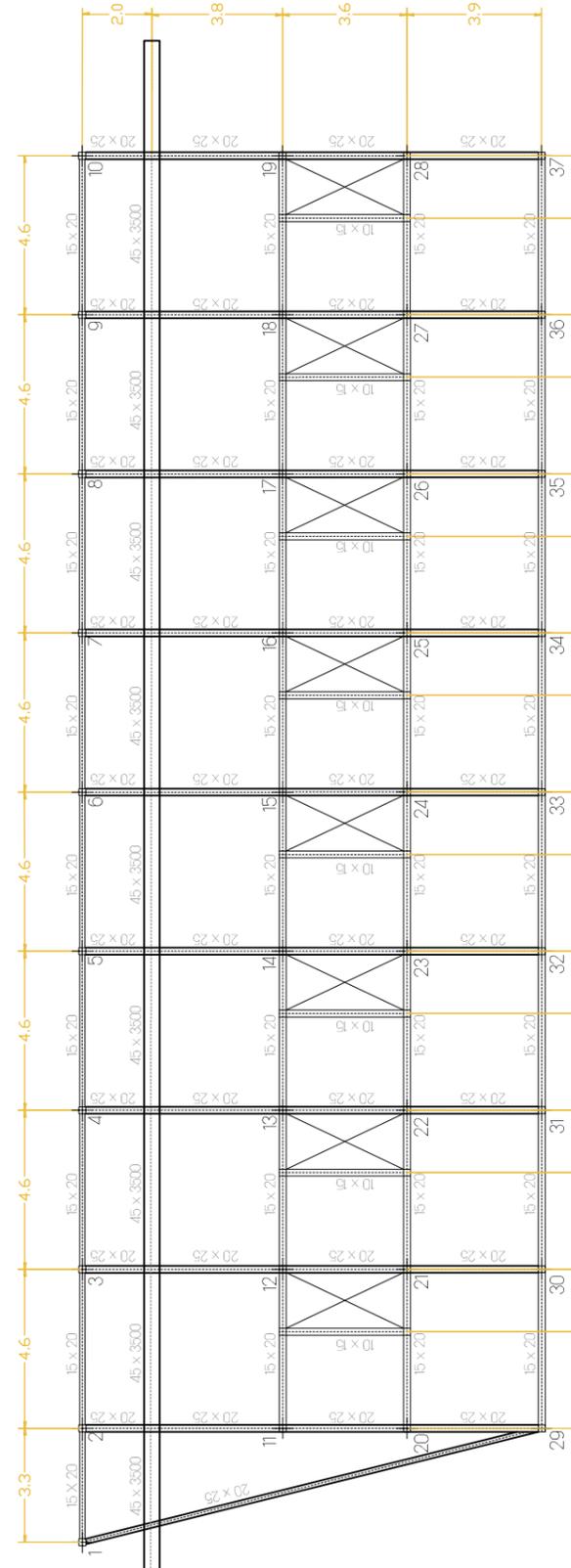
escala 1:200

pilar	sección	dimensionado
1-37	cuadrada	20 x 20 cm.

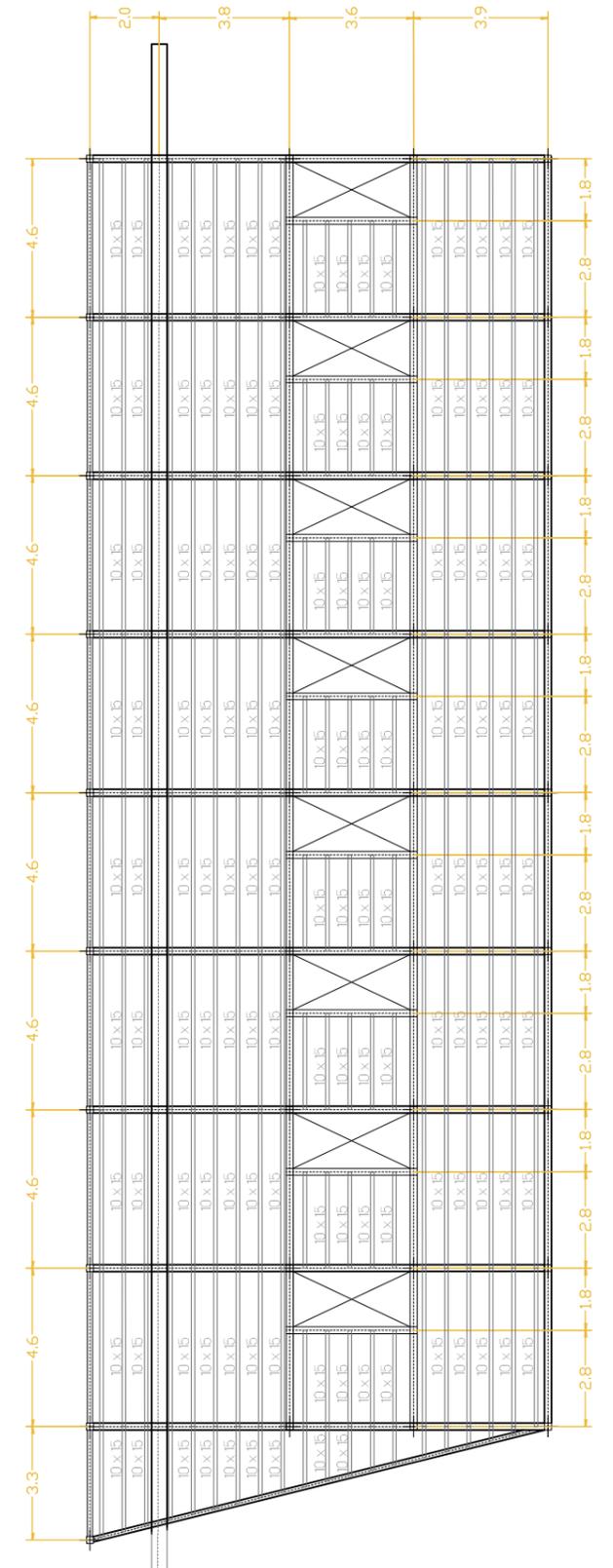
cimentación



planta



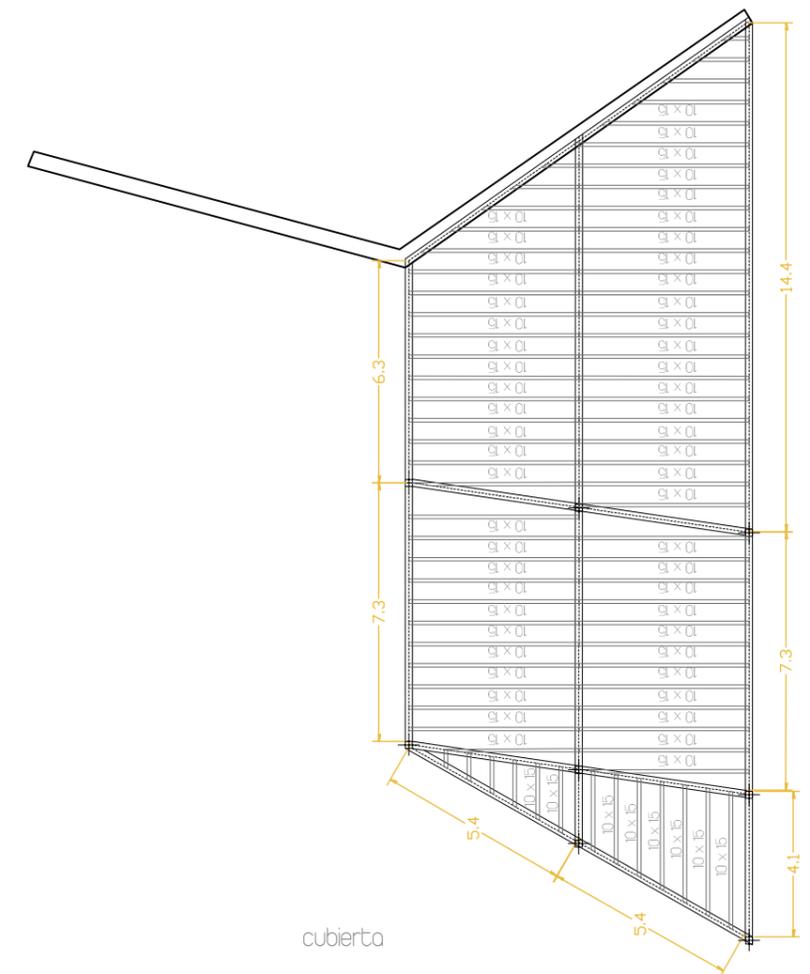
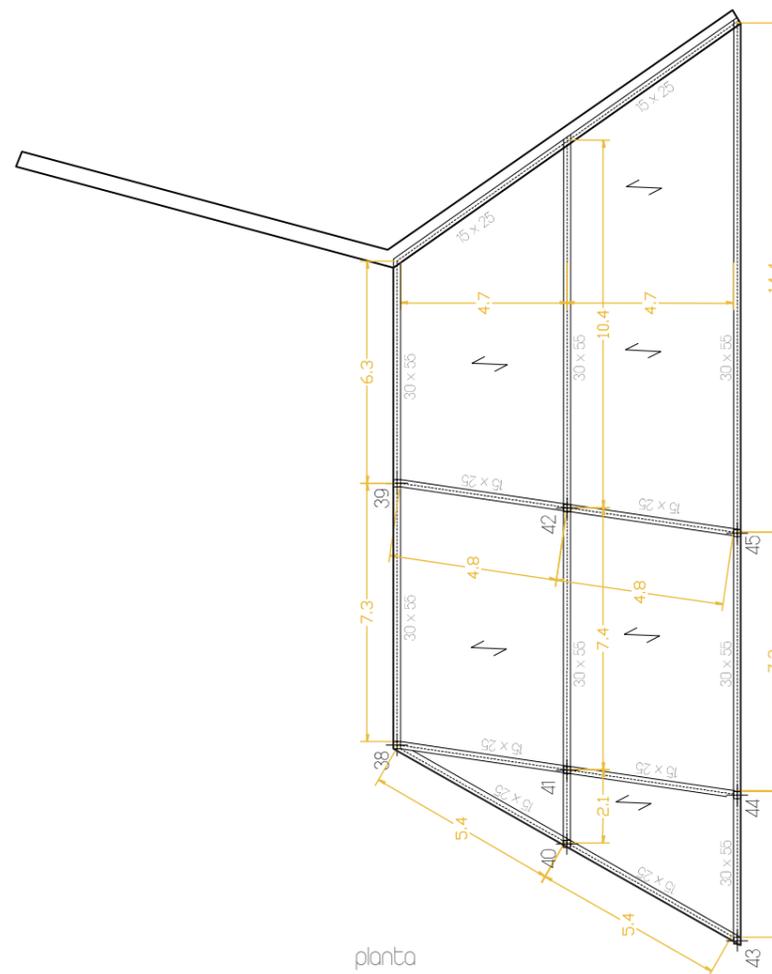
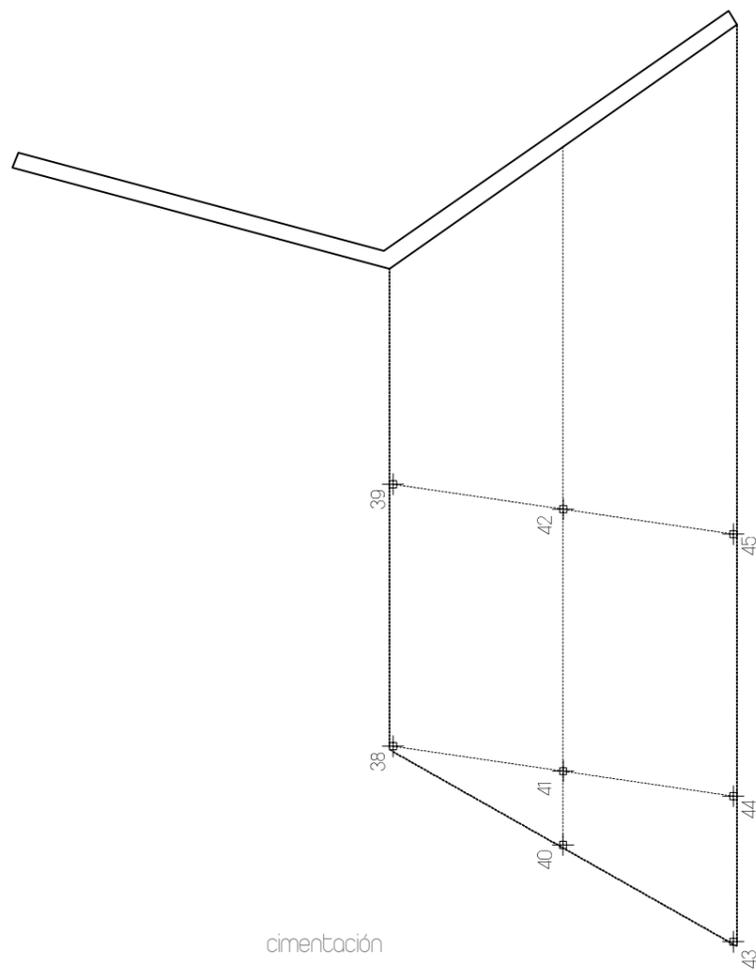
cubierta



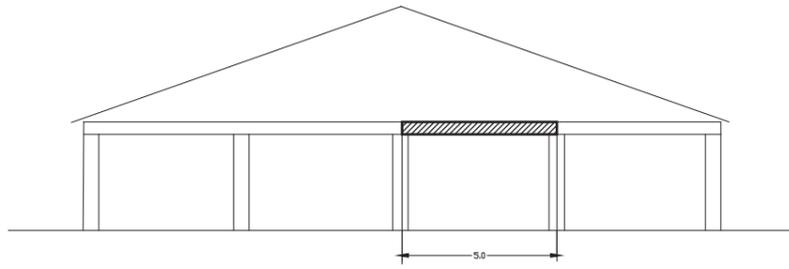
PLANTAS DE ESTRUCTURA RECEPCIÓN

escala 1:200

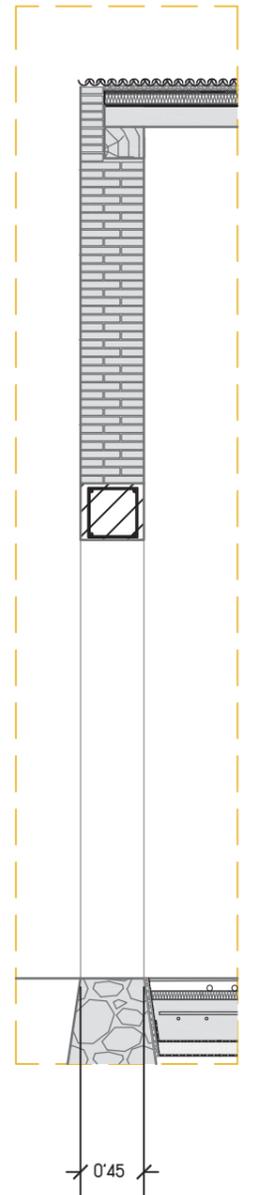
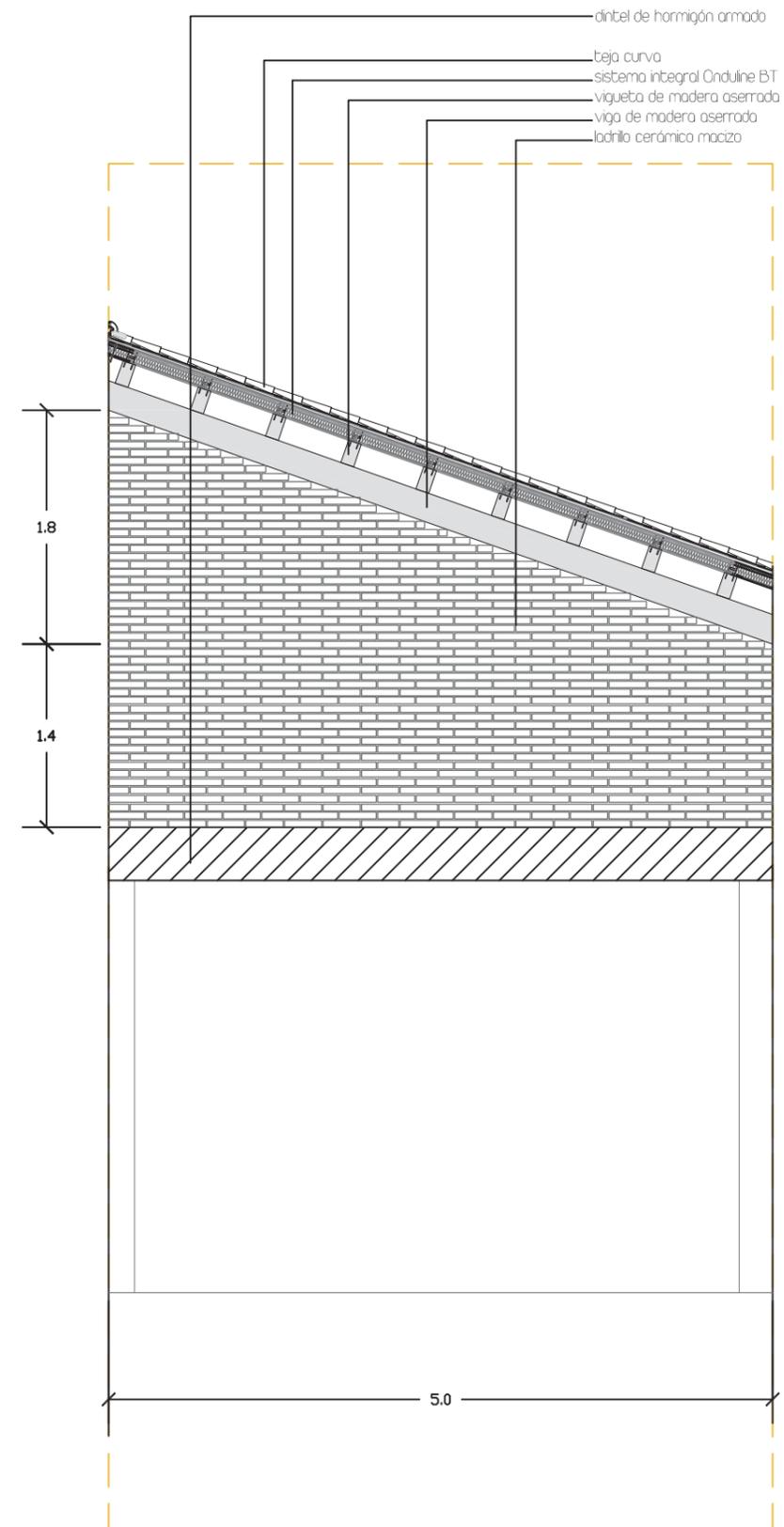
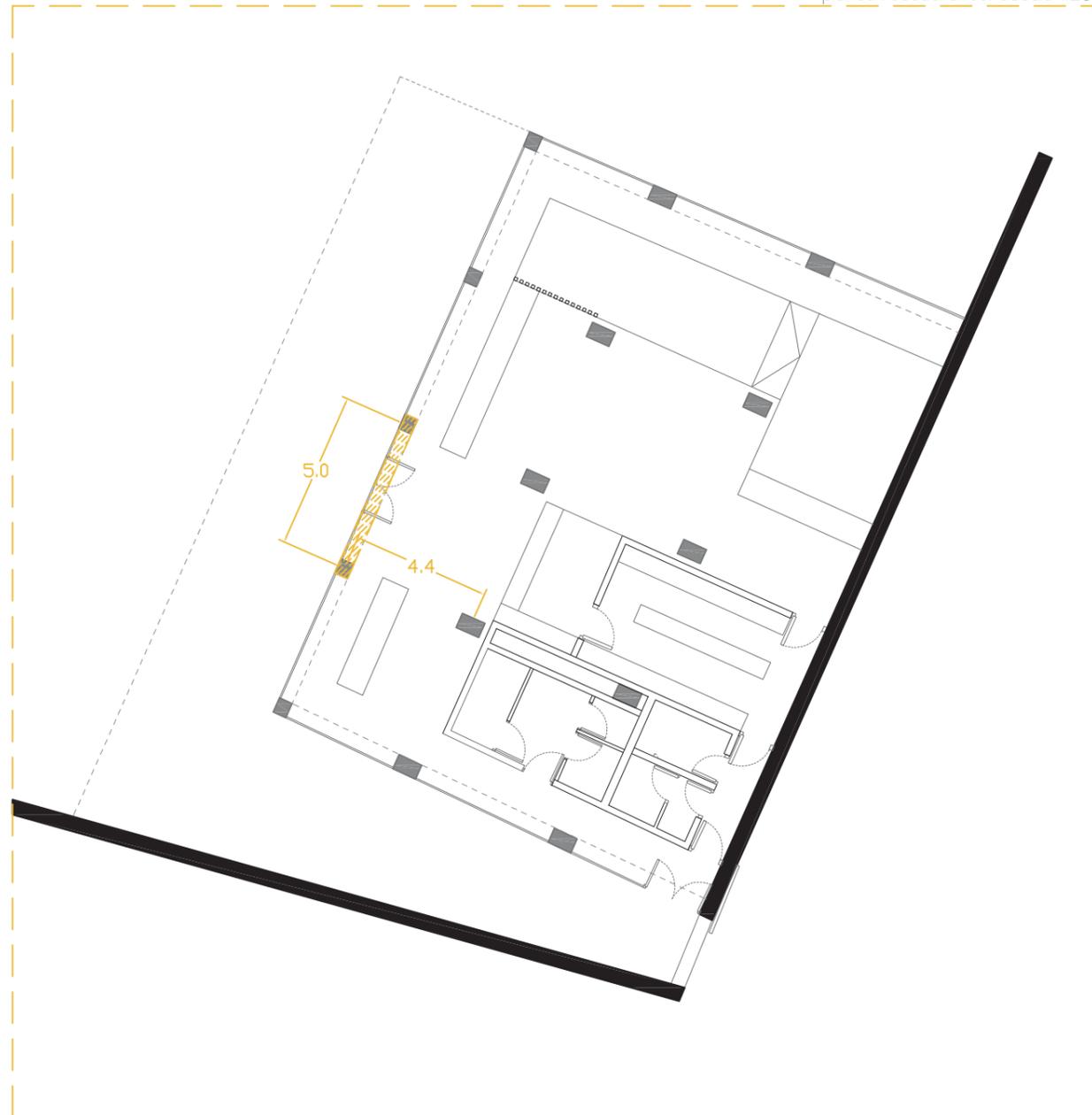
pilar	sección	dimensionado
1-37	cuadrada	20 x 20 cm.



DETALLE DINTEL DE HORMIGÓN



planta restaurante. escala 1:200



MEMORIA INSTALACIONES

Saneamiento	106
Abastecimiento de agua	117
Electrotecnia	124
Luminotecnia	133
Climatización	137
Telecomunicaciones	142

SANEAMIENTO

Introducción

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público. El diseño de la instalación se basa en el Código Técnico de la Edificación, **Documento Básico de Salubridad, sección HS-5 Evacuación de aguas**.

Se proyecta un sistema separativo de aguas, constituido por una red para la evacuación de aguas residuales y otra para la evacuación de aguas pluviales. Por ello, el cálculo se realiza de manera independiente.

Se ha procurado crear una red de saneamiento lo más sectorizada posible, debido a las dimensiones del edificio.

La red de saneamiento se ajusta a los requerimientos del programa, tanto en su dimensionamiento como en su trazado y diseño. Las premisas para el diseño han sido coherencia y sencillez. Así, la red se divide en tres sectores correspondientes a los principales usos: alojamiento, restaurante y molino.

Las aguas que vierten en la red de evacuación se agrupan en 2 clases:

- **Aguas residuales:** son las que proceden del conjunto de aparatos sanitarios existentes en el edificio (principalmente los lavabos, fregaderos, pilas de agua de los talleres y aulas, etc.). Son aguas con relativa suciedad, que arrastran muchos elementos en disolución (grasas, jabones, detergentes, etc.)
- **Aguas pluviales:** son las procedentes de la lluvia o de la nieve, de escorrentías o de drenajes. Son aguas generalmente limpias.

Elementos de la instalación

DERIVACIONES HORIZONTALES

Son tuberías horizontales, con pendiente, que enlazan los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes. Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante, quedando los inodoros y vertederos a una distancia no mayor de 1m de la bajante. Su desagüe se hará siempre directamente a la bajante. El desagüe de fregaderos, lavabos, urinarios y aparatos de bombeo (lavavajillas en el caso de la cafetería) se hará mediante sifón individual. La distancia del sifón individual más alejado a la bajante no será mayor de 2m (con pendiente de 2,5 a 5%).

SIFONES

Son cierres hidráulicos que impiden la comunicación del aire viciado de la red de evacuación con el aire de los loca-

les habitados donde se encuentran instalados distintos aparatos sanitarios. El sifón permitirá el paso fácil de todas las materias sólidas que puedan arrastrar las aguas residuales, para ello, deberá existir tiro en su enlace con la bajante, acometiendo a un nivel inferior al del propio sifón. La cota de cierre del sifón estará comprendida entre 5 y 10 cm. Los sifones permitirán su limpieza por su parte inferior.

BAJANTES

Son tuberías verticales que recogen el vertido de las derivaciones y desembocan en los colectores, siendo por tanto descendentes. Van recibiendo en cada planta las descargas de los correspondientes aparatos sanitarios. Serán de la misma dimensión en toda su longitud. Las bajantes se podrán unir por el método de enchufe y cordón. La unión quedará perfectamente anclada a los paramentos verticales por donde discurren, utilizándose generalmente abrazaderas, collarines o soportes, que permitirán que cada tramo sea autoportante, para evitar que los más bajos se vean sobrecargados. Estos tubos discurrirán en los huecos preparados para tal fin dentro de los núcleos húmedos preparándose su paso a través del forjado. Las bajantes, por su parte superior se prolongarán hasta salir por encima de la cubierta del edificio junto a recrecidos en los de exposición, para su comunicación con el exterior (ventilación primaria), disponiéndose en su extremo un remate que evite la entrada de aguas o elementos extraños. Por su parte inferior se unirán a una arqueta a pie de bajante (red horizontal enterrada).

VENTILACIÓN

La red de ventilación es un complemento indispensable para el buen funcionamiento de la red de evacuación, pues en las instalaciones donde ésta es insuficiente puede provocar la comunicación del aire interior de las tuberías de evacuación con el interior de los locales, con el consiguiente olor fétido y contaminación del aire. La causa de este efecto será la formación de émbolos hidráulicos en las bajantes por acumulación de descargas, efecto que tendrá mayor riesgo cuanto menor diámetro tenga la bajante y cuanto mayores sean los caudales de vertido que recoge, originando unas presiones en el frente de descarga y unas depresiones tras de sí, que romperán el cierre hidráulico de los sifones. La ventilación primaria es obligatoria en todas las instalaciones y consistirá simplemente en comunicar todas las bajantes, por su parte inferior, con el exterior. Con ello se evitarán los sifonamientos por aspiración.

COLECTORES Y ALBAÑALES

Son tuberías horizontales con pendiente que recogen el agua de las bajantes y la canalizan hasta el alcantarillado urbano. Los colectores irán siempre situados por debajo de la red de distribución de agua fría y tendrán una pendiente superior a 1,5%. Las uniones se realizarán de forma estanca y todo el sistema deberá contar con los registros oportunos, no acometiendo a un mismo punto más de dos colectores.

ARQUETAS A PIE BAJANTE

Enlazarán las bajantes con los colectores enterrados. Su disposición será tal que reciba la bajante lateralmente sobre un dado de hormigón, estando el tubo de entrada orientado hacia la salida. El fondo de la arqueta tendrá pendiente hacia la salida, para su rápida evacuación. Para su descripción y materiales se atenderá a lo dispuesto en las Normas Tecnológicas.

ARQUETAS DE PASO

Se utilizarán para registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios de sección, de dirección o de pendiente, y en los tramos rectos cada 20m como máximo. En su interior se colocará un semitubo para dar orientación a los colectores hacia el tubo de salida, debiendo formar ángulos obtusos para que la salida sea fácil. Se procurará que los colectores opuestos acometan descentrados y, a ser posible, no más de uno por cada cara. Se colocará una arqueta general en el interior de la propiedad, de dimensiones mínimas 63x63 cm, para recoger todos los colectores antes de acometer a la red de alcantarillado.

ARQUETAS SUMIDERO

Sirven para la recogida de aguas de lluvia, escorrentías, riegos, etc., por debajo de la cota del terreno, teniendo su entrada por la parte superior (rejilla) y la salida horizontal. Llevarán en su fondo pendiente hacia la salida y la rejilla será desmontable, limitando su medida al paso de los cuerpos que puedan arrastrar las aguas. Estas arquetas verterán sus aguas a una arqueta sifónica o separador de grasas y fangos. Estas arquetas tendrán entrada más baja que la salida (codo a 90°). A ellas acometerán las arquetas sumidero antes de su conexión con la red de evacuación, de lo contrario saldrán malos olores a través de su rejilla. La cota de cierre oscila entre 8 y 10 cm. En zonas muy secas y en verano precisarán algún vertido periódico, para evitar la total evaporación del agua existente en la arqueta sifónica y, por tanto, evitar la rotura del cierre hidráulico.

POZO DE REGISTRO

La acometida de la red interior de evacuación al alcantarillado no plantea problema especial pues normalmente, las aguas pluviales y residuales no contienen sustancias nocivas. Por ello suele bastar con realizar un pozo de registro o arqueta de registro general que recoge los caudales de los colectores horizontales. Su ubicación depende fundamentalmente de las ordenanzas municipales estando en todo caso en las cercanías del edificio y siendo registrable para su inspección y limpieza.

EVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES

La instalación dispone de cierres hidráulicos que impiden el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación tienen un trazado sencillo, con distancias y pendientes que facilitan la evacuación de los residuos y son autolimpiables.

Diseño

Se han mantenido los sumideros lineales que hay en el perímetro de las cubiertas a dos aguas de los edificios preexistentes. Además en los edificios de nueva planta, se proyectan este mismo tipo de sumideros.

La red de los sumideros lineales se ha proyectado teniendo en cuenta que su pendiente mínima debe ser del 0,5%, por eso se han establecido las pendientes de cubierta entre 1,5 y 2%. Además se ha tenido en cuenta que deben tener desagües en los extremos que tengan una conexión a través de sumidero sifónico. Estos sumideros lineales, están conformados por chapa galvanizada plegada, con desagües en los extremos.

Las pendientes de las cubiertas son de 1,5%, y las de los canalones de recogida y conducción al sumidero de 2%. Las bajantes discurren en vertical por los huecos de instalaciones o por la fachada en los edificios preexistentes. Al final de las mismas se colocarán las arquetas a pie de bajante. A partir de aquí derivan a la red de colectores cuyo trazado se intenta economizar para realizar toda la recogida con el menor número de metros construidos. Los colectores serán de hormigón con una pendiente del 3%. Su montaje será previo al hormigonado de la cimentación, y se realizará sobre solera de hormigón de 15 cm. Dispondrán de arquetas de registro, de tamaño no inferior a 40x40 cm, también de hormigón, con acabado bruñido.

Antes de conectar esta red con la red de saneamiento público se instalará una arqueta rompedora de velocidad del agua de 80x80x80 cm (una por ramal), con el fin que el agua llegue a la red pública con velocidad baja, sirviendo además como punto de registro de la red. Se aprovechará la presencia de las acequias en la parcela para el desagüe de la cubiertas más próximas a ellas.

Dimensionamiento

Para el cálculo de las bajantes y los colectores se utilizan ábacos que, a partir de la zona pluviométrica y de la superficie de cubierta a evacuar, dan las dimensiones mínimas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

1. Intensidad pluviométrica:

Según la Figura B.1. del Anexo B, podemos calcular la intensidad pluviométrica de Sueca en función de la isoyeta

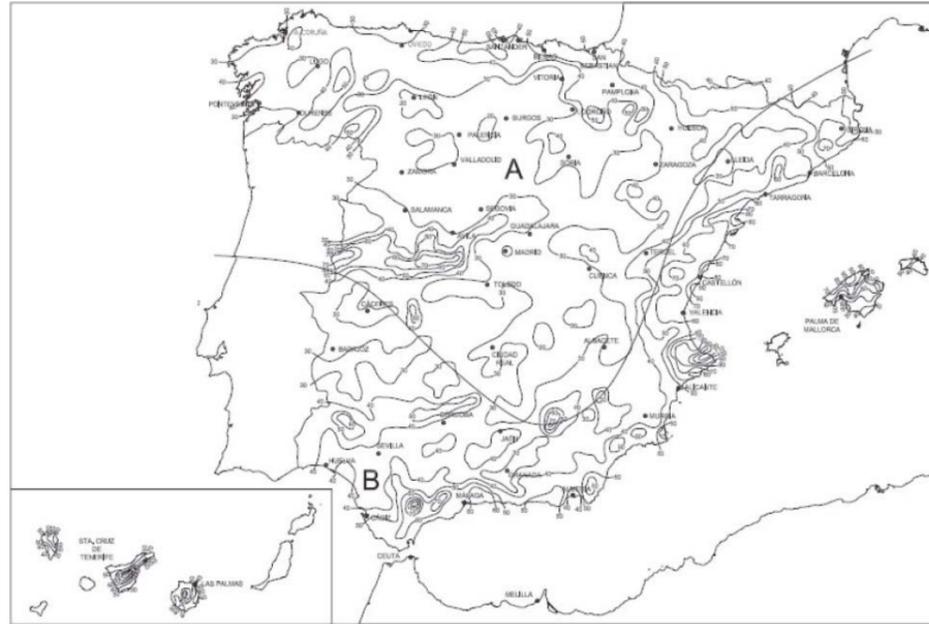


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

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

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

La zona donde se sitúa el proyecto se clasifica como zona B, y con una isoyeta de 60, por lo que se toma $i=135\text{mm/h}$.

Por otro lado, según la tabla 4.6., necesitamos disponer un número mínimo de sumideros en función de la superficie de cubierta en proyección horizontal.

2. Número de sumideros

Según la tabla 4.6., necesitamos disponer un número mínimo de sumideros en función de la superficie de cubierta en proyección horizontal.

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

Tabla 4.6. Numero de sumideros en función de la superficie de cubierta

A partir de la tabla se aprecia que para una superficie en cubierta mayor de 500 m², se necesita disponer un sumidero cada 150 m², siendo éste nuestro caso. Así, se ha realizado la distribución de los sumideros en cubierta.

3. Bajantes

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

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

Según el CTE., para una superficie de cubierta servida de 150 m², tan solo se necesita una bajante de 75 mm; sin embargo, por seguridad y homogeneidad se optara por bajantes de 90 mm que serán las empleadas para las aguas residuales.

4. Cálculo de arquetas

Las arquetas serán todas registrables. Además se dispondrán arquetas de paso a una distancia no mayor de 15 metros entre arquetas.

Arquetas a pie bajante	Diámetro bajante (mm)	Dimensión AxB arqueta (cm)
Tipo 1	90	60 x 60

EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Caracterización: elementos principales

BAJANTES

El material empleado para la red de bajantes será el tubo de PVC sanitario clase C para evacuación de aguas fecales, según

norma UNE 53.332, con accesorios de unión encolados del mismo material.

El sistema de saneamiento del edificio, como se ha dicho en la Introducción, será del tipo bajantes separadas: Fecales y pluviales. Las bajantes tanto fecales como pluviales, efectúan su recorrido por huecos previstos adaptándose a la geometría del edificio.

La instalación de bajantes de aguas fecales dispondrá de un sistema de ventilación primaria (ya que el edificio no excede las diez plantas). Estará formada por la prolongación de la propia bajante hasta la cubierta del edificio y una paralela y conectada a ésta. Las uniones de esta clase de elementos se sellan con cola sintética impermeable de gran adherencia, dejando una holgura de 5 mm. en el fondo de la copa. El paso de las bajantes a través del forjado se protegerá con una envoltura de papel de 2 mm. de espesor.

La sujeción de la bajante se realizará por medio de un mínimo de dos abrazaderas por cada módulo de tubo, situada una bajo el ensanchamiento o copa y la otra a una distancia no superior a 1,50 m. las abrazaderas se deben anclar a paredes de espesor no inferior a 12 cm.

RED HORIZONTAL COLGADA

Todos los aparatos sanitarios del conjunto están ubicados en planta baja, sobre una solera de hormigón armado. Por lo tanto, no procede el uso de red horizontal colgada, puesto que los colectores irán enterrados bajo ésta.

RED ENTERRADA

La red de saneamiento correspondiente a las bajantes cuando llegan al suelo de la planta enterrada, se realizará con tubería de PVC para ejecución enterrada (sobre losa de cimentación, enterrada en relleno de zahorras), según norma UNE 53.332, con accesorios del mismo material encolados.

Las arquetas a construir serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos, a la topografía del lugar y la implantación de los edificios en el mismo.

Las aguas recogidas en los pozos se desaguarán a través de colector enterrado, montado en zanja, realizando su derivación hasta los colectores de albañales exteriores. La pendiente de los colectores, será como mínimo del 1'5 % en todo su recorrido. La red de albañales una vez en el exterior del edificio efectuará un recorrido lo más continuo posible, es decir con pendiente única, hasta acometer a la red de alcantarillado.

Se diseñan tres puntos de conexión a la Red de alcantarillado. Dichos puntos, así como el diseño, está indicado en planos.

CANALIZACIONES DE DESAGÜE DE LOS APARATOS SANITARIOS

Están formadas por tubos de PVC, resistentes a golpes y a la corrosión, de diferentes diámetros (ver tabla adjunta) que unen el orificio de desagüe de cada elemento con el bote sifónico o con la bajante, según el aparato considerado.

Los tramos horizontales de las canalizaciones o tubos de desagüe tendrán una pendiente mínima del 2% y máxima del 10%. Estos tubos se sujetan por medio de ganchos o bridas. Los pasos a través del forjado se hacen con un contratubo de fibrocemento y con una holgura mínima de 10 mm. que se rellena con masilla plástica. El desagüe de los aparatos sanitarios se efectuará por el falso techo de la planta inferior hasta conectar a la bajante. También se admitirá la solución de tramos de desagüe empotrados en los aparatos suspendidos que se encuentren próximos a los bajantes.

SIFONES

El sifón o cierre hidráulico de los diferentes aparatos sanitarios será de PVC, y el fondo llevará un cierre roscado que constituye el elemento de registro. La altura de la columna de agua o del cierre hidráulico será, como mínimo, de 50 mm. El desagüe de lavabos, duchas, fregaderos y lavaderos se hará con sifón individual.

SUMIDEROS

No es necesario disponer sumideros para aguas residuales en ninguno de los edificios del conjunto.

Dimensionamiento

1. Red de evacuación

De la Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios, obtenemos los datos para nuestro caso,

EDIFICIO	Cantidad	Tipo de aparato sanitario	UDs total	Diámetro derivación (mm)	Diámetro bajante (mm)
ALOJAMIENTO	7	Aseo (lavabo, inodoro, bidé y bañera)	98	100	90
RESTAURANTE	1	Aseos (3 lavabos, 3 inodoros)	27	100	90
	1	Cocina (3 fregaderos, 2 lavavajillas)	30	100	90
MOLINO	5	Aseo servicio (3 lavabos, 1 inodoro)	99	100	90

2. Bajantes

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

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

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

En nuestro caso, altura inferior a 3 plantas, y un número máximo de 135UD's, obtenemos un diámetro de 90mm.

3. Colectores horizontales de aguas residuales

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

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

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada. El diámetro de los colectores deberá ser no menor al de la bajante que acomete.

4. Arquetas

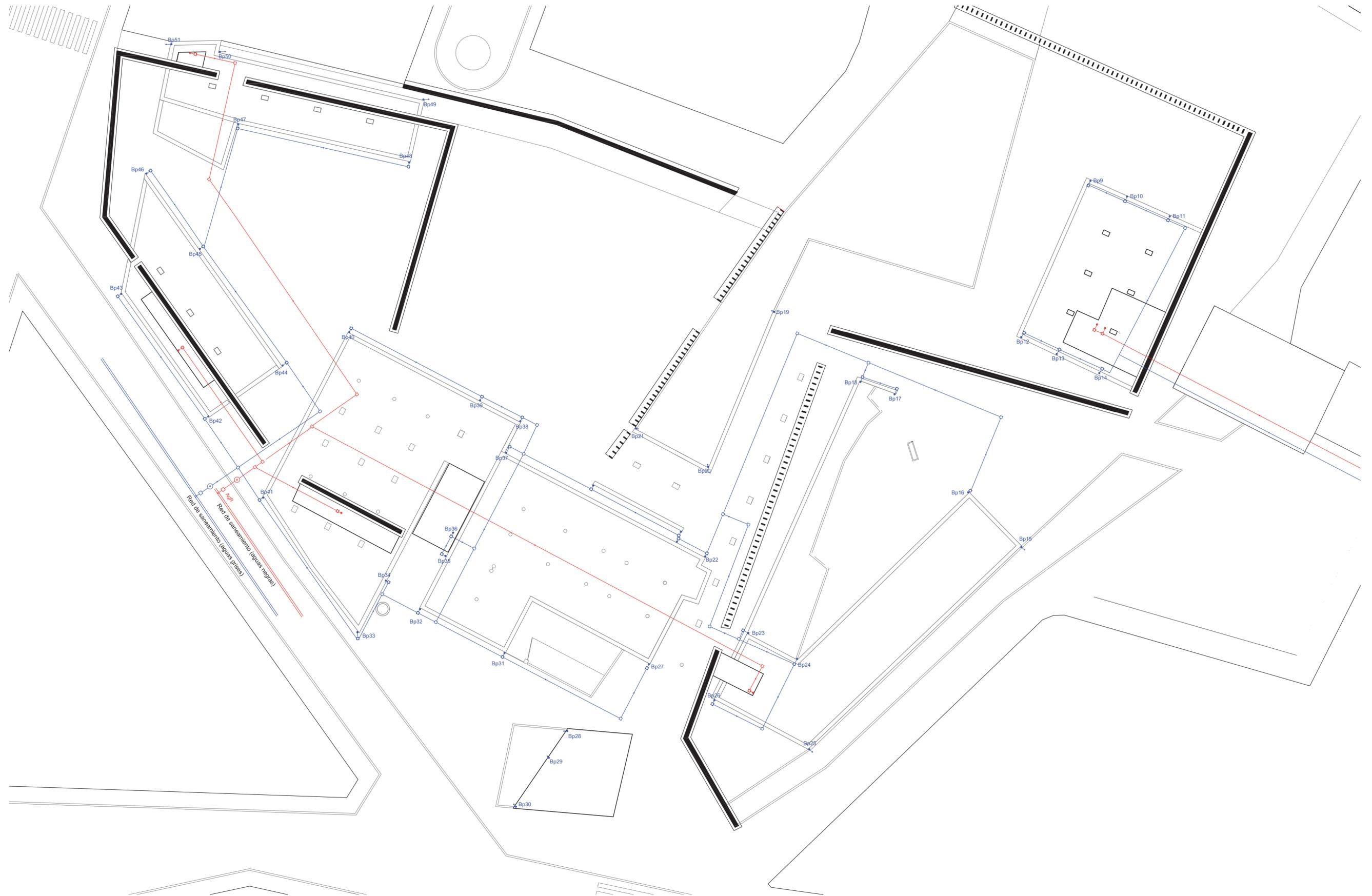
L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas.

En nuestro caso, con una pendiente del 2% y un número máximo de 386UD's, obtenemos las siguientes dimensiones de colector y arqueta.

Arquetas a pie bajante	Diámetro bajante [mm]	Colector bajante [mm]	Colector de salida [mm]	Dimensión AxB arqueta [cm]
tipo 1	90	125	150	50 x 50

molino planta cimentación escala 1:300



restaurante y alojamiento planta cimentación escala 1300



- Saneamiento residuales**
- Conexión a red de saneamiento separativa
 - >— Desague por fregado inferior
 - Br Bajante de residuales
 - Colector calzada, pendiente 2%
 - Colector enterrado, pendiente 2%
 - Arqueta de residuales a pie de bajante
 - Arqueta de paso
 - AgR Arqueta general de residuales
 - ⊙ Bomba impulsora
- Saneamiento pluviales**
- Conexión a red de saneamiento separativa
 - ⊙ Sumidero sífonico
 - Sumidero lineal de chapa plegada
 - Bp Bajante de pluviales
 - Colector enterrado, pendiente 2%
 - Arqueta a pie de bajante
 - Arqueta de paso
 - AgP Arqueta general de pluviales
 - ↗ Dirección de caída de aguas

molino planta baja escala 1:300

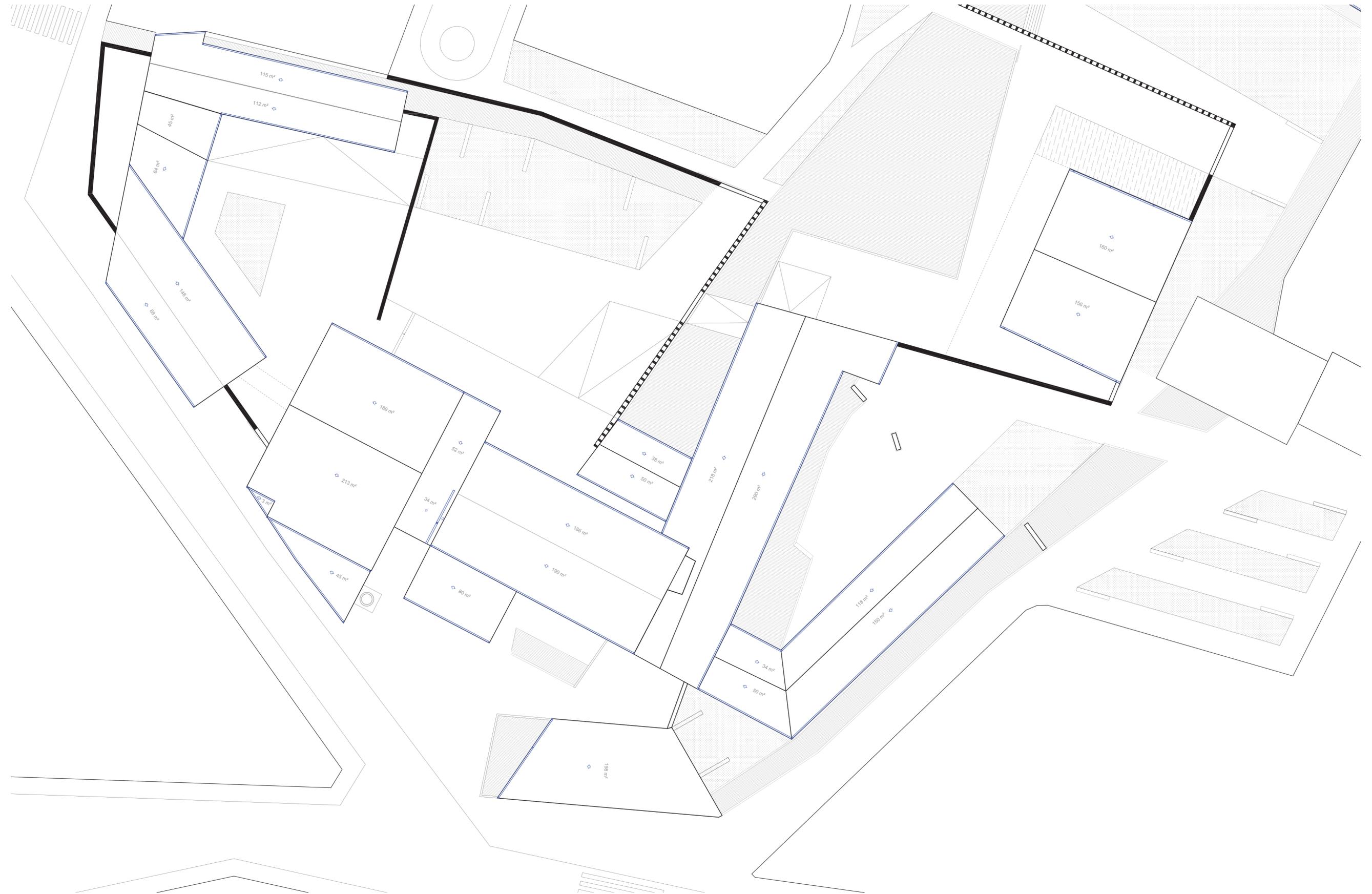


restaurante y alojamiento planta baja, escala 1:300

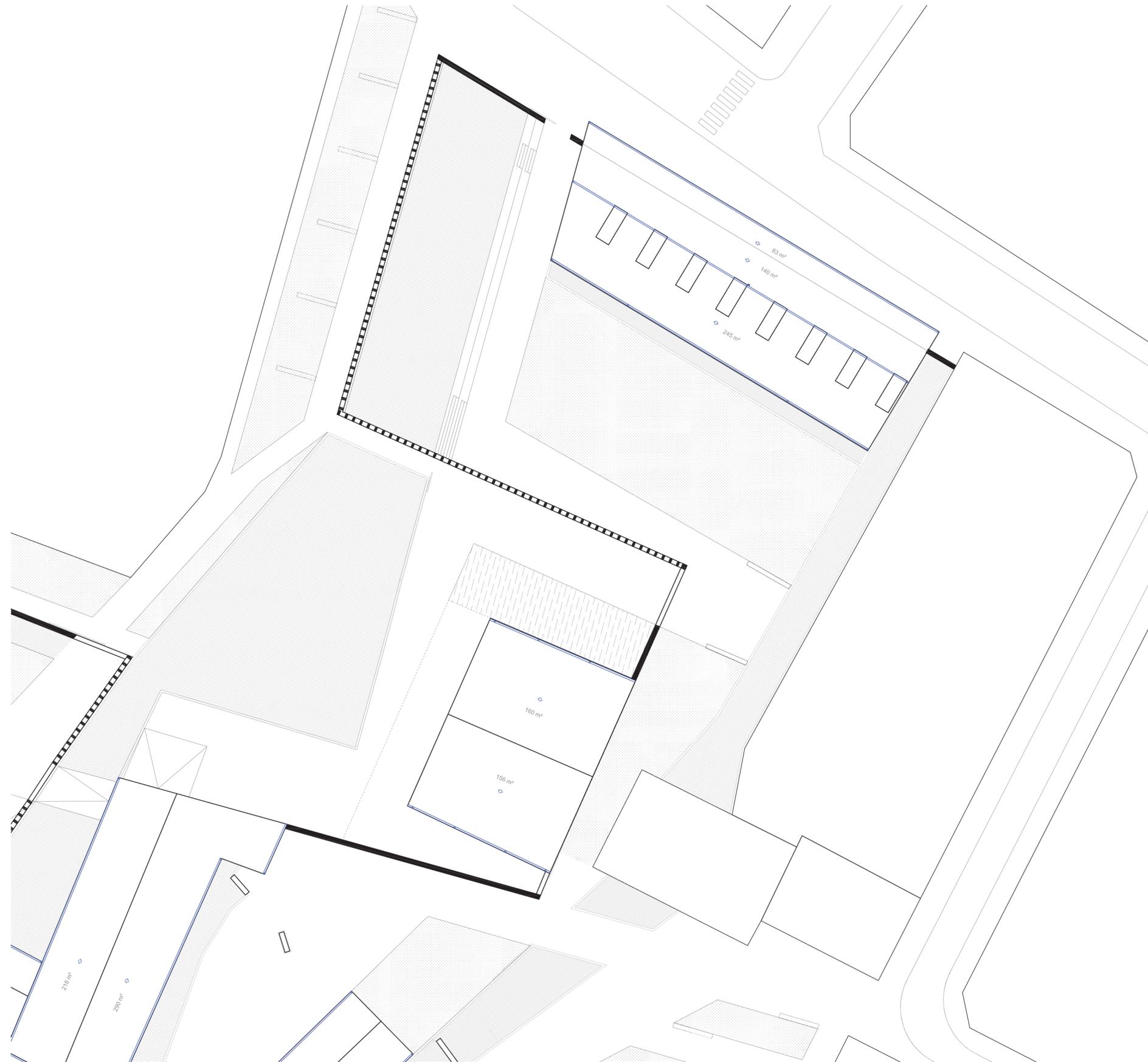


- Saneamiento residuales**
- Conexión a red de saneamiento separativa
 - Desague por fregado inferior
 - Br Bajante de residuales
 - Colector calgado, pendiente 2%
 - Colector enterrado, pendiente 2%
 - □ Arqueta de residuales a pie de bajante
 - Arqueta de paso
 - AgR Arqueta general de residuales
 - Bomba impulsora
- Saneamiento pluviales**
- Conexión a red de saneamiento separativa
 - ⊙ Sumidero sifónico
 - Sumidero lineal de chapa plegada
 - Bp Bajante de pluviales
 - Colector enterrado, pendiente 2%
 - □ Arqueta a pie de bajante
 - Arqueta de paso
 - AgP Arqueta general de pluviales
 - ↔ Dirección de caída de aguas

maño planta de cubiertas escala 1:300



restaurante y alojamiento planta de cubiertas escala 1:300



- Saneamiento residuales**
- Conexión a red de saneamiento separativa
 - Desague por fregado inferior
 - Br Bajante de residuales
 - Colector calgado, pendiente 2%
 - Colector enterrado, pendiente 2%
 - □ Arqueta de residuales a pie de bajante
 - Arqueta de paso
 - AgR Arqueta general de residuales
 - Bomba impulsora
- Saneamiento pluviales**
- Conexión a red de saneamiento separativa
 - Sumidero sifónico
 - Sumidero lineal de chapa plegada
 - Bp Bajante de pluviales
 - Colector enterrado, pendiente 2%
 - □ Arqueta a pie de bajante
 - Arqueta de paso
 - AgP Arqueta general de pluviales
 - ↔ Dirección de caída de aguas

ABASTECIMIENTO DE AGUA

Introducción

La instalación debe garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría y agua caliente sanitaria aportando caudales suficientes para su funcionamiento. El diseño de la red se basa en las directrices del Código Técnico de la Edificación, y para este apartado se tomará el Documento Básico de Salubridad- Suministro de agua, CTE - DB- HS4.

También se atenderá a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE), para garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría y agua caliente sanitaria aportando caudales suficientes para su funcionamiento.

Respondiendo a la variedad y dispersión del programa de este proyecto, se decide proyectar tres instalaciones de suministro de agua completamente independientes, que se definen a continuación:

Zona de visita al molino, biblioteca, talleres y sala de conferencias.

Se agrupan en esta instalación una serie de usos disgregados, ubicados en la esquina suroeste de la parcela, para los que solamente es necesario suministrar agua fría para los aseos. La acometida se introducirá desde la Calle Portal de Sales hasta el cuarto de instalaciones situado en el edificio del molino.

Restaurante.

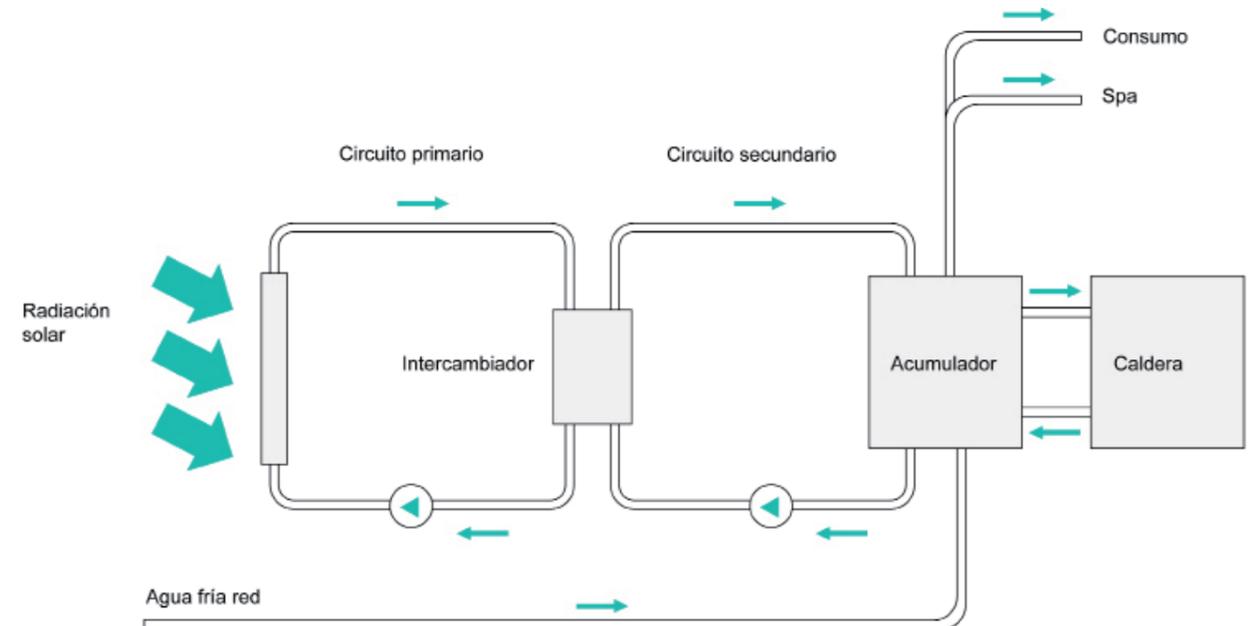
Esta instalación sirve a los aseos y cocina del restaurante, por lo que sí será necesario el suministro de agua caliente sanitaria para las actividades desarrolladas. Se proyecta una sala de calderas en la zona de servicio de la cocina, a la que llegará la acometida desde la Travesía del Sueco.

Alojamiento.

Se suministra agua a siete unidades de alojamiento. Se proyecta un cuarto de calderas para suministrar ACS, reforzando la producción de la caldera con la contribución de paneles solares ubicados en la cubierta. La acometida llegará a esta sala enterrada desde la Avenida de Valencia.

La manera en la que los paneles aportan agua caliente sanitaria es la siguiente. Existen dos circuitos: circuito primario y circuito secundario. El circuito primario es aquel que conduce el agua calentada por la radiación solar al intercambiador. En este intercambiador es donde el agua que se va a consumir, toma el calor del agua del primer circuito. Se deduce pues que el agua fría del circuito primario vuelve al colector para volver a coger temperatura.

El circuito secundario es el que lleva el agua al acumulador. Cuando el agua en el acumulador no alcanza la temperatura suficiente para abastecer de ACS al edificio, las calderas instaladas son las que aportan esa diferencia de calor.



Esquema de la obtención de ACS

Agua Fría

1 Acometidas

Se diseñan tres acometidas de agua, que serán instaladas por la compañía suministradora. Estas tuberías enlazan la red de distribución con cada una de las instalaciones generales en el interior. El conducto se proyecta de polietileno y va alojado en una zanja enterrada hasta llegar al cuarto de instalaciones, en los tres casos. Dispondrá de elementos de filtraje para protección de la instalación y se supondrá una presión de suministro de 3 kg./cm.

Sobre cada acometida se instalan las siguientes llaves de maniobra:

- Llave de toma. Situada sobre la tubería de la red de distribución, abre paso a la acometida. Su instalación no es obligatoria pero conveniente ante cualquier avería.

- Llave de registro. Situada sobre la acometida, se sitúan en ambos casos en la acera pública, inmediatamente antes del edificio.
- Tubo de conexión. Tubería de polietileno que enlaza la tubería de la red de distribución con la instalación general del interior del edificio.

2. Instalación general del edificio

- Tubo de alimentación. Es la tubería que enlaza la llave de corte general y el distribuidor principal.
- Llave de paso. Llave colocada en el tubo de alimentación para que pueda cortarse el paso del agua hacia el resto de la instalación interior.
- Válvula de retención. Situada sobre el tubo de alimentación. Protege la instalación frente al retorno de aguas sospechosas.
- Contadores, con sus respectivas llaves de corte a su entrada y salida. Existe un contador por cada uno de los tres usos principales para poder tener diferentes gestiones: actividades culturales, restaurante y alojamiento

3. Instalación interior

1. Distribuidor principal.

Tanto en los usos situados en los edificios preexistentes, como en el volumen de alojamiento, de nueva construcción, se decide no disponer falsos techos para permitir que sea visible el sistema constructivo adoptado. El trazado de la instalación de agua se realizará aprovechando el espesor del suelo radiante-refrigerante, mediante unas canaletas dispuestas en el perímetro de las estancias.

La instalación de la zona de molino-exposición es la más extensa, puesto que los usos a los que sirve están ubicados en diferentes edificios. Para poder abastecer al aseo de los talleres, es necesario llevar la red por una zanja a través del patio principal.

2. Los montantes

Todos los aparatos servidos se sitúan en la planta baja, por lo que no serán necesarios montantes verticales. Únicamente deberán habilitarse dos montantes en el alojamiento para la conexión con los paneles solares, y subirán directamente a través del patio de la recepción. Serán registrables en cada planta y con unas dimensiones que permitan realizar las operaciones de mantenimiento. Siguiendo las recomendaciones del código técnico, también se dispondrán llaves de vaciado de los montantes.

3. Llave de paso local.

Se sitúa una llave de este tipo en la entrada de cada local húmedo con el fin de independizar el suministro ante avería.

4. Derivación del local húmedo.

De ella parten las derivaciones de cada aparato y es la que contiene la llave de paso local.

5. Derivación aparato.

Son las tuberías verticales ascendentes que conectan la derivación particular con el aparato correspondiente. Van empotradas a la cámara aislada de los tabiques.

6. Llave de sectorización.

Situadas en la derivación de cada aparato, previa a su conexión.

Agua caliente

Las necesidades de producción de agua caliente sanitaria varían en cada una de las instalaciones de abastecimiento, dependiendo del programa del edificio. En la zona de visita al molino, exposición, talleres, etc., los únicos elementos que necesitan agua son cuartos de aseo o lavabos sin duchas, por lo que no es necesaria la instalación de ningún sistema de producción de agua caliente.

En las zonas de restaurante y alojamiento será necesaria la producción de agua caliente sanitaria. Se opta, como se ha explicado anteriormente, por la utilización de calderas, de forma que se evita la previsión de chimeneas y depósitos de combustibles. La instalación dispondrá de caldera, intercambiador, acumulador y equipo de presión. En el alojamiento se dispondrá, además, de un intercambiador de calor con paneles solares.

Las descripciones para la llave de paso local, derivación de local húmedo, derivación de aparato y llave de sectorización, son las

mismas que en el apartado de agua fría.

En el alojamiento, será preciso instalar circuito de retorno del agua caliente sanitaria, ya que el recorrido de ésta desde la caldera acumulador hasta el grifo más desfavorable es considerable y no garantiza un tiempo de espera aceptable en este tipo de instalaciones.

Tuberías y grifería:

Las tuberías serán de acero galvanizado en exteriores y cobre calorifugado en el interior, donde se protegerán con tubo corrugable flexible de PVC, azul para fría y coquillas calorifugas para agua caliente. Serán a su vez estancos a presión de 10 atm, aproximadamente el doble de la presión de uso. Los accesorios serán roscados.

Al atravesar muros y forjados se colocarán los pasamuros adecuados de manera que las tuberías puedan deslizarse adecuadamente, rellenando el espacio entre ellos con material elástico.

Las tuberías se sujetarán con manguitos semirrígidos interpuestos a las abrazaderas para que eviten la transmisión de ruidos.

En cuanto a grifería se adoptan los siguientes tipos:

- En lavabos: monobloque con rompechorros.
- En fregaderos: monobloque con caño superior y aireador.
- En inodoros: se disponen flúxores

Cálculo de elementos representativos

A continuación vamos a realizar el cálculo de la derivación individual de cada habitación y el cálculo de la instalación general común a todas las habitaciones.

1. Derivación individual de una habitación:

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales extraídos de la tabla 2.1.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua Fría [dm3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm3/s]
lavabo	0,10	0,065
bañera	0,30	0,20
bidé	0,10	0,065
inodoro con fluxor	1,25	-
TOTAL	1,75	0,33

Agua Fría Qtotal hab= 1,75 dm3/s

ACS Qtotal hab= 0,33 dm3/s

No obstante, como todos los aparatos no funcionarán a la vez, estimaremos un coeficiente de simultaneidad k, que se calcula en función del número de puntos n, mediante la fórmula:

Agua Fría: $K = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{4-1}} = 0,577$

ACS: $K = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{3-1}} = 0,707$

Por lo tanto, el caudal punta de una habitación será:

Agua Fría: Qpunta hab= 1,75 x 0,577 = 1,001 dm3/s = 1,001 l/s

ACS: Qpunta hab= 0,33 x 0,707 = 0,233 dm3/s= 0,233 l/s

Conocidos los caudales punta y considerando que la velocidad del agua en este tramo no debe superar la velocidad de 1 m/s, vamos a obtener el diámetro y pérdida de carga en la derivación individual de cada habitación. Para ello consultaremos la Tabla

Universal de agua Fría (Les installations sanitaires) y comprobando que se cumple con los mínimos exigidos en la tabla 4.3 del CTE-HS-4, Diámetros mínimos de alimentación. Así pues:

La derivación individual de agua Fría de cada habitación:

Qp= 1,001 l/s
 V= 0,80 m/s
 Ø= 32mm (=1 1/4" > mínimo requerido)
 J= 0,04 mcda/m

La longitud del tramo desde la llave de paso de la habitación hasta el último aparato es de 10 m, pero se considerará un 20 % más para tener en cuenta las pérdidas en accesorios.

La pérdida de carga en cada habitación es de:

$$1,2 \times 10 \text{ m} \times 0,07 \text{ mcda/m} = 0,48 \text{ mcda}$$

La presión en el aparato más desfavorable ha de ser superior a 10 mcda. Para que esto sea así, la presión que debe de llegar a todas las habitaciones debe ser superior a los 10,48 mcda.

La derivación individual de ACS de cada habitación:

Qp= 0,233 m/s
 V= 0,60 m/s
 Ø= 20mm (=3/4" = mínimo requerido)
 J= 0,05 mcda/m

La longitud del tramo desde la llave de paso de la habitación hasta el último aparato es de 10 m, pero se considerará un 20 % más para tener en cuenta las pérdidas en accesorios.

La pérdida de carga en cada habitación es de:

$$1,2 \times 10 \text{ m} \times 0,05 \text{ mcda/m} = 0,60 \text{ mcda}$$

La presión en el aparato más desfavorable ha de ser superior a 10 mcda. Para que esto sea así, la presión que debe de llegar a todas las habitaciones debe ser superior a los 10,60 mcda.

2. Instalación general común a todas las habitaciones

Caudales punta (habitaciones)

Agua Fría	Qpunta hab= 1,75 × 0,577 = 1,001 dm ³ /s = 1,001 l/s
ACS	Qpunta hab= 0,33 × 0,707 = 0,233 dm ³ /s= 0,233 l/s

Conocidos del apartado anterior los caudales punta de cada habitación, calcularemos el caudal punta entre viviendas teniendo en cuenta la expresión:

$$Q_{\text{punta edificio}} = k_{\text{viv}} \cdot Q_{\text{punta habitación}}$$

Donde el coeficiente punta entre viviendas es:

$$k_{\text{viv}} = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)} = \frac{19 + 7}{10 \cdot (7 + 1)} = 0,325$$

Comprobamos que el valor es superior al valor mínimo que debe considerarse, que es k_{viv} = 0,25. El caudal de cálculo será:

Agua Fría	Qpunta edificio= 0,325 · (7 · 1,001 l/s) = 2,28 l/s
ACS	Qpunta edificio= 0,325 · (7 · 0,233 l/s) = 0,53 l/s

Diámetro de la acometida.

Con un caudal total en el edificio de 2,28 l/s y suponiendo una velocidad de diseño de 1 l/s, tenemos la siguiente expresión para calcular el diámetro de la instalación general:

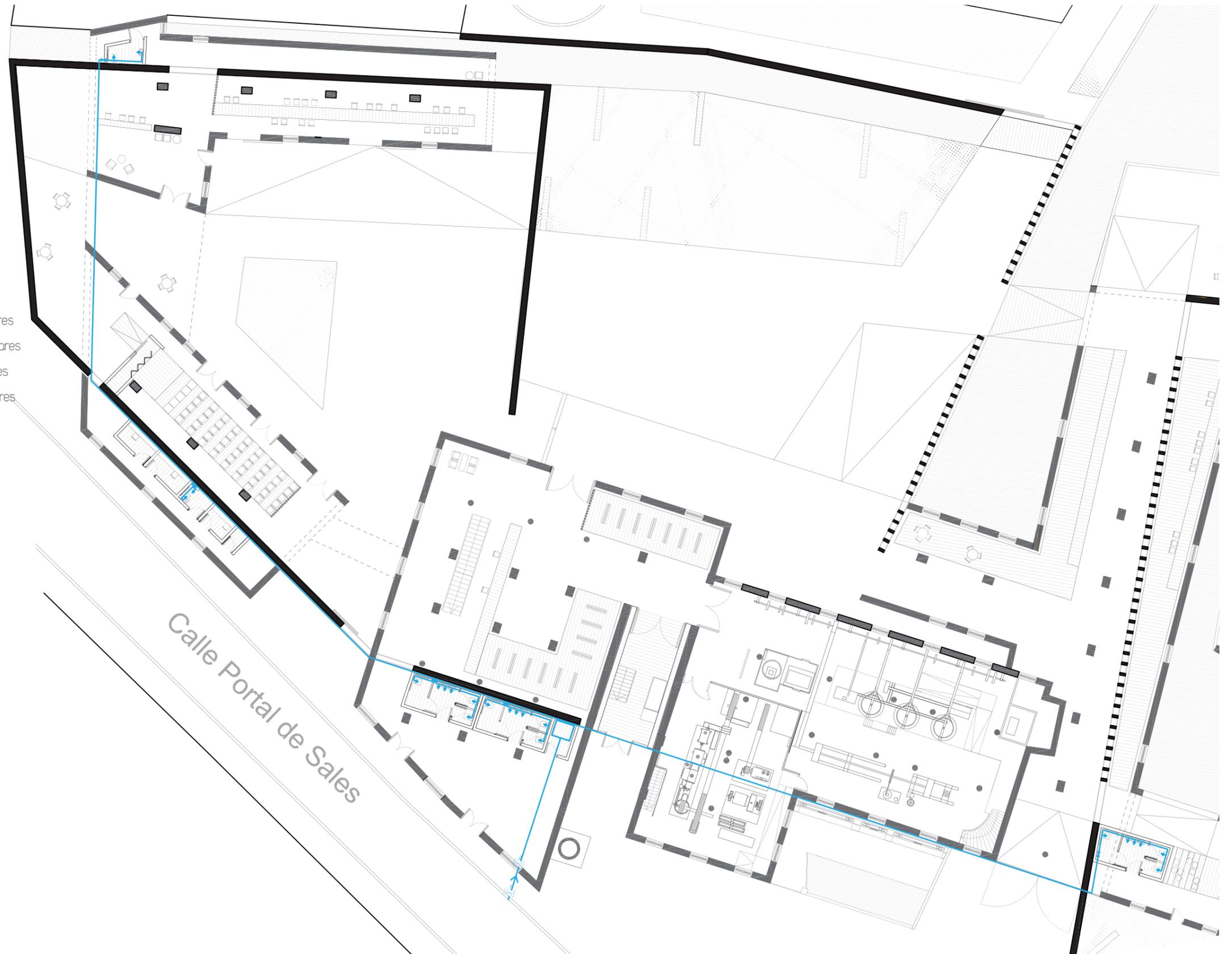
$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V \rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2,28 / 1000}{\pi \cdot 1}} = 0,054 \text{ m} = 54 \text{ mm}$$

Para la acometida adaptaremos un diámetro nominal de 65 mm (como el espesor es de 3,6 mm, el diámetro interior será de 58,8 mm, el inmediatamente superior a 54 mm).

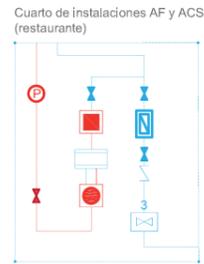
planta molino. escala 1:300



- Montante de AF de paneles solares
- Montante de ACS de paneles solares
- Recorrido de AF de paneles solares
- Recorrido de ACS de paneles solares
- Montante de AF
- Montante de ACS
- Recorrido de AF
- Recorrido de ACS
- ◀ Griño de AF
- ◀ Griño de ACS
- ▶ Llave de paso de AF
- ▶ Llave de paso de ACS
- Caldera
- Acumulador de ACS
- P Grupo de presión
- 1 Llave de toma
- 2 Llave de registro
- 3 Llave de paso general
- ∨ Válvula antirretorno de AF
- ∨ Válvula antirretorno de ACS
- ⊠ Contador general
- ▭ Intercambiador
- Panel solar



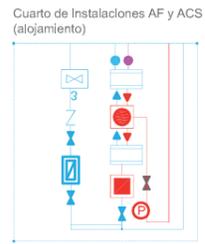
planta restaurante. escala 1:300



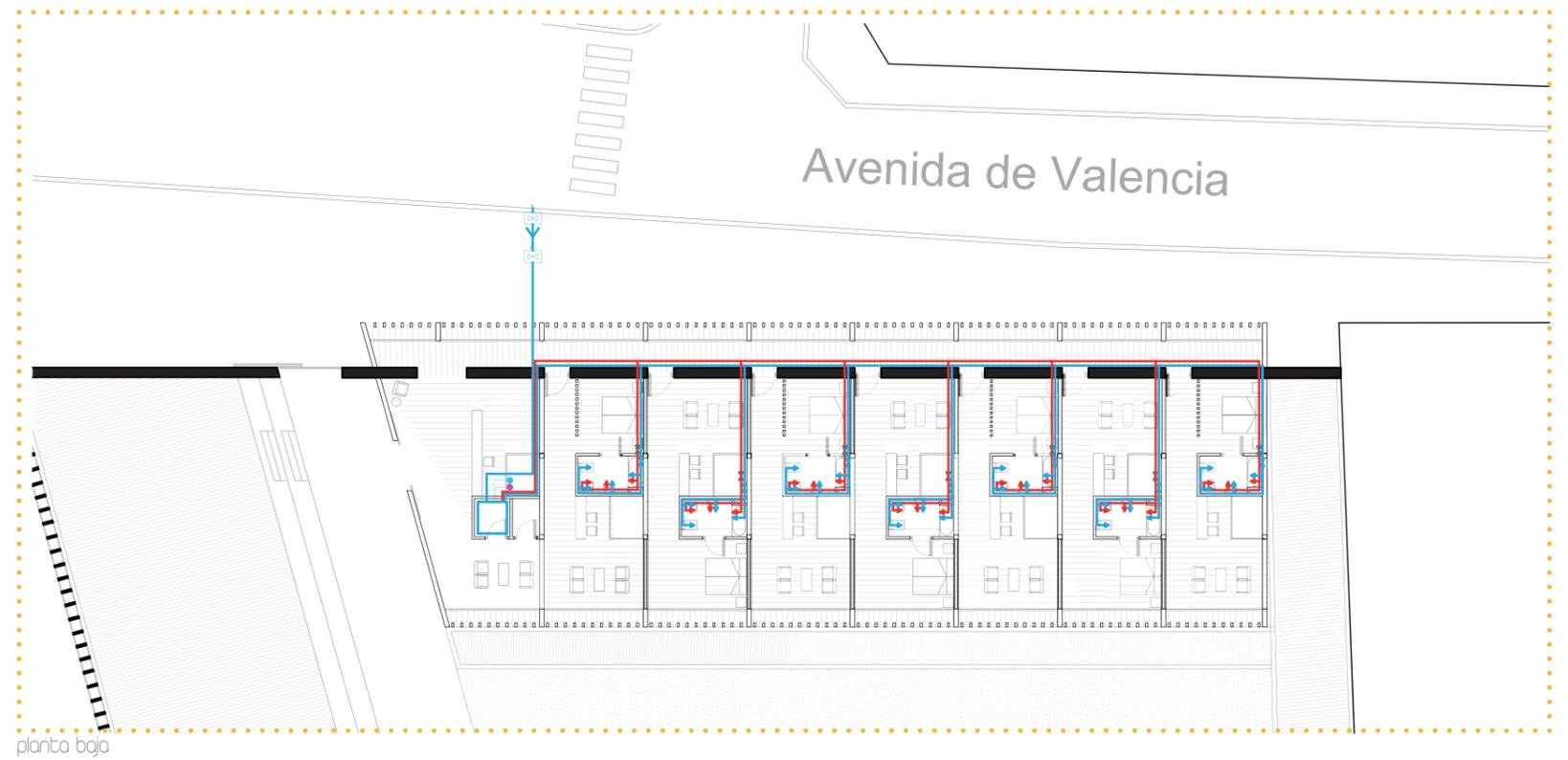
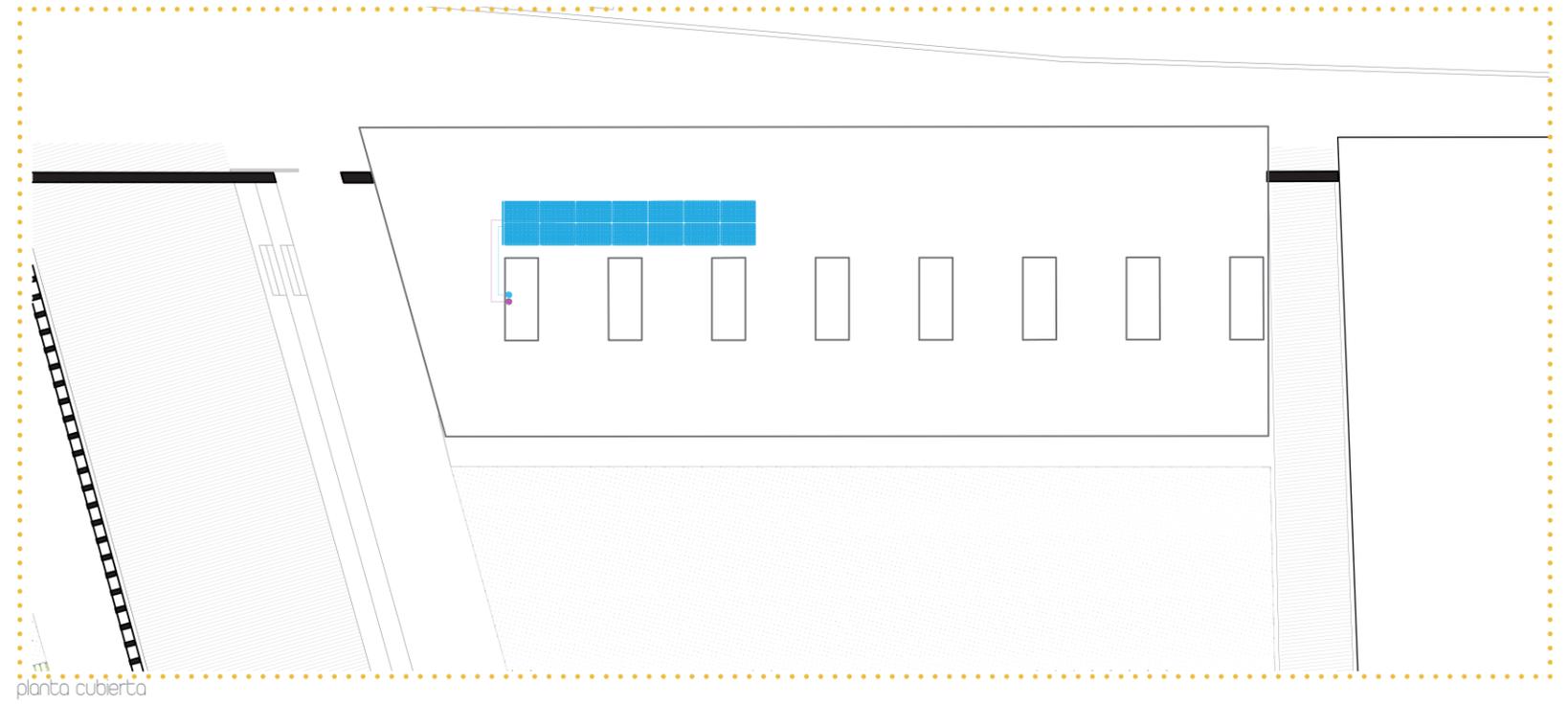
- Montante de AF de paneles solares
- Montante de ACS de paneles solares
- Recorrido de AF de paneles solares
- Recorrido de ACS de paneles solares
- Montante de AF
- Montante de ACS
- Recorrido de AF
- Recorrido de ACS
- ◀ Griño de AF
- ◀ Griño de ACS
- ▶ Llave de paso de AF
- ▶ Llave de paso de ACS
- Caldera
- Acumulador de ACS
- Ⓟ Grupo de presión
- 1 Llave de toma
- 2 Llave de registro
- 3 Llave de paso general
- ∨ Válvula antirretorno de AF
- ∨ Válvula antirretorno de ACS
- ⊠ Contador general
- ▭ Intercambiador
- ▦ Panel solar



plantas alojamiento. escala 1:300



- Montante de AF de paneles solares
- Montante de ACS de paneles solares
- Recorrido de AF de paneles solares
- Recorrido de ACS de paneles solares
- Montante de AF
- Montante de ACS
- Recorrido de AF
- Recorrido de ACS
- ◀ Grifo de AF
- ◀ Grifo de ACS
- ▶ Llave de paso de AF
- ▶ Llave de paso de ACS
- Caldera
- Acumulador de ACS
- Ⓟ Grupo de presión
- 1 Llave de toma
- 2 Llave de registro
- 3 Llave de paso general
- ∨ Válvula antirretorno de AF
- ∨ Válvula antirretorno de ACS
- ⊠ Contador general
- ▭ Intercambiador
- ▒ Panel solar



ELECTROTECNIA

Introducción

El presente apartado tiene por objeto señalar las condiciones técnicas para la realización de la instalación eléctrica en baja tensión, según la normativa vigente. Así pues, tanto a efectos constructivos como de seguridad, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del REBT, orden del Ministerio de Industria de 2003
- CTE-DB-SI

Debido a la variedad y dispersión del programa de este proyecto, así como por la previsión de que sean gestionados independientemente, se decide proyectar tres instalaciones eléctricas independientes, cada una con su propia acometida, contador, etc.

Zona de visita al molino, biblioteca, talleres y sala de conferencias.

Esta instalación contiene todos los usos que no corresponden al restaurante y alojamiento, incluyendo el alumbrado del patio interior y el jardín de acceso. La acometida se sitúa en la Calle Portal de Sales, próxima al edificio del molino, donde se sitúan los dispositivos de mando y protección.

Restaurante.

Se proyecta una instalación independiente para la iluminación interior y exterior del restaurante, así como para el funcionamiento de cocina, aseos y almacenes. La acometida se sitúa en la Travesía del Sueco, por ser la más próxima a este volumen.

Alojamiento.

Esta instalación incluye las siete unidades de alojamiento, los espacios comunes y la zona de jardín exterior. Se toma la electricidad de la red de distribución mediante una acometida situada en la Avenida de Valencia.

Descripción de la instalación eléctrica

Acometida

La acometida eléctrica a cada edificio se produce de forma subterránea, conectando con un ramal de la red de distribución general ubicado en la vía pública. La acometida precisa la colocación de tubos de PVC, de 12 cm de diámetro cada uno, desde la red general hasta la caja de protección y medida en nuestro caso, para que puedan llegar los conductores aislados.

Centro de transformación

De acuerdo con el R.D. 1955/2000, en el caso de suministros en suelo urbano, es necesaria la instalación de un centro de transformación si la potencia solicitada para un local, edificio o agrupación de éstos es superior a 100 kW.

La potencia requerida por el restaurante y por el edificio de alojamiento está muy por debajo de este valor. Para los usos de visita al molino, biblioteca, talleres, conferencias, etc., se ha estimado, en función de las luminarias y tomas de corriente previstas, una potencia de alrededor de 65 kW. Por lo tanto, en ninguno de los tres casos sería necesaria la instalación de centro de transformación.

Caja general de protección

La caja general de protección es la parte de la instalación destinada a alojar los elementos de protección de la línea repartidora (cortocircuitos fusibles o cuchillas seccionadoras para las fases y bornes de conexión para el neutro). Se instalan en un nicho sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre acceso, y está protegida por una puerta preferiblemente metálica y con tratamiento anticorrosivo, tal y como se indica en ITC-BT-13.

En instalaciones para un solo usuario es posible simplificar la instalación de enlace situando en el mismo lugar la caja general de protección y el equipo de medida, denominándose en ese caso caja de protección y medida (CPM). No se realizará la simplificación en este caso por preferirse la disposición del contador en el local destinado a los dispositivos de mando y protección.

Derivaciones

Como en cada edificio se suministra a un solo abonado no existen derivaciones individuales, y por lo tanto la caja general enlaza directamente con el contador del abonado. El contador enlaza con el correspondiente dispositivo privado de mando y protección.

Contadores

Los contadores se sitúan en los cuartos de instalaciones, dentro de un módulo o caja con tapa precintable. La tapa permite de forma directa la lectura del contador y dispone de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado

de protección. Tal y como se indica en ITC-BT-16, se disponen fusibles antes del contador, colocándose en cada uno de los hilos de fase o polos que van al mismo.

Cuadro general de mando y protección

Se ha establecido un cuadro de distribución de donde parten los circuitos interiores y en el que se instala un interruptor general automático de corte omnipolar que permite su accionamiento manual. En este mismo cuadro se han instalado los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

Instalaciones interiores

Las instalaciones se subdividen de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito están adecuadamente coordinados con los dispositivos generales de protección que les preceden. Además, esta subdivisión se establece de forma que permita localizar las averías, así como controlar los aislamientos de la instalación por sectores.

Líneas derivadas a cuadros secundarios:

Del cuadro general de distribución, en este caso hay dos, partirán las líneas derivadas a los cuadros secundarios de distribución, que son las siguientes para cada edificio:

Zona de visita al molino, biblioteca, talleres y sala de conferencias:

- línea de alumbrado exterior
- línea de volumen molino
- línea de volumen exposición
- línea de recepción y tienda
- línea de biblioteca y talleres
- línea de espacio polivalente
- línea de sala de conferencias
- línea de volumen de talleres

Restaurante:

- línea de iluminación exterior
- línea de alumbrado interior restaurante
- línea de cocina y servicios

Alojamiento:

- línea de alumbrado zonas comunes
- línea de recepción
- línea de habitaciones

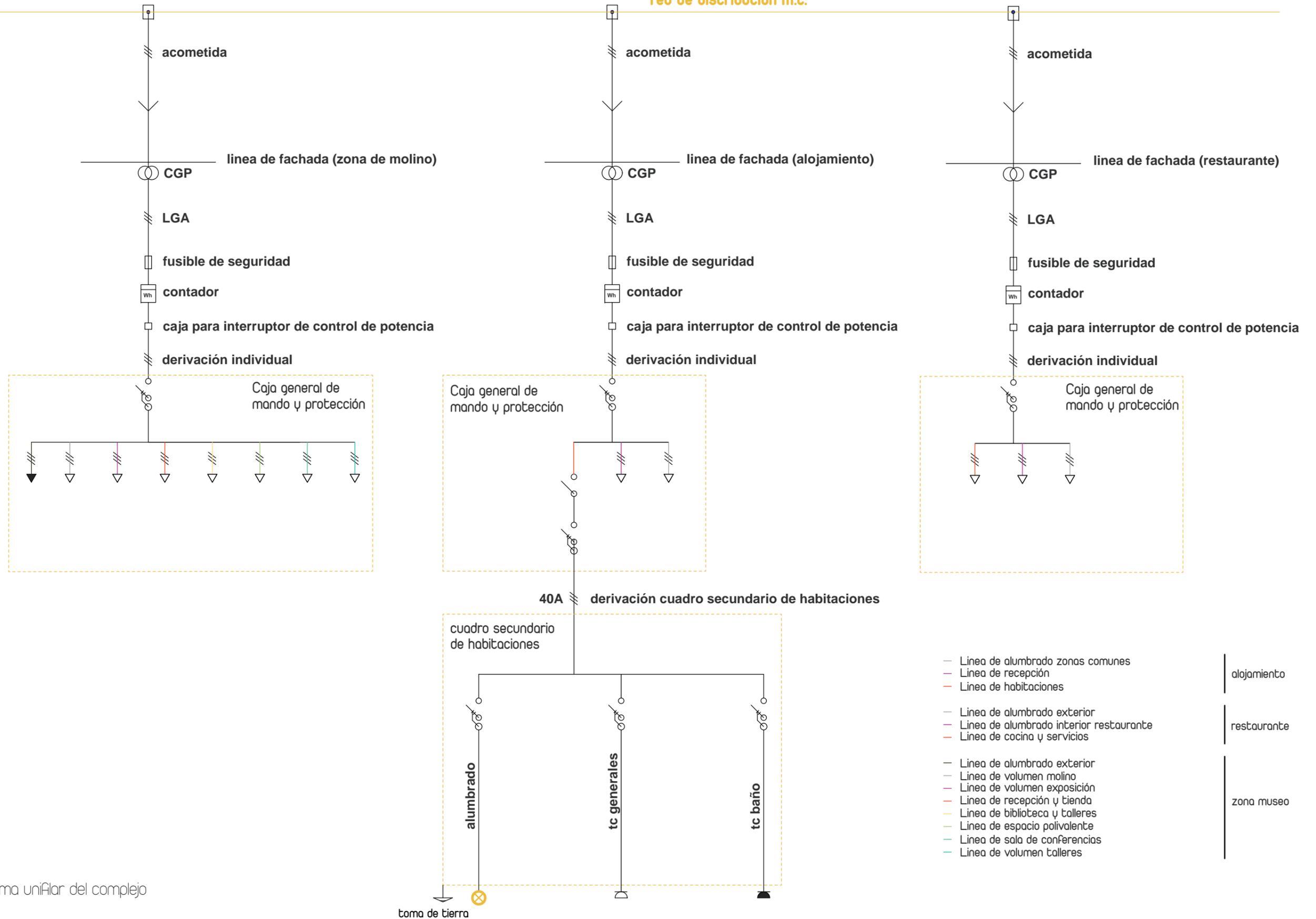
Cuadros secundarios de distribución (CSD)

Cada una de las líneas anteriores tendrá su cuadro propio, con los interruptores diferenciales, magneto-térmico y el magneto-térmico de protección, uno para cada circuito.

Circuitos

Partirán del cuadro secundario de distribución, y discurrirán por falso techo. Los circuitos irán separados, alojados en tubos independientes y discurriendo en paralelo. Las conexiones entre conductores se realizarán mediante cajas de derivación, de material aislante, de profundidad mayor a 1,5 veces el diámetro. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia superior a 5 cm de las canalizaciones de agua, saneamiento y telefonía.

red de distribución m.t.



- Linea de alumbrado zonas comunes
- Linea de recepción
- Linea de habitaciones
- Linea de alumbrado exterior
- Linea de alumbrado interior restaurante
- Linea de cocina y servicios
- Linea de alumbrado exterior
- Linea de volumen molino
- Linea de volumen exposición
- Linea de recepción y tienda
- Linea de biblioteca y talleres
- Linea de espacio polivalente
- Linea de sala de conferencias
- Linea de volumen talleres

- alojamiento
- restaurante
- zona museo

esquema unifilar del complejo

Consideraciones de la instalación

1. Tipos de conductores

Los conductores serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 1000 voltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE (citados en la instrucción).

Las secciones a utilizar serán como mínimo, las que aparecen en la siguiente tabla:

tipos de conductores	sección (mm ²)
Para puntos de alumbrado y puntos de corriente de alumbrado	1,5
Para puntos de utilización de tomas de corriente de 16 A de los circuitos de fuerza	2,5
Para circuitos de alimentación a las tomas de los circuitos de fuerza	4
Para puntos de utilización de las tomas de corriente de 25 A de los circuitos de fuerza	6

Los tubos protectores serán de poli-cloruro de vinilo aislantes y flexibles.

Los conductores de protección serán de cobre, con el mismo aislamiento que los conductores activos o fases, instalados por la misma conducción que estos. Con el fin de distinguirlos se establece el siguiente código de colores:

- Azul claro para el conductor neutro
- Amarillo o verde para el conductor de tierra y protector
- Marrón, negro o gris para los conductores activos o fases

2. Electrificación de núcleos húmedos

Según la ITC-BT-27, para las instalaciones de los locales que contengan una bañera o ducha se tendrán en cuenta los cuatro volúmenes 0, 1, 2 y 3 que se definen a continuación:

Volumen 0:

Comprende el interior de la bañera o ducha, delimitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 0,05 m por encima del suelo.

En este volumen no está permitido ningún mecanismo, y solamente el cableado necesario para alimentar los

aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

Volumen 1:

Está limitado por:

- El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo; y
- El plano vertical alrededor de la bañera o ducha, que para una ducha con difusor que puede desplazarse

En este volumen solamente están permitidos los interruptores de circuitos MBTS, y el cableado necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1.

Volumen 2:

Está limitado por:

- El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y
- El suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo

En este volumen solamente están permitidos los interruptores de circuitos MBTS, y bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5. Se permite el cableado necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.

Volumen 3:

Está limitado por:

- El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m; y
- El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo

En este volumen se permiten las bases si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA. Se permite el cableado necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.

Todas las masas metálicas existentes en el cuarto de baño (tuberías, desagües, calefacción, puertas, etc.) deberán estar unidas mediante un conductor de cobre, formando una red equipotencial, uniéndose esta red al conductor de tierra o protección.

3. Instalación de puesta a tierra

Se entiende por puesta a tierra la unión conductora de determinados elementos o partes de una instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Para ello, se canaliza la corriente

de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas, receptores, carcasas, partes conductoras próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios de los receptores eléctricos o líneas.

Se diseñará y ejecutará de acuerdo con las prescripciones contenidas en la ITC-BT-26. En el fondo de la zanja de cimentación a una profundidad no inferior a 80 cm, se pondrá un cable rígido de cobre desnudo con sección mínima de 35mm² y resistencia eléctrica a 20° C no superior a 0,514 Ohm/Km, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A él se conectarán electrodos verticalmente alineados hasta conseguir un valor mínimo de resistencia de tierra. También se colocaran electrodos en los espacios exteriores del complejo.

Se dispondrá una arqueta de conexión para hacer registrable la conducción.

La instalación no tendrá ningún uso aparte del indicado, siendo en cualquier caso la tensión de contacto inferior a 24V y la resistencia inferior a 20 ohmios.

Se conectará a puesta a tierra:

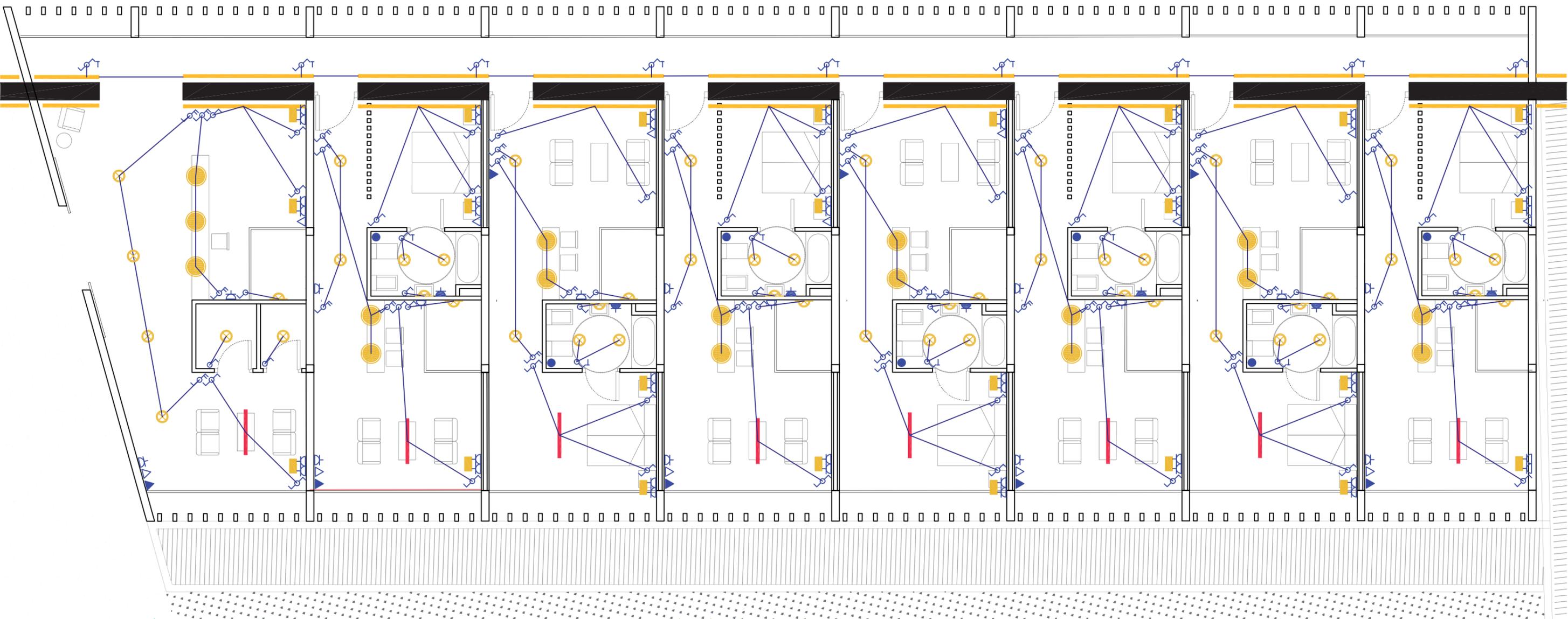
- La instalación de pararrayos
- La instalación de antena de TV y FM
- Las instalaciones de fontanería, calefacción, etc.
- Los enchufes eléctricos y las masas metálicas de aseos, baños, talleres, etc.
- Los sistemas informáticos

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. Los electrodos de pica serán de acero recubierto de cobre, de 1,4 cm. de diámetro y 2 metros de longitud soldado al cable conductor mediante soldadura aluminotermia. El hincado de la pica se efectuara con golpes cortos y secos. Deberá penetrar totalmente en el terreno sin romperse.

Las dimensiones aproximadas de la arqueta de conexión donde se situara el punto de puesta a tierra serán de 75x60x40 cm. y quedara a nivel enrasado del terreno por su parte superior.

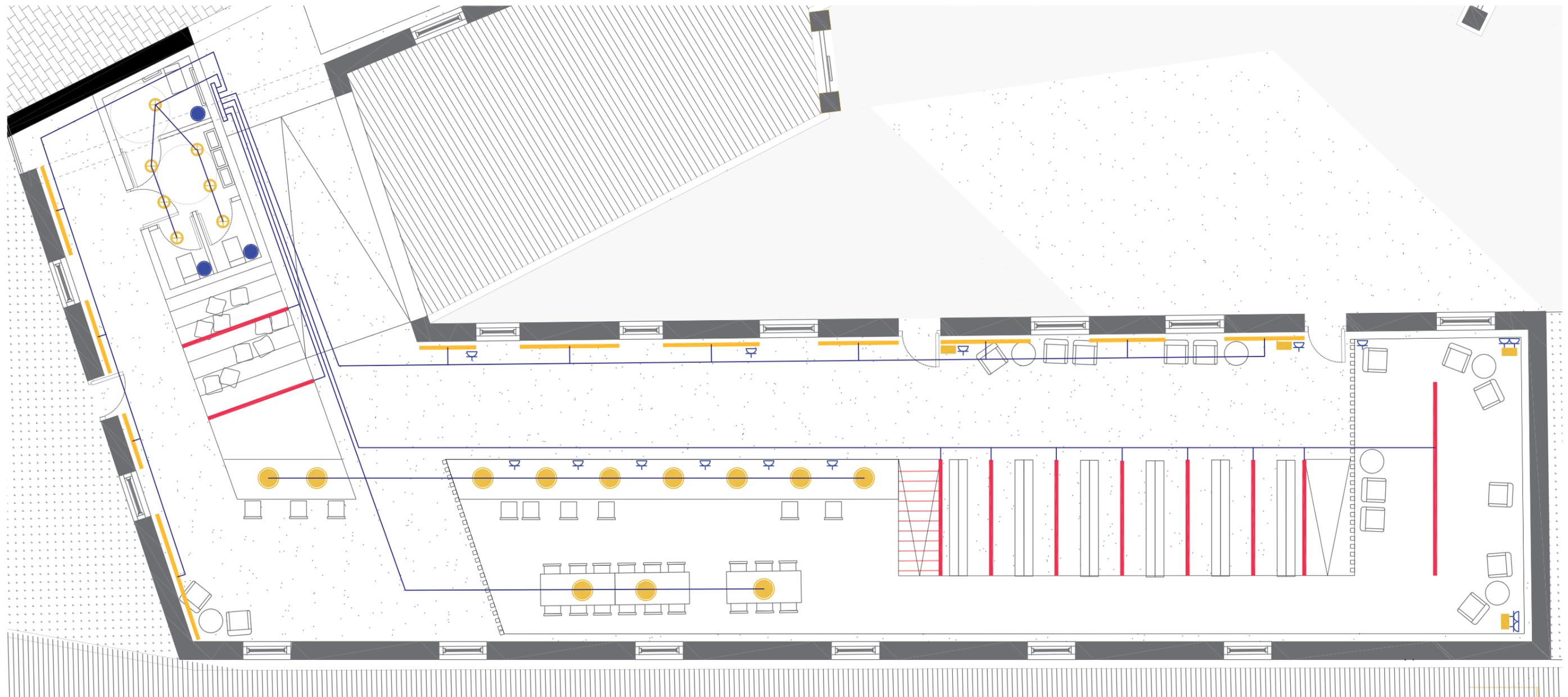
esquema electrofuncional. alojamiento. escala 1:100

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> bañador de pared - muro LINEALUCE proyector orientable sobre railes TECNICA luminaria de suspensión BERLINO downlight empotrado halógeno de bajo voltaje IRROLL downlight de pared halógeno de bajo voltaje uplight halógeno de bajo voltaje toma 16A toma 16A estanca | <ul style="list-style-type: none"> interruptor conmutado interruptor interruptor bipolar interruptor con temporizador para ventilación forzada extractor toma de TV toma de TF |
|---|--|



esquema electrofuncional. talleres, mediateca y biblioteca. escala 1:100

- bañador de pared - muro LINEALUCE
- proyector orientable sobre railes TECNICA
- luminaria de suspensión BERLINO
- downlight empotrado halógeno de bajo voltaje IRROLL
- ▲ downlight de pared halógeno de bajo voltaje
- uplight halógeno de bajo voltaje
- ⚡ toma 16A
- ⚡ toma 16A estanca
- ⚡ interruptor conmutado
- ⚡ interruptor
- ⚡ interruptor bipolar
- ⚡ interruptor con temporizador para ventilación forzada
- extractor
- ▲ toma de TV
- △ toma de TF



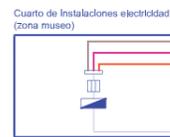
planta molino. escala 1:400

-  Acometida
-  Centro de transformación
-  Cuadro de mando y protección
-  Contador
-  Cuadro general de distribución
-  Cuadro secundario

-  Línea de alumbrado zonas comunes
-  Línea de recepción
-  Línea de habitaciones

-  Línea de alumbrado exterior
-  Línea de alumbrado interior restaurante
-  Línea de cocina y servicios

-  Línea de alumbrado exterior
-  Línea de volumen molino
-  Línea de volumen exposición
-  Línea de recepción y tienda
-  Línea de biblioteca y talleres
-  Línea de espacio polivalente
-  Línea de sala de conferencias
-  Línea de volumen talleres



planta restaurante y alojamiento. escala 1:400

- ✈ Acometida
- ⊕ Centro de transformación
- ▣ Cuadro de mando y protección
- ⊞ Contador
- ▢ Cuadro general de distribución
- ▣ Cuadro secundario

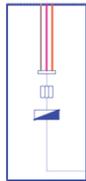
- Línea de alumbrado zonas comunes
- Línea de recepción
- Línea de habitaciones

- Línea de alumbrado exterior
- Línea de alumbrado interior restaurante
- Línea de cocina y servicios

- Línea de alumbrado exterior
- Línea de volumen molino
- Línea de volumen exposición
- Línea de recepción y tienda
- Línea de biblioteca y talleres
- Línea de espacio polivalente
- Línea de sala de conferencias
- Línea de volumen talleres



Cuarto de Instalaciones electricidad (restaurante)



Cuarto de Instalaciones electricidad (alojamiento)



LUMINOTECNIA

La instalación:

Los cuatro sistemas básicos de composición lumínica han de resolver varios objetivos:

Iluminación Funcional: Consiste en la adaptación del espacio para la función que allí se va a desarrollar. Los locales deben ser efectivos. Es importante este aspecto, sobre todo en los lugares de trabajo como son: aulas-taller, lugares de atención al público, salas de lectura, baños, etc.

Iluminación social: es la necesaria para las relaciones entre los usuarios, ya que este tipo de luz favorecerá un tipo de relación. Tiene interés en los locales en que la relación tiene un significado especial, como son las zonas de estar, cafetería, restaurante, etc.

Iluminación informativa: permite la orientación del visitante y es fundamental en la lectura exterior del edificio. En este caso, se centrará en iluminar el recorrido establecido por el límite, marcando accesos, circulaciones, comunicación vertical, y potenciando la idea del proyecto.

Iluminación arquitectónica: se emplea para permitir la percepción clara del espacio y potenciar espacios singulares. En este caso, se tratará de combinar la iluminación social con la arquitectónica para subrayar la preexistencia que enmarca la intervención.

Niveles de iluminación necesarios:

Pasillos, áreas circulación, salas estar	100 lux
Recepción	300 lux
Área de entrada	100 lux
Cocina	500 lux
Sala de conferencias	300 lux
Exposición	300 lux
Biblioteca	200 lux
Sala lectura	500 lux
Talleres	300 lux
Almacenes y salas de instalaciones	200 lux

Luminarios:

Se utilizarán luminarios de la casa comercial IGUZZINI o similares.

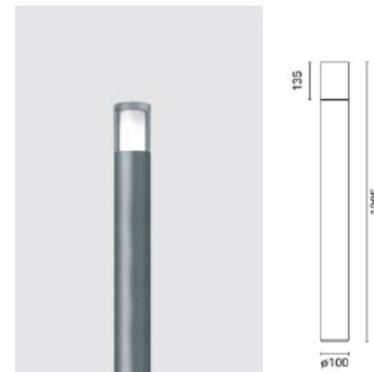
exterior:

- e1.** Iluminación general del espacio exterior a través de aplicación de luz sobre poste para las zonas más abiertas y apartadas de los edificios.
- e2.** Iluminación puntual por LEDs empotrables para marcar recorridos o puntos singulares.
- e3.** Iluminación del límite mediante bañadores de pared para exterior empotrables en el suelo, que destaquen la intervención y el carácter continuo que presenta.

interior:

- i1.** Iluminación difusa mediante bañadores de pared LED, situados en el pavimento y en los muros de la preexistencia, de forma que se genere una luz ambiente continua en todo el complejo y, a su vez, se subraye la presencia del elemento arquitectónico. Así como, también como iluminación de la maquinaria del molino desde el interior.
- i2.** Iluminación directa a través de luminarias suspendidas de rastreles, con la intención de focalizar la luz en las zonas que así lo requieran, como la sala de lectura, restaurante, etc.
- i3.** Iluminación secundaria de emergencia para la señalización de los espacios.
- i4.** Iluminación directa por proyectores sobre carril para una luz flexible y adaptable en la zona de exposición y maquinaria del molino.
- i5.** Iluminación directa puntual mediante luminaria empotrada.

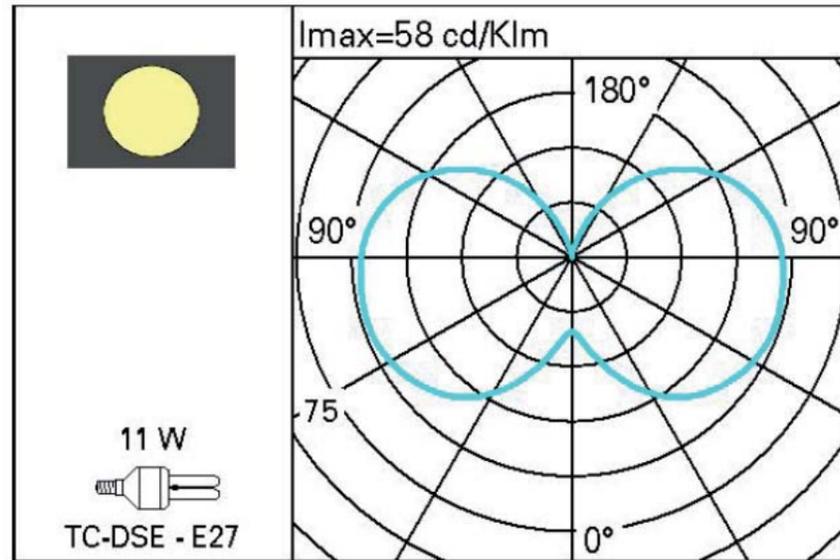
e1. iPOINT



Sistema de iluminación de luz difundida, destinado al uso de lámparas fluorescentes compactas. Constituida por cuerpo porta-componentes y pantalla de cristal. Cilindro externo de aluminio extruido, cuerpo componentes y base inferior de aleación de aluminio; base de fijación al terreno realizada en aleación de aluminio con baja concentración de cobre, resistente a la corrosión. Pantalla externa de cierre e cristal sódico-cálcico extraclaro espesor 13÷20 mm. siliconado a un anillo de aleación de aluminio y una pantalla interna en metacrilato de color blanco opalino. El grupo pantalla de cristal y anillo está fijado al cuerpo componentes mediante tornillos imperdibles de cabeza hexagonal. Todas las partes de aluminio están pintadas con pintura acrílica líquida de elevada resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos UV. Versión con cable

de salida L=2000 mm. Sistema de instalación en el pavimento y sobre el terreno mediante contraplaca con tirafondos y sistema de instalación cilíndrico con tornillos. Todos los tornillos externos utilizados son de acero inoxidable A2. Las características técnicas

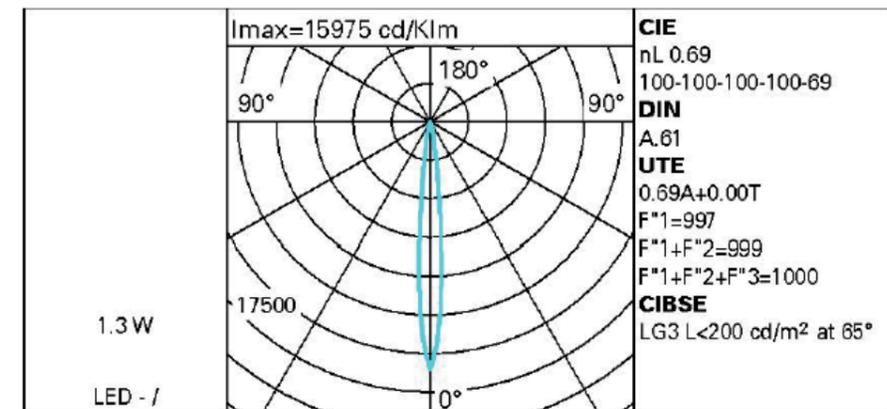
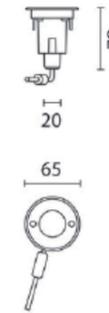
de las luminarias cumplen las normas EN 60598-1 y otras específicas.



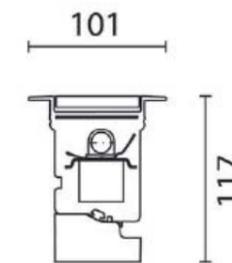
e2.-il LEDPLUS

Aparato para instalación empotrable, en pared, suelo o jardín destinado al uso de LED (Light Emitting Diode) azules para iluminación. El producto se compone de cuerpo, cristal de cierre, marco y cuerpo de empotramiento (bajo demanda). El cuerpo, de forma circular pequeña, está realizado en material termoplástico de elevada resistencia. El marco es de acero inoxidable AISI 304, espesor 2,5 mm, provisto de dos tornillos de acero inoxidable AISI 304 imperdibles para fijar el cuerpo al cuerpo de empotramiento y de pernos soldados. El cuerpo de empotramiento, a pedir separadamente del cuerpo óptico, está realizado en aluminio pintado (instalación en pared o suelo) o en material plástico (instalación en jardín). El cuerpo óptico está cerrado superiormente por un cristal sódico-cálcico templado transparente, con espesor 8 mm. Para la estanqueidad del producto se utilizan juntas de goma silicónica negra. La fijación del cuerpo al grupo marco/cristales se realiza mediante elementos de fijación torneados en acero inoxidable AISI 304. El producto está provisto de spill-ring antideslumbramiento en material termoplástico y lentes de material plástico con cono de 10°. Para el cableado el producto está provisto de un prensacable M14x1 en acero inoxidable AISI 304. El producto su suministra con cable de alimentación L = 300 mm, tipo H05RN-F 2x1 mm². El cable de alimentación está provisto de un dispositivo anti-transpiración. El producto puede inclinarse alrededor del

eje horizontal de $\pm 7^\circ$ y puede girar alrededor del eje vertical de 355° . El conjunto marco, cristal, cuerpo óptico y cuerpo de empotramiento garantiza la resistencia a una carga estática de 1000 kg (500 Kg para la versión con cuerpo de empotramiento en material plástico), según la norma EN60598-2-13. El control de los LED se realiza a través de Effect Equalizer. La temperatura superficial máxima del cristal es inferior a 40°C. Todos los tornillos externos utilizados son de acero inoxidable AISI 304.

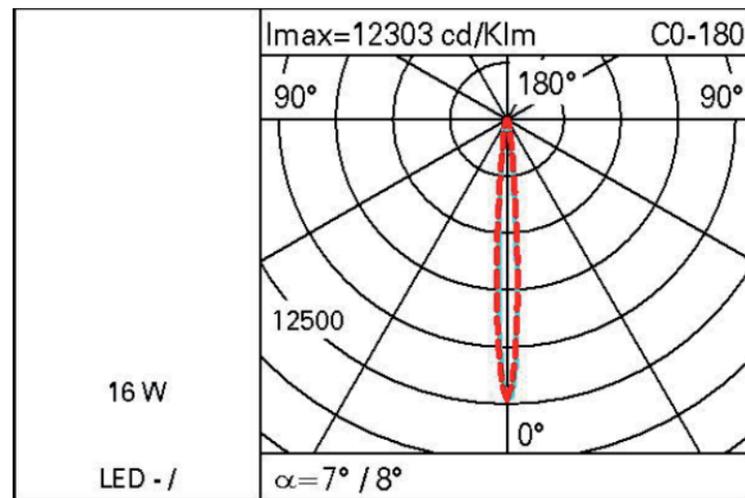


e3. LINEALUCE



Luminaria de iluminación directa y wall washer destinada al uso de lámparas LED. Monocromática, incluye placa multiled de 14x1W de potencia en color Warm White (3100K); óptica con lentes de material plástico (versión SPOT). Incorpora lámpara y alimentador electrónico. Constituida por un cuerpo en aluminio extrusionado, sometido a proceso de fosforización, doble mano de pintura, pasivación a 120°C y con cabezales de aluminio fundición a presión con juntas de silico-

na 50/60 Shore A, sometidas a tratamiento post-cooling a 200°C. Pintada con pintura acrílica líquida de elevada resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos UV, cocción a 150°C. El cuerpo óptico está cerrado por su parte superior con un vidrio sódico-cálcico temperado, semiacidado, de 4mm de espesor y fijado con silicona. Caja para el empotramiento en aluminio con tapas de tecnopolímero, a solicitar por separado. Preparada para el cableado pasante a través de dos prensacables PG11 en latón niquelado, idóneos para cables \varnothing 6.5-11mm, alojados en la caja de material termoplástico unida al cuerpo de la luminaria. Todos los tornillos externos son en acero inox A2.

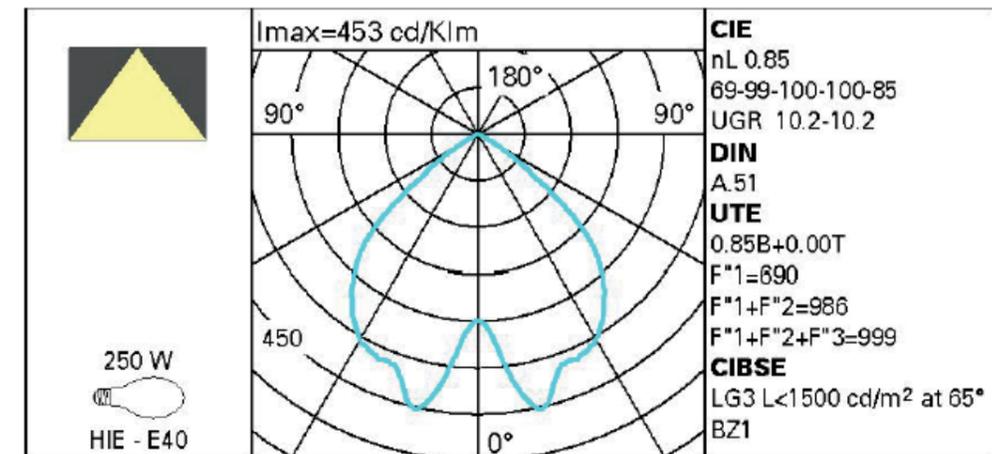


i2 BERLINO

Luminaria para interiores, destinada al uso de lámpara de halogenuros metálicos HIE/T de 250W. Caja portacomponentes en aluminio vaciado a presión. Formada por casquete y brida de ajuste, provistos de aletas de refrigeración y asegurados con n°2 cables de acero anti-caída, para favorecer las tareas de mantenimiento. Elemento

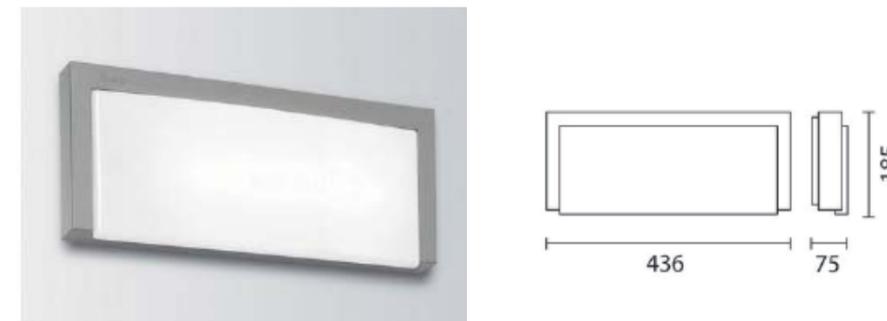


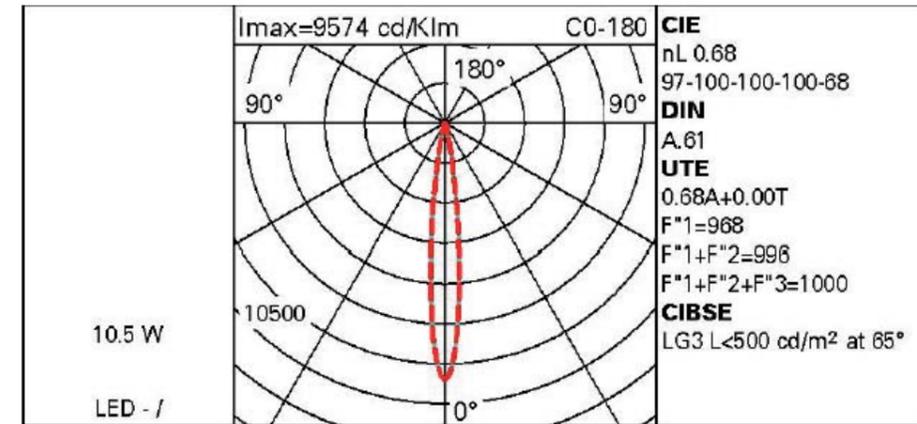
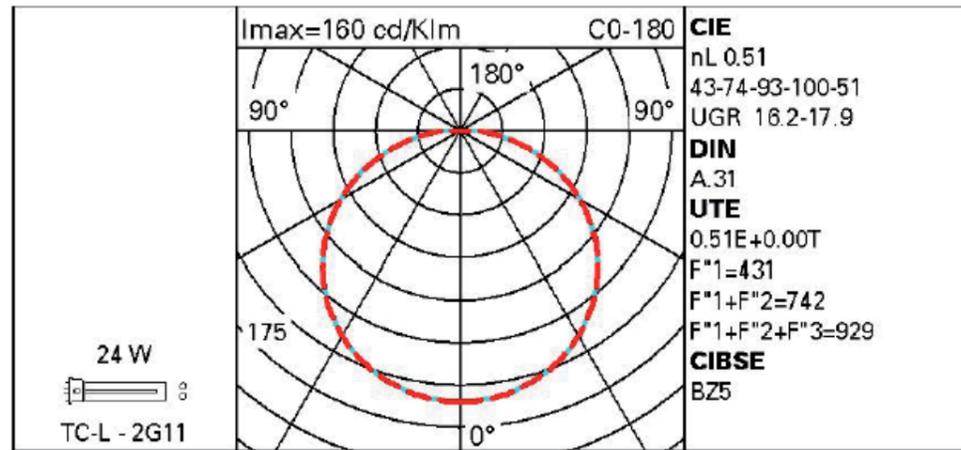
sujetoportalámpara en aluminio, unido a la brida mediante n°3 tornillos M4. Sistema de punto de enfoque Focusing de la lámpara, efectuado por medio de 3 tornillos ranurados en latón niquelado con resortes de acero. Reflector en aluminio superpuro 99,85% ajustado a la brida, sobre junta silicónica, a través de tornillos allen. Elemento para suspensión en metal. La estanqueidad está garantizada por la presencia de un prensacable PG11 en latón niquelado, ubicado en correspondencia al elemento de suspensión.



i3. MOTUS

Cuerpo de la luminaria, reflector, marco y pantalla difusora opal en policarbonato infrangible y autoextinguible. Luminaria destinada a uso de iluminación de emergencia. Lámpara fluorescente TC-L de 24W. La pantalla se une al cuerpo de la luminaria mediante cuatro tornillos imperdibles que permiten alcanzar el grado de protección IP66 (IP65 con luminaria aplicada en el techo). La base de la luminaria está equipada con doble prensacable PG11 para permitir el cableado pasante entre varios aparatos. La base de la luminaria está predispuesta para la aplicación en caja universal empotrable de tres conexiones (tipo 503) o sobre canales externos herméticos con tubos rígidos \varnothing 16/200mm mediante unión (accesorio).





14. TECNICA



Proyector orientable con adaptador para instalación en riel a tensión de red DALI para lámpara LED 8x1W de alto rendimiento con emisión monocromática Neutral White (4200K). Óptica con lentes en material plástico y haz de luz intenso (12°), cristal de protección serigrafado. Incorpora lámpara y alimentador electrónico DALI. La luminaria está realizada en aluminio fundición a presión y material termoplástico, permite una rotación alrededor

del eje vertical de 360° y una orientación de 90° respecto al plano horizontal, y está dotada de bloqueo mecánico del enfoque y escala graduada, para ambas rotaciones. El bloqueo se efectúa con una sola herramienta sobre dos tornillos, uno lateral y uno sobre el adaptador al riel. El proyector incorpora un anillo para alojar un accesorio plano. También es posible aplicar otro componente externo, a elegir entre pantalla asimétrica, aletas direccionales y pantalla antideslumbrante. Todos los accesorios externos pueden rotar 360° respecto al eje longitudinal del proyector.

i5. iROLL

Luminaria para aplicación de techo equipada con óptica para iluminación general, destinada al uso de lámpara fluorescente compacta 2x26W TC-T, alimentada con cableado electrónico. Placa portacomponentes en aluminio fundición a presión, reflector en aluminio superpuro, cuerpo cilíndrico en aluminio perfilado torneado, cuadro inferior en policarbonato de alta resistencia. Acabado superficial con pintura líquida.

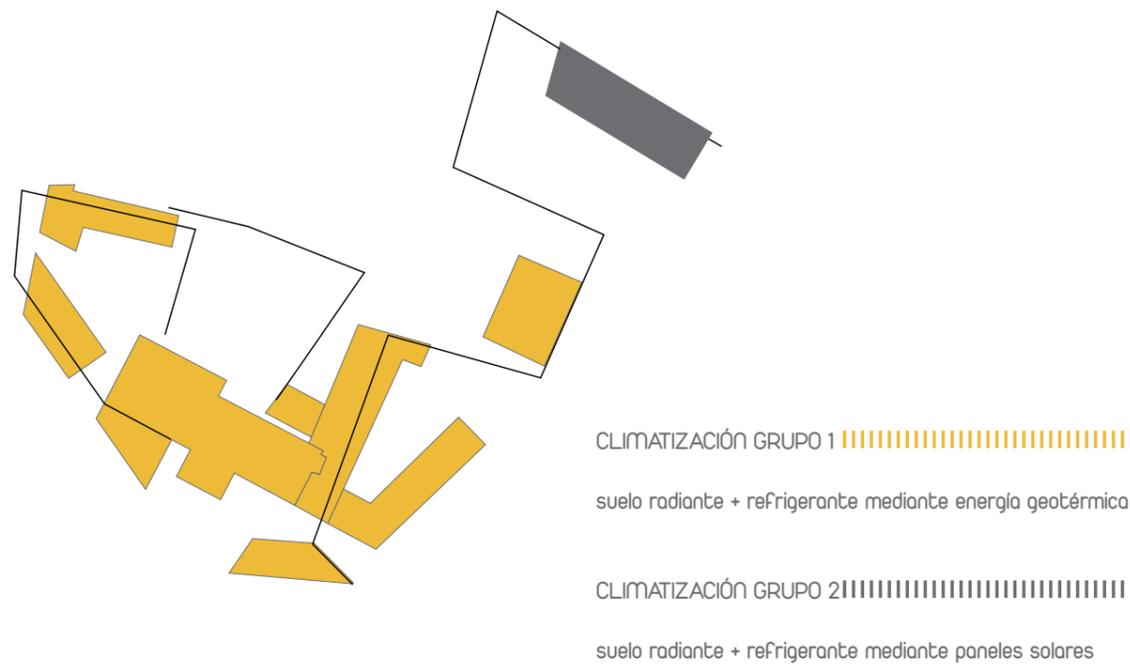


CLIMATIZACIÓN

OBJETO

El objetivo de la instalación de climatización es el de 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).

En este proyecto, debido al diferente carácter de los usos que lo componen (en lo que respecta al programa y al hecho de tratarse de una restauración u obra nueva), se opta por climatizar de dos maneras diferentes y de utilizar las energías renovables que permite cada caso.



Grupo 1

Tipo de sistema:

Para la climatización de los edificios preexistentes (exposiciones, conferencias, talleres, tienda, restaurante etc.) se opta por la instalación de un suelo radiante/refrigerante (en invierno y verano respectivamente) por los siguientes motivos:

- En los edificios preexistentes no existen falsos techos, suelos técnicos o panelado en paramentos verticales por los que se puedan pasar las instalaciones. Así pues, ya que la opción de dejar las instalaciones vistas no se contempla, ya que se quiere potenciar la belleza de sus cubiertas de madera, se opta por esta solución por la que los tubos discurren enterrados bomba de frío y calor + unidades interiores individuales bajo una fina capa de mortero.
- Se debe aclimatar un espacio donde todas las plantas se comunican por dobles alturas. Con un sistema tradicional de impulsión de aire, éste tendería a concentrarse en la planta superior en invierno (el aire caliente) y en la planta inferior en verano (el aire frío). En cambio, lo que permite el suelo radiante, es que se alcance una temperatura óptima en los dos metros sobre el nivel del suelo radiante/refrigerante, alcanzando así el confort para los usuarios en cualquier planta del molino.

Como los edificios de este grupo son preexistentes, la utilización de paneles solares rompería con la estética que se quiere conservar de sus cubiertas inclinadas. Aprovechando que se dispone de varios espacios al aire, se opta por aprovechar la energía geotérmica para la producción de ACS para el suelo radiante. Para ello, se instalan dos captadores enterrados: el primero ubicado en el acceso del molino, que abastecerá al edificio de la maquinaria, sala de conferencias y talleres; el otro se sitúa entre el restaurante y el edificio distribuidor, de forma que abastece a éstos y a los talleres. De esta forma aseguramos que las canalizaciones lleguen a todos los puntos del conjunto.

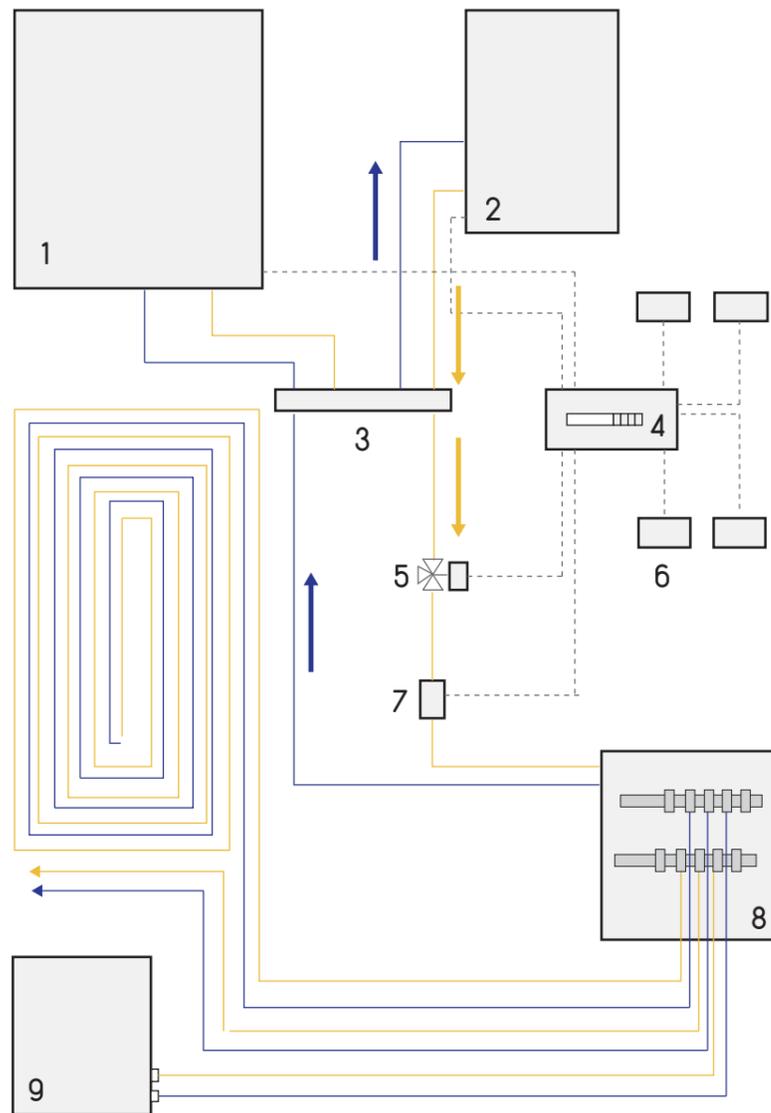
Suelo radiante y refrigerante:

Como hemos dicho anteriormente, el grupo de edificios restaurados estarán provistos de una única instalación de suelo radiante y suelo refrigerante.

Desde la Fuente de energía (caldera y geotermia) se calentará el agua hasta llegar a los 40°, lo que hace que el ahorro energético sea considerable frente a los sistemas de radiadores, donde la caldera trabaja a temperaturas en torno a los 50°. Desde la caldera, parten los tubos que se embeberán en una capa de mortero de cemento, de manera que la conducción se produce al entrar en contacto las tuberías del suelo radiante con el mortero que las recubre.

En este caso, la emisión por radiación representa el 70% de la transmisión total, y la restante se emite por convección. La calefacción aporta además una temperatura estable a 20° desde unos 20 cm sobre el suelo y hasta 2m de altura y descendiendo en la zona del techo donde no se precisa calefacción. La misma instalación podrá utilizarse para refrigeración en verano utilizando refrigeradoras.

Se proponen tres instalaciones independientes de suelo radiante/refrigerante: la de recepción, talleres y biblioteca, la del molino y sus actividades y la del restaurante. Esto se debe a la posibilidad de su uso independiente.



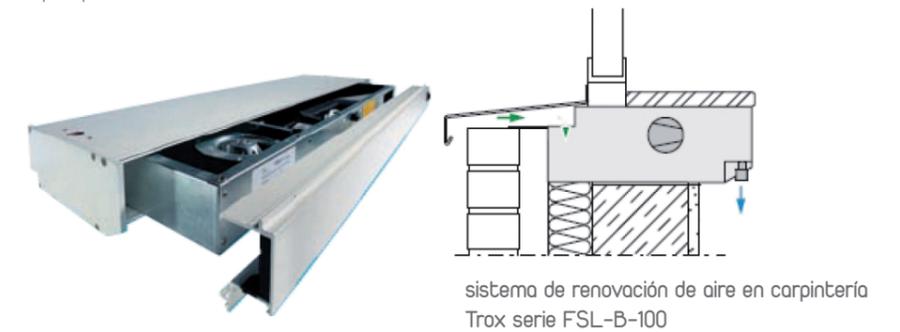
- 1. enfriadora de líquidos
- 2. acumulador de ACS
- 3. colector abierto
- 4. control electrónico
- 5. válvula
- 6. sonda ambiente
- 7. bomba circuladora
- 8. colector
- 9. deshumidificador

Renovación de aire:

El suelo radiante y refrigerante aporta el calor o frío necesario, pero no acondiciona los espacios desde el punto de vista de la renovación de aire, por lo que será necesario prever un sistema para ello. Como ya hemos dicho, no podemos instalar ningún sistema de movimiento de aire por conductos, así pues, y aprovechando que las carpinterías serán restauradas, se integra en ellas un sistema de ventilación forzada.

Puesto que según las disposiciones del RITE, apartado de "exigencia de calidad del aire interior", los usos de este grupo son clasificados como IDA2 (aire de buena calidad) e IDA3 (aire de calidad media), vamos a considerar el caso más restrictivo, hipotizando que es necesaria una instalación que provea de un aire de "buena calidad". Es decir, que nuestra instalación, según la tabla 1.4.2.1, deberá mover un caudal de 12,5cm³/s por persona.

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5



sistema de renovación de aire en carpintería Trox serie FSL-B-100

Grupo 2

Tipo de sistema:

El caso del uso residencial es diferente ya que se trata de un edificio de nueva construcción.

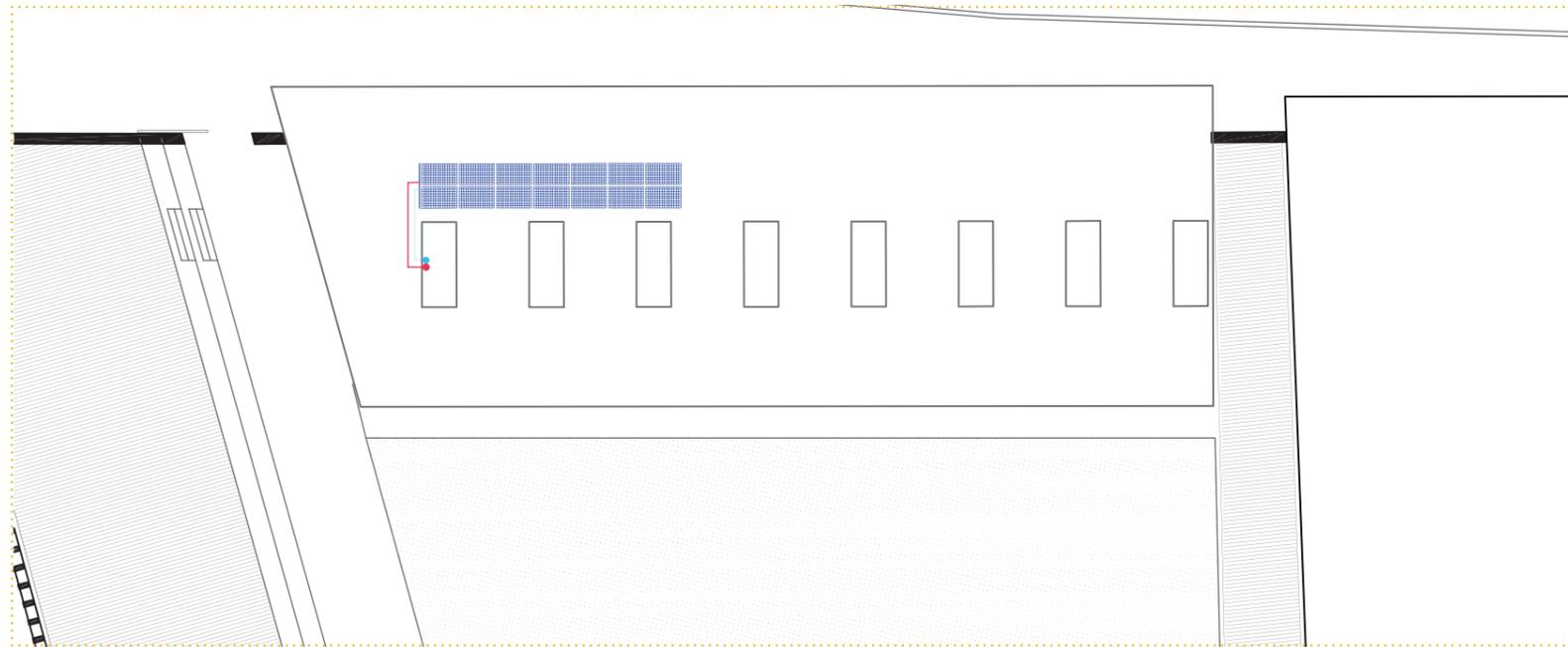
Para su abastecimiento, se dispone de una bomba de calor para la producción de frío y de calor, con el aporte adicional de ACS mediante paneles solares. Éstos se disponen en la cubierta y serán los que harán la aportación de energía renovable a la producción de ACS.

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, la potencia eléctrica medida en watos que alberga cada estancia y el volumen de aire ventilado que se necesita según la actividad a desarrollar.

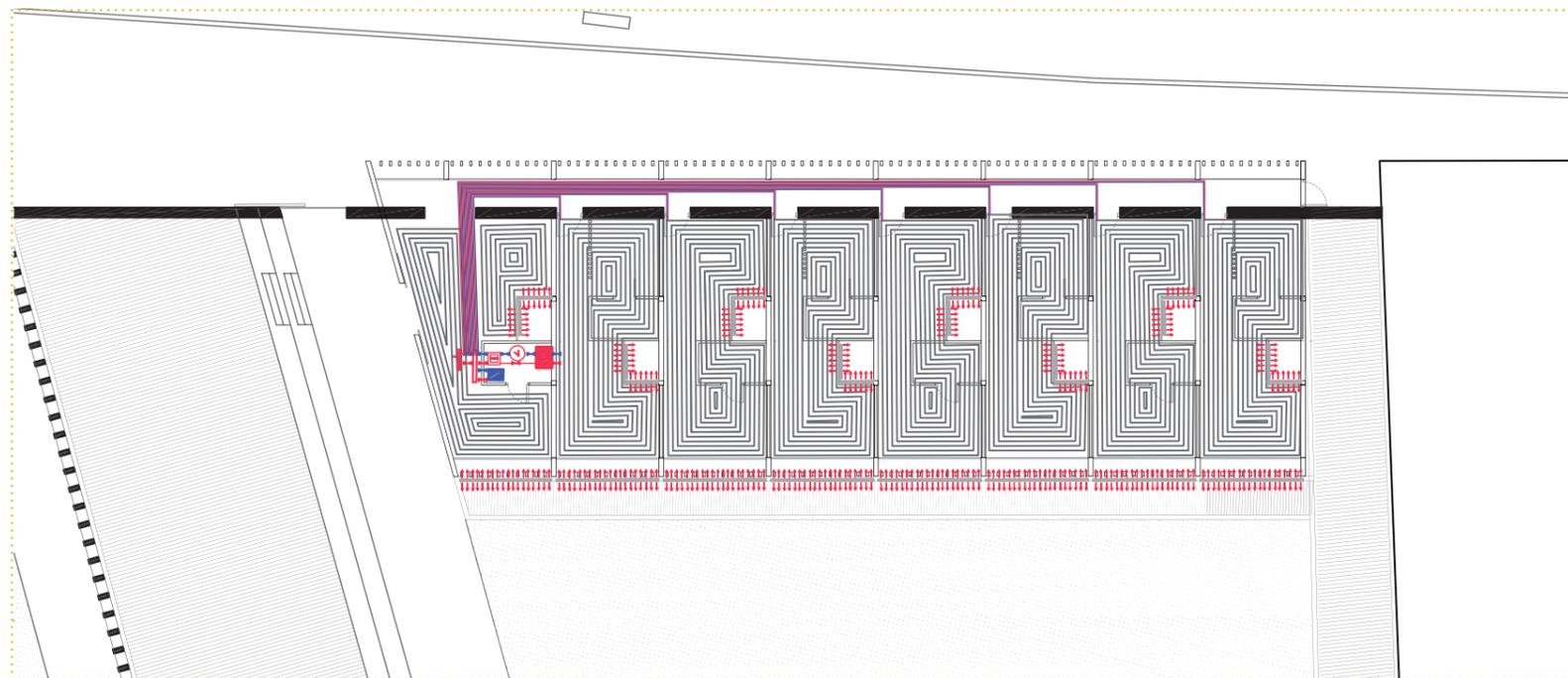
Renovación de aire:

Por lo que respecta a la renovación del aire en las habitaciones y en la zona común del alojamiento, se resuelve mediante unidades de ventilación de fachada y patio, por lo que las unidades de alojamiento tendrán ventilación natural, ya que la ocupación por metro cuadrado de superficie es reducida.

climatización del alojamiento. escala 1:300



planta de cubiertas



planta baja

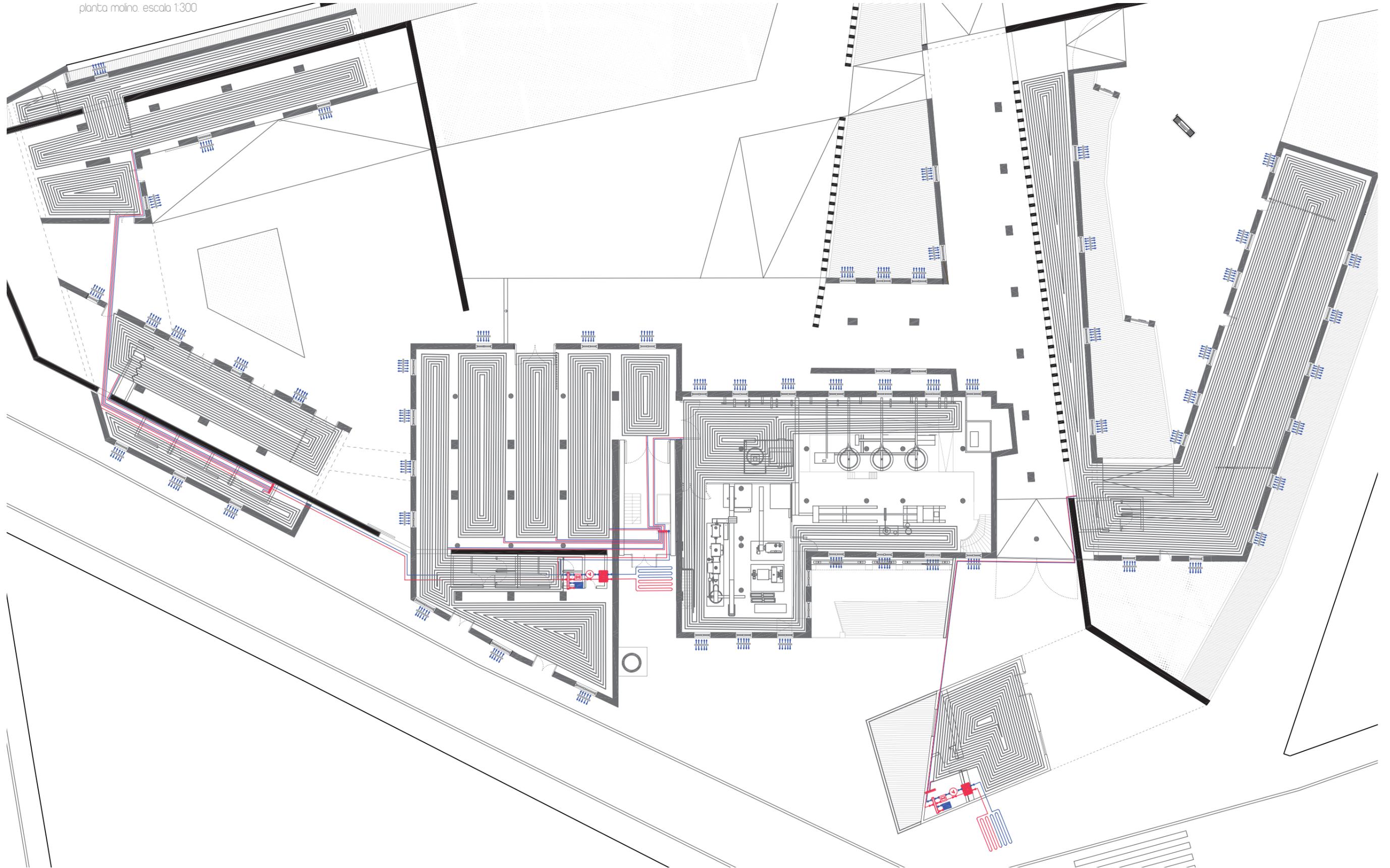
instalación de geotermia

- bomba de calor
- refrigeradora
- vaso de expansión
- depósito de inercia
- llave de AF
- llave de ACS
- montante AF
- montante ACS
- circuito AF
- circuito ACS
- serpentín
- colector

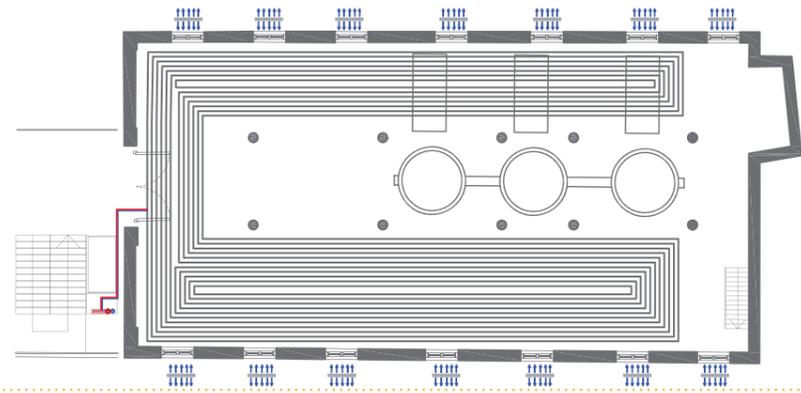
ventilación

- unidad de impulsión de aire bajo dintel

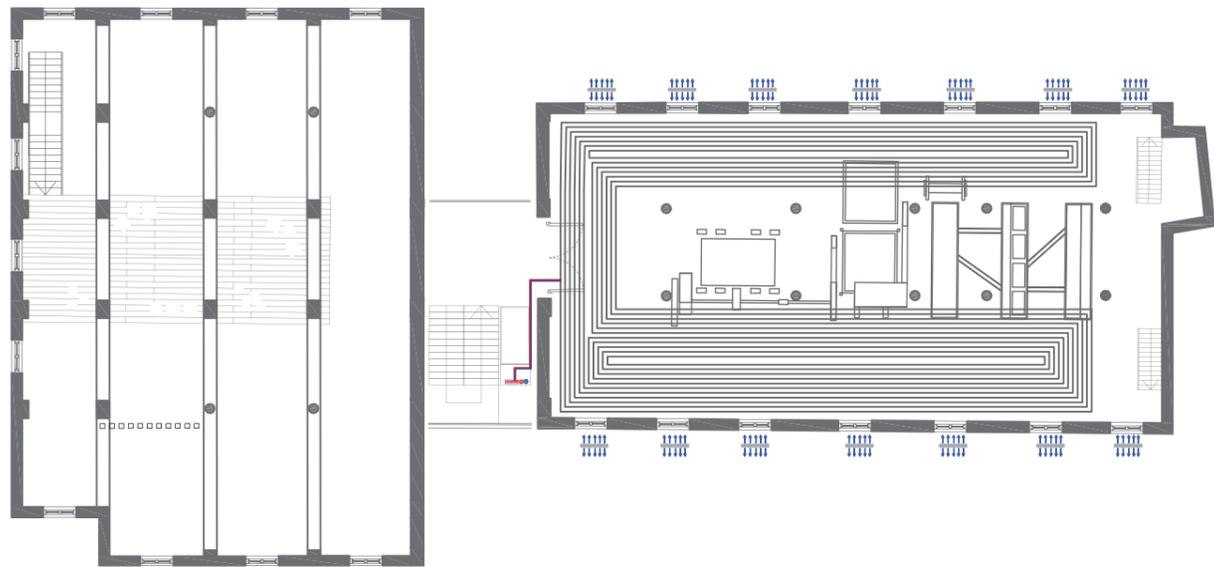
planta molino. escala 1:300



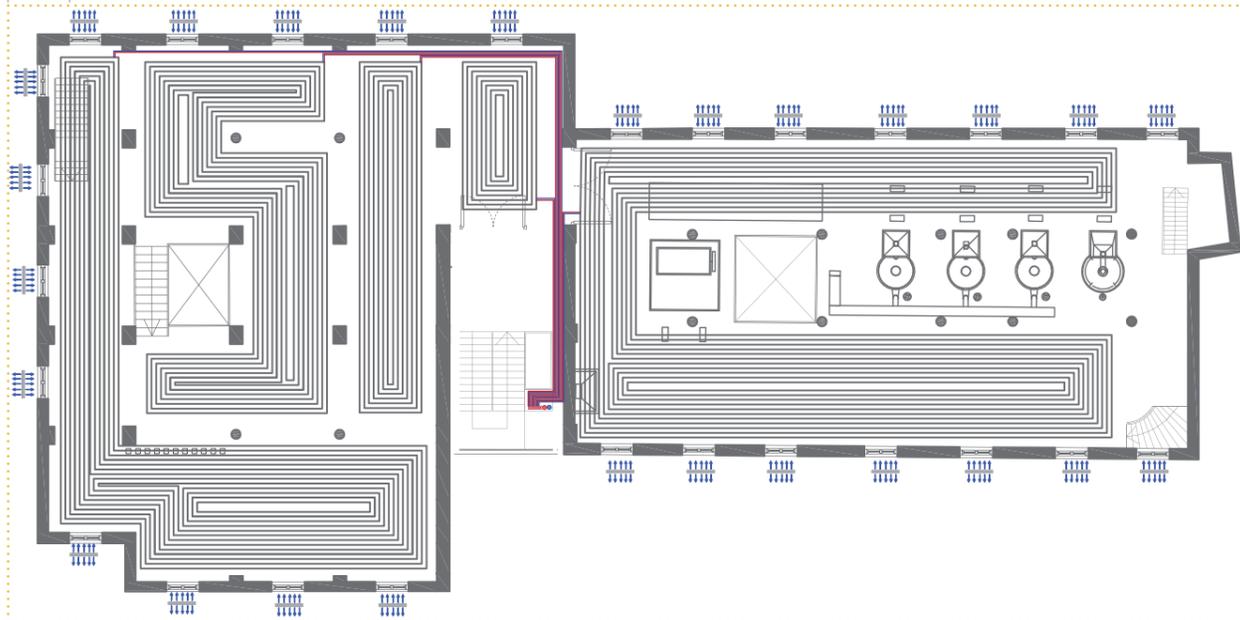
planta tercera. escala 1:300



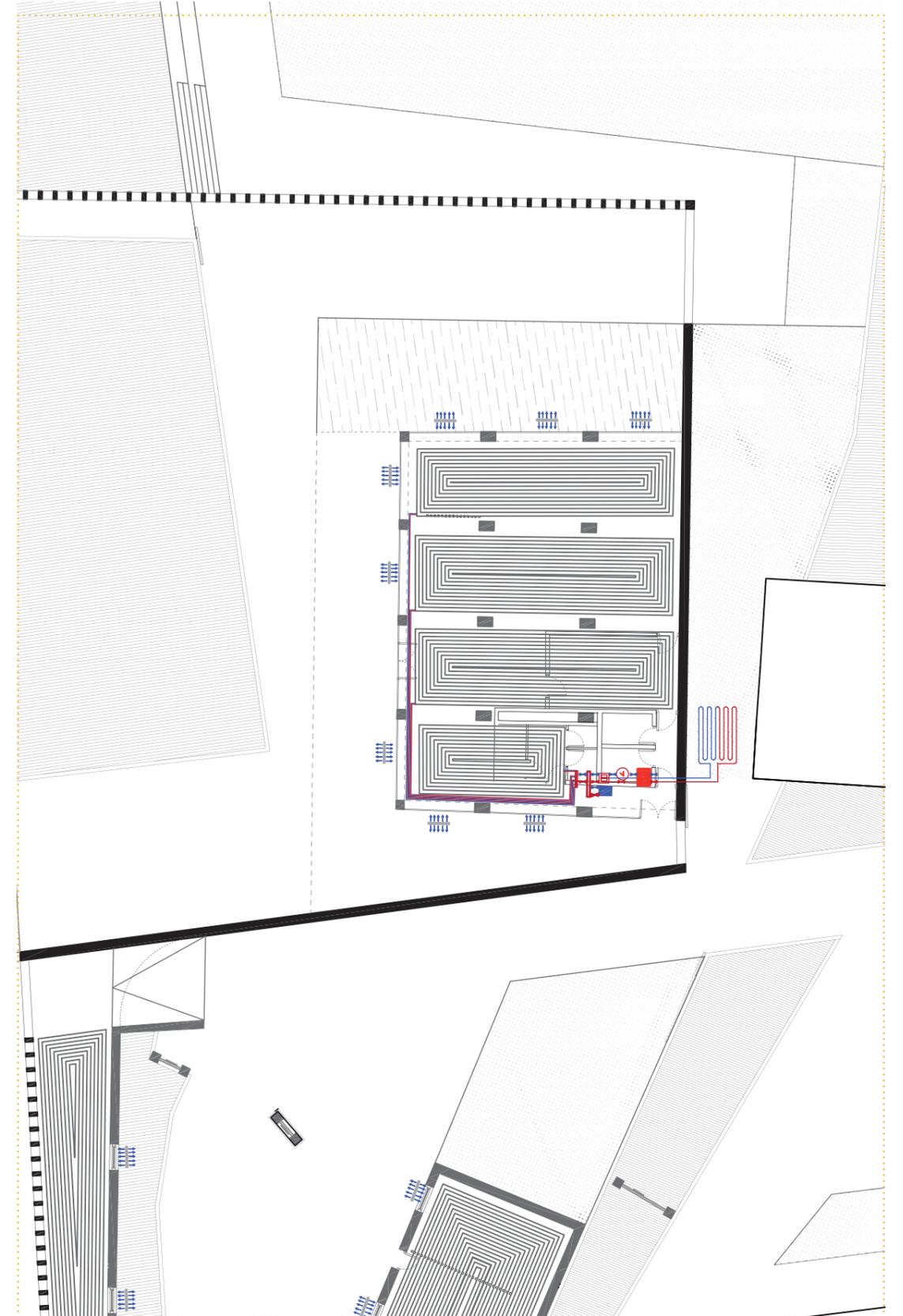
planta segunda. escala 1:300



planta primera. escala 1:300



climatización del restaurante. escala 1:300



TELECOMUNICACIONES

Objeto:

Infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) es el conjunto de equipos, cables y medios técnicos que transportan los servicios de comunicaciones desde los puntos de interconexión de los diferentes servicios (radio y televisión, teléfono y comunicaciones de banda ancha) hasta las tomas de usuario. También comprende las canalizaciones por donde discurren los cables y los armarios de distribución o registro en los que se instala el equipamiento técnico.

La normativa de aplicación en el diseño y cálculo de la instalación de electricidad es la siguiente:

- Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Tipo de instalación:

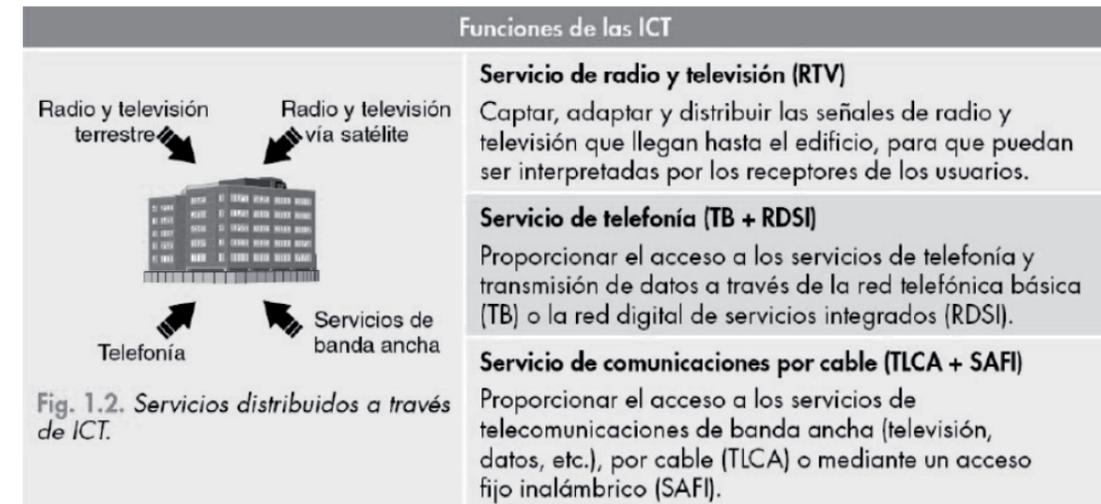
Nuestra instalación es de tipo A al pertenecer a infraestructuras de telecomunicación en edificios, e incluye:

- Servicio de radiodifusión sonora y televisión terrestre, incluida la Televisión Digital Terrestre (TDT); captación, adaptación y distribución.
- Servicio de televisión y radiodifusión sonora procedentes de satélite: previsión de captación, distribución y mezcla con las señales terrestres.
- Servicio de telefonía disponible al público (STDP).
- Servicio de telecomunicaciones de banda ancha (TBA).

Servicios distribuidos a través de ICT:

- Radio y televisión (RTV): captar, adaptar y distribuir las señales de televisión que llegan hasta el edificio, para ser interpretadas por los receptores de los usuarios.
- Telefonía (TB+RDSI): proporcionar el acceso a los servicios de telefonía y transmisión de datos a través de la red telefónica básica (TB) o red digital de servicios integrados (RDSI)

- Comunicaciones por cable (TLCA+SAFI): proporcionar el acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha (televisión, datos, etc.) por cable (TLCA) o mediante un acceso fijo inalámbrico (SAFI).



Recintos:

Una de las ventajas de las ICT es que, mediante la organización del cableado de las diferentes instalaciones, facilitan que cada usuario reciba las líneas de telefonía, radio y televisión y servicios de banda ancha de forma ordenada.

Para llevar dichos servicios de usuarios, los edificios deben disponer de diversos recintos, donde se alojan los equipos de tratamiento y distribución de las señales y se realizan las conexiones necesarias.

Para la interconexión de los recintos se utilizan canalizaciones por cuyo interior discurren los cables y las líneas de transmisión.

Características de los recintos:

- alejados 2 m. de centro de transformación, caseta de ascensor, máquinas de aire acondicionado.
- puertas metálicas hacia el exterior con llave
- pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas
- paredes portantes
- ventilación directa o tubo y aspirador estático. Si forzada 2 renovaciones/hora

En el proyecto se situarán en los cuartos técnicos habilitados para instalaciones, un equipo dando servicio al complejo del Molino y, otro al restaurante y, por último, otro al albergue, debido a sus posibles usos independientes.

MEMORIA NORMATIVA

Seguridad en caso de incendio CTE-DB-SI	144
Seguridad de utilización y accesibilidad CTE-DB-SUA	154
Salubridad CTE-DB-HS	165
Protección Frente al ruido CTE-DB-HR	178
Ahorro de energía CTE-DB-HE	189

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO - CTE-DB-SI

OBJETO

El objetivo del requisito de este estudio 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:

Exigencia básica SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Exigencia básica SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

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.

Exigencia básica 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.

Exigencia básica SI 5 - INTERVENCIÓN DE BOMBEROS: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

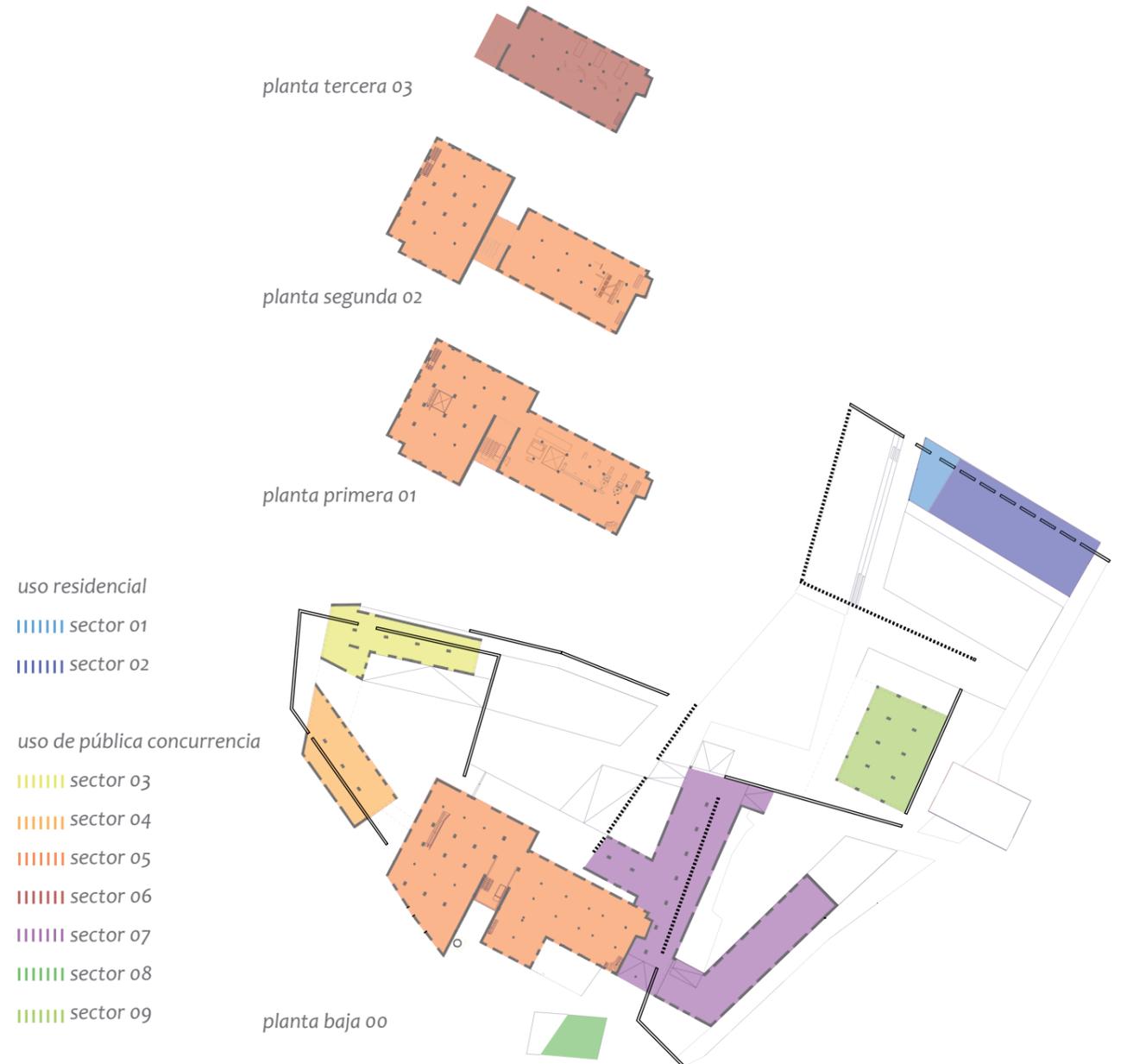
Exigencia básica SI 6 - RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Este estudio se basa en las directrices que el Código Técnico de la Edificación expone en el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio, CTE-DB-SI, que básicamente:

SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR

1.1 Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del CTE-DB-SI.



Zona residencial pública:

SECTOR	DESCRIPCIÓN	ÁREA (m ²)
01	Recepción y sala común	70 < 2.500 m ²
02	Habitaciones	383 < 2.500 m ²

Zona de pública concurrencia:

SECTOR	DESCRIPCIÓN	ÁREA (m ²)
03	Talleres	192 < 2.500 m ²
04	Sala de conferencias, teatro, camerinos	206 < 2.500 m ²
05	Recepción de la exposición, exposición de maquinaria, almacén	2.480 < 2.500 m ²
06	Exposición de la maquinaria	393 < 2.500 m ²
07	Talleres, mercado, biblioteca, mediateca, sala de lectura	1.363 < 2.500 m ²
08	Recepción del Mall, tienda	72 < 2.500 m ²
09	Restaurante y cocina	288 < 2.500 m ²

La resistencia al fuego en paredes y techos que delimitan sectores de incendio, será en función de la tabla 1.2 la siguiente:

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

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio				
EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.				

- Paredes y techo EI 600- uso pública concurrencia h<15m
- Puertas de paso entre sectores de incendio EI₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

1.2 Locales y zonas de riesgo especial

Según la "Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios" los locales y zonas de riesgo especial en el proyecto son:

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

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

Zonas de riesgo especial:

zona de riesgo especial	limitación	tipo de riesgo
biblioteca	100 < 91 m ³ < 200	bajo
cocina	20 < 24 kW < 30	bajo
sala instalaciones climatización	en todo caso	bajo
local contadores electricidad	en todo caso	bajo
cuadros generales de distribución	en todo caso	bajo
centro transformación	en todo caso	bajo
sala maquinaria frigorífica-amoniaco	en todo caso	medio

Condiciones de zona de riesgo bajo:

Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI 90
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	< 25 m

Condiciones de zona de riesgo medio:

Resistencia al fuego de la estructura portante	R 120
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI 120
Puertas de comunicación con el resto del edificio	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	< 25 m
Vestibulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	Si

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

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

Se limita al desarrollo vertical a 3 plantas y 10m (no estancas).

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por instalaciones (compuerta cortafuegos automática, dispositivos intumescentes de obturación, o elementos pasantes de igual resistencia que el elemento atravesado).

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

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 41, siendo:

Situación del elemento	de techos y paredes	suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Espacios ocultos no estancos	B-s3,d0	BFL-s2
Locales de riesgo especial	B-s1,d0	BFL-s1

SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

2.1 Medianerías y Fachadas

El proyecto carece de medianeras ya que se trata de un conjunto de edificios preexistentes y los de nueva construcción estarán alejados de las parcelas colindantes.

Para evitar la propagación entre dos sectores de incendio del mismo edificio, hacia una escalera protegida desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas deben ser $\geq EI-60$ o estar separados una distancia d . Con el fin de evitar la propagación vertical por fachada entre dos sectores de incendio de un mismo edificio, dicha fachada debe ser $\geq EI-60$ en una franja horizontal de 1m de altura.

2.2 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, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio. Esto será de aplicación entre el sector 01 y 02, al pertenecer al mismo edificio.

Puesto que nos encontramos con varias preexistencias a diferentes alturas, se deben adecuar los encuentros entre las cubiertas y fachadas que pertenezcan a sectores de incendio o edificios diferentes. Para ello, se debe aportar a la fachada una resistencia al fuego mayor a EI60 a una altura de 1 metro sobre la cubierta y aportando una resistencia al fuego a la cubierta mayor a EI 80 a una distancia de dos metros medida en horizontal desde la cubierta.

SI 3 - EVACUACIÓN DE OCUPANTES

3.1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los establecimientos de uso comercial (tienda) y de pública concurrencia (exposición del molino), al estar integrados en un edificio cuyo uso previsto principal era distinto al propuesto deben cumplir las siguientes condiciones:

1. Sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.
2. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Esto será de aplicación en el edificio que alberga la maquinaria del molino, siendo el elemento independiente compartimentado el núcleo de escaleras, el cual también posee su propia salida de emergencia al exterior.

Respecto a los demás usos mencionados en el DB-SI, no deben cumplir estos dos apartados al tratarse de superficies inferiores a 1.500 m².

3.2 Cálculo de la ocupación

Para el cálculo de la ocupación, se han tenido en cuenta los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB-SI en función de la superficie útil de cada zona.

PLANTA	SECTOR	USO	OCUPACIÓN m ² /PERSONA	SUPERFICIE (m ²)	PERSONAS	TOTAL PERS./SECTOR
PB 00	01	recepción alojamiento	2	43.73	21.865	48
		salón uso multiple	1	26	26	
	02	habitaciones	20	384	19.2	20
		03	talleres	5	203.40	40.68
	aseo		2	5.52	2.76	
	04	sala conferencias, teatro, proyecciones	1 pers./asiento	-	50	99
		vestuarios, camerinos	2	52.72	26.36	
		aseo	2	4.40	2.2	
	05	recepción museo	5	318.8	63.76	290
		aseos	2	32.10	16.05	
		almacén	0	5.35	0	
		exposición maquinaria	5	416.20	202.8	
		escalera	2	13	6.5	
	07	espacio polivalente	5	789.80	157.96	225
		biblioteca	2	26.8	13.4	
lectura		2	31.34	15.67		
graderío		0.25	7.28	29.12		
aseos		2	16.16	8.08		
08	recepción y tienda	2	76.43	38.215	39	
09	restaurante	1.5	208.35	138.9	156	
	cocina	10	59.14	5.914		
	aseos	2	20.62	10.31		
P 01	05	exposición y talleres	5	398.50	79.7	154
		exposición maquinaria	5	344.20	68	
		escalera	2	13	6.5	
P 02	05	zona de estar	2	71.27	35.635	110
		exposición maquinaria	5	340.15	68.03	
		escalera	2	13	6.5	
P 03	06	zona uso público en museo y expo	2	347.5	173.75	180
		escalera	2	13	6.5	

3.3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

El número de salidas de cada sector es adecuado para los parámetros que se estudian en la tabla 3.1 (ocupación, longitud de recorridos de evacuación y altura de evacuación), siendo en nuestro caso:

PLANTA	SECTOR	USO	OCUPACIÓN	nº SALIDAS OBLIGATORIA	LONG. MÁX. RECORRIDO EVACUACIÓN	ALTURA EVACUACIÓN
PB 00	01	recepción alojamiento	48 < 100	1	9,80 m. hasta espacio exterior seguro	0
		salón uso múltiple				
	02	habitaciones	20 < 100	1	34,80 m. hasta espacio exterior seguro	0
	03	talleres	44 < 100	1	28,15 m. hasta espacio exterior seguro	0
		aseo				
	04	sala conferencias, teatro, proyecciones	99 < 100	1	27,00 m. hasta espacio exterior seguro	0
		vestuarios, camerinos				
		aseo				
	05	recepción museo	290 > 100	2	49,50 m. hasta espacio exterior seguro	0
aseos						
almacén						
exposición maquinaria						
escalera						
07	espacio polivalente	225 > 100	2	34,25 m. hasta espacio exterior seguro	0	
	biblioteca					
	lectura					
	graderío					
	aseos					
08	recepción y tienda	39 < 100	1	15,76 m. hasta espacio exterior seguro	0	
09	restaurante	156 > 100	2	24,20 m. hasta espacio exterior seguro	0	
	cocina					
	aseos					
P 01	05	exposición y talleres	154 > 100	2	42,00 m. a salida de planta	3,5
		exposición maquinaria				
P 02	05	zona de estar	110 > 100	2	32,30 m. a salida de planta	7,85
		exposición maquinaria				
P 03	06	zona uso público en museo y expo	180 > 100	2	32,30 m. a salida de planta	10,95
		escalera				

3.4 Dimensionado de los medios de evacuación

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. La anchura de los medios de evacuación será igual o mayor que:

PLANTA	SECTOR	USO	OCUPACIÓN	PUERTAS Y PASOS [A < P/200 < 80 CM.]	ANCHURA
PB 00	01	exterior-recepción	22	0,11	229 cm
		recepción alojamiento-habitaciones	22	0,11	120 cm
	02	distribuidor-habitaciones	20	0,10	100 cm
		habitación-aseo	3	0,015	80 cm
	03	exterior-talleres	40	0,20	100 cm
		talleres-aseo	3	0,015	100 cm
	04	exterior-sala conferencias, teatro, proyecciones	50	0,25	95 cm
		vestuarios, camerinos	27	0,135	80 cm
		aseo	3	0,015	80 cm
	05	exterior-recepción museo	64	0,32	315 cm
		recepción-aseos	16	0,08	100 cm
		recepción-almacén	0	0	80 cm
		recepción-exposición maquinaria	202	1,01	295 cm
		recepción-escalera	6,5	0,0335	364 cm
	07	exterior-espacio polivalente	157	0,79	336 cm
		exterior-espacio polivalente	157	0,07	420 cm
		exterior-talleres	58	0,29	83 cm
		espacio polivalente-aseos	8	0,04	100 cm
	08	exterior-recepción y tienda	39	0,195	170 cm
09	exterior-restaurante	139	0,695	170 cm	
	restaurante-cocina	6	0,03	100 cm	
	restaurante-aseos	10	0,05	100 cm	
P 01	05	escalera-exposición y talleres	6,5	0,0335	364 cm
		exposición y talleres-exposición maquinaria	68	0,34	364 cm
P 02	05	escalera-zona de estar	35	0,175	295 cm
		escalera-exposición maquinaria	6,5	0,0335	364 cm
P 03	06	escalera-zona uso público en museo y expo	174	0,87	295 cm

Escaleras protegidas:

La anchura mínima viene establecida por la tabla 4.1 del DB- SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

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

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

El cálculo de la capacidad de evacuación y la distribución de los ocupantes entre las escaleras se realiza en todo caso sin suponer inutilizada alguna de ellas, ya que se trata de escaleras abiertas o escaleras protegidas.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza se añade a la salida de planta que le corresponda (criterio necesario para dimensionar su anchura). Dicho flujo de personas debe ser $160 \cdot A$ (siendo A la anchura de desembarco de la escalera, m) o el número concreto que utiliza la escalera si supera la condición anterior.

	SECTOR	LOCALIZACIÓN	ESCALERA PROTEGIDA	ANCHURA
E 01	05	P00 - P03 (10,95m ↓)	$E=260p \cdot 3 \cdot (38,90m^2) + 160 \cdot A$	140 CM
E 02	05	P00 - P01 (4,40m ↓)	$E=147p \cdot 3 \cdot (15,01m^2) + 160 \cdot A$	140 CM
E 03	05	P02-P01 (6,85m ↓)	$A=27/200=0,135 \cdot 80$	140 CM

Rampas:

	SECTOR	LOCALIZACIÓN	RAMPA	ANCHURA
R 01	07	P00	$A > 18p/200 = 9cm \geq 100cm$	600 cm
R 02	07	P00	$A > 18p/200 = 9cm \geq 100cm$	290 cm
R 03	07	P00	$A > 18p/200 = 9cm \geq 100cm$	640 cm
R 04	07	P00	$A > 18p/200 = 9cm \geq 100cm$	420 cm
R 05	07	P00	$A > 18p/200 = 9cm \geq 100cm$	400 cm
R 06	07	P00	$A > 18p/200 = 9cm \geq 100cm$	100 cm
R 07	05	P00	$A > 18p/200 = 9cm \geq 100cm$	120 cm
R 08	05	P00	$A > 18p/200 = 9cm \geq 100cm$	120 cm
R 09	04	P00	$A > 18p/200 = 9cm \geq 100cm$	150 cm
R 10	05	P01	$A > 18p/200 = 9cm \geq 100cm$	100 cm
R 11	05	P01	$A > 18p/200 = 9cm \geq 100cm$	100 cm

3.5 Protección de las escaleras

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

Por tanto, las escaleras E01, E02 y E03 situadas en el edificio de la maquinaria del molino (sectores 05 y 06) son escaleras protegidas por pertenecer a uso de pública concurrencia, salvar alturas de evacuación de 10,95 (>10m), y por servir a plantas que se conectan entre sí mediante dobles alturas.

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⁾	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	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	
	$h > 6,00$ m	No se admite	

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.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida prevista para más de 50 ocupantes del recinto, caso que se da en los sectores 04, 05, 06, 07 y 09.

3.7 Señalización de los medios de evacuación

Tendrán una señal con el rótulo "SALIDA" los edificios vinculados con los sectores 03, 04, 05, 06, 07, 08 y 09 por no ser uso residencial y superar los 50m².

En toda salida prevista para uso exclusivo de emergencia, habrá una señal con el rótulo "Salida de emergencia".

como en el caso de la escalera del sector 05 y 06

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

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

3.8 Control del humo de incendio

Debido a la ausencia de espacios de aparcamiento y de usos de pública concurrencia con una ocupación mayor de 1.000 personas, no es de obligado cumplimiento la instalación de un sistema de ventilación para la extracción de humos de incendio.

SI 4 - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Existirán extintores portátiles de eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Los sectores 05 y 07, de pública concurrencia, estarán dotados de bocas de incendio equipadas, al tener su superficie más de 2.000 m² construidos. El alojamiento (sectores 01 y 02) estarán dotados de un sistema de detección y alarma de incendio por superar los 500m² de superficie construida.

4.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsado-

res manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales, cuyo tamaño depende de la distancia de observación (visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal):

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

SI 5 - INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

5.1 Condiciones de aproximación y entorno

anchura mínima libre	3,5 m
altura mínima libre o gólibo	4,5 m
capacidad portante del vial	20 NK/m

5.1.1 Aproximación a los edificios:

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra cumplen las condiciones siguientes, exigidas en el CTE-DB-SI:

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

5.1.2 Entorno de los edificios

Comprobamos que los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m disponen de un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que están

	Característica espacio de maniobra	Condiciones SI 5	Datos proyecto
Edificio exposición maquinaria	Anchura mínima libre	Mínimo 5m	7,10m
	Altura libre	La del edificio	Sin cobertura
	Distancia acceso de edificio	30m	6,56m

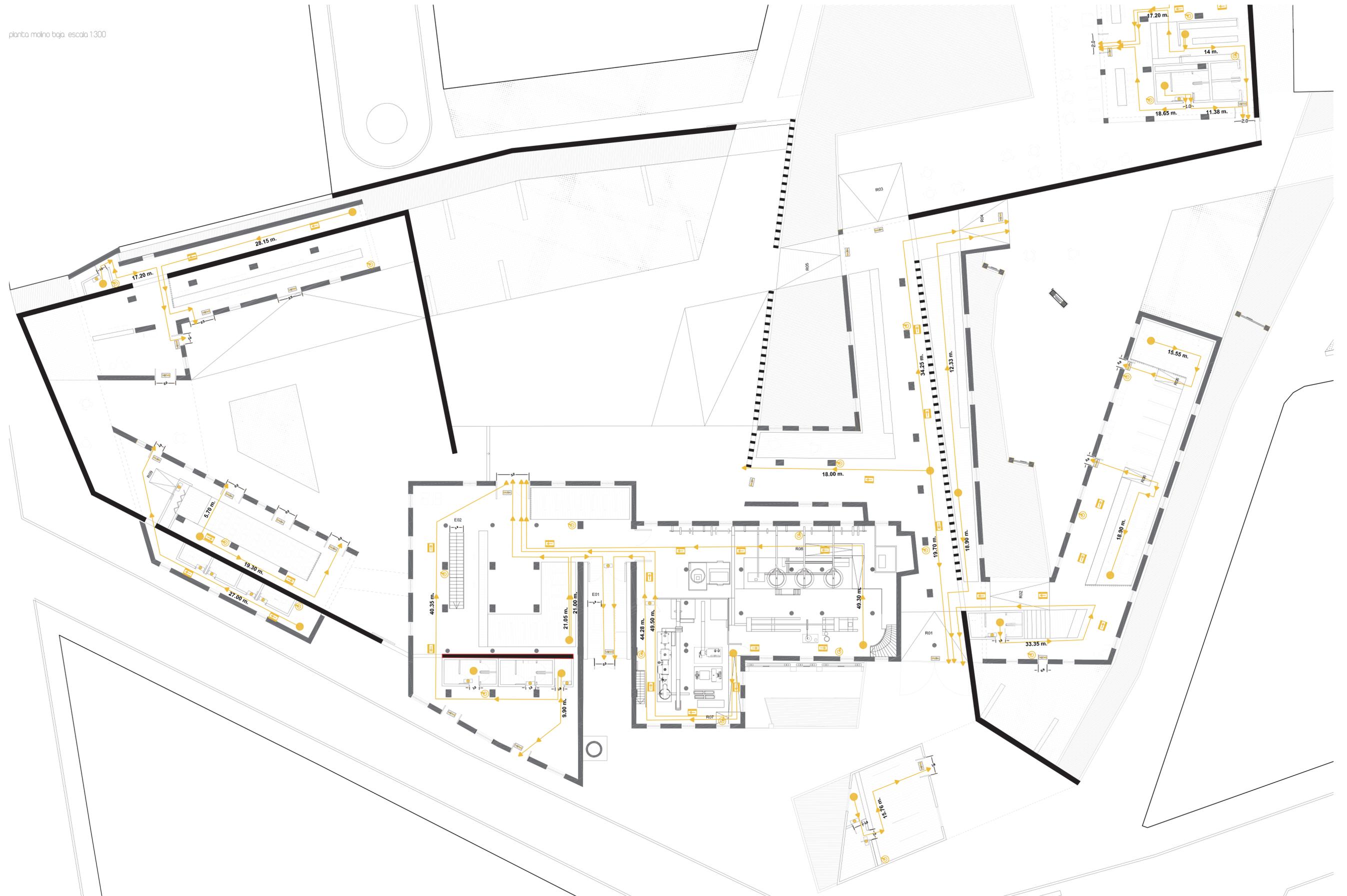
situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentran estos. Es el caso del edificio de la exposición de la maquinaria del molino:

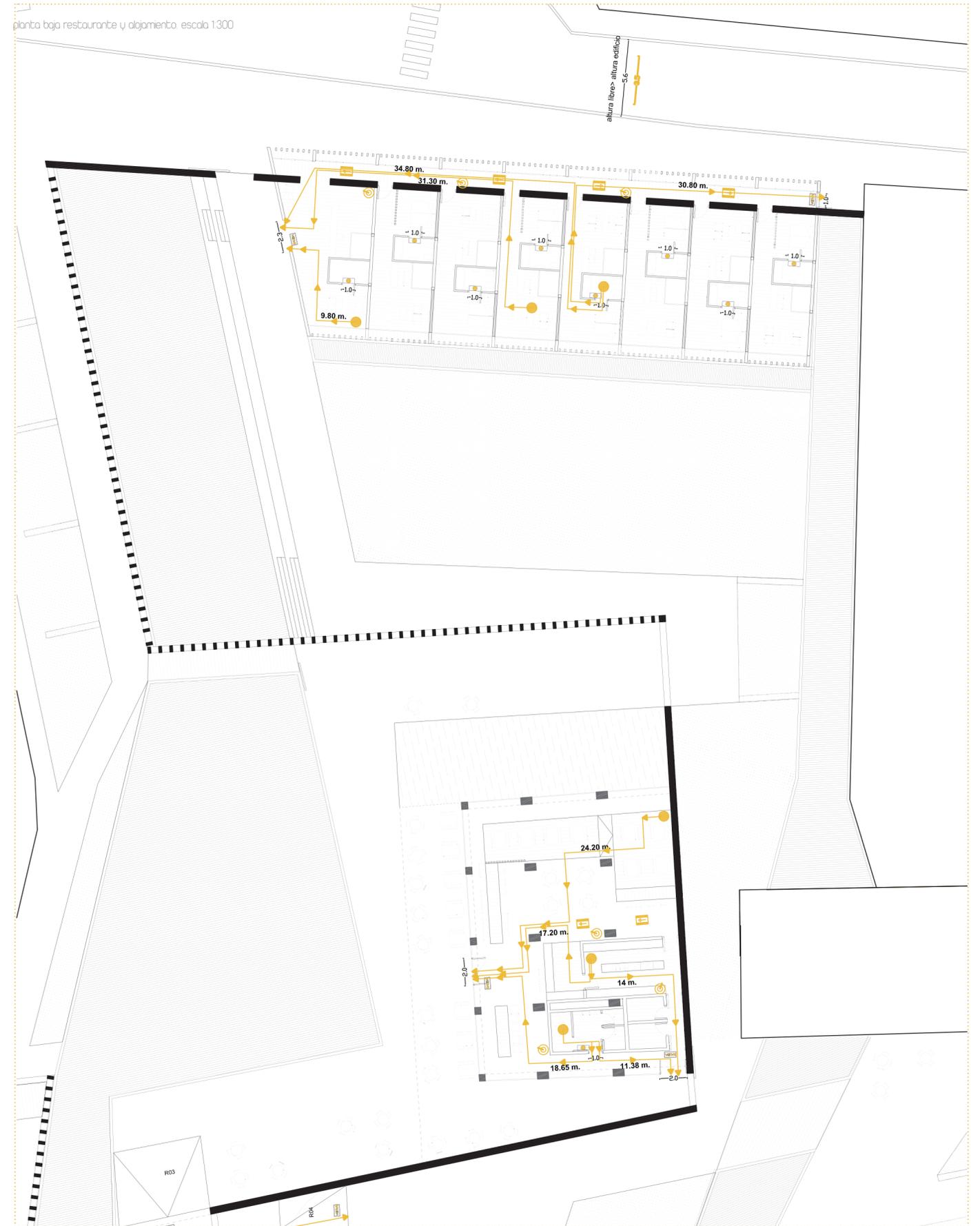
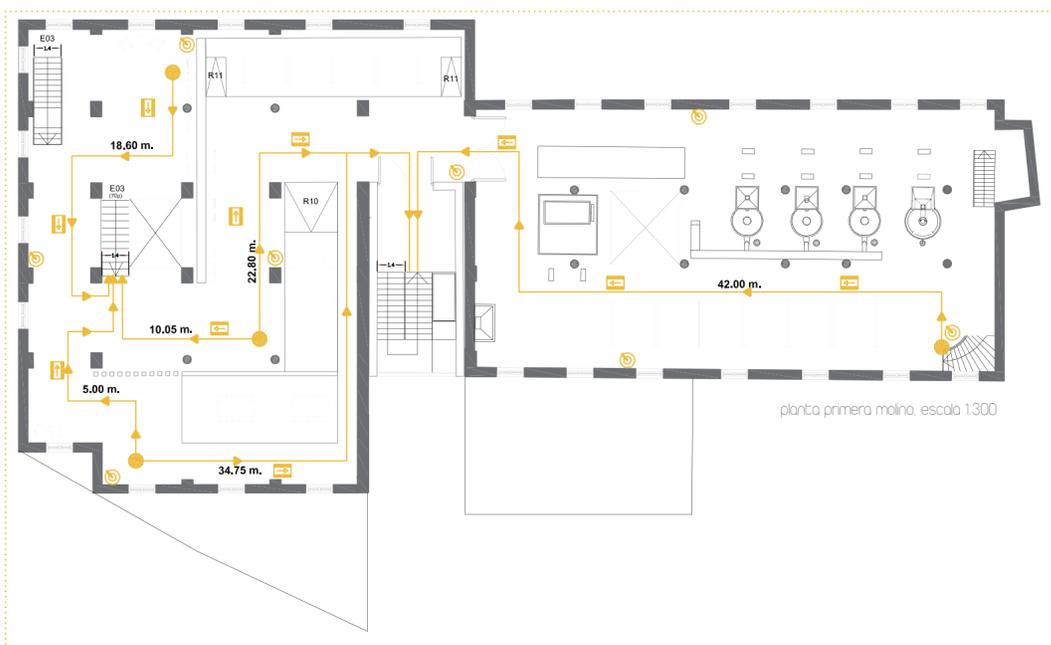
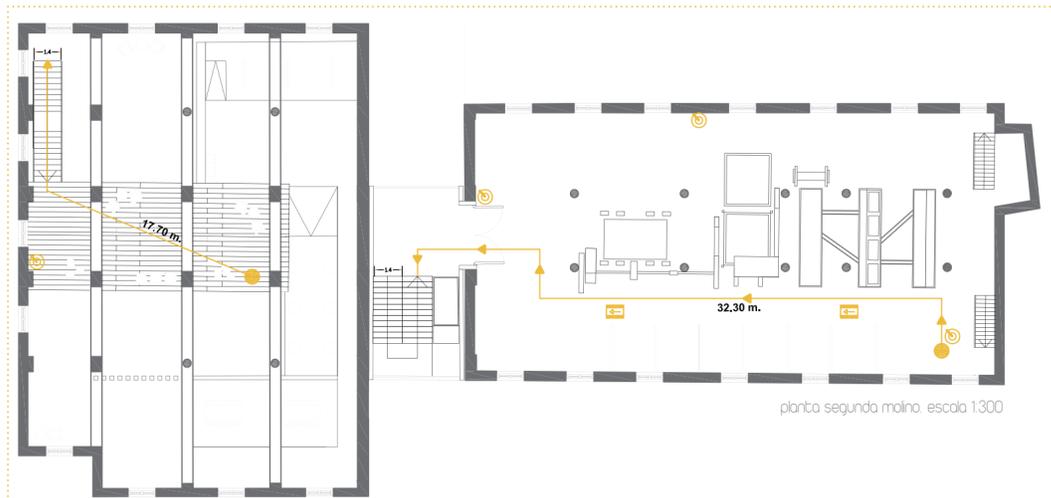
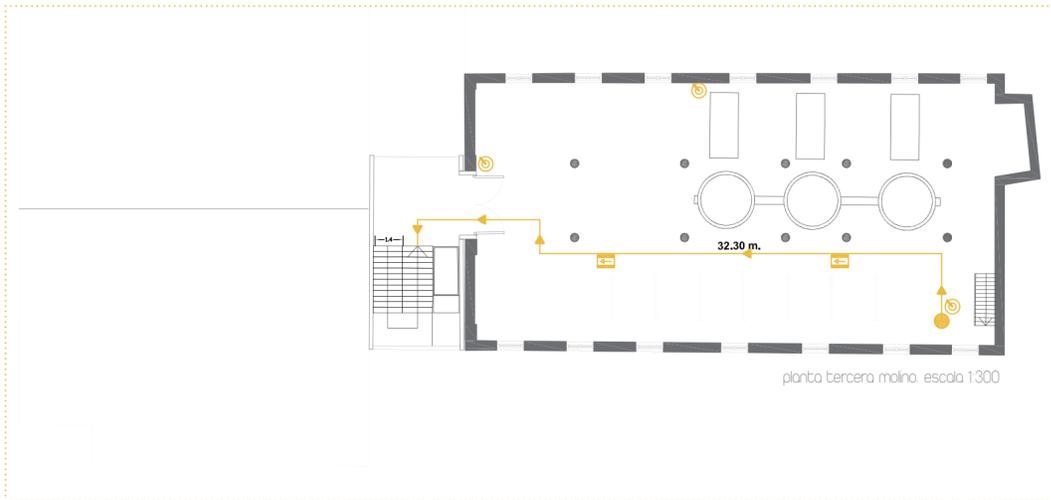
5.2 Accesibilidad por fachada

Las fachadas deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos cumplen las condiciones siguientes exigidas por la normativa:

	Característica huecos de fachada	Condiciones SI 5	Datos proyecto
Edificio exposición maquinaria	Altura alféizar a nivel de planta	Máximo 1,20m	1,19m
	Dimensiones	Mínimo 0,80x1,20	1,20x1,20
	Distancia máxima entre ejes verticales	25m	3,90m
	Existencia de elementos que dificulten paso	no	no

planta molino bajo, escala 1:300





SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD - CTE-DB-SUA

1. OBJETO

El objeto será establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

La protección frente a los riesgos específicos de:

- a. las instalaciones de los edificios
- b. las actividades laborales
- c. las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.
- d. los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.

Así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica.

Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que formen parte del proyecto de edificación.

3. SECCIÓN 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.

3.1 Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Pública Concurrencia, excluidas

las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

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.

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

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

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

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

En el proyecto se distinguirán tres tipos de pavimento: hormigón Fratasado tanto en interior como en exterior (con un acabado diferenciado en cada una de las zonas para delimitar sus usos), suelo técnico resuelto con madera de pino laminada en el interior de las nuevas construcciones y el adoquinado preexistente en la plaza de acceso al edificio del Molino. Así pues, para el hormigón Fratasado, por tener continuidad entre el interior y el exterior, se optará por la clase más desfavorable: clase 3. También tendrá clase 3 el adoquinado. En el interior de las nuevas construcciones, dado que se usará un mismo pavimento para zonas húmedas y secas, se opta por la opción más desfavorable: clase 2.

3.2 Discontinuidades en el pavimento

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

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.
- Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.
- En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:
 - en zonas de uso restringido
 - en los accesos y en las salidas de los edificios
 - en el acceso a un estrado o escenario

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

3.3 Desniveles

Protección de los desniveles

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

Aquellas zonas de los edificios en las que se desarrollen determinadas actividades incompatibles con la disposición de barreras de protección de los desniveles, tales como el escenario, no precisan disponer de protección atendiendo a la incompatibilidad con su uso específico y reservado a personal que conozca dicho riesgo y a las precauciones que deban tenerse en cuenta por este motivo.

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

Características de las barreras de protección

Altura:

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

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

Resistencia:

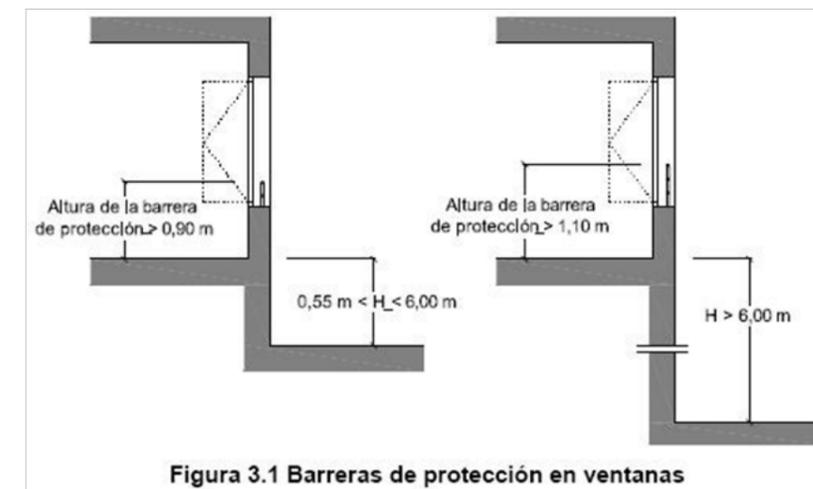


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

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

Características constructivas:

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

- b. No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (véase Figura 3.2).

Las barreras de protección situadas en zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente (como las zonas de aulas) únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.



3.4 Escaleras y rampas

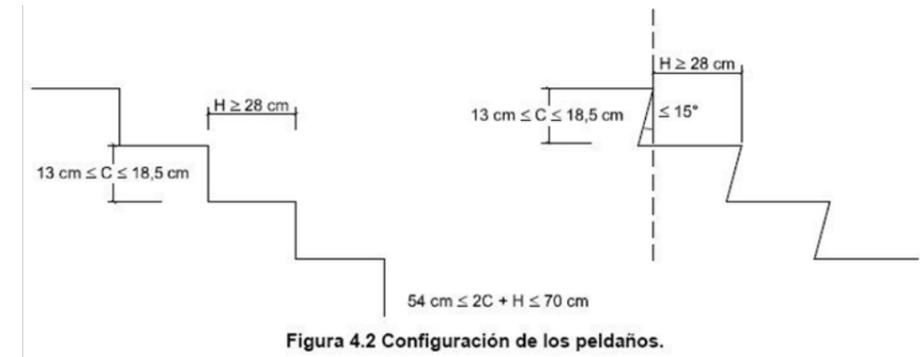
La totalidad de las escaleras en el proyecto son de uso general, ya que las diferentes alturas que configuran el volumen preexistente del molino forman parte del recorrido expositivo accesible al público y el resto de programa añadido se desarrolla en planta baja. El acceso a los pequeños desniveles presentes en el interior de los volúmenes, y que permiten diferenciar las actividades que pudieran darse en ellos, se resuelve mediante rampas de menos de 6 metros de longitud.

Escaleras de uso general

Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

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



Las escaleras preexistentes en el edificio del molino no cumplen los requisitos establecidos por la normativa, pero se disponen de recorridos alternativos tanto por escaleras como por ascensor.

Tramos

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 1 cm.

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

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.

Mesetas

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

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

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

⁽¹⁾ En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

⁽²⁾ Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

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

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas, no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Rampas

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el párrafo siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.
- las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

Tramos

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo.

La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

Mesetas

Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m, como mínimo.

Pasamanos

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

4. SECCIÓN SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

4.1 Impacto

Impacto con elementos fijos

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

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

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

Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el anejo SI A del DB S1) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

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

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el siguiente párrafo de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

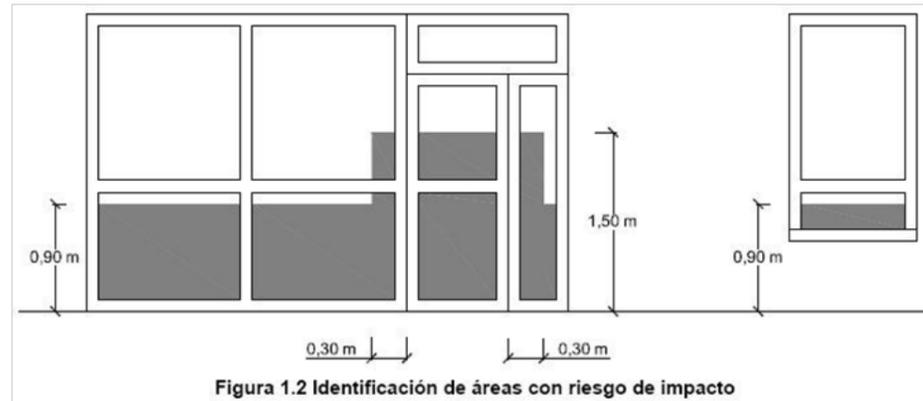
Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase Figura 1.2):

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

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

- en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.



Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al párrafo anterior.

4.2 Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo (véase Figura 2.1).



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

5. SECCIÓN SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

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

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

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

6. SECCIÓN SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Su objetivo es limitar 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.

6.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balzamien-

to en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras. Para este proyecto, la iluminación de balizamiento se dará únicamente en la rampa de acceso al escenario.

6.2 Alumbrado de emergencia

Dotación

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

Cuentan con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB-SI
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas
- Las señales de seguridad
- Los itinerarios accesibles

Posición y características de las luminarias

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

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa
 - en cualquier otro cambio de nivel
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

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

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

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

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

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

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

7. SECCIÓN SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

En el caso de este proyecto, ningún uso coincide con los de: graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie, por lo que no es de aplicación las condiciones establecidas en el CTE DB SUA 5.

8. SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Este DB busca limitar el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso. Es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Este apartado no será aplicable, puesto que no existen piscinas en el proyecto. En el caso de las acequias, se protegerán con elementos verticales, como barandillas y pretils, cuya altura mínima queda descrita en el apartado CTE – DB SUA1.

9. SECCIÓN SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Este proyecto no contempla el paso de vehículos por el interior del complejo del molino, por lo que no será de aplicación esta sección.

10. SECCIÓN 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.

10.1 Procedimiento de verificación

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

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

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

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

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno [n° impactos/año,km²], obtenida según la Figura 1.1;

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.

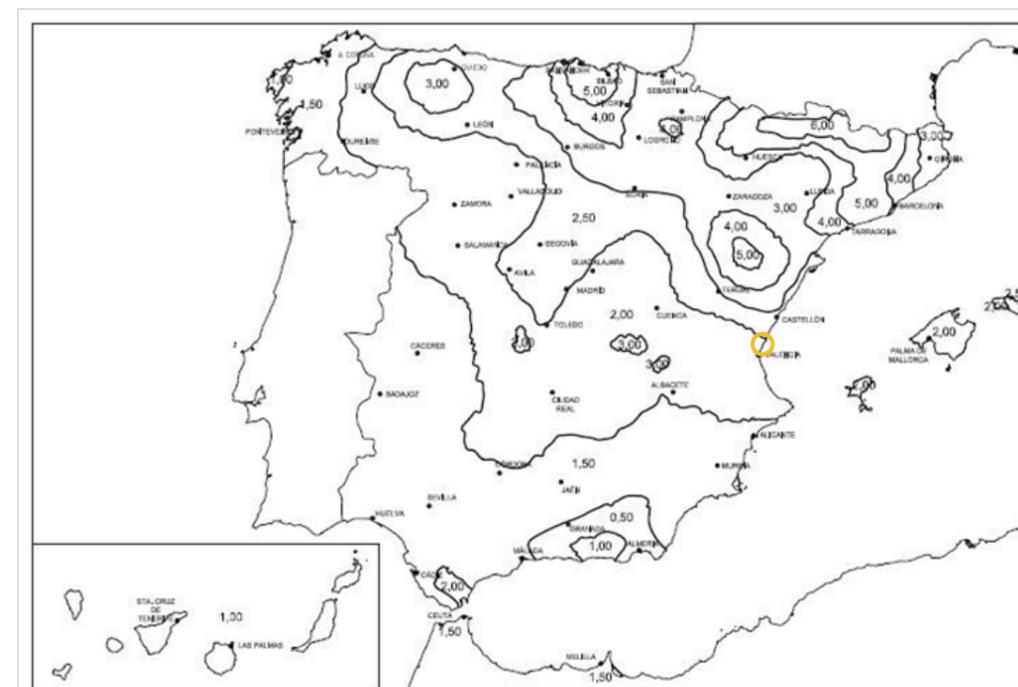


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

C1: coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

El riesgo admisible, Ω_a , puede determinarse mediante la expresión: $\Omega = (5,5 / (C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5)) \times 10^{-3}$

C2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Se comprueba para el edificio principal del Molino, que es el más desfavorable.

$$\Omega_e = \Omega_g \cdot A_e \cdot C1 \cdot 10^{-6} = 2 \times 595,3 \times 0,75 \times 10^{-6} = 8,93 \times 10^{-4}$$

$$\Omega_a = 5,5 / (2,5 \times 1 \times 3 \times 1) \times 10^{-3} = 7,33 \times 10^{-4}$$

Tabla 1.2 Coeficiente C ₂			
	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C ₃	
Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C ₄	
Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C ₅	
Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

$\Omega_a < \Omega_e$, por lo tanto, el edificio necesita un dispositivo de protección contra el rayo.

10.2 Tipo de instalación exigido

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

$$E = 1 - \Omega_a / \Omega_e = 1 - (7,33 \times 10^{-4} / 8,93 \times 10^{-4}) = 0,179$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Por lo tanto, para el edificio principal del Molino

Tabla 2.1 Componentes de la instalación	
Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

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

el nivel de protección es de 4 y, dentro de estos límites, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

11. SECCIÓN SUA 9: ACCESIBILIDAD

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Para ello el CTE establece el concepto de itinerario accesible, que deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Desniveles
 - Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible.
 - No se admiten escalones
- Espacio para giro
 - Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos
- Pasillos y pasos
 - Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m.
 - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección
- Puertas
 - Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y apartada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m
 - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos
 - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m
 - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m

- Fuerza de apertura de las puertas de salida $\leq 25 \text{ N}$ ($\leq 65 \text{ N}$ cuando sean resistentes al fuego)
- Pavimento
 - No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo
 - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
- Pendiente
 - La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$

No se considera parte de un itinerario accesible a las escaleras, rampas y pasillos mecánicos, a las puertas giratorias, a las barreras tipo torno y a aquellos elementos que no sean adecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.

11.1 Condiciones Funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

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

Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de usos diferentes a Residencial Vivienda 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 (como quedan definidas en el apartado de cumplimiento del CTE DB S1) 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.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de usos diferentes a Residencial Vivienda 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 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.

11.2 Dotación de elementos accesibles

Alojamientos accesibles

Los establecimientos de uso Residencial Público deberán disponer del número mínimo de alojamientos accesibles que se

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicional a 250

indica en la tabla 1.1:

La normativa exige que al menos uno de los alojamientos sea accesible; en este proyecto, se establece que todos los alojamientos lo serán, adaptándose a las exigencias de accesibilidad.

Servicios higiénicos accesibles

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

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos. Un aseo accesible deberá cumplir las características siguientes:
 - Está comunicado con un itinerario accesible
 - Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50 \text{ m}$ libre de obstáculos.
 - Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas
 - Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno
- En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. Este proyecto no dispone de vestuarios.

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

Mecanismos

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

11.3 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

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

Características

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

con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalizarán 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.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán 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.

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.

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

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, Plazas reservadas Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso En todo caso En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

SALUBRIDAD - CTE-DB-HS

1. OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", establecido en el artículo 13 de la Parte I del CTE.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

3. SECCIÓN 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 impedirán su penetración o, en su caso, que permitan su evacuación sin producir daños.

3.1 Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE. Ahorro de energía.

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

3.2 Diseño

Muros

Grado de impermeabilidad

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

La presencia de agua se considera:

- baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático
- media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo
- alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

En este proyecto no se disponen sótanos ni garajes, por lo que no se construyen espacios habitables por debajo de la cota 0. Debido a la distancia que separa la zona de proyecto al mar, la cara inferior del suelo (de la nueva edificación) en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático. La presencia de agua será baja y, como para este caso el grado de permeabilidad del terreno no es relevante, se deduce que el grado de impermeabilidad será 1.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2.

El único condicionante que conlleva el grado de impermeabilidad requerido al muro hace referencia al grado de ventilación de la cámara (V1). Dado que nos encontramos con un muro de una sola hoja no existirá tal cámara, por lo que la medida para evitar el paso del agua será la utilización de un hormigón con aditivos hidrófugos. Se dispondrá también una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno.

Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

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

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.
⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.
⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Encuentros del muro con las fachadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

Paso de conductos

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

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.

Suelos

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.11 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Dado que, como hemos establecido antes, la presencia de agua en el terreno es baja y carecemos del dato del coeficiente de permeabilidad del terreno, tomaremos la opción más desfavorable: un grado de impermeabilidad 2.

Condiciones de las soluciones constructivas

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

A continuación se describen las condiciones:

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de impermeabilidad	Muro flexorresistente o de gravedad								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

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

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

Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Fachadas

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

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

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

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

- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.
- Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.
- Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.
- Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
- Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.



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

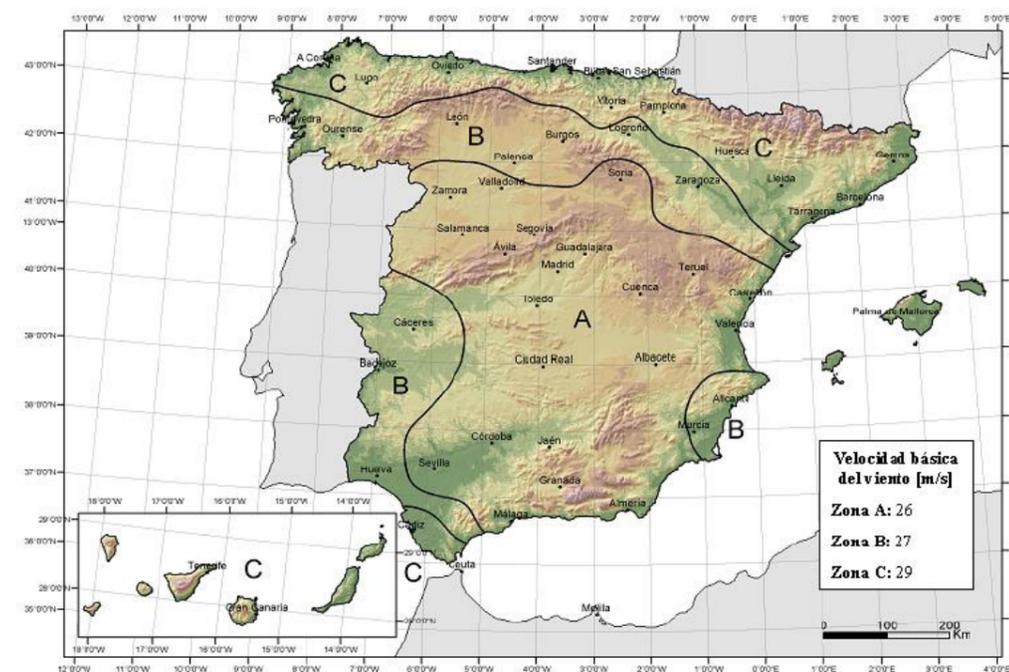


Figura 2.5 Zonas eólicas

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

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

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Para nuestro caso de estudio:

- La zona pluviométrica de promedios es IV.
- La zona eólica en que se encuentra el edificio es A.
- Tenemos un terreno tipo IV, que implica una clase de entorno E1.
- Para una altura del edificio menor de 15 m, tenemos un grado de exposición el viento V3.
- El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas será de 2.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otras se presentan conjuntos optativos de condiciones.

A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos. En cada bloque el número de la denominación de la condición indica el nivel de prestación de tal forma que un número mayor corresponde a una prestación mejor, por lo que cualquier condición puede sustituir en la tabla a las que tengan el número de denominación más pequeño de su mismo bloque.

		Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada						
		Con revestimiento exterior			Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾			C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2				B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	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.

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

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

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio, es decir, de medio pie o unos 12 cm.

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto, es decir, de un pie o unos 24 cm.

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

- ladrillo cerámico de succión ≤ 4,5 kg/m².min, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- piedra natural de absorción ≤ 2%, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

J1 Las juntas de la hoja principal deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

J2 Las juntas de la hoja principal deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- sin interrupción;
- juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
- g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
 - i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
 - ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
 - iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal, en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;
- h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando
 - i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
 - ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
 - iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
- i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
- j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;
- k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Condiciones de los componentes

Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibo o fijación del resto de componentes.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

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

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

			Pendiente mínima en %		
Teja ⁽³⁾	Teja curva		32		
	Teja mixta y plana monocanal		30		
	Teja plana marsellesa o alicantina		40		
	Teja plana con encaje		50		
	Pizarra		60		
Tejado ^{(1) (2)}	Cinc		10		
		Fibrocemento	Placas simétricas de onda grande	10	
	Sintéticos	Placas asimétricas de nervadura grande		10	
		Placas asimétricas de nervadura media		25	
		Perfiles de ondulado grande		10	
	Placas y perfiles	Perfiles de ondulado pequeño		15	
		Perfiles de grecado grande		5	
		Perfiles de grecado medio		8	
		Perfiles nervados		10	
		Galvanizados	Perfiles de ondulado pequeño		15
			Perfiles de grecado o nervado grande		5
			Perfiles de grecado o nervado medio		8
			Perfiles de nervado pequeño		10
		Aleaciones ligeras	Paneles		5
			Perfiles de ondulado pequeño		15
		Perfiles de nervado medio	5		

- (1) En caso de cubiertas con varios sistemas de protección superpuestos se establece como pendiente mínima la menor de las pendientes para cada uno de los sistemas de protección.
- (2) Para los sistemas y piezas de formato especial las pendientes deben establecerse de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- (3) Estas pendientes son para faldones menores a 6,5 m, una situación de exposición normal y una situación climática desfavorable; para condiciones diferentes a éstas, se debe tomar el valor de la pendiente mínima establecida en norma UNE 127.100 ("Tejas de hormigón. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas de hormigón") ó en norma UNE 136.020 ("Tejas cerámicas. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas").

Condiciones de los puntos singulares

Cubiertas planas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
- c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

- a) prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- b) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

Deberá cumplir los siguientes requisitos:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
- El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.
- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado del encuentro de la cubierta con un paramento vertical.

Anclaje de elementos

Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Cubiertas inclinadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Alero

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral

En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas

En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

Cumbreras y limatesas

En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.

Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Canalones

Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo. Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo. Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

3.3 Dimensionado

Tubos de drenaje

A pesar de no ser necesario por normativa, se dispondrá de un tubo de drenaje a lo largo del muro.

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1. La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

Canaletas de recogida

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

3.4 Productos de construcción

Características exigibles a los productos

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

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad ⁽¹⁾	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm ² /m
125	10
150	10
200	12
250	17

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

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m ² de muro
2	5	14	1 cada 25 m ² de muro
3	8	14	1 cada 20 m ² de muro
4	8	14	1 cada 20 m ² de muro
5	12	14	1 cada 15 m ² de muro

- a) la absorción de agua por capilaridad [g/(m².s0,5) ó g/(m².s)];
- b) la succión o tasa de absorción de agua inicial [kg/(m².min)];
- c) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total [% ó g/cm³].

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua (Mn·s/g ó m²·h·Pa/mg).

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 (°C);
- e) estabilidad dimensional [%];
- f) envejecimiento térmico (°C);
- g) flexibilidad a bajas temperaturas (°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 (N/5cm).

Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo.

Control de recepción en obra de productos

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.

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.

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

3.5 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.

Ejecución

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.

Muros

Condiciones de los pasatubos

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

Condiciones de las láminas impermeabilizantes

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

El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%. Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

Fachadas

Condiciones de la hoja principal

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.

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.

Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.

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.

Condiciones de los puntos singulares

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

Cubiertas

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.

Condiciones de la barrera contra el vapor

La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico. Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.

Condiciones de la impermeabilización

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales. La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas. Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

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.

Control de la ejecución

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.

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.

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.

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 DB-HS no se prescriben pruebas finales.

3.6 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.

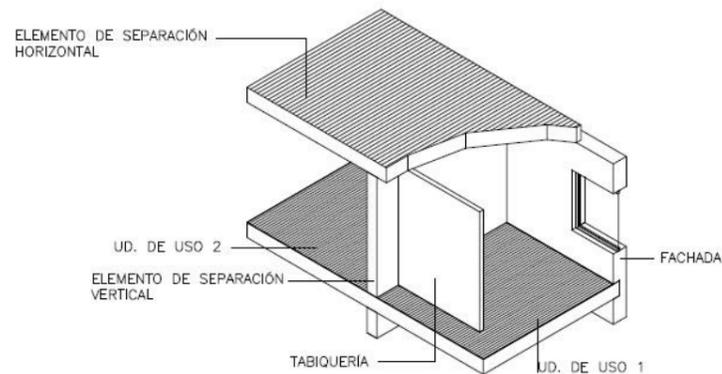


Figura 3.1. Elementos que componen dos recintos y que influyen en la transmisión de ruido entre ambos

Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación verticales y horizontales, tabiquería, medianerías, fachadas y cubiertas) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto. (Véase Figura 3.1).

Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidos en el apartado 2.1.

Procedimiento de aplicación

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, deben elegirse:

- a) la tabiquería;
- b) los elementos de separación horizontales y los verticales:
 - i) entre unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y cualquier otro recinto del edificio que no sea de instalaciones o de actividad;
 - ii) entre un recinto protegido o un recinto habitable y un recinto de actividad o un recinto de instalaciones;
- c) las medianerías;
- d) las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior.

Elementos de separación

Los elementos de separación verticales son aquellas particiones verticales que separan una unidad de uso de cualquier recinto del edificio o que separan recintos protegidos o habitables de recintos de instalaciones o de actividad. En esta opción se contemplan los siguientes tipos:

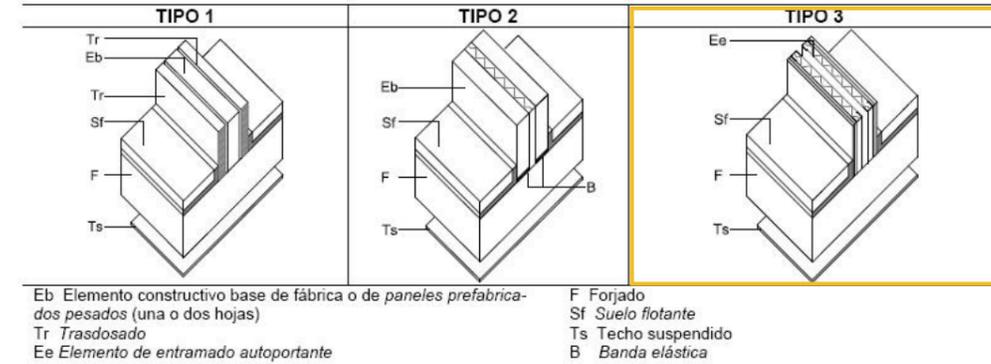


Figura 3.2. Composición de los elementos de separación entre recintos

- a) tipo 1: Elementos compuestos por un elemento base de una o dos hojas de fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados (Eb), sin trasdosado o con un trasdosado por ambos lados (Tr);
- b) tipo 2: Elementos de dos hojas de fábrica o paneles prefabricado pesados (Eb), con bandas elásticas en su perímetro dispuestas en los encuentros de, al menos, una de las hojas con forjados, suelos, techos, pilares y fachadas;
- c) tipo 3: Elementos de dos hojas de entramado autoportante (Ee).

En todos los elementos de dos hojas, la cámara debe ir rellena con un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones.

En el caso de nuestro proyecto, la solución adoptada son los tabiques móviles acústicos Rollingwall®, compuestos dos hojas de tablero DM de pino con subestructura metálica, que comportan la colocación de una barrera fónica adecuada entre forjado y falso techo y, en caso de existir suelo técnico, entre éste y el forjado inferior. El modelo al que más se asemeja es el Tipo 3.

Los elementos de separación horizontales son aquellos que separan una unidad de uso, de cualquier otro recinto del edificio o que separan un recinto protegido o un recinto habitable de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad. No se tendrán en cuenta los elementos de separación horizontales porque todos los elementos de nueva construcción se desarrollan en planta baja, salvo por la caja de escalera, que no implica aislamiento acústico entre los diferentes niveles.



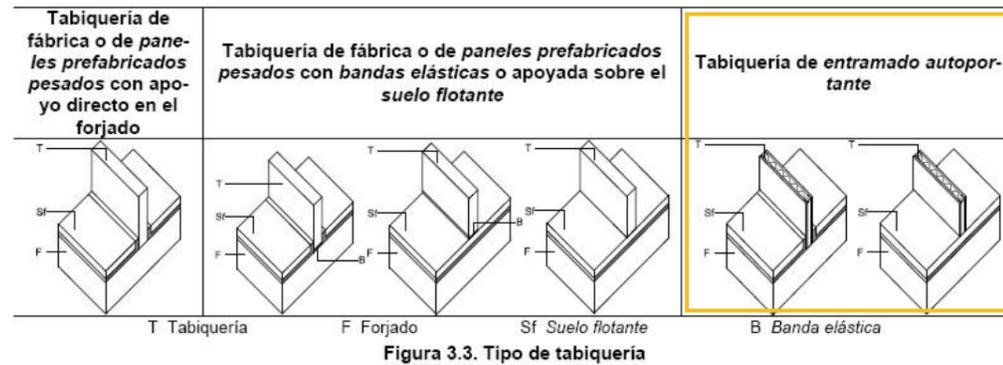


Figura 3.3. Tipo de tabiquería

La tabiquería está formada por el conjunto de particiones interiores de una unidad de uso. En esta opción se contemplan los tipos siguientes (Véase Figura 3.3):

- a) tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado, sin interposición de bandas elásticas;
- b) tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas dispuestas al menos en los encuentros inferiores con los forjados, o apoyada sobre el suelo flotante;
- c) tabiquería de entramado autoportante.

Las soluciones de elementos de separación de este apartado son válidas para los tipos de fachadas y medianerías siguientes:

- a) de una hoja de fábrica o de hormigón;
- b) de dos hojas: ventilada y no ventilada.
 - i) con hoja exterior, que puede ser:
 - a. pesada: fábrica u hormigón;
 - b. ligera: elementos prefabricados ligeros como panel sándwich o GRC.
 - ii) con una hoja interior, que puede ser de:
 - c. fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados, ya sea con apoyo directo en el forjado, en el suelo flotante o con bandas elásticas;
 - d. entramado autoportante.

Los parámetros que definen cada elemento constructivo son los siguientes:

- a) Para el elemento de separación vertical, la tabiquería y la fachada:
 - i) m, masa por unidad de superficie del elemento base, en kg/m².

- ii) RA, índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento base, en dBA;
- iii) RA, mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al trasdosado.
- b) Para el elemento de separación horizontal:
 - i) m, masa por unidad de superficie del forjado, en kg/m², que corresponde al valor de masa por unidad de superficie de la sección tipo del forjado, excluyendo ábacos, vigas y macizados;
 - ii) RA, índice global de reducción acústica, ponderado A, del forjado, en dBA;
 - iii) Lw, reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, en dB, debida al suelo flotante;
 - iv) RA, mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al suelo flotante o al techo suspendido.

En la tabla 3.1 se expresan los valores mínimos de la masa por unidad de superficie, m, y del índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, que deben tener los diferentes tipos de tabiquería.

En la tabla 3.2 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación verticales. De entre todos los valores de la tabla 3.2, aquellos que figuran entre paréntesis son

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

Tipo	m kg/m ²	RA dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

los valores que deben cumplir los elementos de separación verticales que delimitan un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. Las casillas sombreadas se refieren a elementos constructivos inadecuados. Las casillas con guión se refieren a elementos de separación verticales que no necesitan trasdosados.

En el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el trasdosado debe aplicarse por ambas caras del elemento constructivo base. Si no fuera posible trasdosar por ambas caras y la transmisión de ruido se produjera principalmente a través del elemento de separación vertical, podrá trasdosarse el elemento constructivo base solamente por una cara, incrementándose en 4 dBA la mejora RA del trasdosado especificada en la tabla 3.2.

En el caso de que una unidad de uso no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación vertical de la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

Elementos de separación verticales				
Tipo	Elemento base ⁽¹⁾⁽²⁾ (Eb - Ee)		Trasdosado ⁽³⁾ (Tr) (en función de la tabiquería)	
	m kg/m ²	R _A dBA	Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pe- sados ⁽⁴⁾ ΔR _A dBA	Tabiquería de entramado autoportante ΔR _A dBA
TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con Trasdosado	67	33		16 ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾
	120	38		14 ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾
	150 ⁽⁷⁾	41 ⁽⁷⁾	16 ⁽⁸⁾	13 ⁽¹¹⁾
	180	45	13	9 ⁽¹¹⁾ (12) ⁽¹¹⁾
	200	46	11 ⁽¹¹⁾	10 ⁽¹³⁾ (10) ⁽¹¹⁾
	250	51	6 ⁽¹³⁾	4 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300	52	3 ⁽¹³⁾ 8 (9)	3 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾
	300 ⁽⁷⁾	55 ⁽⁷⁾	-	-
	350	55	5 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹¹⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
	400	57	0 ⁽¹³⁾ 2 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾	0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾
TIPO 2 Dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimétricas	130 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	170 ⁽⁵⁾	54 ⁽⁵⁾	-	-
	(200) ⁽⁵⁾	(61) ⁽⁵⁾	-	-
TIPO 3 Entramado autoportante	44 ⁽¹²⁾	58 ⁽¹²⁾		
	(52) ⁽⁹⁾	(64) ⁽⁹⁾		
	(60) ⁽¹⁰⁾	(68) ⁽¹⁰⁾		

⁽¹⁾ En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, el valor de m corresponde al de la suma de las masas por unidad de superficie de las hojas y el valor de R_A corresponde al del conjunto.

⁽²⁾ Los elementos de separación verticales deben cumplir simultáneamente los valores de masa por unidad de superficie, m y de índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A.

⁽³⁾ El valor de la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A, corresponde al de un trasdosado instalado sobre un elemento base de masa mayor o igual a la que figura en la tabla 3.2.

⁽⁴⁾ La columna tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados se aplica indistintamente a todos los tipos de tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados incluidos en el apartado 3.1.2.3.1.

⁽⁵⁾ La masa por unidad de superficie de cada hoja que tenga bandas elásticas perimétricas no será mayor que 150 kg/m² y en el caso de los elementos de tipo 2 que tengan bandas elásticas perimétricas únicamente en una de sus hojas, la hoja que apoya directamente sobre el forjado debe tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de al menos 42 dBA.

⁽⁶⁾ Esta solución es válida únicamente para tabiquería de entramado autoportante o de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas en la base, dispuestas tanto en la tabiquería del recinto de instalaciones, como en la del recinto protegido inmediatamente superior. Por otra parte, esta solución no es válida cuando acometan a medianerías o fachadas de una sola hoja ventiladas o que tengan en aislamiento por el exterior.

La masa por unidad de superficie de cada hoja que tenga *bandas elásticas* perimétricas no será mayor que 150 kg/m² y en el caso de los elementos de tipo 2 que tengan *bandas elásticas* perimétricas únicamente en una de sus hojas, la hoja que apoya directamente sobre el forjado debe tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de al menos 45 dBA.

⁽⁷⁾ Esta solución es válida si se disponen *bandas elásticas* en los encuentros del elemento de separación vertical con la tabiquería de fábrica que acomete al elemento, ya sea ésta con apoyo directo o con *bandas elásticas*.

⁽⁸⁾ Estas soluciones no son válidas si acometen a una fachada o *medianería* de una hoja de fábrica o ventilada con la hoja interior de fábrica o de hormigón.

⁽⁹⁾ Esta solución de tipo 3 es válida para *recintos de instalaciones* o de *actividad* si se cumplen las condiciones siguientes:

- Se dispone en el *recinto de instalaciones* o *recinto de actividad* y en el *recinto habitable* o *recinto protegido* colindante horizontalmente un suelo flotante con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que 6dBA;
- Además, debe disponerse en el *recinto de instalaciones* o *recinto de actividad* un techo suspendido con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que:
 - i. 6dBA, si el recinto de instalaciones es interior o el elemento de separación vertical acomete a una fachada ligera, con hoja interior de entramado autoportante;
 - ii. 12dBA, si el elemento de separación vertical de tipo 3 acomete a una *medianería* o fachada pesada con hoja interior de entramado autoportante.

Independientemente de lo especificado en esta nota, los suelos flotantes y los techos suspendidos deben cumplir lo especificado en el apartado 3.1.2.3.5.

⁽¹⁰⁾ Solución válida si el forjado que separa el recinto de instalaciones o recinto de actividad de un recinto protegido o habitable tiene una masa por unidad de superficie mayor que 400 kg/m².

⁽¹¹⁾ Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 250kg/m² y un suelo flotante, tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que 4dBA;

⁽¹²⁾ Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 200kg/m² y un suelo flotante y un techo suspendido, tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que 10dBA y 6dBA respectivamente;

Esta condición está motivada para limitar las transmisiones indirectas a través de los forjados. Esta condición es sólo aplicable en el caso de forjados de 200kg/m². Los forjados de masas mayores, no requieren de un suelo y un techo suspendido con estos valores de ΔR_A para limitar la transmisión indirecta. Independientemente de lo especificado en este punto, los forjados deben cumplir las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y de impactos establecidos en el punto 2.1 y lo especificado en la tabla 3.3 de la opción simplificada de este DB.

⁽¹³⁾ Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 175kg/m². Independientemente de lo especificado en las notas 10, 11 y 12, los suelos flotantes y los techos suspendidos deben cumplir lo especificado en el apartado 3.1.2.3.5.

De acuerdo con lo establecido en el apartado 2.1.1, las puertas que comunican un recinto protegido de una unidad de uso con cualquier otro del edificio que no sea recinto de instalaciones o de actividad, deben tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, no menor que 30 dBA y si comunican un recinto habitable de una unidad de uso en un edificio de uso residencial (público o privado) u hospitalario con cualquier otro del edificio que no sea recinto de instalaciones o de actividad, su índice global de reducción acústica, ponderado A, RA no será menor que 20 dBA. Si las puertas comunican un recinto habitable con un recinto de instalaciones o de actividad, su índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, no será menor que 30 dBA.

Con carácter general, los elementos de la tabla 3.2 son aplicables junto con forjados de masa por unidad de superficie, m, de al menos 300kg/m². No obstante, pueden utilizarse con forjados de menor masa siempre que se cumplan las condiciones recogidas en las notas indicadas a pie de tabla para las diferentes soluciones.

homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

- a) la resistividad al flujo del aire, r , en $\text{kPa s}/\text{m}^2$, obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.
- b) la rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.
- c) el coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

5.2 Características exigibles a los elementos constructivos

Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA; los trasdosados se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA.

La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, R_w , en dB;
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB.

El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las fachadas y de las cubiertas se caracteriza por:

- a) el índice global de reducción acústica, R_w , en dB;
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB;
- f) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

Los aireadores se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido de automóviles, $D_{n,e,Atr}$, en dBA. Si dichos aireadores dispusieran de dispositivos de cierre, este índice caracteriza al aireador con dichos dispositivos cerrados.

Los sistemas, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA.

Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio, $A_{Q,m}$, en m^2 .

Instalaciones

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

6.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas 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.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la Frecuencia indicada en el mismo.

Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

6.3 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 el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

7 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

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

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

AHORRO DE ENERGÍA - HE

1. 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". Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen el artículo 15 de la Parte I del CTE.

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. SECCIÓN HE1: LIMITACIÓN DE LA 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.

2.1 Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en:

- edificios de nueva construcción;
- modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

Se excluyen del campo de aplicación:

- aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas;
- edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
- edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas;
- construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;

- instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
- edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

2.2 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 zonificación climática establecida y de la carga interna en sus espacios.

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.

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

- transmitancia térmica de muros de fachada UM
- transmitancia térmica de cubiertas UC
- transmitancia térmica de suelos US
- transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT
- transmitancia térmica de huecos UH
- factor solar modificado de huecos FH
- factor solar modificado de lucernarios FL
- 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 y 2.2 en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

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 envol-

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

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

⁽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

Tabla 2.2

ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	U_{Mlim}: 0,82 W/m²K
Transmitancia límite de suelos	U_{Slim}: 0,52 W/m²K
Transmitancia límite de cubiertas	U_{Clim}: 0,45 W/m²K
Factor solar modificado límite de lucernarios	F_{Llim}: 0,30

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U _{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F _{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					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

La transmitancia 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 zonificación climática definida en el apartado siguiente.

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- para las zonas climáticas A y B: 50 m³/h m²
- para las zonas climáticas C, D y E: 27 m³/h m²

Cálculo y dimensionado

Zonificación 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.

En el caso de Sueca, se tomará la zona climática de la capital de provincia, Valencia, por encontrarse a una diferencia de altitud respecto a ésta de menos de 200 msnm. Nos encontraremos por tanto en la zona B3 (ver tabla 2.2 en la columna anterior).

Clasificación de los espacios

Los espacios interiores de los edificios se clasifican en espacios habitables y espacios no habitables.

A efectos de cálculo de la demanda energética, los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

- espacios con carga interna baja: espacios en los que se disipa poco calor. Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.
- espacios con carga interna alta: espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna. El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.

Definición del método de cálculo

En el proyecto, se contemplan dos casos:

1. REHABILITACIÓN DEL MOLINO Y NAVES ADYACENTES.

El método simplificado tiene como objeto limitar la demanda energética de los edificios estableciendo valores límites de transmitancia térmica de la envolvente térmica, limitar la presencia de condensaciones en los cerramientos, limitar las

infiltraciones de aire en huecos. Esta opción se puede aplicar cuando la superficie de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie y cuando la superficie de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta. Además, las condiciones de la rehabilitación no comportan la obligatoriedad de recurrir al método general: no se renueva más del 25% de la superficie de cerramientos.

Sin embargo, la opción simplificada no contempla la inercia térmica, factor fundamental en los edificios preexistentes, puesto que su espesor –junto con la ventilación cruzada que ofrecen los huecos– confiere al interior unas condiciones de confort adecuadas. Por ello, se opta por el método general.

2. ALBERGUE. La importante presencia de acristalamiento de todos los espacios supone afrontar el cálculo desde la aplicación del método general.

Para desarrollar el método general se seguirán los siguientes pasos:

- limitar la demanda energética de los edificios de una manera directa, evaluando dicha demanda mediante el método de cálculo especificado en 3.3.2 del CTE-DB-HE
- limitar la presencia de condensaciones en la envolvente térmica, según el apartado 2.2 del CTE-DB-HE
- limitar las infiltraciones de aire para las condiciones establecidas en 2.3.

El método de cálculo que se utilice para demostrar el cumplimiento de la opción general se basará en cálculo hora a hora, en régimen transitorio, del comportamiento térmico del edificio, teniendo en cuenta de manera simultánea las solitaciones exteriores e interiores y considerando los efectos de masa térmica.

El método de cálculo de la opción general se formaliza a través de un programa informático que realiza de manera automática los aspectos mencionados en el apartado anterior, previa entrada de los datos necesarios.

Se introducirán los datos tales como:

- situación, forma, dimensiones de los lados, orientación e inclinación de todos los cerramientos de espacios habitables y no habitables. De igual manera se precisará si están en contacto con aire o con el terreno
- longitud de los puentes térmicos, tanto de los integrados en las fachadas como de los lineales procedentes de encuentros entre cerramientos
- para cada cerramiento la situación, forma y las dimensiones de los huecos (puertas, ventanas, lucernarios y claraboyas) contenidos en el mismo
- para cada hueco la situación, forma y las dimensiones de los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales y cualquier otro elemento de control solar exterior al hueco

- para las persianas y cortinas exteriores no se definirá su geometría sino que se incluirán coeficientes correctores de los parámetros de caracterización del hueco
- la situación, forma y dimensiones de aquellos obstáculos remotos que puedan arrojar sombra sobre los cerramientos exteriores del edificio.

2.3 Productos de construcción

Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica. Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrotérmicas:

- la conductividad térmica λ (W/mK);
- el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .

En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

- la densidad ρ (kg/m^3);
- el calor específico c_p (J/kgK).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- Parte semitransparente del hueco por:
 - la transmitancia térmica U (W/m^2K);
 - el factor solar, g_L
- Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
 - la transmitancia térmica U (W/m^2K);
 - la absorptividad α .

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados

- T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.
- Aw área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²].
- A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m²].

ii) en todas las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- en el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura (ai) superior a 2 veces la distancia (hi), siendo hi la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio;

en el caso de patios cubiertos por acristalamientos cuando su anchura (ai) sea superior a 2/Tc veces la distancia (hi), siendo hi la distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio, y siendo Tc el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en %.

- que se cumpla la expresión $T(A_w/A) > 0,11$

siendo

- T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.
- Aw área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²].
- A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m²].

Quedan excluidas de cumplir las exigencias de los puntos i e ii anteriores, las siguientes zonas de la tabla 2.1 la tienda y las habitaciones y zonas comunes del edificio de alojamiento.

4.3 Mantenimiento y regulación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán. Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes.

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada. Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

4.4 Productos de construcción

Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán 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 recomendados.

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.

5. SECCIÓN HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

En los edificios, con previsión de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en el 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 o de la piscina. 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.

Estas consideraciones se tienen en cuenta en la memoria de instalaciones en el apartado de agua caliente sanitaria.

6. SECCIÓN HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En los edificios que así se establezca en el 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 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.

6.1 Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación a:

- a. edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m² de superficie construida;

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

- b. ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m² de superficie construida.

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.

Como el uso de nuestro edificio no pertenece a los contemplados en la tabla 1.1, la norma nos exime de la obligación de incorporar sistemas de transformación de energía solar en energía eléctrica.

GRÁFICA

Espacio urbano 2

CONSTRUCTIVA

Intervención en la preexistencia 5

Alojamiento 9

INSTALACIONES

ACS 15

ESPACIO URBANO

Cada zona del molino posee un pavimento distinto, de forma que le dota de un carácter diferente.

Los tipos de pavimentos que encontramos son:

- cemento pulido
- hormigón impreso
- baldosa cerámica
- césped tapizante
- baldosas de madera

El encuentro entre pavimentos distintos se resuelve mediante una capa de poliestileno expandido, que actúa como junta de dilatación y permite el movimiento de los diferentes materiales debido a las variaciones térmicas. Además, en los casos en los que el pavimento sea de cemento vertido in situ, se colocará una L. metálica de forma que sirva de parapastas e impida que la pasta de cemento se derrame.

Respecto al mobiliario urbano, los bancos y barandillas son de madera de pino laminada. Los bancos estarán formados por cinco tableros colocados a testa y unidos mediante anclajes metálicos.

Las luminarias serán de la casa comercial IGUZZINI o similar.

Se emplea LINEALUCE como iluminación del límite mediante bañadores de pared para exterior empotrables en el suelo, que destaquen la intervención y el carácter continuo que presenta.

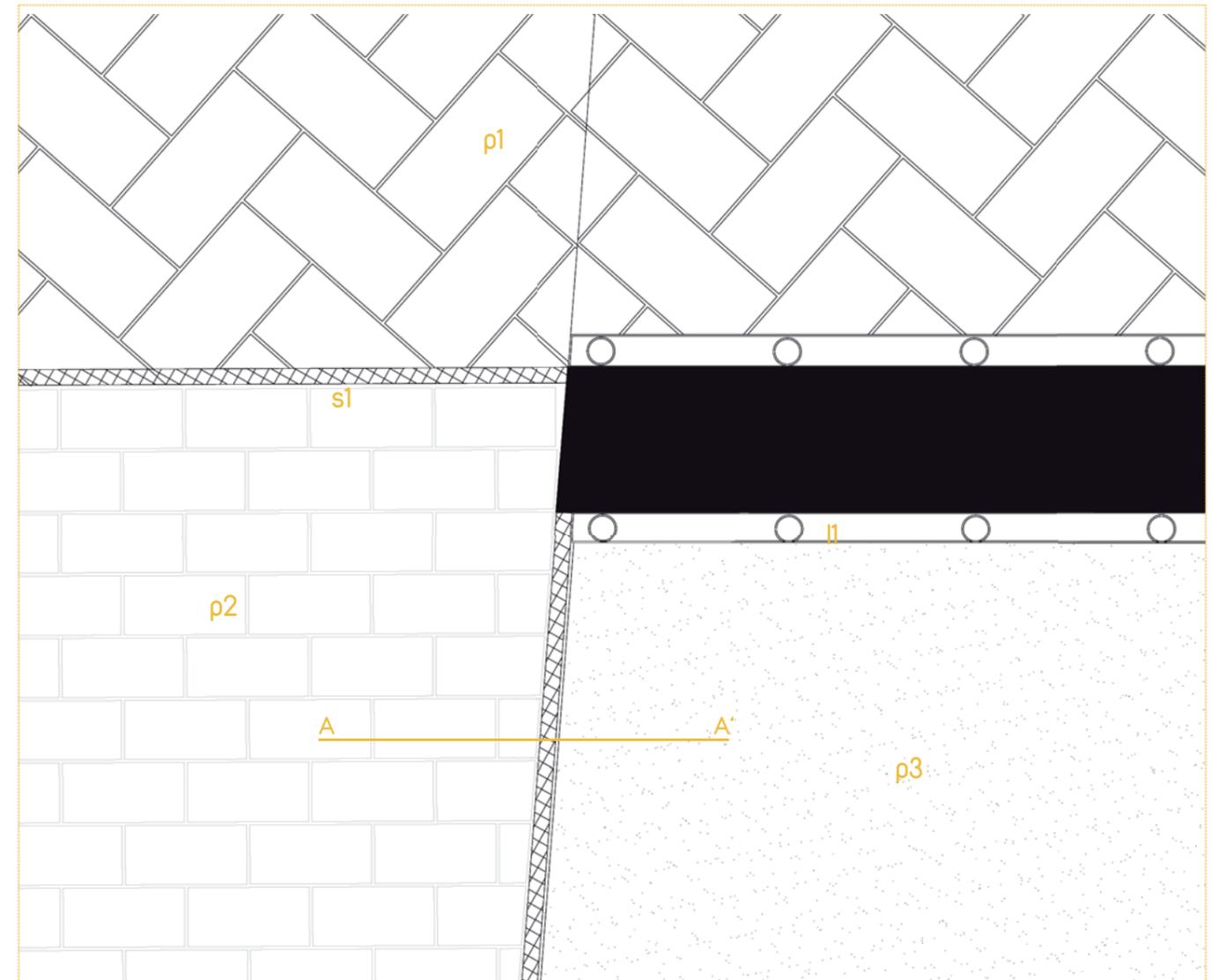
Con la luminaria iPoint se consigue una iluminación general del espacio exterior a través de aplicación de luz sobre poste para las zonas más abiertas y apartadas de los edificios.

Los recorridos y los puntos singulares, como las esclusas de las acequias, se iluminan mediante LEDs empotrables en el pavimento.

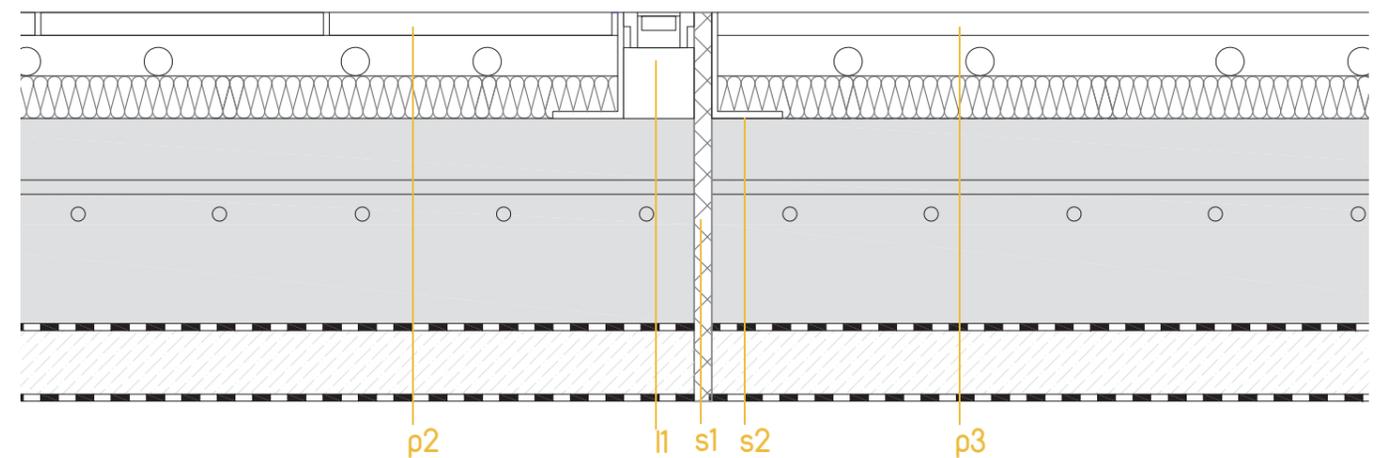
Se realiza también el sistema de recogida de aguas pluviales. Para ello se estudian las pendientes de los pavimentos y se ubican sumideros en función de la superficie de estas pendientes.

- p1. hormigón impreso
- p2. baldosa cerámica
- p3. cemento pulido
- l1. luminaria LINEALUCE
- s1 poliestileno expandido
- s2. perfil metálico en L

detalle en planta. escala 1:20

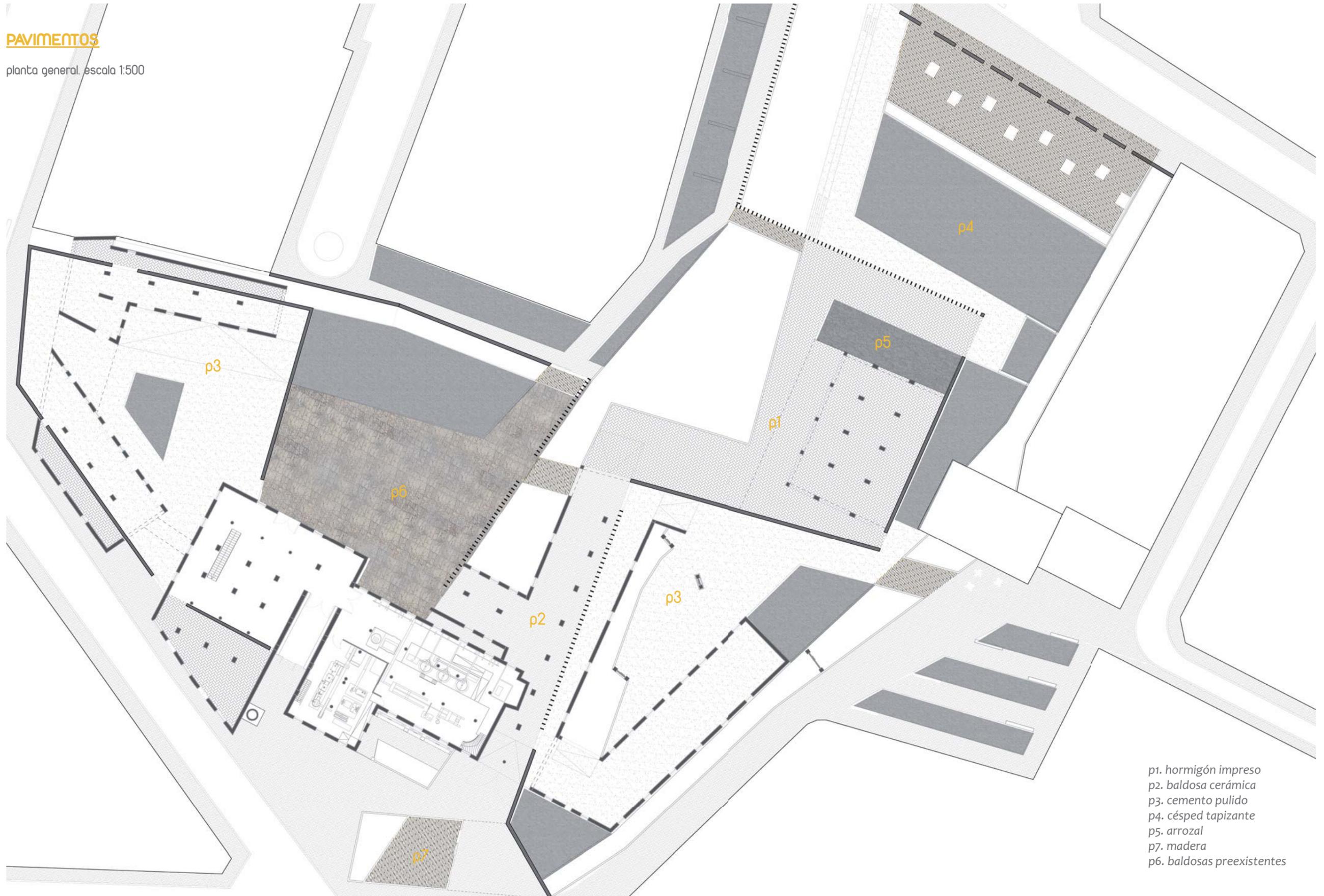


sección A-A'. escala 1:10



PAVIMENTOS

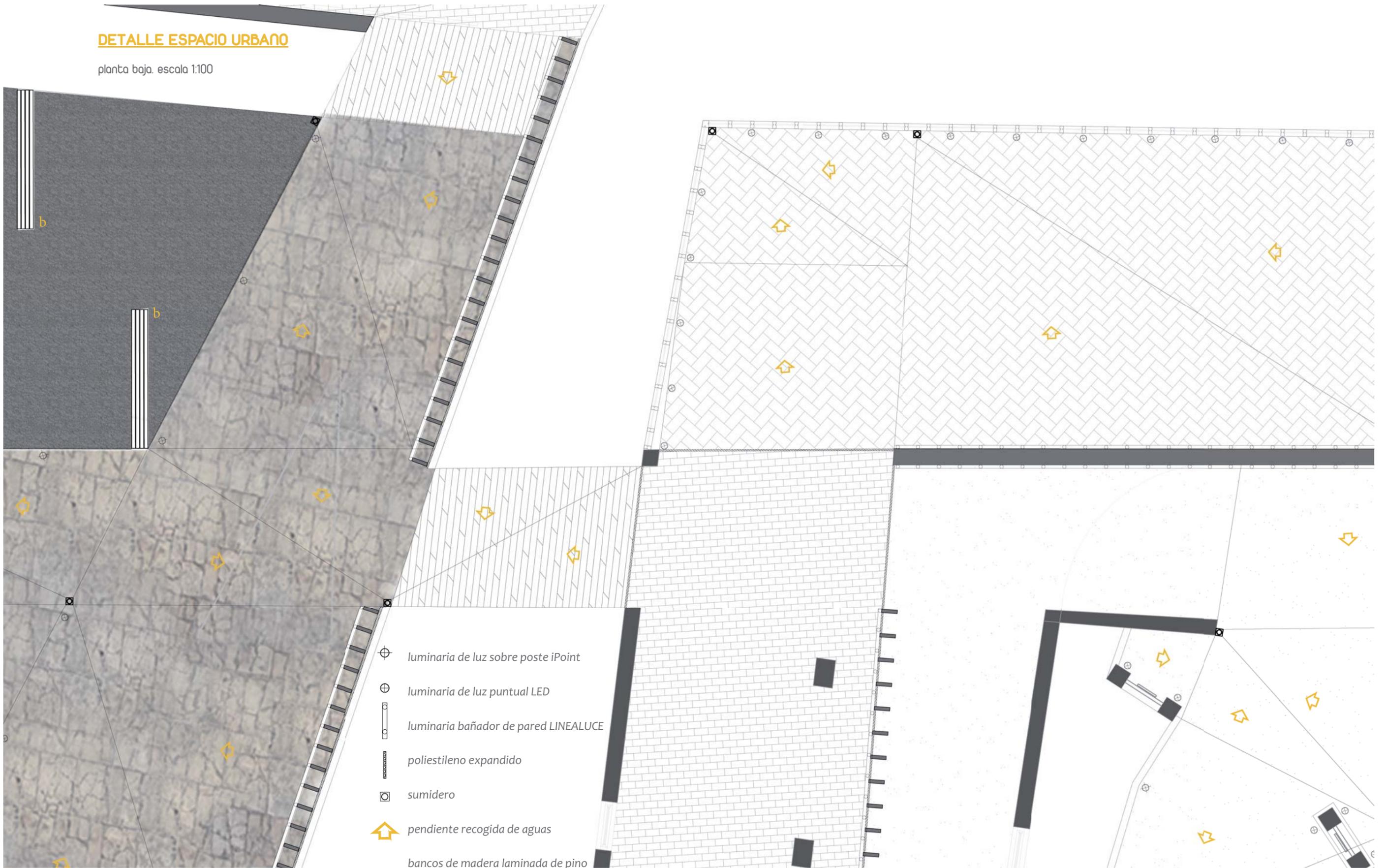
planta general. escala 1:500



- p1. hormigón impreso
- p2. baldosa cerámica
- p3. cemento pulido
- p4. césped tapizante
- p5. arrozal
- p7. madera
- p6. baldosas preexistentes

DETALLE ESPACIO URBANO

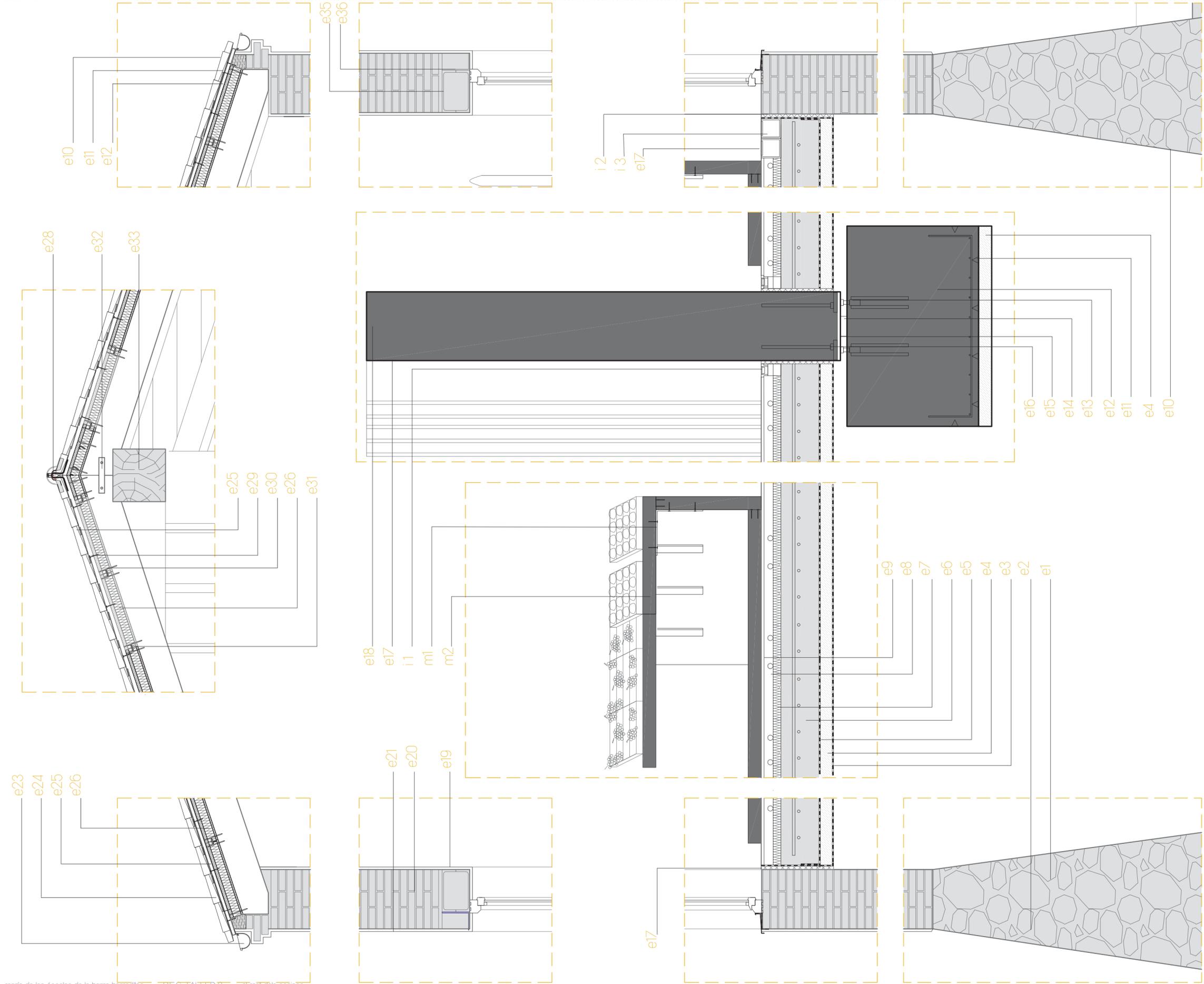
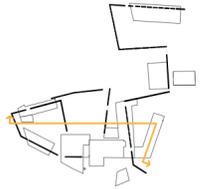
planta baja. escala 1:100

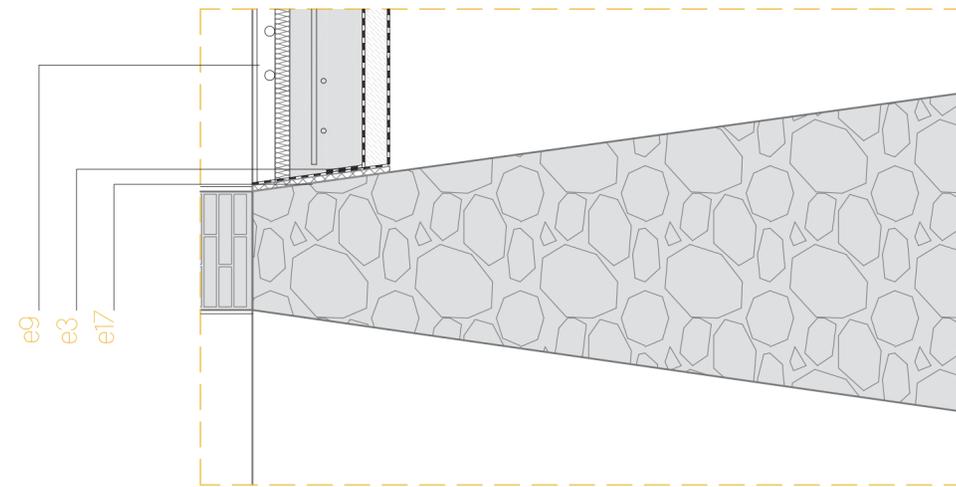
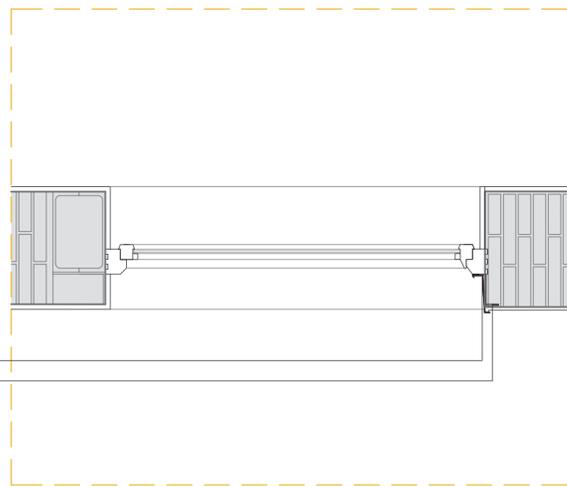
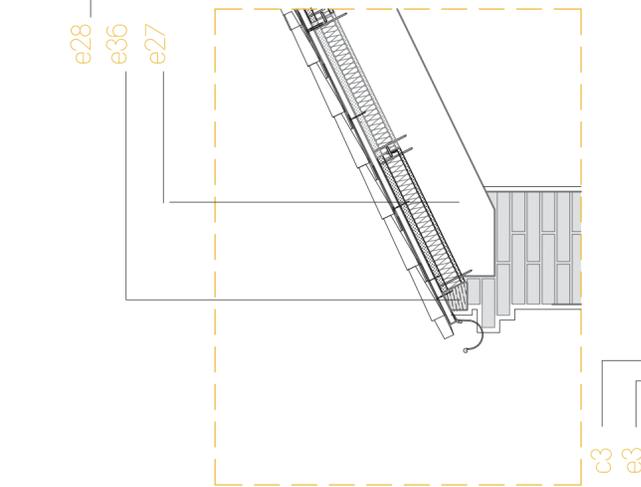
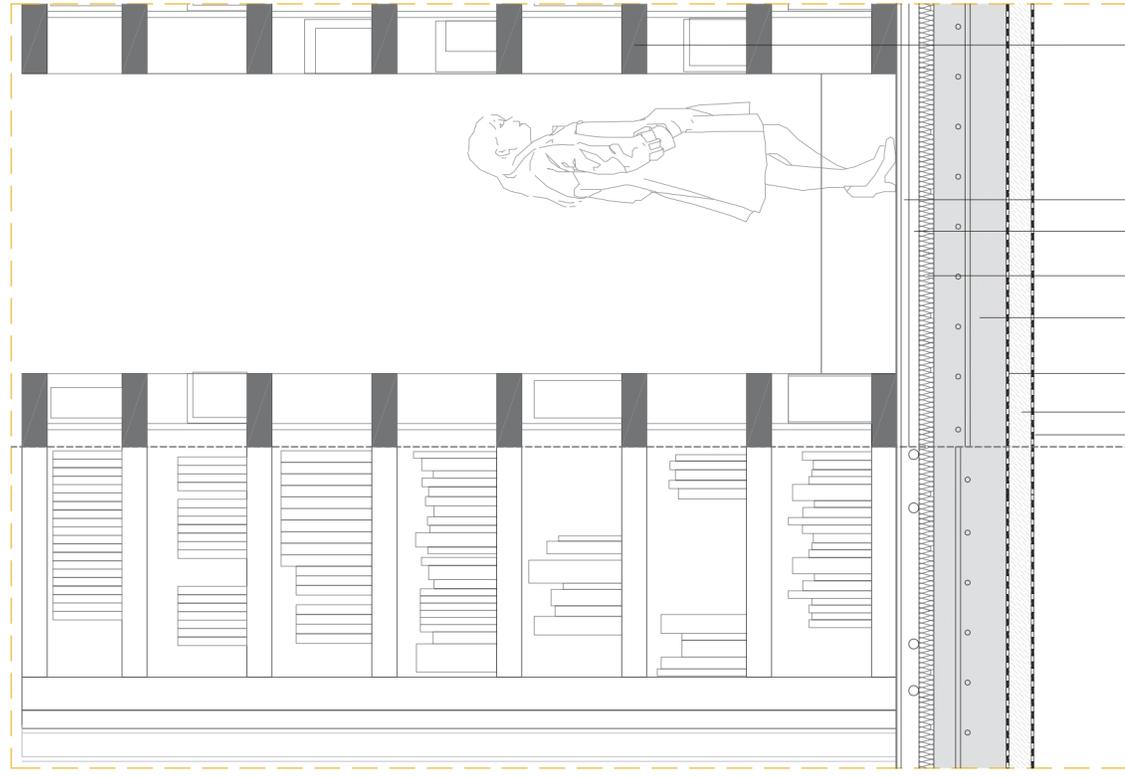
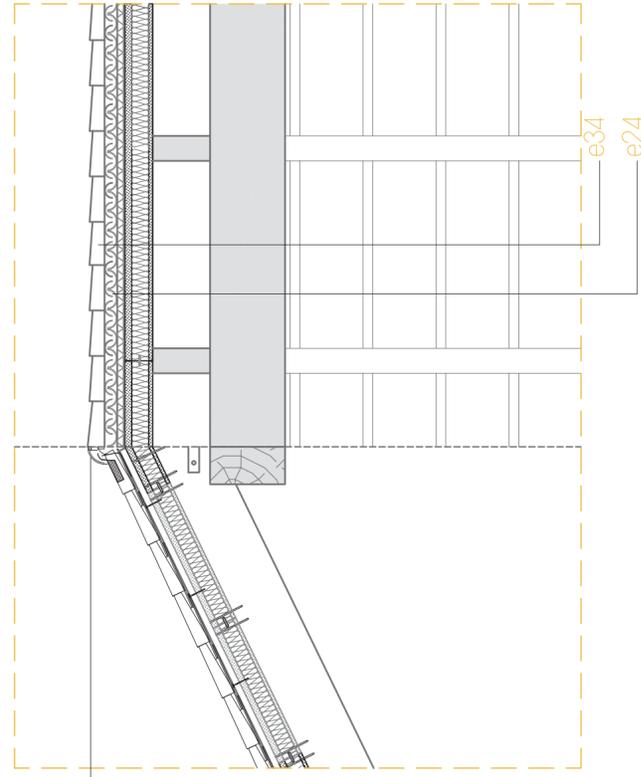
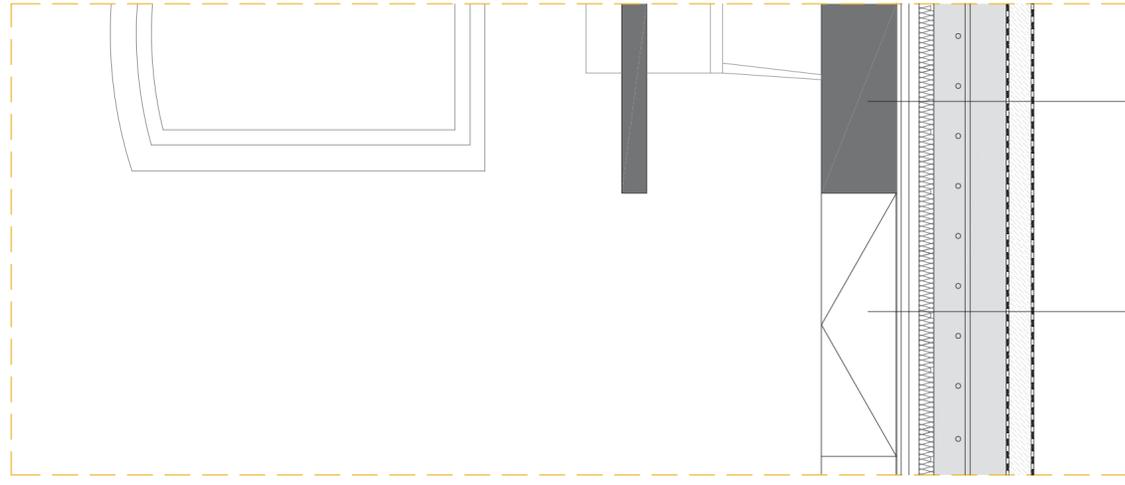
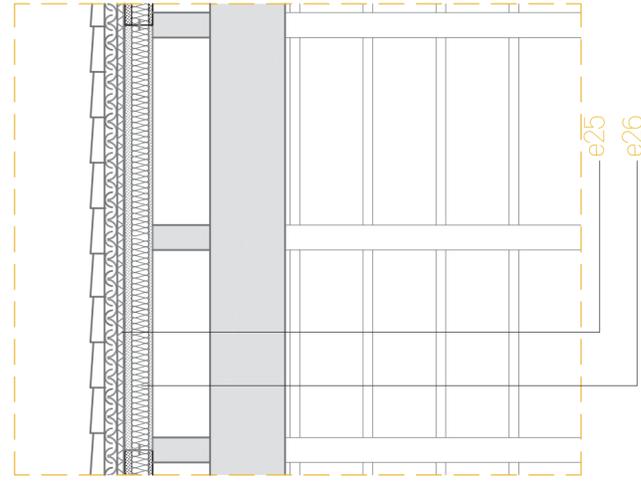


- ⊕ luminaria de luz sobre poste iPoint
- ⊙ luminaria de luz puntual LED
- ▭ luminaria bañador de pared LINEALUCE
- ▬ poliestileno expandido
- ⊗ sumidero
- pendiente recogida de aguas
- ▭ bancos de madera laminada de pino

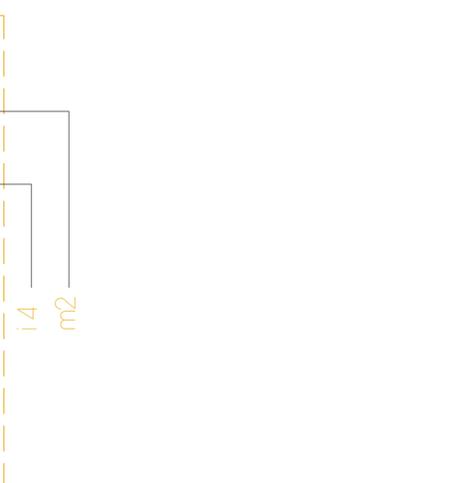
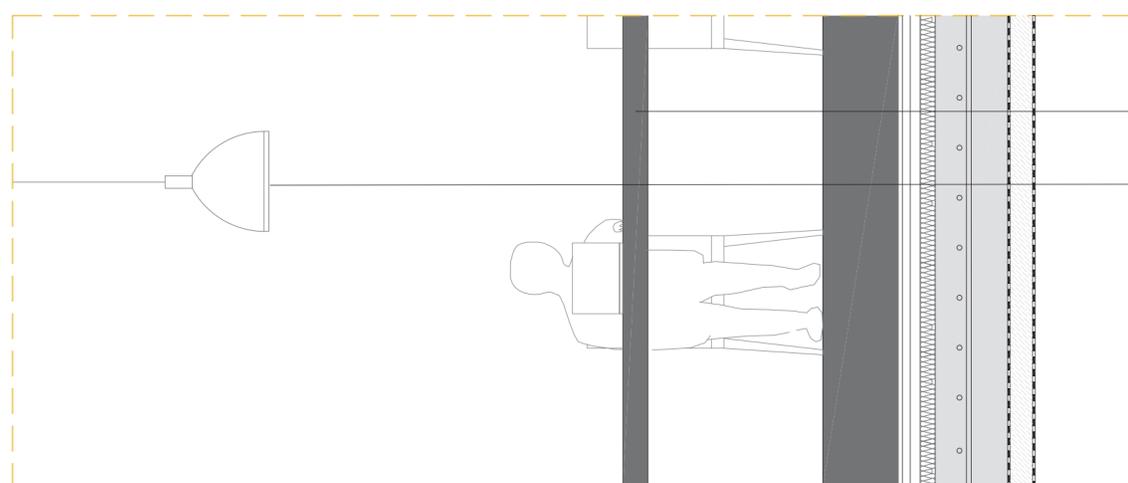
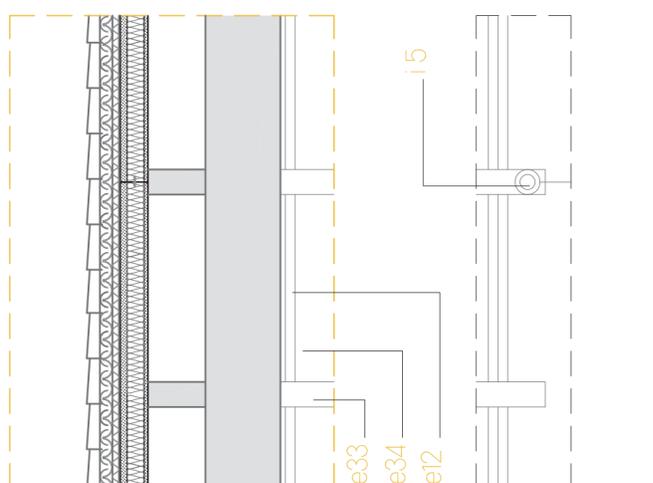
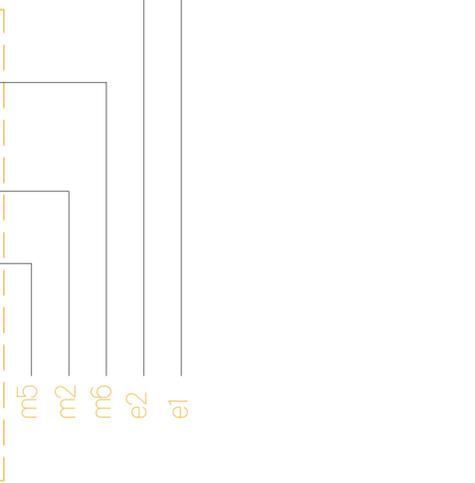
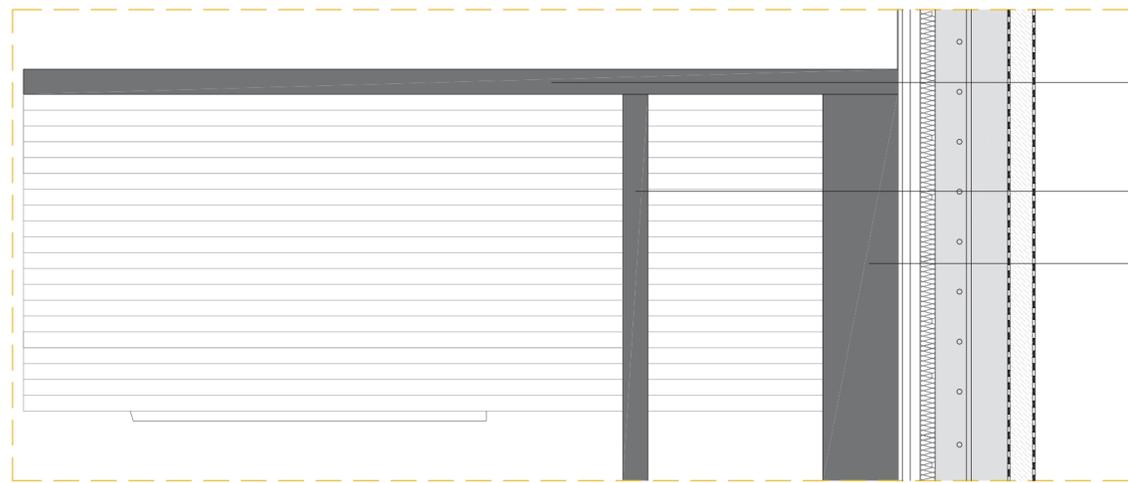
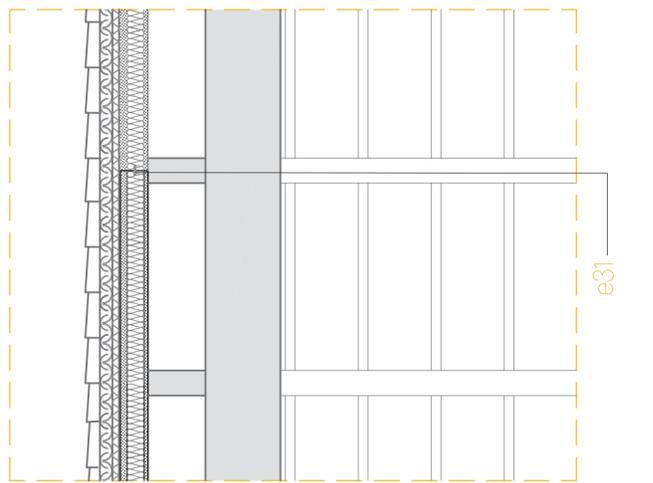
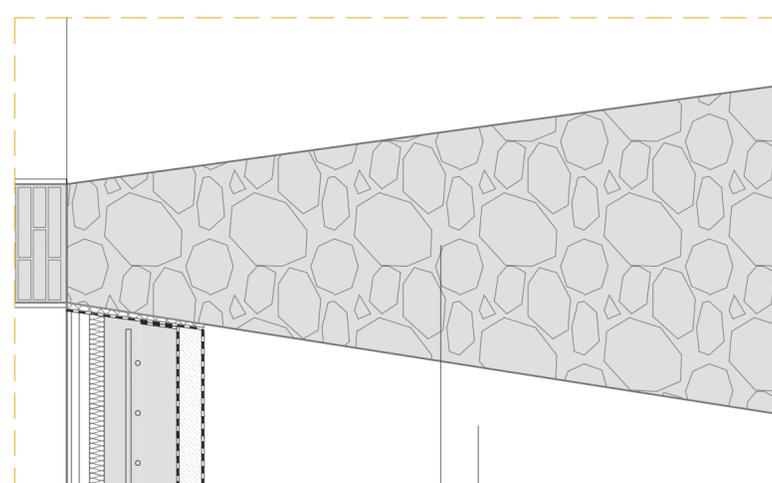
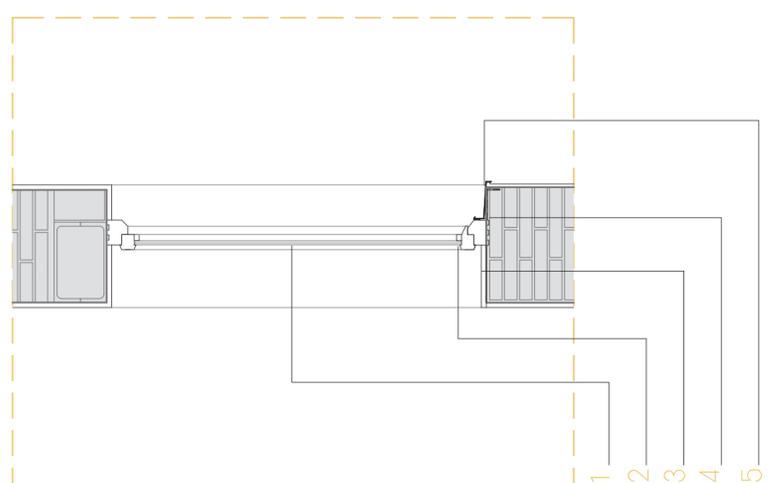
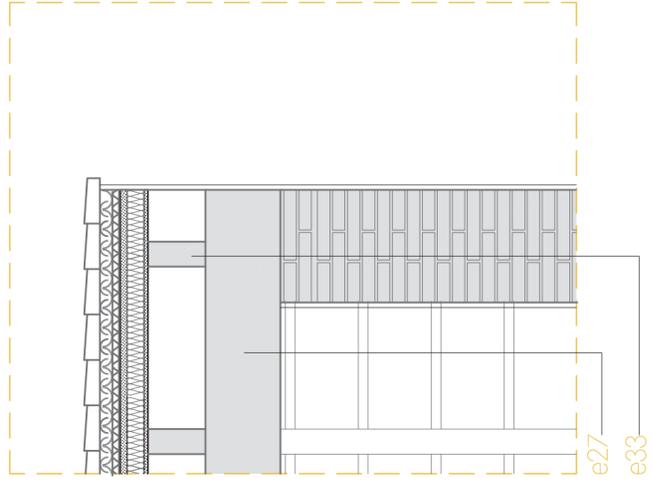
INTERVENCIÓN SOBRE LA PREEXISTENCIA

sección constructiva tipo. escala 1:20





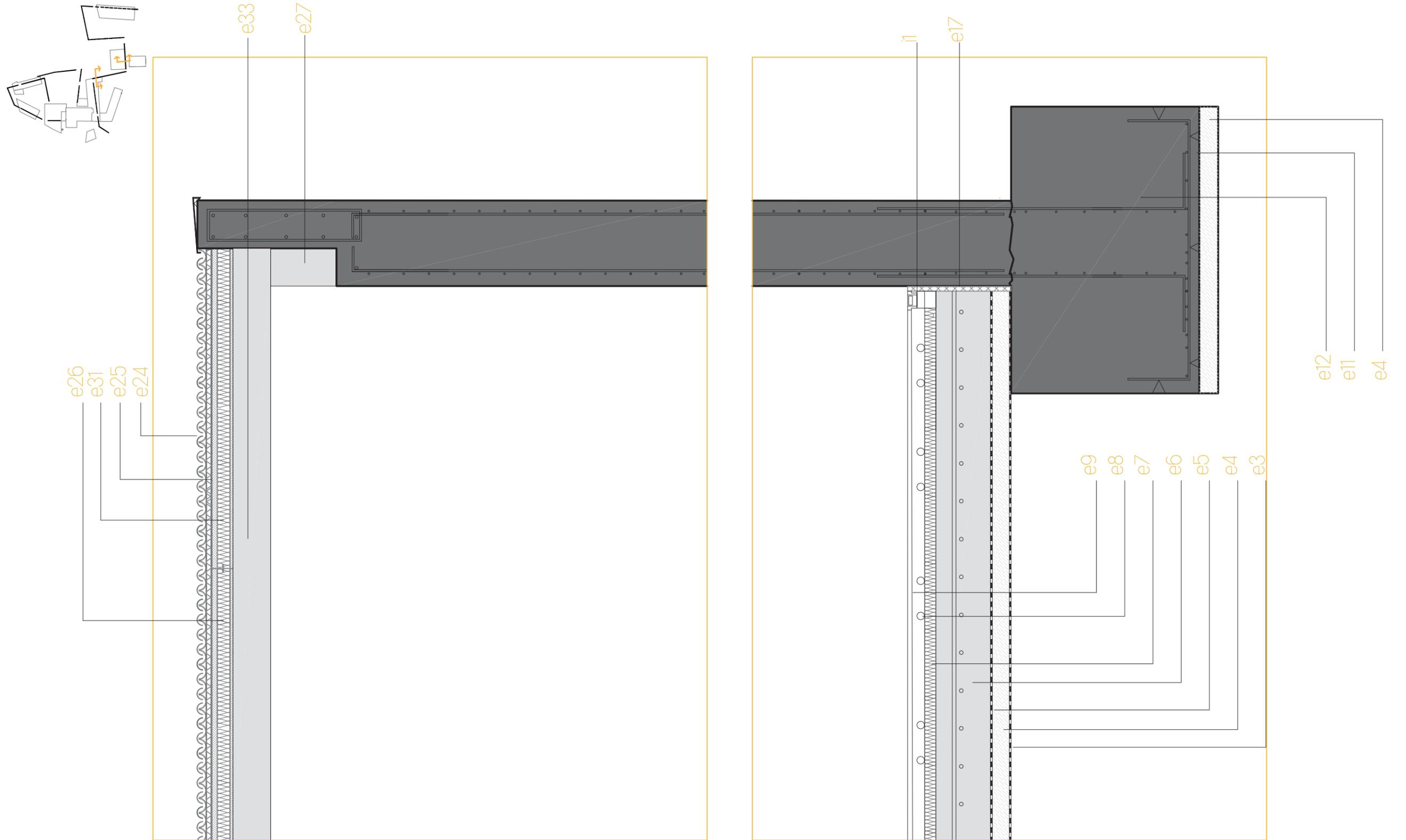
- estructura**
- e1 terreno
 - e2 zapata corrida de mampostería
 - e3 membrana impermeabilizante
 - e4 hormigón de limpieza
 - e5 membrana impermeabilizante
 - e6 solera de hormigón armado 30 cm
 - e7 aislante térmico de lana de roca 60 mm
 - e8 red de suelo radiante/refrigerante
 - e9 capa de cemento pulido sobre mortero de cemento
 - e10 acequia
- estructura**
- e11 separador de plástico 5 cm
 - e12 zapata corrida de hormigón armado HA-25/45/20/10
 - e13 anclaje metálico a zapata in situ
 - e14 placa de separación max. 5 cm
 - e15 base de anclaje zapata-lama prefabricada
 - e16 anclaje metálico a lama prefabricada
 - e17 junta de dilatación
 - e18 lama prefabricada de hormigón
 - e19 enfoscado de mortero de cemento 2 mm
 - e20 muro portante de ladrillo de pe y medio 45 cm
 - e21 revoco de mortero de cemento hidrófugo 2 mm
- estructura**
- e22 dintel cerámico
 - e23 canalón metálico
 - e24 teja cerámica curva
 - e25 placa Onduline BT-160 PLUS
 - e26 panel sandwich Ondultherm con aislamiento térmico 60 mm
 - e27 viga de madera preexistente
 - e28 cumbrera de teja cerámica curva con impermeabilización
 - e29 anclaje metálico de teja a Onduline BT-160 PLUS
 - e30 anclaje metálico de Ondultherm a viga de madera
- preexistente**
- e31 lengüeta DM para unión de Ondultherm
 - e32 unión metálica vigas de madera
 - e33 viga de madera preexistente
 - e34 teja curva de cumbrera
 - e35 perfiles metálicos en U
 - e36 perfil metálico en L



- carpintería**
- c1. vano doble con cámara de aire 5/8/5
 - c2. carpintería de madera
 - c3. alféizar interior cerámico
 - c4. lámina impermeabilizante
 - c5. alféizar cerámico con goterón
- mobiliario**
- m1. anclaje metálico en L
 - m2. mesa de tablero de madera laminada de pino
 - m3. estantería de madera laminada de pino
 - m4. rompo para desnivel de madera
 - m5. pletina de madera
 - m6. mesa de tablero de madera laminada de pino
 - m7. lomo de madera laminada de pino
- instalaciones**
- i1. luminario de luz LINEALUCE
 - i2. conducto de instalación de AF / ACS con registros puntuales
 - i3. conducto de instalación eléctrica con registros
 - i4. luminario de suspensión con luz difusa BERLINO
 - i5. suspensión de luminario BERLINO

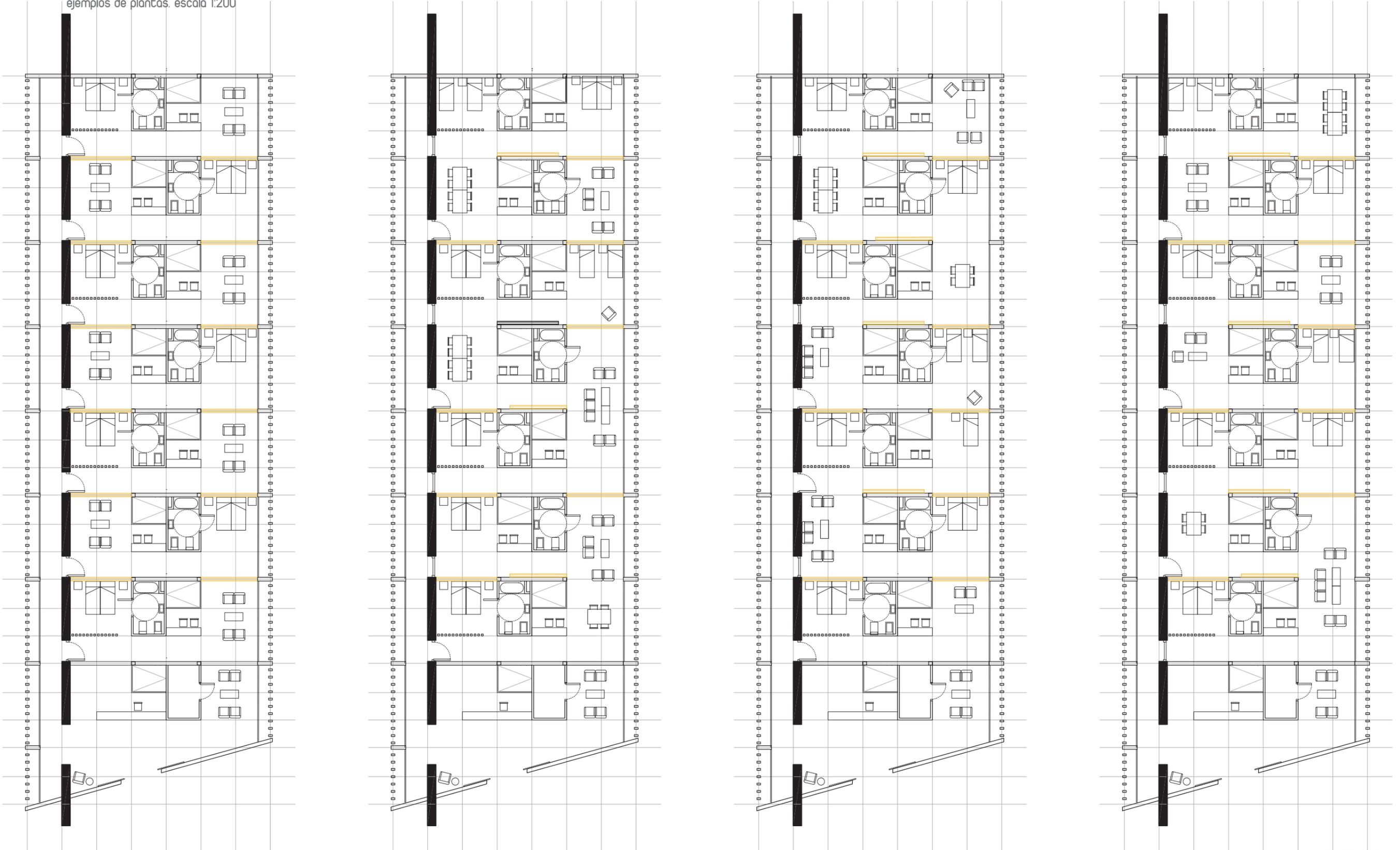
INTERVENCIÓN SOBRE LA PREEXISTENCIA

sección constructiva tipo. escala 1:20



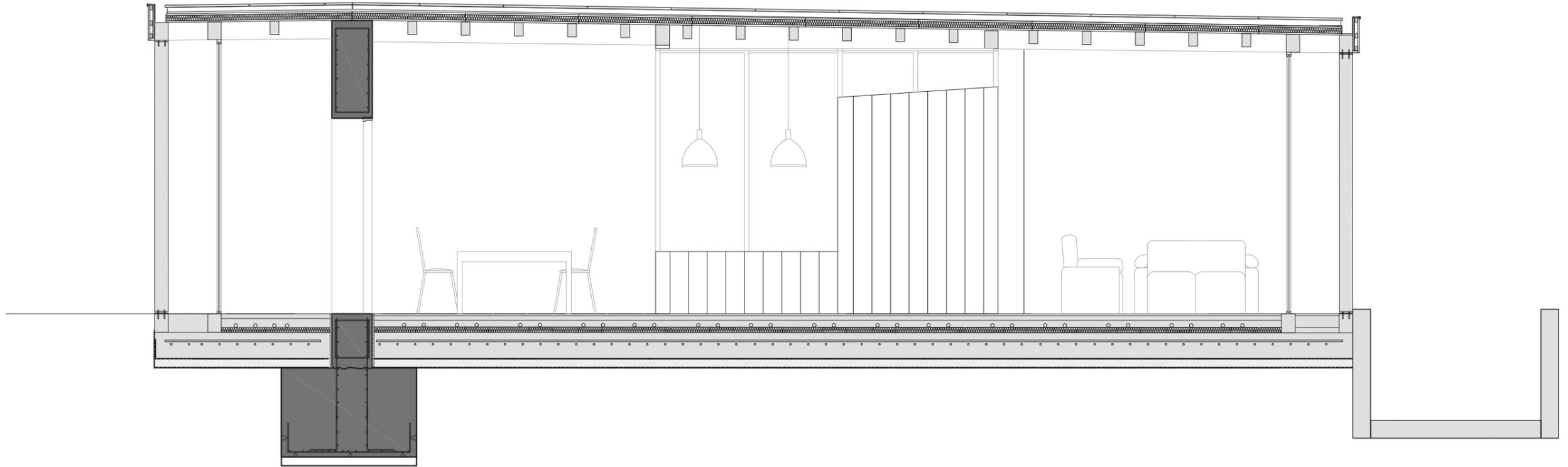
CASUÍSTICA DE LA TABIQUERÍA MÓVIL

ejemplos de plantas. escala 1:200

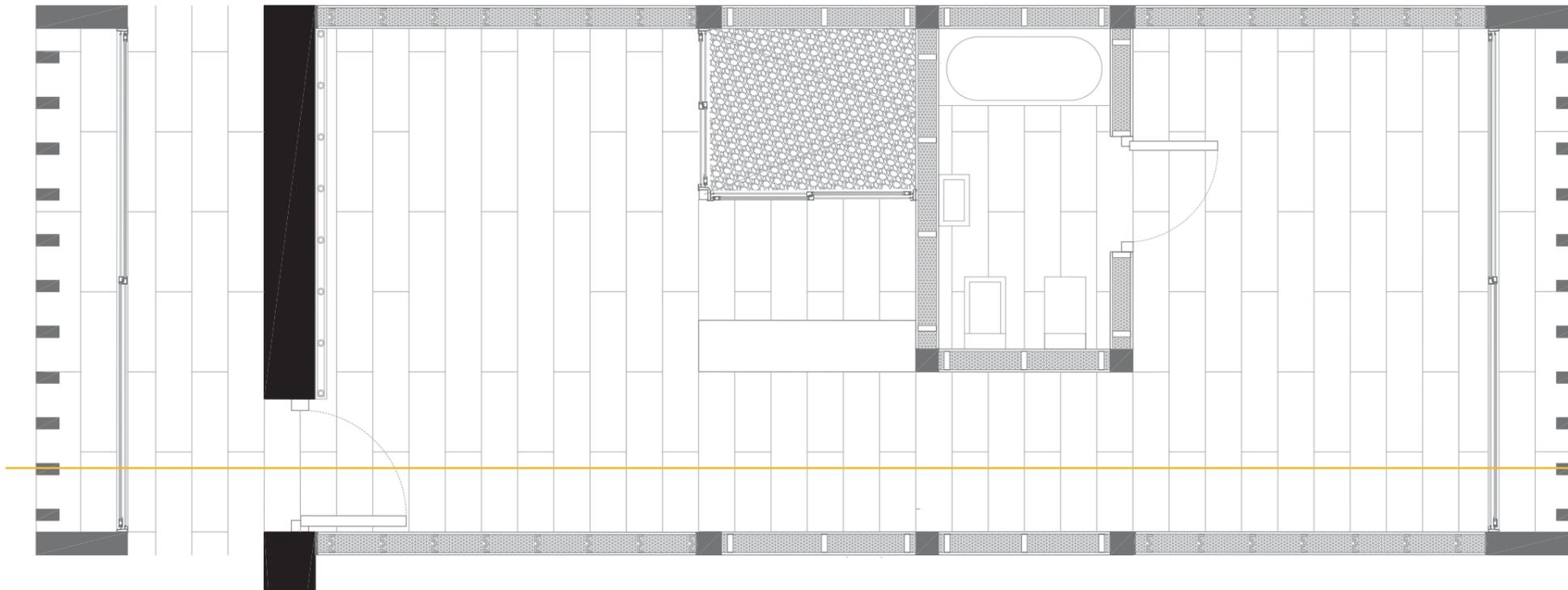


UNIDAD DE ALOJAMIENTO TIPO

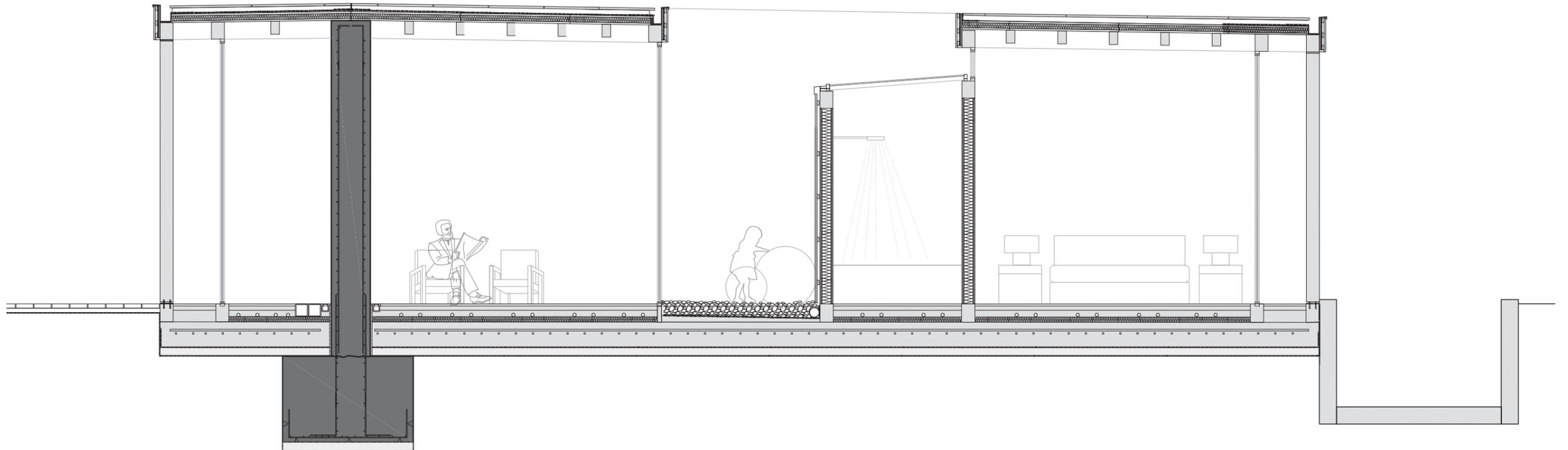
sección transversal. escala 1:50



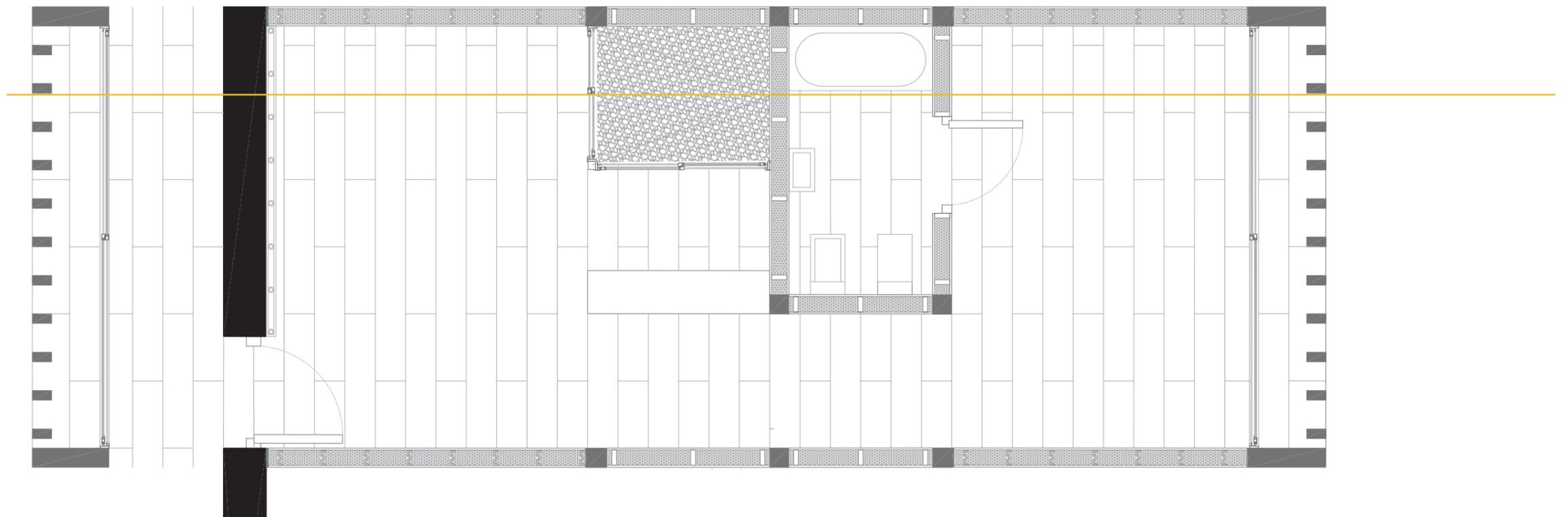
planta.escala 1:50



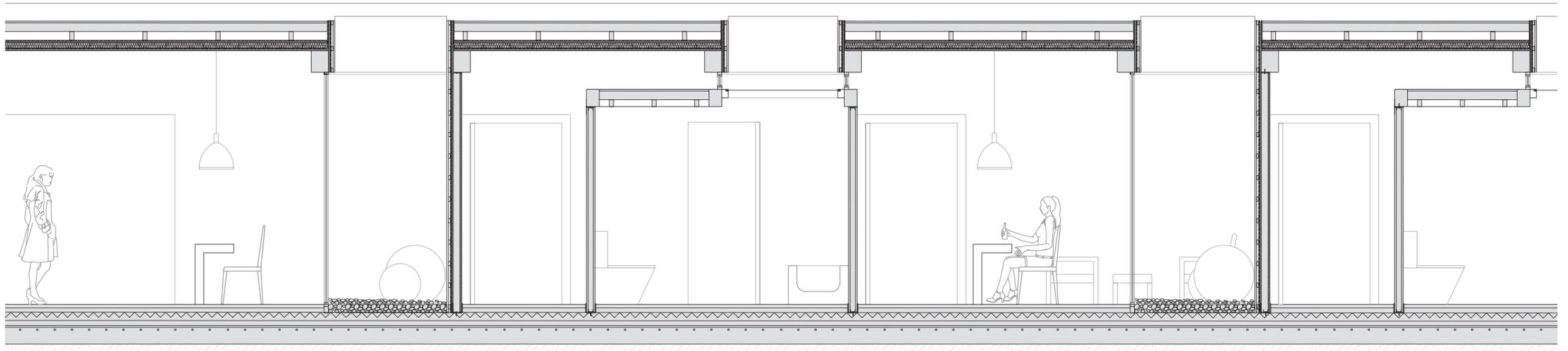
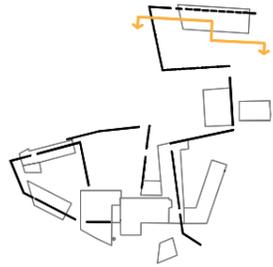
sección transversal. escala 1:50

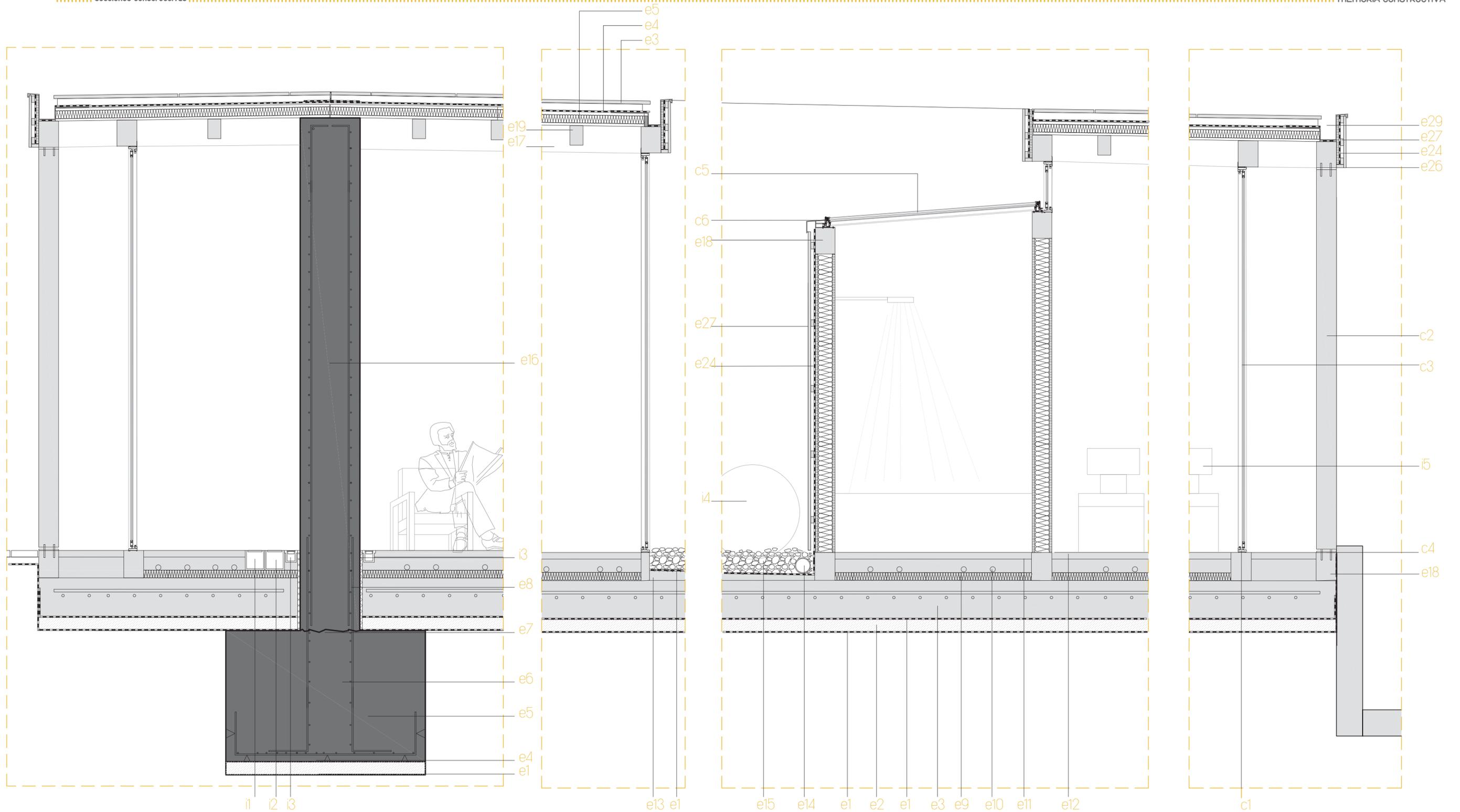


planta. escala 1:50



sección longitudinal. escala 1:50





estructura

- e1. membrana impermeabilizante
- e2. hormigón de limpieza 10 cm.
- e3. solera de hormigón armado 30 cm.
- e4. separadores de plástico 5 cm.
- e5. zapata corrida de hormigón armado
- e6. armaduras de espera
- e7. junta de hormigonado

- e8. polietileno expandido
- e9. aislante térmico de lana de roca 60 mm
- e10. instalación de suelo radiante
- e11. mortero de cemento
- e12. parquet de madera de pino
- e13. hormigón de pendientes
- e14. tubo de drenaje
- e15. gravilla blanca
- e16. muro in situ de hormigón armado

- e17. viga de madera de pino aserrada 30 x 55 cm.
- e18. viga transversal de madera de pino aserrada 15 x 25 cm.
- e19. correas de madera de pino 10 x 15 cm.
- e20. panel Termochip TPxH 2400 x 550 x 101 mm.
- e21. panel Friso pino rojo ignífugo 10 mm + panel Friso yeso 12 mm
- e22. núcleo de poliestireno extruido 60 mm
- e23. panel de aglomerado hidrófugo 19 mm.
- e24. membrana impermeabilizante

- e25. rastrel de madera laminada de pino
- e26. tablero de madera laminada de pino con tratamiento para uso exterior
- e27. tablero de madera de pino 20 mm con enlistonado
- e29. canalón metálico

carpintería

- c1. carpintería metálica de aluminio
- c2. vidrio doble con cámara de aire 5/8/5
- c3. lama de madera de pino maciza con tratamiento para uso exterior

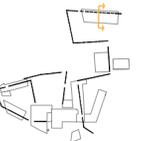
- c4. base de anclaje metálica para lama de madera

- c5. lucernario de vidrio

- c6. anclaje metálico para lucernario con goterón

instalaciones

- i1. canaleta de instalación AF/ACS con registros puntuales
- i2. canaleta para instalación eléctrica con registros puntuales
- i3. luminaria de superficie empotrable en el pavimento LINEALUCE de Iguzzini
- i4. luminaria LED decorativa para exteriores de material plástico
- i5. luminaria de sobremesa de luz general



ALOJAMIENTO. DETALLES

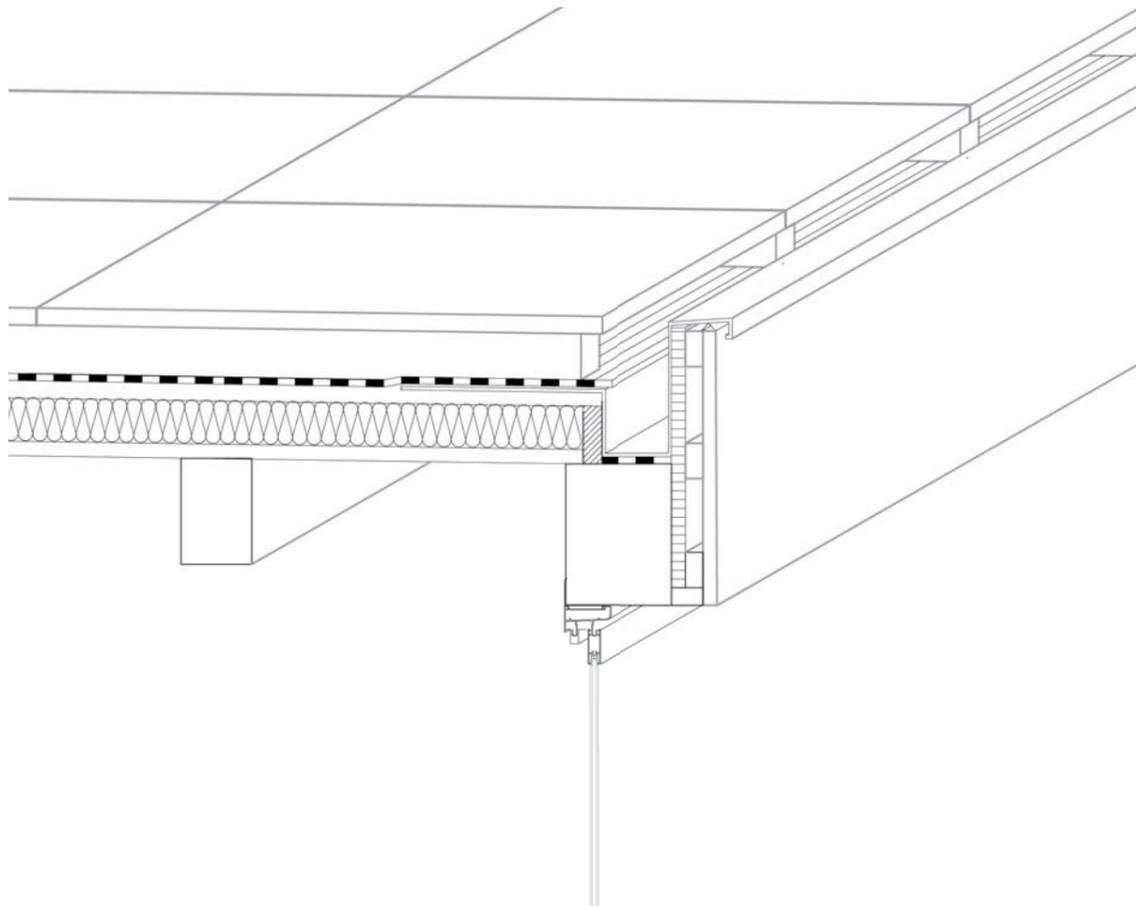
canalón:

La recogida de aguas de la cubierta se realiza mediante un canalón metálico oculto.

Sobre las vigas de madera transversales, se dispone de los paneles Thermochip. Sobre estos se coloca una lámina impermeabilizante que protege el interior del edificio de posibles filtraciones de agua. Sobre ésta se disponen los rastreles de madera donde apoyan los tableros de madera de pino tratados mediante protectores en disolventes aplicados por autoclave.

El canalón se apoya sobre una lámina impermeabilizante, que descansa sobre la viga de madera transversal. Como remate de farjado, se dispone un tablero de madera con enlistonado, que impide que se perciba el canalón desde el exterior.

detalle constructivo del canalón escala 1:20



lucernario:

El núcleo de baño del alojamiento cuenta con un lucernario en la cubierta, que permite la entrada de luz natural.

Dicho lucernario permite además, la ventilación natural de ese espacio. La compuerta de ventilación se acciona mediante un motor eléctrico individual para cada unidad de alojamiento.

Se escoge el lucernario CI-System de la casa comercial PREFIRE LAMILUX, ya que ofrece soluciones específicas para aporte de luz natural en las cubiertas, que juegan un papel determinante como un sistema de gestión eficiente de la energía y la sostenibilidad del edificio ya que cuentan con excelentes valores de eficiencia energética, aislamiento térmico y acústico.



lucernario

AGUA CALIENTE

La instalación debe garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría y agua caliente sanitaria aportando caudales suficientes para su funcionamiento. El diseño de la red se basa en las directrices del Código Técnico de la Edificación, y para este apartado se tomará el Documento Básico de Salubridad- Suministro de agua, CTE - DB- HS4.

También se atenderá a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE), para garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría y agua caliente sanitaria aportando caudales suficientes para su funcionamiento.

Las necesidades de producción de agua caliente sanitaria varían en cada una de las instalaciones de abastecimiento, dependiendo del programa del edificio. En la zona de visita al molino, exposición, talleres, etc., los únicos elementos que necesitan agua son cuartos de aseo o lavabos sin duchas, por lo que no es necesaria la instalación de ningún sistema de producción de agua caliente.

En las zonas de restaurante y alojamiento será necesaria la producción de agua caliente sanitaria. Se opta, como se ha explicado anteriormente, por la utilización de calderas, de forma que se evita la previsión de chimeneas y depósitos de combustibles. La instalación dispondrá de caldera, intercambiador, acumulador y equipo de presión. En el alojamiento se dispondrá, además, de un intercambiador de calor con paneles solares.

Recordemos que se decide realizar tres instalaciones independientes debido a la variedad y dispersión del programa de este proyecto. En el caso del alojamiento, se ha de suministrar agua caliente a siete unidades de alojamiento. Se proyecta un cuarto de calderas para suministrar ACS, reforzando la producción de la caldera con la contribución de paneles solares ubicados en la cubierta. La acometida llegará a esta sala enterrada desde la Avenida de Valencia.

La manera en la que los paneles aportan agua caliente sanitaria es la siguiente. Existen dos circuitos: circuito primario y circuito secundario.

El circuito primario es aquel que conduce el agua calentada por la radiación solar al intercambiador. En este intercambiador es donde el agua que se va a consumir, toma el calor del agua del primer circuito. Se deduce pues que el agua fría del circuito primario vuelve al colector para volver a coger temperatura. El circuito secundario es el que lleva el agua al acumulador. Cuando el agua en el acumulador no alcanza la temperatura suficiente para abastecer

de ACS al edificio, las calderas instaladas son las que aportan esa diferencia de calor.

Será necesario instalar **CIRCUITO DE RETORNO DEL AGUA CALIENTE SANITARIA**, ya que el recorrido de ésta desde la caldera acumulador hasta el grifo más desfavorable es considerable (mayor de 15 metros) y no garantiza un tiempo de espera aceptable en este tipo de instalaciones.

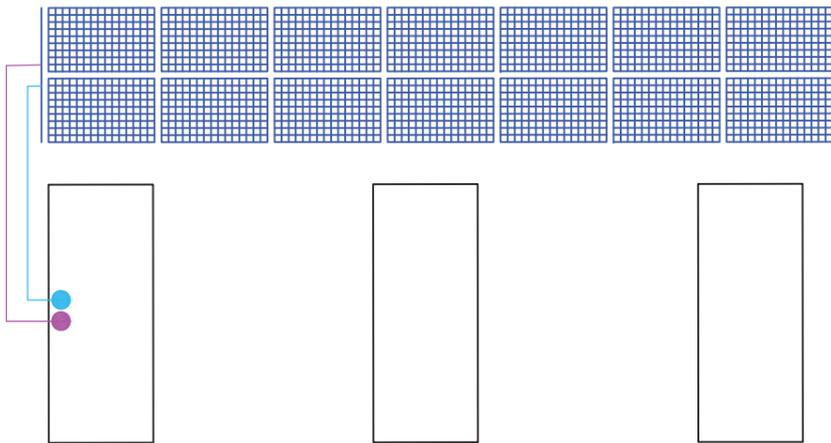
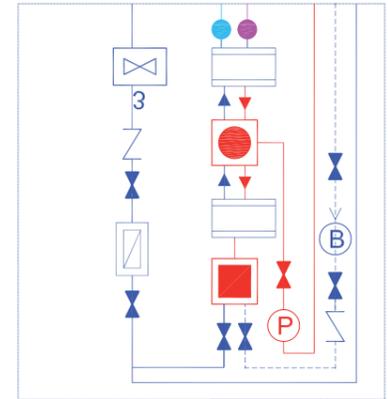
Esa tubería de retorno volverá al acumulador movida por una pequeña bomba recirculadora que hará que el agua se esté moviendo continuamente en ese circuito y, por tanto, siempre esté caliente.

El cálculo de los elementos de la instalación de ACS se encuentra en la memoria de Instalaciones: Fontanería (pg. 117-120).

INSTALACIÓN DE ACS

planta de cubiertas. escala 1:100

Cuarto de instalaciones AF y ACS (alojamiento)



INSTALACIÓN DE ACS

planta baja escala 1:100

